

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 634 999 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

veröffentlicht nach Art. 158 Abs. 3 EPÜ

(43) Veröffentlichungstag:
15.03.2006 Patentblatt 2006/11

(51) Int Cl.:
E02D 5/38^(1968.09) E02D 5/60^(1968.09)

(21) Anmeldenummer: **04721401.0**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/RU2004/000100

(22) Anmeldetag: **17.03.2004**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2004/106640 (09.12.2004 Gazette 2004/50)

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

(72) Erfinder: **YURKEVICH, Pavel Borisovich
Moscow, 127055 (RU)**

(30) Priorität: **02.06.2003 RU 2003116153
12.11.2003 RU 2003132805**

(74) Vertreter: **Jeck, Anton
Patentanwalt,
Klingengasse 2
71665 Vaihingen/Enz (DE)**

(71) Anmelder: **Yurkevich Engineering Bureau LTD
Moscow, 119002 (RU)**

(54) **STAHLBETONSTÜTZE IN ERDAUSHEBUNGEN UND VERFAHREN ZUM BAUEN DIESER STÜTZE**

(57) Die gemäß der Erfindung ausgebildete Stahlbetonstütze und deren Bauart können im Bauwesen eingesetzt werden, insbesondere unter beengten Bedingungen, und beziehen sich speziell auf Bauteile und Verfahren der monolithischen Errichtung der Bauteile von Gebäuden und Bauwerken, nämlich der Stützstahlbetonbauteile.

Das technische Ergebnis ist eine erhöhte, senkrechte Genauigkeit bei der Aufstellung der Stützfundamentbauteile und Tragelemente für den Gebäude- oder Anlagenbau und die Möglichkeit, ein Gebäude oder ein Bauwerk gleichzeitig über und unter der Nullmarke errichten zu können.

Die Stahlbetonstütze enthält einen mit der Betonmasse ausbetonierten Bewehrungskorb und Einlegeteile, schließt den oberen Stütz- und unteren Fundamentteil ein und wird in einem Ein- und Mehrschlitzgrundaushub ausgeführt. Dabei ist der obere Teil des Bewehrungskorbs in einer nicht herausziehbaren Verschalung mit einem geschlossenen Rand errichtet, deren Projektion des geometrischen Mittelpunkts des Querschnitts mit der Projektion des geometrischen Mittelpunkts des Querschnitts des unteren Teils des Bewehrungskorbs übereinandergelegt ist. Die Größen der Nebenlinien des Unterteils des Bewehrungskorbs längs der Achse Y werden unter der Bedingung $A_{KI} < A_{BI}$ zu $\Omega_y = 2(\epsilon_y + \alpha_y + \beta_y)$ angenommen, wobei Y die Achse ist, die über den geometrischen Mittelpunkt des Querschnitts des Unterteils des Gerüsts verläuft, A_{KI} die Hauptmaße der Nebenlinien des Unterteils des Gerüsts längs der Achse Y sind, A_{BI} die ihnen entsprechenden Hauptmaße der Aushubschlit-

ze längs der Achse Y sind, k der Index der auf das Gerüst bezogenen Größe ist, B der Index der auf den Aushubschlitz bezogenen Größe ist, i der Index der Größe ist, ϵ_y ein Bestandteil der Exzentrizität längs der Achse Y des geometrischen Mittelpunkts des ganzen Bewehrungskorbs hinsichtlich der Projektion von dessen Massenmittelpunkt in der Ebene von dessen Oberteil ist, α_y die größte Abweichung des Aushubs von der Senkrechten längs der Achse Y ist und β_y die Abweichung des geometrischen Mittelpunkts des Aushubs in der Ebene längs der Achse Y in der Fläche des Oberteils der Säule ist. Die Größen der Nebenlinien des Unterteils des Bewehrungskorbs längs der Achse X werden unter folgender Voraussetzung angenommen:

Bei

$$B_{KI} < B_{BI} \text{ zu } \Omega_x = 2(\epsilon_x + \alpha_x + \beta_x),$$

wobei X die Achse ist, die über den geometrischen Mittelpunkt des Querschnitts des Unterteils des Gerüsts senkrecht zur Achse Y verläuft, B_{KI} die Hauptmaße der Nebenlinien des Unterteils des Gerüsts längs der Achse X sind, B_{BI} die Hauptmaße der Aushubschlitze längs der Achse X sind, ϵ_x ein Bestandteil der Exzentrizität längs der Achse X der Projektion des geometrischen Mittelpunkts des ganzen Bewehrungskorbs der Säule hinsichtlich der Projektion von dessen Massenmittelpunkt in der Ebene von dessen Oberteil ist, α_x die größte Abweichung des Aushubs von der Senkrechten längs der Ach-

EP 1 634 999 A1

se X ist und β_x die Abweichung des geometrischen Mittelpunkts des Aushubs in der Ebene längs der Achse X in der Fläche des Oberteils der Säule ist. Die Einlege-teile sind im oberen Stützteil der Säule auf der Marken-höhe der Bodenplatte und der Marken der Deckenplatten untergebracht und als geschlossene Ränder mit Versteifungsrippen ausgeführt.

Die Säule ist in einer nicht herausziehbaren Ver-schalung im Bohrloch mit dem äquivalenten, maximalen Außendurchmesser $D_K < D_C$ des Bewehrungskorbs in der Größe $\Omega_r = 2(\varepsilon_r + \alpha_r + \beta_r)$ ausgeführt, wobei $D_C = A_B = B_B$ der Durchmesser des Bohrlochs, $\varepsilon_r = \sqrt{\varepsilon_x^2 + \varepsilon_y^2}$ die summarische Exzentrizität der geometrischen Achse hinsichtlich der Projektion der Achse des Massenmittelpunkts der Säule in der Ebene des Oberteils der Säule, $\alpha_r = \sqrt{\alpha_x^2 + \alpha_y^2}$ die summarische Abweichung der Achse der Bohrung von der Senkrechten und $\beta_r = \sqrt{\beta_x^2 + \beta_y^2}$ die summarische Abweichung der Achse der Bohrung in der Ebene ist. Die nicht herausziehbare Ver-schalung ist aus einem Rohr eines runden, rechteckigen oder eines anderen freien, gegenüber den Achsen X , Y symmetrischen Querschnitts mit einem geschlossenen Rand ausgeführt. Der untere Teil der Säule ist mit einer Abbaukammer und mit Verriegelungen ausgestattet.

Ein Teil des Bewehrungskorbs im unteren Funda-mentteil der Säule überlappt sich mit dem Teil des Be-wehrungskorbs, der im oberen Stützteil mit dem Ver-schluss der Bauteile des Bewehrungskorbs unterge-bracht ist.

In den Schlitzaustrüben sind die Maße des Teils des Bewehrungskorbs, der im oberen Stützteil der Säule liegt, gleich oder kleiner als die inneren Maße der nicht herausziehbaren Verschalung mit einem geschlossenen Rand. Die Hauptmaße längs der Achsen X , Y der Ne-benlinien des Unterteils des Bewehrungskorbs, der im unteren Fundamentteil der Säule liegt, sind gleich oder größer als die Hauptaußenmaße der nicht herauszieh-baren Verschalung.

In den Bohrungsaushüben ist der äquivalente Au-ßendurchmesser des Teils des Bewehrungskorbs, der im oberen Stützteil der Säule untergebracht ist, gleich oder kleiner als der innere Durchmesser der nicht her-ausziehbaren Verschalung. Der äquivalente Innen-durchmesser des Teils des Bewehrungskorbs, der im un-teren Fundamentteil der Säule untergebracht ist, ist gleich oder größer als der Außendurchmesser der nicht herausziehbaren Verschalung.

Das Verfahren zur Errichtung der Stahlbetonstütze im Grundaushub schließt Arbeitsgänge der Anfertigung des Bewehrungskorbs der Säule mit Einlege-teilen und das Betonieren in der nicht herausziehbaren Ver-schalung in der Projektlage in einem Ein- oder Mehr-schlitzaustrüben mit Ausbetonieren ein.

Bei der Errichtung der Säule im Ein- oder Mehr-schlitzaustrüben wird die Säule aus einem oberen Stützteil und unteren Fundamentteil ausgeführt, wobei der Grund-aushub mit den Abmessungen längs der Achse Y ausgeführt wird, die unter folgender Voraussetzung ange-

nommen wird: $A_{BI} > A_{KI} + 2(\varepsilon_y + \alpha_y + \beta_y)$, und längs der Achse X unter der Voraussetzung $B_{BI} < B_{KI} + 2(\varepsilon_x + \alpha_x + \beta_x)$ angenommen wird, wobei Y die Achse ist, die über den geometrischen Mittelpunkt des Querschnitts des Un-terteils des Gerüsts verläuft, X die Achse ist, die über den geometrischen Mittelpunkt des Querschnitts des Un-terteils des Gerüsts senkrecht zur Achse Y verläuft, A_{KI} die Hauptmaße der Nebenlinien des Unterteils des Ge-rüsts der Säule längs der Achse Y sind, B_{KI} die Haupt-maße der Nebenlinien des Unterteils des Gerüsts der Säule längs der Achse X sind, A_{BI} die den entsprechenden Hauptmaße der Aushubschlitze längs der Ach-se Y sind, B_{BI} die Hauptmaße der Aushubschlitze längs der Achse X sind, k der Index der auf das Gerüst bezo-genen Größe ist, B der Index der auf den Aushubschlitz bezogenen Größe ist, i der Index der Größe ist, ε_y und ε_x Bestandteile der Exzentrizität längs der Achsen Y und X entsprechend der Projektion des geometrischen Mit-telpunkts des ganzen Bewehrungskorbs der Säule hin-sichtlich der Projektion von dessen Massenmittelpunkt in der Ebene von dessen Oberteil sind, α_y und α_x jeweils die größten Abweichungen des Aushubs von der Senkrechten längs der Achsen Y und X sind und β_y und β_x jeweils die Abweichungen des geometrischen Mittel-punkts des Aushubquerschnitts in der Ebene längs der Achsen Y und X in der Fläche des Oberteils der Säule sind. Der Bewehrungskorb der Säule wird senkrecht in den Aushub mit einem Spalt von der Säulengründung versenkt und mit dem Exzentrizitätsausgleich senkrecht zentriert. Der Oberteil wird von horizontalen Verschie-bungen festgehalten. Der untere Fundamentteil der Säule wird von unten nach oben und der innere Teil der nicht herausziehbaren Verschalung mit einem geschlossenen Rand wird im oberen Stützteil der Säule ausbetoniert.

Das Betonieren in der nicht herausziehbaren Ver-schalung in der Projektlage erfolgt im Bohrloch als Aus-betonieren. Dabei wird das Bohrloch mit dem Durchmes-ser $D_C = A_B = B_B \geq D_K = A_K = B_K + 2(\varepsilon_r + \alpha_r + \beta_r)$ errichtet, wobei D_K der maximale, äquivalente Außendurchmesser des Bewehrungskorbs der Säule ist, $\varepsilon_r = \sqrt{\varepsilon_x^2 + \varepsilon_y^2}$ die summarische Exzentrizität der Projektion der geometri-schen Achse hinsichtlich der Projektion der Achse des Massenmittelpunkts in der Ebene des Oberteils der Säule ist, $\alpha_r = \sqrt{\alpha_x^2 + \alpha_y^2}$ die summarische Abweichung der Achse der Bohrung von der Senkrechten ist und $\beta_r = \sqrt{\beta_x^2 + \beta_y^2}$ die summarische Abweichung der Achse der Bohrung in der Ebene ist. Der Bewehrungskorb der Säule wird senkrecht in die Bohrung mit einem Spalt des Bohrungsbodens in der Größe von $P \geq 0,1 D_C$ versenkt und mit dem Exzentrizitätsausgleich senkrecht zentriert. Der Oberteil wird von horizontalen Verschiebungen fest-gehalten und senkrecht auf die Grundlage der Bohrung mit einem Fixieren des unteren Teils durch Verriegelun-gen heruntergelassen. Der untere Fundamentteil der Säule wird von unten nach oben und der innere Teil der nicht herausziehbaren Verschalung des oberen Stützteil-es der Säule ausbetoniert.

Nach dem Ausbetonieren erfolgt das Ausbreiten und

Zementieren des Grundbodens über die technologische Rohrleitung, die im Inneren des Bewehrungskorbs verläuft, der Raum zwischen der nicht herausziehbaren Ver-

schalung und den Aushubwänden im oberen Stützteil der Säule wird mit einem gekörnten Werkstoff ausgefüllt.

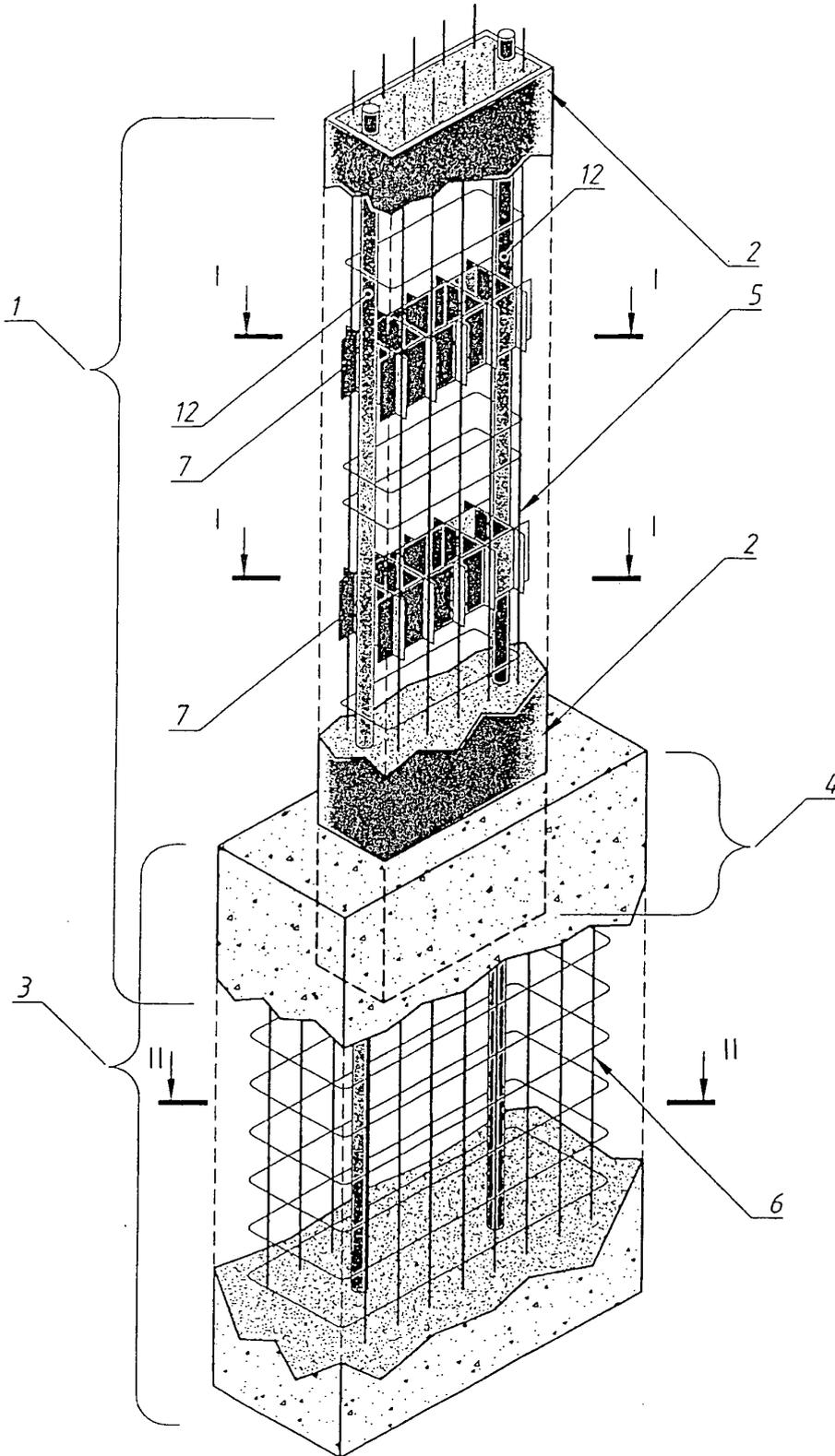


Fig. 1

Beschreibung

1. Erfindungsgebiet

5 **[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf das Bauwesen, insbesondere auf das Bauen unter beengten Bedingungen, insbesondere auf Bauteile und Verfahren der monolithischen Errichtung der Bauteile von Gebäuden und Bauwerken, nämlich von Stahlbetonstützbauteilen.

2. Stand der Technik

10 **[0002]** Bekannt ist eine Vorrichtung zur Druckübertragung auf tiefer liegende, dichte Grundschichten, die durch das Ausgießen von gebohrten Bohrlöchern mit Beton gebildet werden (Kurzes polytechnisches Wörterbuch M, Staatl. Verlag für technische Theorieliteratur, 1956, S. 830, Ref. "Pfahl").

15 **[0003]** Bekannt ist eine Vorrichtung zur Druckübertragung auf tiefer liegende, dichte Grundschichten, die durch das Ausgießen der Aushöhlungen im Grund und der Schlitze oder Abschnitte von Gräben gebildet werden.

[0004] Bekannt ist eine Vorrichtung in Form eines senkrechten Trägers zum Stützen der Deckenteile eines Bauwerks (Kurzes polytechnisches Wörterbuch M, Staatl. Verlag für technische Theorieliteratur, 1956, S. 429, Ref. "Säule").

20 **[0005]** Bekannt sind Säulen mit Kopplungsbauteilen in Deckenhöhe, die mit einem Ringschuss ausgebildet sind, und Säulen mit nicht nur einem Rundquerschnitt, sondern auch mit einem Vierkantquerschnitt (Kat. der Russischen Föderation Nr. 21975778, MPK (7)E04W, 1/18, 2000).

[0006] Für Säulen mit einem freien Querschnitt kann als Unterscheidungsmerkmal der Äquivalentdurchmesser dienen, nämlich der Mindestabstand vom geometrischen Mittelpunkt des Querschnitts der Säule bis zur Kurve zweiter Ordnung (Kreislinie, Ellipse u.a.), die die Punkte des Querschnittsrandes der Säule umschreibt (Bronstein I.N., Semendjaew K.A. Nachschlagebuch für Mathematik M., Verlag für phys.- math. Literatur, 1962, S.167, 219, 428).

25 **[0007]** Bekannt ist ein Stahlbetonträger, der ein mit Mischbeton ausbetoniertes Gerüst enthält unter Einschluss einer Bewehrung und von Kopplungseinheiten (Pat. der Russischen Föderation Nr. 2094575, MPK (6)E04S 5/01, E04W, 1/16, 1991).

30 **[0008]** Die der Erfindung nach dem Wesen und dem zu erreichenden technischen Ergebnis in Bezug auf den Aufbau am allernächsten kommende ist eine Stahlbetonstütze, die einen mit Mischbeton ausbetonierten Bewehrungskorb und Einlegeteile enthält und sich aus einem oberen und unteren Fundamentteil zusammensetzt (Meteljuk N. S. u. a., Pfähle und Pfahlfundamente, Kiew, "Budiwelnik", 1977, S. 49-51).

[0009] Bekannt ist ein Verfahren der Säulenerrichtung, das die Aufstellung von Säulenbewehrungsgerüsten, die Montage der Bewehrungsgerüste, die Aufstellung von Verschalungen und das Betonieren der Gerüstteile beinhaltet (RU Antrag Nr. 99118847/03, E04W,1/16/2001).

35 **[0010]** Bekannt ist ebenfalls das vom Antragsteller für das nächste Analogon angenommene (ein Prototyp hinsichtlich des Verfahrens) Verfahren zur Errichtung eines Stahlbetonbohrturms mit Einlegeteilen, dem Betonieren in der nicht herausziehbaren Verschalung in der Projektlage im Grundaushub mit dem Ausbetonieren (Jurkewitsch P.B. "Bohrtürme - eine neue Realität", "Unterirdischer Weltraum", 2001, Nr.4, S.12-21, ISSN 0869-799X, TIMR, Moskau).

40 **[0011]** Der Nachteil der bekannten Vorrichtungen und der Verfahren zur Aufstellung dieser Vorrichtungen ist die Unmöglichkeit, die Arbeiten unter der Erdoberfläche mit den Arbeiten über der Erdoberfläche bei der Errichtung der Gebäudebauteile oder Bauwerke zu vereinen.

3. Vorteil der Erfindung

45 **[0012]** Das technische Ergebnis ist eine erhöhte, senkrechte Genauigkeit bei der Aufstellung der Stützfundamentbauteile und Tragelemente für den Gebäude- oder Anlagenbau und die Möglichkeit, ein Gebäude oder ein Bauwerk gleichzeitig über und unter der Bodenoberfläche errichten zu können.

4. Kurzfassung der Figuren

50 **[0013]** Die Erfindung wird nun anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer ersten Ausführung einer Stahlbetonstütze mit der Anordnung einer nicht herausziehbaren Verschalung mit einem geschlossenen Querschnittsrand im oberen Stützteil der Säule für den Fall der Errichtung der Säule in einem Einschlitz-aushub,

55 Fig. 2 einen Querschnitt längs der Linie I-I in Fig. 1 auf der Markenhöhe der mit senkrechten Rippen versehenen Einlegeteile,

EP 1 634 999 A1

- Fig. 3 einen Querschnitt längs der Linie II-II in Fig. 1,
- Fig. 4 eine perspektivische Ansicht einer zweiten Ausführung einer Stahlbetonstütze mit der Anordnung einer nicht herausziehbaren Verschalung mit einem geschlossenen Querschnitttrand im oberen Stützteil der Säule für den Fall der Errichtung der Säule in einem Zweischlitzaushub mit einem T-Querschnitt,
- Fig. 5 einen Querschnitt längs der Linie III-III in Fig. 4 auf der Markenhöhe der Einlegeteile mit senkrechten Rippen,
- Fig. 6 einen Querschnitt längs der Linie IV-IV in Fig. 4 im unteren Fundamentteil der Säule,
- Fig. 7 eine perspektivische Ansicht einer dritten Ausführung einer Stahlbetonstütze mit der Anordnung einer nicht herausziehbaren Verschalung mit einem geschlossenen Querschnitttrand eines rechteckigen Querschnitts im oberen Stützteil der Säule für den Fall der Errichtung der Säule in einem Dreischlitzaushub nach Art eines Doppel-T-Trägers,
- Fig. 8 einen Querschnitt längs der Linie V-V in Fig. 7 auf der Markenhöhe der Einlegeteile mit senkrechten Rippen,
- Fig. 9 einen Querschnitt längs der Linie VI-VI in Fig. 7 im unteren Fundamentteil der Säule,
- Fig. 10 eine perspektivische Ansicht einer vierten Ausführung einer Stahlbetonstütze mit der Anordnung einer nicht herausziehbaren Verschalung mit einem geschlossenen Querschnitttrand eines runden Querschnitts im oberen Stützteil der Säule für den Fall der Errichtung der Säule in einem Zweischlitzaushub mit kreuzförmigem Querschnitt,
- Fig. 11 einen Querschnitt längs der Linie VII-VII in Fig. 10 auf der Markenhöhe der Einlegeteile mit Radialrippen,
- Fig. 12 einen Querschnitt längs der Linie VIII-VIII in Fig. 10 im unteren Fundamentteil der Säule,
- Fig. 13 eine schematische Darstellung der Exzentrizität der Projektion des Mittelpunkts eines vollen Bewehrungskorbs der Säule hinsichtlich der Projektion von dessen Massenmittelpunkt auf die Fläche des oberen Bewehrungskorbs der Säule für den Fall der Errichtung der Säule in einem Dreischlitzaushub,
- Fig. 14 eine schematische Darstellung der höchsten Flächenabweichung der Aushubschlitze von der Senkrechten längs der Achse Y für den Fall der Errichtung der Säule in einem Dreischlitzaushub,
- Fig. 15 eine schematische Darstellung der höchsten Flächenabweichung der Aushubschlitze von der Senkrechten längs der Achse Y für den Fall der Errichtung der Säule in einem Dreischlitzaushub,
- Fig. 16 eine schematische Darstellung der Abweichung des geometrischen Mittelpunkts des Aushubquerschnitts in der Ebene auf der Fläche des Oberteils des Bewehrungskorbs für den Fall der Errichtung der Säule in einem Dreischlitzaushub,
- Fig. 17 eine Darstellung der technologischen Reihenfolge der Errichtung der Stahlbetonstütze in einem Einschlitzaushub,
- Fig. 18 eine perspektivische Ansicht einer fünften Ausführung einer Stahlbetonstütze mit der Anordnung einer nicht herausziehbaren Verschalung im oberen Stützteil der Säule für den Fall der Errichtung der Säule in einem Bohrloch,
- Fig. 19 einen Querschnitt längs der Linie VIII-VIII in Fig. 18 auf der Markenhöhe der Einlegeteile mit Radialrippen,
- Fig. 20 eine Ansicht in Richtung des Pfeils A in Fig. 18,
- Fig. 21 einen Querschnitt längs der Linie IX-IX in Fig. 20,
- Fig. 22 eine schematische Darstellung der Exzentrizität der Projektion des geometrischen Gesamtmittelpunkts eines vollen Bewehrungskorbs der Säule hinsichtlich der Projektion von dessen Massenmittelpunkt auf die Fläche des oberen Bewehrungskorbs der Säule für den Fall der Errichtung der Säule in einem Bohrloch,

Fig. 23 eine schematische Darstellung der Exzentrizität der Projektion des Mittelpunkts eines vollen Bewehrungskorbs der Säule hinsichtlich der Projektion von dessen Massenmittelpunkt auf die Fläche des oberen Bewehrungskorbs der Säule für den Fall der Errichtung der Säule in einem Bohrloch,

5 Fig. 24 eine schematische Darstellung der Abweichung des geometrischen Mittelpunkts des Querschnitts des Bohrlochs in der Planebene auf die Fläche des Oberteils der Säule für den Fall der Errichtung der Säule in einem Bohrloch,

10 Fig. 25 eine Darstellung der technologischen Reihenfolge der Errichtung der Stahlbetonstütze in einem Bohrloch.

Dabei ist

[0014]

- 15 1 der obere Stützteil der Säule,
- 2 die nicht herausziehende Verschalung mit einem geschlossenen Rand,
- 3 der untere Fundamentteil der Säule,
- 4 Einbetten,
- 5 der Bewehrungskorb (der Oberteil),
- 20 6 der Bewehrungskorb (der Unterteil),
- 7 der Einlegeteil mit senkrechten Rippen,
- 8 der Einlegeteil mit Radialrippen,
- 9 Einrichtung des Grundaushubs,
- 10 Versenken und Zentrieren des Bewehrungskorbs,
- 25 11 Ausbetonieren der Säule,
- 12 die technologische Rohrleitung zum Breiten und Zementieren des Grundbodens,
- 13 eine Abbaukammer,
- 14 Verriegelungen,
- 15 die Fläche des Oberteils der Säule,
- 30 16 die Achse des Massenmittelpunkts des Bewehrungskorbs der Säule,
- 17 die geometrische Achse des Säulengerüsts,
- 18 die Senkrechte,
- 19 der erste Schlitz des Dreischlitz-aushubs,
- 20 der zweite Schlitz des Dreischlitz-aushubs,
- 35 21 der dritte Schlitz des Dreischlitz-aushubs,
- 22 die geometrische Achse des Dreischlitz-aushubs,
- 23 die senkrechte Projektachse des Dreischlitz-aushubs,
- 24 das Bohrloch,
- 25 die geometrische Achse der Bohrung, 27 - der geometrische Mittelpunkt des Querschnitts ist.

40

5. Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0015] Die Stahlbetonstütze, die einen mit der Betonmasse ausbetonierten Bewehrungskorb und Einlegeteile einschließt und aus dem oberen Stütz- und unteren Fundamentteil besteht, wird in einem Ein- und Mehrschlitzgrundaushub ausgeführt. Dabei ist der obere Teil des Bewehrungskorbs in einer nicht herausziehbaren Verschalung mit einem geschlossenen Rand aufgestellt, deren Projektion des geometrischen Mittelpunkts des Querschnitts mit der Projektion des geometrischen Mittelpunkts des Querschnitts des unteren Teils des Bewehrungskorbs übereinandergelegt wird, und die Größen der Nebenlinien des Unterteils des Bewehrungskorbes längs der Achse Y werden bei

50

$$A_{KI} < A_{BI} \text{ zu } \Omega_y = 2(\varepsilon_y + \alpha_y + \beta_y)$$

angenommen, wobei

55

- Y die Achse, die über den geometrischen Mittelpunkt des Querschnitts des Unterteils des Gerüsts verläuft,
- A_{KI} die Hauptmaße der Nebenlinien des Unterteils des Gerüsts längs der Achse Y,
- A_{BI} die ihnen entsprechenden Hauptmaße der Aushubschlitze längs der Achse Y,

EP 1 634 999 A1

- k der Index der auf das Gerüst bezogenen Größe,
 B der Index der auf den Aushubschlitz bezogenen Größe,
 i der Index der Größe,
 5 ε_y ein Bestandteil der Exzentrizität längs der Achse Y des geometrischen Mittelpunkts des ganzen Bewehrungskorbs hinsichtlich der Projektion von dessen Massenmittelpunkt in der Ebene von dessen Oberteil,
 α_y die größte Abweichung des Aushubs von der Senkrechten längs der Achse Y und
 β_y die Abweichung des geometrischen Mittelpunkts des Aushubs in der Ebene längs der Achse Y in der Fläche des Oberteils der Säule ist.

10 **[0016]** Die Größen der Nebenlinien des Unterteils des Bewehrungskorbs längs der Achse X werden unter folgender Voraussetzung:

$$15 \quad B_{KI} < B_{BI} \text{ zu } \Omega_y = 2(\varepsilon_x + \alpha_x + \beta_x)$$

angenommen, wobei

- 20 X die Achse ist, die über den geometrischen Mittelpunkt des Querschnitts des Unterteils des Gerüsts senkrecht zur Achse Y verläuft,
 B_{KI} die Hauptmaße der Nebenlinien des Unterteils des Gerüsts längs der Achse X,
 B_{BI} die Hauptmaße der Aushubschlitze längs der Achse X,
 ε_x ein Bestandteil der Exzentrizität längs der Achse X der Projektion des geometrischen Mittelpunkts des ganzen Bewehrungskorbs der Säule hinsichtlich der Projektion von dessen Massenmittelpunkt in der Ebene auf
 25 dessen Oberteil,
 α_x die größte Abweichung des Aushubs von der Senkrechten längs der Achse X und
 β_x die Abweichung des geometrischen Mittelpunkts des Aushubs in der Ebene längs der Achse X in der Fläche des Oberteils der Säule ist.

30 **[0017]** Die Einlegeteile sind im oberen Stützteil der Säule auf der Markenhöhe der Bodenplatte und der Marken der Deckenplatten untergebracht und sind als geschlossene Ränder mit Versteifungsrippen ausgeführt. Die Säule ist in einer nicht herausziehbaren Verschalung im Bohrloch mit einem äquivalenten, maximalen Außendurchmesser $D_K < D_C$ des Bewehrungskorbs in der Größe $\Omega_r = 2(\varepsilon_r + \alpha_r + \beta_r)$ ausgeführt, wobei

- 35 $D_c = A_B = B_B$ der Durchmesser des Bohrlochs,
 $\varepsilon_r = (\varepsilon_x^2 + \varepsilon_y^2)$ die summarische Exzentrizität der geometrischen Achse hinsichtlich der Projektion der Achse des Massenmittelpunkts der Säule in der Ebene auf das Oberteil der Säule,
 $\alpha_r = \sqrt{(\alpha_x^2 + \alpha_y^2)}$ die summarische Abweichung der Achse der Bohrung von der Senkrechten und
 40 $\beta_r = \sqrt{(\beta_x^2 + \beta_y^2)}$ die summarische Abweichung der Achse der Bohrung im Plan ist.

[0018] Die nicht herausziehbare Verschalung ist aus einem Rohr eines runden, rechteckigen oder eines anderen freien, gegenüber den Achsen X, Y symmetrischen Querschnitts mit einem geschlossenen Rand ausgeführt; der untere Teil der Säule ist mit einer Abbaukammer und mit Verriegelungen ausgestattet.

45 **[0019]** Ein Teil des Bewehrungskorbs im unteren Fundamentteil der Säule überlappt sich mit dem Teil des Bewehrungskorbs, der im oberen Stützteil mit dem Verschluss der Bauteile des Bewehrungskorbs untergebracht ist.

[0020] In den Schlitzaushüben sind die Maße des Teils des Bewehrungskorbs, der im oberen Stützteil der Säule liegt, gleich oder kleiner als die inneren Maße der nicht herausziehbaren Verschalung mit einem geschlossenen Rand. Die Hauptmaße längs der Achsen X, Y der Nebenlinien des Unterteils des Bewehrungskorbs, das im unteren Fundamentteil
 50 der Säule liegt, sind gleich oder größer als die Hauptaußenmaße der nicht herausziehbaren Verschalung.

[0021] In den Bohrungs-aushüben ist der äquivalente Außendurchmesser des Teils des Bewehrungskorbs, der im oberen Stützteil der Säule untergebracht ist, gleich oder kleiner als der innere Durchmesser der nicht herausziehbaren Verschalung. Der äquivalente Innendurchmesser des Teils des Bewehrungskorbs, der im unteren Fundamentteil der Säule untergebracht ist, ist gleich oder größer als der Außendurchmesser der nicht herausziehbaren Verschalung.

55 **[0022]** Das Verfahren der Errichtung der Stahlbetonstütze im Grundaushub schließt Arbeitsgänge der Anfertigung des Bewehrungskorbs der Säule mit Einlegeteilen und das Betonieren in der nicht herausziehbaren Verschalung in der Projektlage in dem Ein- oder Mehrschlitzaushub mit dem Ausbetonieren ein.

[0023] Bei der Errichtung der Säule im Ein- oder Mehrschlitzaushub wird die Säule aus einem oberen Stütz- und

EP 1 634 999 A1

unteren Fundamentteil ausgeführt, wobei der Grundaushub mit den Abmessungen längs der Achse Y ausgeführt wird, die unter der Voraussetzung angenommen wird: $A_{BI} > A_{KI} + 2(\varepsilon_y + \alpha_y + \beta_y)$ und längs der Achse X unter der Voraussetzung $B_{BI} < B_{KI} + 2(\varepsilon_x + \alpha_x + \beta_x)$, wobei

5	Y	die Achse ist, die über dem geometrischen Mittelpunkt des Querschnitts des Unterteils des Gerüsts verläuft,
	X	die Achse ist, die über dem geometrischen Mittelpunkt des Querschnitts des Unterteils des Gerüsts senkrecht zur Achse Y verläuft,
	A_{KI}	die Hauptmaße der Nebenlinien des Unterteils des Gerüsts der Säule längs der Achse Y sind,
10	B_{KI}	die Hauptmaße der Nebenlinien des Unterteils des Gerüsts der Säule längs der Achse X sind,
	A_{BI}	die den entsprechenden Hauptmaße der Aushubschlitze längs der Achse Y sind,
	B_{BI}	die Hauptmaße der Aushubschlitze längs der Achse X sind,
	k	der Index der auf das Gerüst bezogenen Größe ist,
	B	der Index der auf den Aushubschlitz bezogenen Größe ist,
15	i	der Index der Größe ist,
	ε_y und ε_x	die Bestandteile der Exzentrizität längs der Achsen Y und X entsprechend der Projektion des geometrischen Mittelpunkts des ganzen Bewehrungskorbs der Säule hinsichtlich der Projektion von dessen Massenmittelpunkt in Draufsicht auf dessen Oberteil sind,
	α_y und α_x	jeweils die größten Abweichungen des Aushubs von der Senkrechten längs der Achsen Y und X sind,
20	β_y und β_x	jeweils die Abweichungen des geometrischen Mittelpunkts des Aushubquerschnitts in der Ebene längs der Achsen Y und X in der Fläche des Oberteils der Säule sind.

[0024] Der Bewehrungskorb der Säule wird senkrecht in den Aushub mit einem Spalt des Bodens versenkt und senkrecht mit dem Exzentrizitätsausgleich zentriert, und der Oberteil wird von horizontalen Verschiebungen festgehalten.
 25 Der untere Fundamentteil der Säule wird von unten nach oben und der innere Teil der nicht herausziehbaren Verschalung mit einem geschlossenen Rand im oberen Stützteil der Säule ausbetoniert.

[0025] Das Betonieren in der nicht herausziehbaren Verschalung in der Projektlage erfolgt im Bohrloch als Ausbetonieren, dabei wird das Bohrloch mit dem Durchmesser $D_c = A_B = B_B \geq D_k = A_k = B_k + 2(\varepsilon_r + \alpha_r + \beta_r)$ durchgebohrt, wobei

30	D_k	der maximale, äquivalente Außendurchmesser des Bewehrungskorbs der Säule ist,
	$\varepsilon_r =$	$(\varepsilon_x^2 + \varepsilon_y^2)$ die summarische Exzentrizität der Projektion der geometrischen Achse hinsichtlich der Projektion der Achse des Massenmittelpunkts in der Ebene auf das Oberteil der Säule ist,
	$\alpha_r =$	$(\alpha_x^2 + \alpha_y^2)$ die summarische Abweichung der Achse der Bohrung von der Senkrechten ist und
35	$\beta_r =$	$(\beta_x^2 + \beta_y^2)$ die summarische Abweichung der Achse der Bohrung in der Ebene ist.

[0026] Der Bewehrungskorb der Säule wird senkrecht in die Bohrung mit einem Spalt vom Bohrungsboden mit dem Wert von $P \geq 0,1D_c$ versenkt, senkrecht zentriert mit dem Exzentrizitätsausgleich, und der Oberteil wird von horizontalen Verschiebungen festgehalten, senkrecht auf die Gründung der Bohrung mit einem Fixieren des unteren Teils durch Verriegelungen heruntergelassen. Der untere Fundamentteil der Säule von unten nach oben und der innere Teil der nicht herausziehbaren Verschalung des oberen Stützteils der Säule werden ausbetoniert.

[0027] Nach dem Ausbetonieren erfolgt das Ausbreiten und Zementieren des Grundbodens über die technologische Rohrleitung, die im Inneren des Bewehrungskorbs verläuft. Der Raum zwischen der nicht herausziehbaren Verschalung und den Aushubwänden im oberen Stützteil der Säule wird mit einem gekörnten Werkstoff ausgefüllt.

45 Aufbau der Säule

[0028] Die Stahlbetonstütze (Figuren 1, 4, 7, 10) ist mit der Möglichkeit der Aufstellung im Grundaushub ausgeführt, enthält einen mit der Betonmasse ausbetonierten ganzen Bewehrungskorb (5, 6) und Einlegeteile (7 oder 8) der Säule, die einen geschlossenen Rand mit Versteifungsrippen hat. Die Säule ist in einen oberen Teil 1 (der Stützteil für Decken) und in einen unteren Teil 3 (der Fundamentstützteil) mit den Hauptmaßen A_{KI} und B_{KI} der Nebenlinien des Unterteils des Bewehrungskorbs längs der Achsen Y und X jeweils aufgeteilt. Der Bewehrungskorb wird im oberen Stützteil in die nicht herausziehbare Verschalung 2 mit dem geschlossenen Rand eingesetzt. Der obere und untere Teil des Bewehrungskorbs werden rechtzeitig oder auf der Höhe des Vorschachts bei der Montage überlappt und beim Verschluss 4 zur Sicherung des Verklemmens des Oberteils der Säule im unteren Fundamentteil nach dem Ausbetonieren verbunden.

[0029] Die Säule wird mit den Hauptabmessungen der Nebenlinien des Unterteils des Bewehrungskorbs längs der Achse Y unter der Bedingung $A_{KI} < A_{BI}$ um den Wert $\Omega_y = 2(\varepsilon_y + \alpha_y + \beta_y)$ und längs der Achse X unter der Bedingung $B_{KI} < B_{BI}$ um den Wert $\Omega_x = 2(\varepsilon_x + \alpha_x + \beta_x)$ zum Exzentrizitätsausgleich der Aufstellung des ganzen Bewehrungskorbs

der Säule und zum Ausgleich der Ausbaggerungsfehler der Aushubschlitzte im Grund bei deren Errichtung ausgeführt, wodurch eine erhöhte Genauigkeit der Säulenaufstellung in der Projektlage gewährleistet wird.

[0030] Der obere Teil des Bewehrungskorbs der Säule 5 wird aus Arbeitslängs- und Verteilerstiften zusammengesetzt und unterscheidet sich praktisch nicht von dem Bewehrungskorb der herkömmlichen Säule.

[0031] Zur Sicherung der Verbindung der Säule, die in Ein- oder Mehrschlitztaushüben gebaut wird, mit den Deckenplatten der unterirdischen Stockwerke und der Bodenplatte im Bewehrungskorb des Oberteils 5 sind Einlegeteile 7 oder 8 als rechteckige oder runde Rohre mit senkrecht oder radial angeschweißten Versteifungsrippen oder als Rohre einer anderen freien Form mit Versteifungsrippen montiert.

[0032] Die Hauptabmessungen der Einlegerohre sind kleiner als die Hauptabmessungen der nicht herausziehbaren Verschalung mit einem geschlossenen Rand 2 um die verdoppelte Breite des Tragrandeinschnittarms, der das Abstützen der Decken und der Bodenplatte auf die Schlitzsäule nach dem Grundsatz "Beton auf Beton" ermöglicht, ohne Berücksichtigung des Einsatzes der nicht herausziehbaren Verschalung 2, wodurch die für unterirdische Bauten erforderliche Feuerbeständigkeit der Tragkonstruktionen gewährleistet wird. Die Länge der Einlegeteile 7 oder 8 wird nicht kleiner als die Summe der Dicke der in den Kopplungseinheiten mit der Stahlbetonstütze angrenzenden Decke (Bodenplatte) und der dreifachen Montagetoleranz nach der Höhe des Säulengerippes (3 x 50 mm) angenommen.

[0033] Die senkrecht oder radial an das Einlegerohr angeschweißten Versteifungsrippen gleichen die Abschwächung der Tragfähigkeit der Säule während des Heraushackens des Betons bei der Ausführung der Trageinschnittarme der Kopplungseinheiten mit den Decken und der Bodenplatte aus. Die Versteifungsrippen dienen ebenfalls zur coaxialen Kupplung der Arbeitslängsstifte des Oberteils des Bewehrungskorbs der Säule 5 untereinander im Elektroschweißverfahren.

[0034] Der Oberteil des Bewehrungskorbs der Säule 5 auf der Höhe des Verschlussbodens 4 im unteren Teil des Bewehrungskorbs der Säule 6 wird an die nicht herausziehbare Verschalung mit einem geschlossenen Rand 2 an den inneren Anschlag fest angeschweißt.

[0035] Der untere Teil des Bewehrungskorbs der Säule 6 wird aus Arbeitslängs- und Verteilerstiften zusammengesetzt und mit überlappten Schweißverbindungen mit der nicht herausziehbaren Verschalung mit einem geschlossenen Rand 2 im Bereich des Verschlusses 4 vor der Aufstellung in den Aushub des ganzen Bewehrungskorbs verbunden.

[0036] Im Inneren der Ober- und Unterteile 5, 6 des Bewehrungskorbs der Säule wird eine durchgehende, technologische Rohrleitung 12 verlegt, deren Oberteil oberhalb des Kopfs der aufzubauenden Säule und deren unterer Teil an die untere Fläche des Unterteils des Bewehrungskorbs 6 hinausgeführt und gleichzeitig mit einem Holz- oder Gipspropfen verstopft ist. Die technologische Rohrleitung 12 dient zur Prüfung durch einen Inklinationsmesser der senkrechten Lage des ganzen Bewehrungskorbs bei der Montage, der der Ausbetonierung der Säule folgenden, individuellen, genaueren, geologischen Erkundung, der Spülung des Bodens der Stahlbetonstütze von Schlamm und zur Bildung einer verbreiterten Langsohle und Zementierung der Bodengrundlage.

[0037] Im Einzelfall wird die Stahlbetonstütze (Fig. 18) in einem Bohrloch ausgeführt, enthält einen mit der Betonmasse ausbetonierten Bewehrungskorb 5, 6 und Einlegeteile 8, die einen geschlossenen Rand mit Radialversteifungsrippen hat. Die Säule ist in den oberen Teil 1 (ein Stützteil für Decken) und in den unteren Teil ' 3 (der Fundamentstützteil) mit einem äquivalenten Durchmesser $D_C = A_B = B_B$ aufgeteilt. Der Bewehrungskorb wird in die nicht herausziehbare Verschalung im Einzelfall nur im oberen Stützteil der Säule untergebracht. In diesem Fall werden der obere und der untere Teil des Bewehrungskorbs überlappt und mit dem Verschluss 4 zur Sicherung einer starren Kopplung und der Einheitlichkeit des Oberteils und des Unterteils verbunden. Der Unterteil wird im Unterbau mit einer Abbaukammer 13 zur Sicherung der Tragfähigkeit der Säule im Boden mit Verriegelungen (14) zum Festhalten des Unterbaus der Säule vor horizontalen Verschiebungen ausgeführt.

[0038] Die Säule wird mit einem maximalen Außendurchmesser $D_K = A_K = B_K < D_C = A_B = B_B$ um den Wert $\Omega_r = 2(\epsilon_r + \alpha_r + \beta_r)$ zum Exzentrizitätsausgleich der Säule und zum Ausgleich der Bohrungsfehler bei der Säulenerrichtung ausgeführt, wodurch eine erhöhte Genauigkeit der Säulenaufstellung in der Projektlage gewährleistet wird.

[0039] Der obere Teil des Bewehrungskorbs der Säule 5, die im Bohrloch errichtet wird, wird aus Arbeitslängs- und Verteilerring- oder Spiralstiften zusammengesetzt und unterscheidet sich praktisch nicht von dem Bewehrungskorb des herkömmlichen gebohrten Ortpfahls.

[0040] Zur Sicherung der Verbindung der Säule, die in dem Bohrloch gebaut wird, mit den Deckenplatten der unterirdischen Stockwerke und der Bodenplatte im Bewehrungskorb des Oberteils 5 sind Einlegeteile 8 als Rohre mit einem kleineren Durchmesser mit den radial angeschweißten Versteifungsrippen angebracht. Der Durchmesser der Einlegerohre ist kleiner als der der nicht herausziehbaren Rohrverschalung (2) um die doppelte Breite des Tragrandeinschnittarms, der das Abstützen der Decken und der Bodenplatte auf die Stahlbetonstütze nach dem Grundsatz "Beton auf Beton" ohne Berücksichtigung des Einsatzes der nicht herausziehbaren Rohrverschalung 2 ermöglicht, wodurch die für unterirdische Bauwerke erforderliche Feuerbeständigkeit der Tragkonstruktionen gewährleistet wird. Die Länge der Einlegeteile 8 wird nicht kleiner als die Summe der Dicke der in den Kopplungseinheiten mit der Stahlbetonstütze angrenzenden Decke (Bodenplatte) und der dreifachen Montagetoleranz nach der Höhe des Säulengerippes (3x100 mm) angenommen. Die radial an das Einlegerohr angeschweißten Versteifungsrippen gleichen die Abschwächung der

Tragfähigkeit der Säule während des Heraushackens des Betons bei der Ausführung der Trageinschnittarme der Kopplungseinheiten mit den Decken und der Bodenplatte aus. Die Versteifungsrippen dienen ebenfalls zur koaxialen Kopplung der Arbeitslängsstifte des Oberteils des Bewehrungskorbs der Säule 5 untereinander im Elektroschweißverfahren.

[0041] Der Oberteil des Bewehrungskorbs der Säule 5, die im Bohrloch errichtet wird, wird auf der Höhe des Verschlussbodens 4 im unteren Teil des Bewehrungskorbs der Säule 6 an die nicht herausziehbare Rohrverschalung 2 an den inneren Anschlag angeschweißt. Der untere Teil des Bewehrungskorbs der Säule 6 wird aus Arbeitslängs- und Verteilerrund- oder Spiralstiften zusammengesetzt und mit überlappten Schweißverbindungen mit der nicht herausziehbaren Rohrverschalung 2 im Bereich des Verschlusses 4 verbunden. Der Unterteil des Bewehrungskorbs der Säule 6 wird mit einer Abbaukammer 13 mit Verriegelungen 14 zur Befestigung des Unterteils der Säule 6 von horizontalen Verschiebungen sowohl in der Montageabschlussstufe des ganzen Bewehrungskorbs im Bohrloch, als auch im Verlaufe der Ausbetonierung der Säule ausgestattet.

[0042] Die Abbaukammer 13 ermöglicht, die Vermischung der Betonmasse im Laufe der Ausbetonierung der Säule im Verfahren eines senkrecht im Inneren des Bewehrungskorbs 5, 6 wandernden Rohrs mit dem auf dem Boden abgedehnten Bohrschlamm auszuschließen und das Ausbreiten und Zementieren zur Sicherung der hohen Tragfähigkeit der Säule nach dem Grundboden durchzuführen. Die Abbaukammer 13 wird für den Gesamtdruck des Pfahls der Betonmischung, für das Gewicht des ganzen Bewehrungskorbs 5, 6 sowie für das Gewicht der Füllung mit einem körnigen Werkstoff (Kies oder Schotter) des Spalts zwischen den Bohrungswänden und der Rohrverschalung 2 ausgelegt.

[0043] Im Inneren des Ober- und Unterteils 5, 6 des Bewehrungskorbs der Säule, die im Bohrloch errichtet wird, wird eine durchgehende, technologische Rohrleitung 12 verlegt, deren Oberteil oberhalb des Kopfs der aufzubauenden Säule und deren unterer Teil in die Abbaukammer 13 hinausgeführt ist. Die technologische Rohrleitung 12 dient zur Prüfung durch ein Inklinationsmesser der senkrechten Lage des ganzen Bewehrungskorbs bei der Montage, der der Ausbetonierung der Säule folgenden, individuellen, genaueren, geologischen Erkundung, der Spülung der Abbaukammer (13) von Bohrschlamm und zur Bildung einer verbreiterten Langsole und Zementierung der Bodengrundlage.

[0044] Die individuelle, genauere, geologische Erkundung, die über die technologische Rohrleitung 12 im Boden der Stahlbetonstütze erfolgt, die im Einschlitz- oder Mehrschlitzaushub oder im Bohrloch errichtet wird, ermöglicht den aktuellen, geologischen Aufbau und die Tragfähigkeit der Böden unmittelbar in deren Grundlage auszuwerten und notfalls Maßnahmen zur Erhöhung der Tragfähigkeit zu treffen sowie das Risiko des Einsatzes der Stahlbetonstützen bei der Errichtung der Bauart der Gebäude gleichzeitig nach oben und nach unten unterhalb der Nullmarke auszuschließen.

Bauart einer Stahlbetonstütze

[0045] Die Bauart einer Stahlbetonstütze vereinigt die Arbeitsgänge der Anfertigung und der Aufstellung der Säule in der Projektlage, ermöglicht das Zentrieren ihres ganzen Bewehrungskorbs mit dem Exzentrizitätsausgleich der Projektion der geometrischen Achse hinsichtlich der Projektion der Achse des Massenmittelpunkts zu erledigen.

[0046] Das Verfahren der Errichtung der Stahlbetonstütze in einem Einschlitz- und Mehrschlitzaushub sieht das Ausbaggern des Aushubs 9 mit den Hauptmaßen längs der Achse Y unter der Bedingung $A_{BI} > A_{KI}$ um den Wert $\Omega_y = 2(\epsilon_y + \alpha_y + \beta_y)$ und längs der Achse X unter der Bedingung $B_{BI} > B_{KI}$ um den Wert $\Omega_x = 2(\epsilon_x + \alpha_x + \beta_x)$ unter Berücksichtigung einer eventuellen Abweichung der Schlitzes des Aushubs in der Ebene und von der Senkrechten in der Regel unter dem Schutz eines Tonmörtels vor.

[0047] Die Konstruktion der Kopplungseinheiten der Stahlbetonstütze, welche in einem Einschlitz- und Mehrschlitzaushub errichtet wird, mit den Decken der unterirdischen Stockwerke und der Bodenplatte bestimmt die Toleranz nach der Höhenstellung des Kopfs der Säule nach der Errichtung in der Größe von ± 50 mm.

[0048] Bei der Verwendung des Tonmörtels im Verlaufe der Einrichtung des Aushubs wird nach 20 dem Abschluss der Ausbaggerung der abgearbeitete Tonmörtel durch einen frisch zubereiteten ersetzt.

[0049] Das Versenken 10 des ganzen Bewehrungskorbs 2, 5, 6 oder einzeln in Teilen (zuerst 6, dann 2, 5 mit der Kopplung durch Schweißen bei der Montage auf der Höhe des Vorschachts) in den Aushub erfolgt mittels eines LKW-Krans mit den zu diesen Zwecken notwendigen Eigenschaften mit der in der Fläche des Oberteils ausgehängten Federung (der Vorschachthöhe) und mit einem Spalt zwischen dem Unterteil des Bewehrungskorbs und dem Aushubboden von mindestens 40 cm.

[0050] Anschließend wird über dem Kopf des Oberteils des Bewehrungskorbs 2, 5 der Säule ein Inventarführungsaufspanntisch aufgestellt, der mit einem System waagerechter und senkrechter Hydrohebewinden ausgestattet ist. Der Stuhlrahmen des Zentrieraufspanntisches wird vorübergehend am Vorschacht starr befestigt.

[0051] Das Zentrieren 11 des ausgehängten, ganzen Bewehrungskorbs 2, 5, 6 erfolgt durch horizontale Hydrohebewinden des Aufspanntisches in der Ebene und durch senkrechte Hydrohebewinden nach der Höhe. Dabei nimmt das ganze Gerüst eine senkrechte Lage unter der Einwirkung des eigenen Gewichts (Zustand eines "Lots") ein, während es im Grundaushub mit größeren Hauptabmessungen frei hängen bleibt, und die senkrechten Hydrohebewinden werden

ausschließlich zur Beseitigung der Schiefstellung des Aushängens benutzt. Der Ausgleich der Exzentrizität der Projektion der geometrischen Achse hinsichtlich der Projektion der Achse des Massenmittelpunkts wird durch die Konstruktion des Bewehrungskorbs 5, 6 erreicht.

[0052] Der abschließende Arbeitsgang des Zentrierens ist die Prüfung der senkrechten Lage des ganzen Bewehrungskorbs 2, 5, 6 oder dessen Oberteils 2, 5 durch einen Inklinationssmesser, der in der technologischen Rohrleitung 12 aufgestellt wird.

[0053] Das Ausbetonieren 11 der Säule erfolgt kontinuierlich im Verfahren des senkrecht im Inneren des Bewehrungskorbs 5, 6 verschobenen Gußbetonrohrs mit einem parallelen Zementieren (Aufschüttung) mit einem körnigen Werkstoff (Kies oder Schotter der Fraktion 40-70 mm) des Spalts zwischen der nicht herausziehbaren Verschalung mit einem geschlossenen Rand 2 und den Bohrungswänden. Das Zementieren beginnt nach dem Abschluss des Ausbetonierens des Unterteils des Bewehrungskorbs 6 und parallel zu dem Ausbetonieren des Oberteils des Bewehrungskorbs 5. Vorab wird am Vorschacht der Oberteil des Bewehrungskorbs 2, 5 starr befestigt, und der Inventarführungsaufspanntisch wird abgenommen.

[0054] Nach der Errichtung der Säule in einem Einschlitz- und Mehrschlitzaushub über die technologische Rohrleitung, deren Stirnseiten für die Zeit des Ausbetonierens der Säule mit Holz- oder Gipspfropfen verschlossen sind, erfolgt eine genauere, geologische Erkundung in der Säulengründung.

[0055] Eine derartige zusätzliche, geologische Erkundung in Ergänzung zum erwähnten technischen Ergebnis ermöglicht, das Risiko der unzulässigen Setzung der Säule wegen der Nichtübereinstimmung der aktuellen, geologischen Bedingungen mit den im Projekt vorgegebenen auszuschließen und eine richtige Entscheidung unter den Bauvoraussetzungen je nach der Notwendigkeit und der Größe der Breitenzunahme und der Zementierung des Grundbodens der Säule zur Gewährleistung der Tragfähigkeit beim Bau von Gebäuden und Bauwerken gleichzeitig nach oben und nach unten unter die Nullmarke zu treffen.

[0056] Als Einzelfall sieht das Verfahren die Bohrung des Bohrlochs 9, 24 mit dem Durchmesser von $D_C = A_B = B_B > D_K = A_K = B_K$ um den Wert $\Omega_r = 2(\epsilon_r + \alpha_r + \beta_r)$ unter der Berücksichtigung einer eventuellen Abweichung der Bohrungsschneise in der Ebene und von der Senkrechten in der Regel unter dem Schutz des Tonmörtels vor.

[0057] Die Konstruktion der Kopplungseinheiten der Stahlbetonstütze, welche in einem Bohrloch errichtet wird, mit den Decken der unterirdischen Stockwerke und der Bodenplatte bestimmt die Toleranz nach der Höhenstellung des Kopfs der Säule nach der Errichtung in der Größe von ± 100 mm.

[0058] Die jeweilige Toleranz wird auch für die Tiefe des Bohrlochs gefordert. Da die erwähnte Toleranz im Verlaufe der Bohrung schwierig zu gewährleisten ist, sieht das Bauverfahren eine ausgleichende Zuschüttung mit einem körnigen Werkstoff (Kies oder Schotter der Fraktion 40-70 mm) auf dessen Boden vor, falls die Solltiefe der Bohrung nach dem Räumen der Bohrungsgründung von abgeschiedenem, ausgebohrten Grund oder Gestein größer als 100 mm ist. Bei der Verwendung von Tonmörtel beim Bohren nach der Vollendung der Bohrlochbohrung wird der abgearbeitete Tonmörtel durch einen frisch zubereiteten ersetzt.

[0059] Die Menge des für die Zuschüttung gebrauchten, körnigen Werkstoffs wird rechnerisch durch die Messung der Tiefe des ausgebohrten Bohrlochs ermittelt.

[0060] Das Rammen des zuzuschüttenden, körnigen Werkstoffs erfolgt unter Verwendung von Standardanbaubohrgeräten. Danach erfolgt die wiederholte Messung der Bohrlochtiefe und notfalls eine weitere Zuschüttung mit dem körnigen Werkstoff auf die Gründung und dessen Rammen.

[0061] Das Versenken 10 des ganzen Bewehrungskorbs 2, 5, 6 in das Bohrloch erfolgt mit einem LKW-Kran mit den dafür erforderlichen Kennwerten.

[0062] Der versenkte Bewehrungskorb 2, 5, 6 durch die Abbaukammer 13 stützt sich auf die Gründung der Bohrung, die mit dem geramten, körnigen Werkstoff aufgeschüttet ist, und Verriegelungen 14 greifen an diesem an.

[0063] Anschließend wird oberhalb des Kopfs des Oberteils des Bewehrungskorbs 2, 5 der Säule ein Inventarführungsaufspanntisch aufgestellt, der mit dem System der waagerechten und senkrechten Hydrohebewinden ausgestattet ist. Der Stuhlrahmen des Zentrieraufspanntischs wird vorübergehend am Vorschacht starr befestigt.

[0064] Dem Zentrieren 10 des ganzen Bewehrungskorbs 2, 5, 6 geht das Ausfahren des Gerüsts mittels senkrechter Hydrohebewinden des Aufspanntischs um den Wert $P_{0,1Dc}$ hinsichtlich des Oberteils der ausebnenden Aufschüttung in der Gründung des Bohrlochs voraus. Dabei "löst sich" die Abbaukammer 13 vom Boden des Bohrlochs um den gleichen Wert los, und das Gerüst bleibt im Bohrloch frei hängen, während es eine senkrechte Lage unter der Einwirkung des eigenen Gewichts (Zustand eines "Lots") einnimmt. Der Exzentrizitätsausgleich der Projektion der geometrischen Achse hinsichtlich der Projektion der Massenmittelpunktsachse wird durch die Konstruktion des Bewehrungskorbs 5, 6 erreicht.

[0065] Das Zentrieren 10 des Bewehrungskorbs in der Ebene erfolgt mittels horizontaler Hydrohebewinden. Der abschließende Arbeitsgang des Zentrierens ist die Prüfung der senkrechten Lage des ganzen Bewehrungskorbs 2, 5, 6 durch einen Inklinationssmesser, der in der technologischen Rohrleitung 12 aufgestellt wird.

[0066] Danach wird das in der Ebene ausgerichtete und die Lage des "Lots" eingenommene Gerüst der Säule mittels senkrechter Hydrohebewinden des Aufspanntischs auf der Gründung der Bohrung gleichlaufend versenkt. Die

Verriegelungen 14 der Abbaukammer 13 greifen dabei die Aufschüttung mit dem körnigen Werkstoff auf der Gründung der Bohrung unter Festhalten des Unterteils des Bewehrungskorbs 6 gegenüber einer Verschiebung im Verlaufe des Ausbetonierens an.

[0067] Das Ausbetonieren 11 der Säule erfolgt kontinuierlich im Verfahren des senkrecht im Inneren des Bewehrungskorbs 5, 6 verschobenen Gussbetonrohrs mit einem parallelen Zementieren (Aufschüttung) mit einem körnigen Werkstoff (Kies oder Schotter der Fraktion 40-70 mm) des Spalts zwischen der nicht herausziehbaren Rohrverschalung und den Bohrungswänden. Das Zementieren beginnt nach dem Abschluss des Ausbetonierens des Unterteils des Bewehrungskorbs 6 und parallel zu dem Ausbetonieren des Oberteils des Bewehrungskorbs 5. Vorab wird am Vorschacht der Oberteil des Bewehrungskorbs 2, 5 starr befestigt, und der Inventarführungsaufspanntisch wird abgenommen.

[0068] Nach der Errichtung der Säule im Bohrloch erfolgt über die technologische Rohrleitung, deren Stirnseiten für die Zeit des Ausbetonierens der Säule mit Holz- oder Gipspfropfen verschlossen sind, eine genauere, geologische Erkundung in der Säulengrundlage.

[0069] Eine derartige zusätzliche, geologische Erkundung in Ergänzung zum angegebenen, technischen Ergebnis ermöglicht das Risiko der unzulässigen Setzung der Säule wegen der Nichtübereinstimmung der realen, geologischen Bedingungen mit den im Projekt vorgegebenen auszuschließen und eine richtige Entscheidung unter den Bauvoraussetzungen je nach der Notwendigkeit und der Größe der Breitenzunahme und der Zementierung des Grundbodens der Säule zur Gewährleistung der Tragfähigkeit beim Bau von Gebäuden und Bauwerken gleichzeitig nach oben und nach unten unter die Nullmarke zu treffen.

[0070] Die technologische Rohrleitung 12, die unter die Abbaukammer 13 hinausgeführt ist, ermöglicht die Spülung des Bohrschlammes, der auf dem Boden des Bohrlochs abgeschieden und nach dem Ausbetonieren der Säule in der Kammer übrig geblieben ist, und mindestens ein Zementierabpressen des Fußes durchzuführen, falls kein Ausbreiten oder keine umfangreicheren Zementierarbeiten benötigt werden.

[0071] Das Aufbauverfahren ermöglicht die genaue Errichtung der Stahlbetonstütze im Bohrloch mit der Abweichung ihrer Achse von der Senkrechten von nicht mehr als 1:500 und ± 5 mm in der Ebene.

5. Möglichkeit der Umsetzung der Erfindung

[0072] Die Vereinigung der Funktionen eines Fundamentteils und eines senkrechten Tragelements eines Gebäudes oder eines Bauwerks in einer Konstruktion und das Verfahren der Errichtung der Säule erhöhen die Genauigkeit der Montage, gewährleisten die vielseitige Anwendbarkeit und ermöglichen gleichzeitig (parallel) bzw. nacheinander (in beliebiger Reihenfolge), die Arbeiten oberhalb und unterhalb der Erdmarke auszuführen.

[0073] Die Stahlbetonstütze und deren Aufbauverfahren erfordern keine besondere Ausstattung und keine spezielle Ausbildung des Errichters für die Errichtung der Säule.

Patentansprüche

1. Stahlbetonstütze, die einen mit der Betonmasse ausbetonierten Bewehrungskorb und Einlegeteile einschließt und aus einem oberen Stützteil und unteren Fundamentteil besteht,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Säule in einer nicht herausziehbaren Verschalung in einem Ein- und Mehrschlitzgrundaushub ausgeführt wird, dass der obere Teil des Bewehrungskorbs in einer nicht herausziehbaren Verschalung mit einem geschlossenen Rand errichtet wird, deren Projektion des geometrischen Mittelpunkts des Querschnitts mit der Projektion des geometrischen Mittelpunkts des Querschnitts des unteren Teils des Bewehrungskorbs vereint ist, wobei die Größen der Nebenlinien des Unterteils des Bewehrungskorbs längs der Achse Y unter folgender Bedingung angenommen werden: bei

$$A_{KI} < A_{BI} \text{ zu } \Omega_y = 2(\varepsilon_y + \alpha_y + \beta_y),$$

wobei

Y die Achse ist, die über den geometrischen Mittelpunkt des Querschnitts des Unterteils des Gerüsts verläuft,

A_{KI} die Hauptmaße der Nebenlinien des Unterteils des Gerüsts längs der Achse Y sind,

A_{BI} die ihnen entsprechende Hauptmaße der Aushubschlitzes längs der Achse Y sind,

k der Index der auf das Gerüst bezogenen Größe ist,

B der Index der auf den Aushubschlitz bezogenen Größe ist,

i der Index der Größe ist,

ε_y ein Bestandteil der Exzentrizität längs der Achse Y des geometrischen Mittelpunkts des ganzen Bewehrungskorbs hinsichtlich der Projektion von dessen Massenmittelpunkt in der Ebene von dessen Oberteil ist,

α_y die größte Abweichung des Aushubs von der Senkrechten längs der Achse Y ist,

β_y die Abweichung des geometrischen Mittelpunkts des Aushubs in der Ebene längs der Achse Y in der Fläche des Oberteils der Säule ist,

und ferner die Größen der Nebenlinien des Unterteils des Bewehrungskorbs längs der Achse X unter folgender Voraussetzung angenommen werden:

bei

$$B_{KI} < B_{BI} \text{ zu } \Omega_y = 2(\varepsilon_x + \alpha_x + \beta_x),$$

wobei

X die Achse ist, die über den geometrischen Mittelpunkt des Querschnitts des Unterteils des Gerüsts senkrecht zur Achse Y verläuft,

B_{KI} die Hauptmaße der Nebenlinien des Unterteils des Gerüsts längs der Achse X sind,

B_{BI} die Hauptmaße der Aushubslitze längs der Achse X sind,

ε_x ein Bestandteil der Exzentrizität längs der Achse X der Projektion des geometrischen Mittelpunkts des ganzen Bewehrungskorbs der Säule hinsichtlich der Projektion von dessen Massenmittelpunkt in der Ebene von dessen Oberteil ist,

α_x die größte Abweichung des Aushubs von der Senkrechten längs der Achse X ist und

β_x die Abweichung des geometrischen Mittelpunkts des Aushubs in der Ebene längs der Achse X in der Fläche des Oberteils der Säule ist,

und **dass** die Einlege Teile im oberen Stützteil der Säule auf der Markenhöhe der Bodenplatte und der Marken der Deckenplatten untergebracht und als geschlossene Ränder mit Versteifungsrippen ausgeführt sind.

2. Stahlbetonstütze nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Säule in einer nicht herausziehbaren Verschalung im Bohrloch mit dem äquivalenten, maximalen Außendurchmesser $D_K < D_C$ des Bewehrungskorbs in der Größe $\Omega_r = 2(\varepsilon_r + \alpha_r + \beta_r)$ ausgeführt ist,

wobei

$$D_C = A_B = B_B \text{ der Durchmesser des Bohrlochs,}$$

$\varepsilon_r = \sqrt{\varepsilon_x^2 + \varepsilon_y^2}$ die summarische Exzentrizität der geometrischen Achse hinsichtlich der Projektion der Achse des Massenmittelpunkts der Säule in der Ebene des Oberteils der Säule,

$\alpha_r = \sqrt{\alpha_x^2 + \alpha_y^2}$ die summarische Abweichung der Achse der Bohrung von der Senkrechten,

$\beta_r = \sqrt{\beta_x^2 + \beta_y^2}$ die summarische Abweichung der Achse der Bohrung in der Ebene ist,

und dass die nicht herausziehbare Verschalung aus einem Rohr eines runden, rechteckigen oder eines anderen freien, gegenüber den Achsen X, Y symmetrischen Querschnitts mit einem geschlossenen Rand gebildet und der untere Teil der Säule mit einer Abbaukammer und mit Verriegelungen ausgestattet ist.

3. Stahlbetonstütze nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass ein Teil des Bewehrungskorbs im unteren Fundamentteil der Säule sich mit dem Teil des Bewehrungskorbs überlappt, der im oberen Stützteil mit einem Verschluss der Bauteile des Bewehrungskorbs untergebracht ist.

4. Stahlbetonstütze nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass in den Schlitzaushüben die Maße des Teils des Bewehrungskorbs, der im oberen Stützteil der Säule liegt, gleich oder kleiner als die inneren Maße der nicht herausziehbaren Verschalung mit einem geschlossenen Rand sind und dass die Hauptmaße längs der Achsen X, Y der Nebenlinien des Unterteils des Bewehrungskorbs, der im unteren Fundamentteil der Säule liegt, gleich oder größer als die Hauptaußenmaße der nicht herausziehbaren Verschalung sind.

5
10
15
5. Stahlbetonstütze nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass in den Bohrungsaußhöben der äquivalente Außendurchmesser des Teils des Bewehrungskorbs, der im oberen Stützteil der Säule untergebracht ist, gleich oder kleiner als der innere Durchmesser der nicht herausziehbaren Verschalung ist und dass der äquivalente Innendurchmesser des Teils des Bewehrungskorbs, der im unteren Fundamentteil der Säule untergebracht ist, gleich oder größer als der Außendurchmesser der nicht herausziehbaren Verschalung ist.

6. Verfahren zur Errichtung einer Stahlbetonstütze im Grundaushub, das schließt Arbeitsgänge der Anfertigung des Bewehrungskorbs der Säule mit Einlegeteilen und das Betonieren in einer nicht herausziehbaren Verschalung in der Projektlage im Ein- oder Mehrschlitzaushub mit dem Ausbetonieren einer Stahlbetonstütze nach einem der vorstehenden Ansprüche einschließt,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Säule aus einem oberen Stütz- und unteren Fundamentteil ausgeführt ist, wobei der Grundaushub mit den Abmessungen längs der Achse Y ausgeführt wird, die unter folgender Voraussetzung:

$$A_{BI} > A_{KI} + 2(\varepsilon_y + \alpha_y + \beta_y),$$

und längs der Achse X unter folgender Voraussetzung angenommen ist:

$$B_{BI} < B_{KI} + 2(\varepsilon_x + \alpha_x + \beta_x),$$

wobei

Y die Achse ist, die über den geometrischen Mittelpunkt des Querschnitts des Unterteils des Gerüsts verläuft, X die Achse ist, die über den geometrischen Mittelpunkt des Querschnitts des Unterteils des Gerüsts, senkrecht zur Achse Y verläuft,

A_{KI} die Hauptmaße der Nebenlinien des Unterteils des Gerüsts der Säule längs der Achse Y sind,

B_{KI} die Hauptmaße der Nebenlinien des Unterteils des Gerüsts der Säule längs der Achse X sind,

A_{BI} die den entsprechenden Hauptmaße der Aushubschlitze längs der Achse Y sind,

B_{BI} die Hauptmaße der Aushubschlitze längs der Achse X sind,

k der Index der auf das Gerüst bezogenen Größe ist,

B der Index der auf den Aushubschlitz bezogenen Größe ist,

i der Index der Größe ist,

ε_y und ε_x Bestandteile der Exzentrizität längs der Achsen Y und X entsprechend der Projektion des geometrischen Mittelpunkts des ganzen Bewehrungskorbs der Säule hinsichtlich der Projektion von dessen Massenmittelpunkt in der Ebene von dessen Oberteil sind,

α_y und α_x jeweils die größten Abweichungen des Aushubs von der Senkrechten längs der Achsen Y und X sind und

β_y und β_x jeweils die Abweichungen des geometrischen Mittelpunkts des Aushubquerschnitts in der Ebene längs der Achsen Y und X in der Fläche des Oberteils der Säule sind,

und **dass** der Bewehrungskorb der Säule senkrecht in den Aushub mit einem Spalt des Säulenbodens versenkt, senkrecht mit dem Exzentrizitätsausgleich zentriert, der Oberteil von horizontalen Verschiebungen festgehalten und der untere Fundamentteil der Säule von unten nach oben und der innere Teil der nicht herausziehbaren Verschalung mit einem geschlossenen Rand im oberen Stützteil der Säule ausbetoniert wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6.

dadurch gekennzeichnet,

dass das Betonieren in der nicht herausziehbaren Verschalung in der Projektlage im Bohrloch als Ausbetonieren erfolgt, wobei das Bohrloch mit dem Durchmesser $D_c = A_B = B_B \geq D_k = A_k = B_k + 2(\epsilon_r + \alpha_r + \beta_r)$ gebohrt wird, wobei

D_k der maximale, äquivalente Außendurchmesser des Bewehrungskorbs der Säule,

$\epsilon_r = \sqrt{(\epsilon_x^2 + \epsilon_y^2)}$ die summarische Exzentrizität der Projektion der geometrischen Achse hinsichtlich der

Projektion der Achse - des Massenmittelpunkts in der Ebene des Oberteils der Säule ist,

$\alpha_r = \sqrt{(\alpha_x^2 + \alpha_y^2)}$ die summarische Abweichung der Achse der Bohrung von der Senkrechten ist und

$\beta_r = \sqrt{(\beta_x^2 + \beta_y^2)}$ die summarische Abweichung der Achse der Bohrung in der Ebene ist,

und **dass** der Bewehrungskorb der Säule senkrecht in die Bohrung mit einem Spalt des Bohrungsfußes im Wert von $P \geq 0,1D_c$ versenkt wird, senkrecht mit einem Exzentrizitätsausgleich zentriert, der Oberteil von horizontalen Verschiebungen festgehalten, senkrecht auf die Gründung der Bohrung mit einem Fixieren des unteren Teils durch Verriegelungen heruntergelassen und der untere Fundamentteil der Säule von unten nach oben und der innere Teil der nicht herausziehbaren Verschalung des oberen Stützteils der Säule ausbetoniert wird.

8. Verfahren nach Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet,

dass nach dem Ausbetonieren das Ausbreiten und Zementieren des Grundbodens über eine technologische Rohrleitung erfolgt, die im Inneren des Bewehrungskorbs verläuft, und dass der Raum zwischen der nicht herausziehbaren Verschalung und den Aushubwänden im oberen Stützteil der Säule mit einem gekörnten Werkstoff ausgefüllt wird.

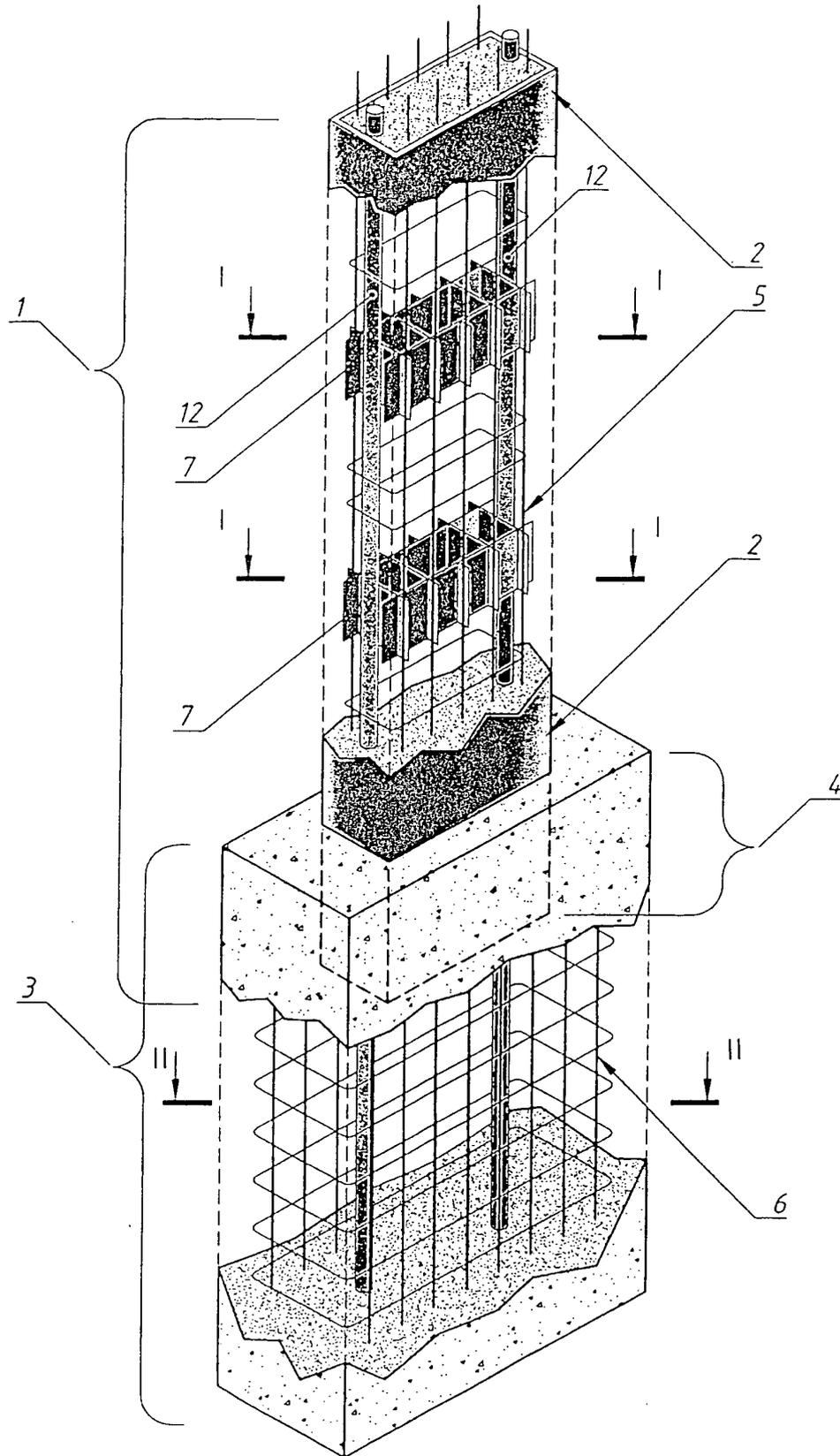


Fig. 1

1-1, (3-3), (5-5)

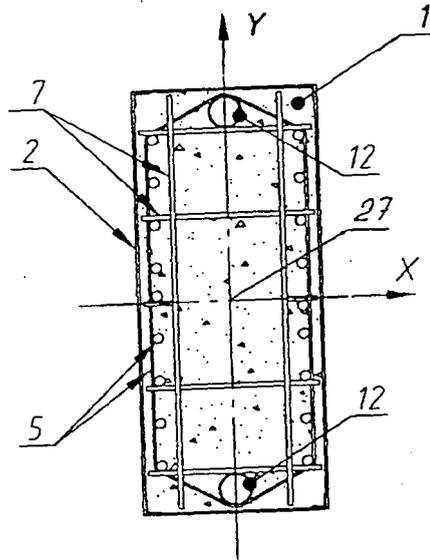


Fig. 2, (5), (8)

2-2

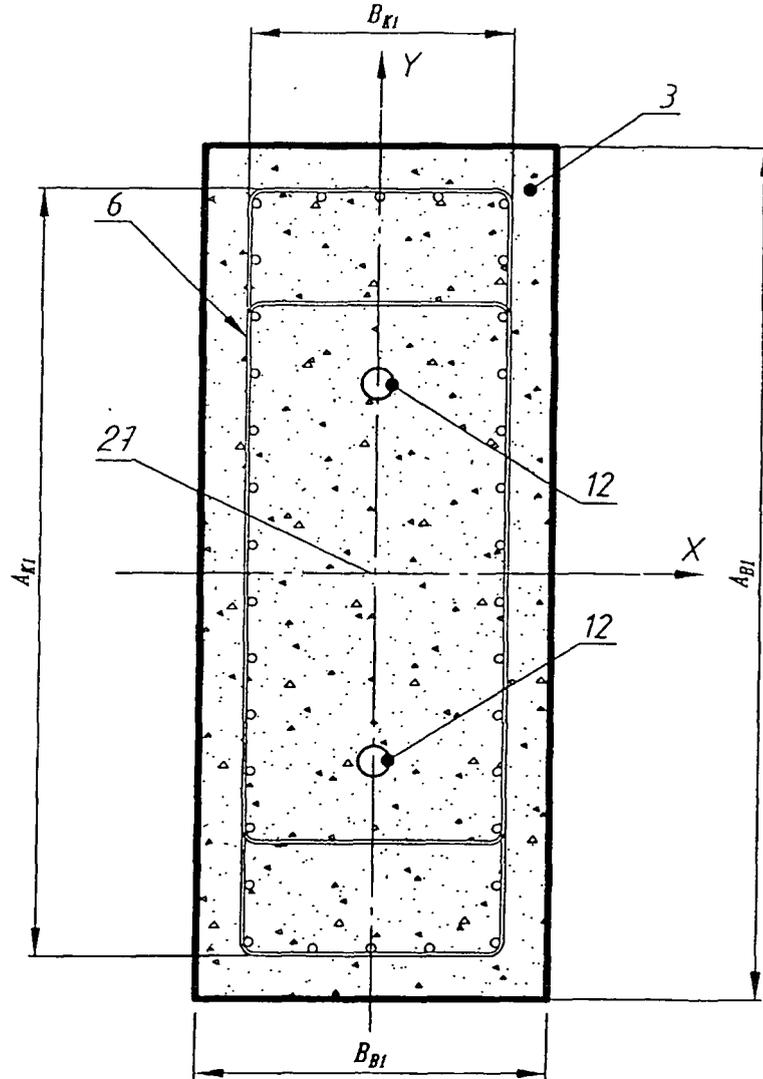


Fig. 3

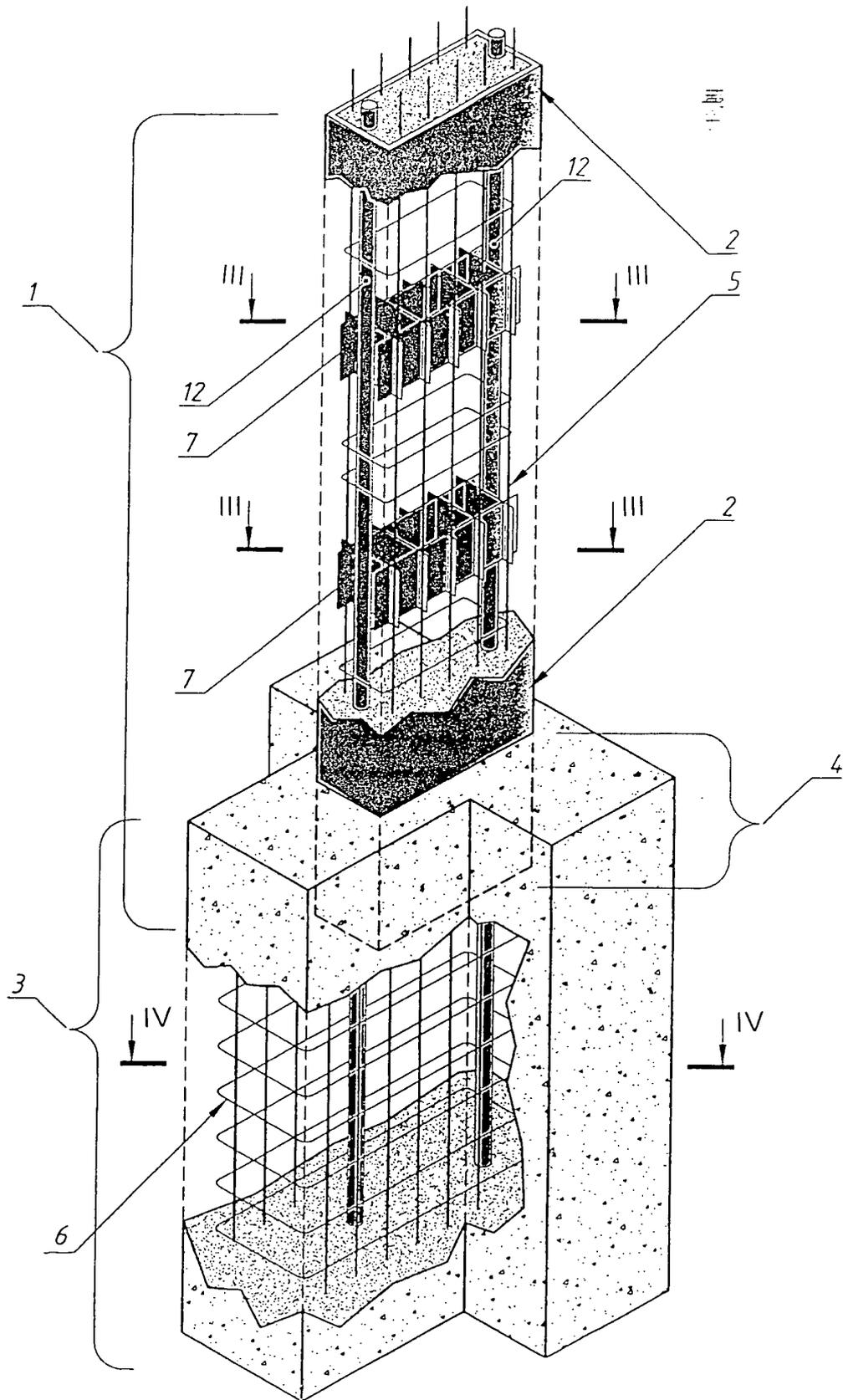


Fig. 4

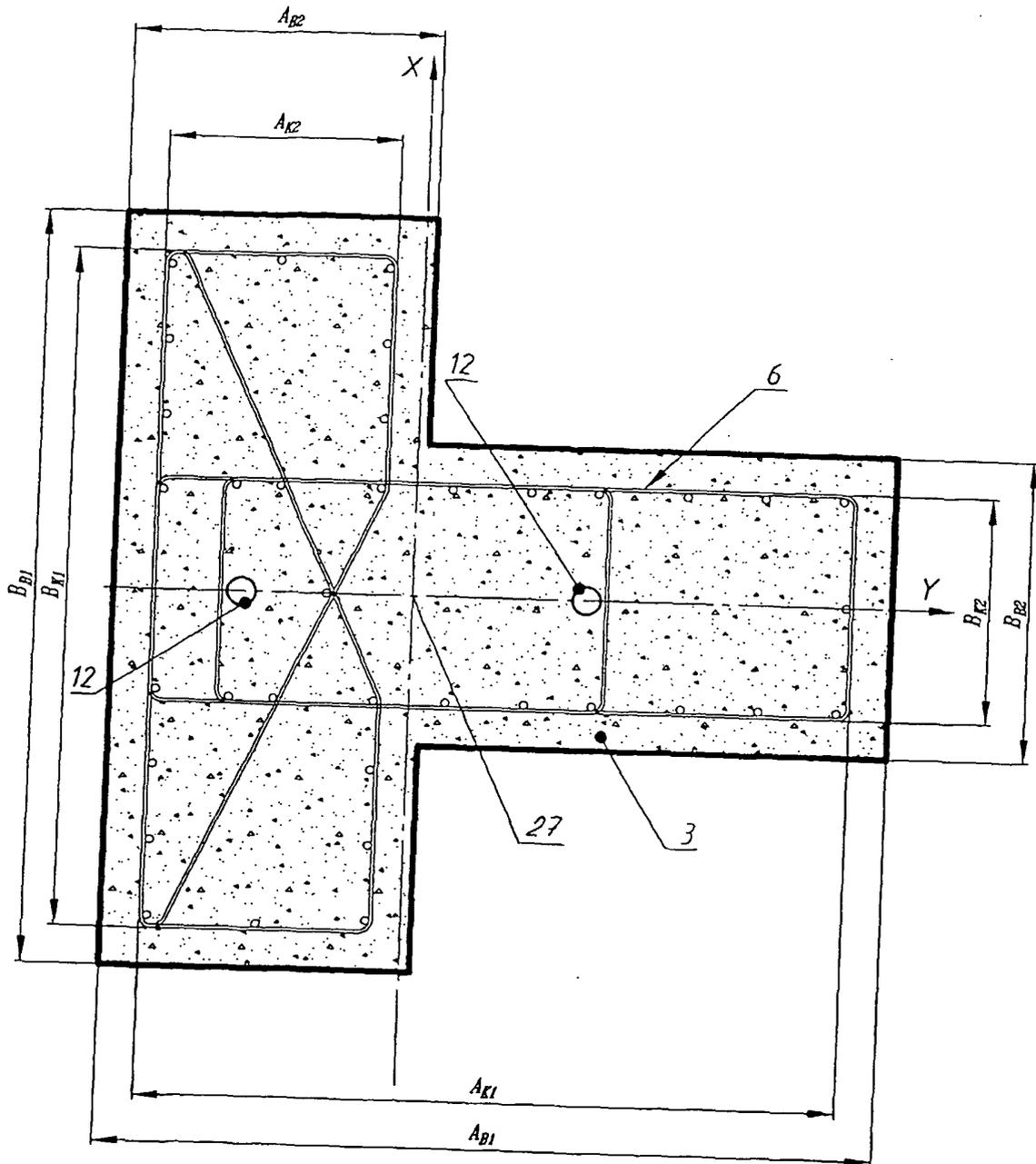


Fig. 6

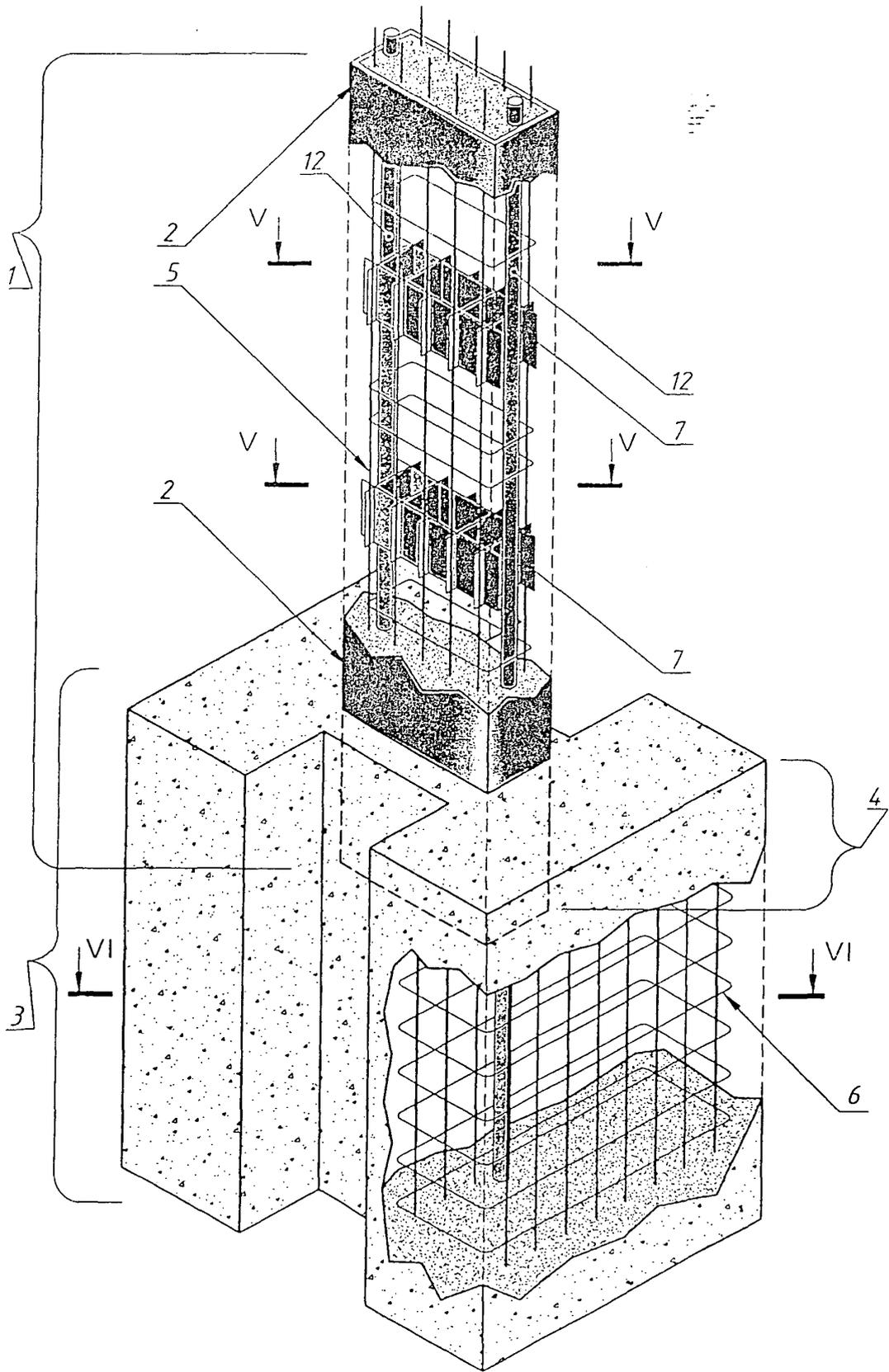


Fig. 7

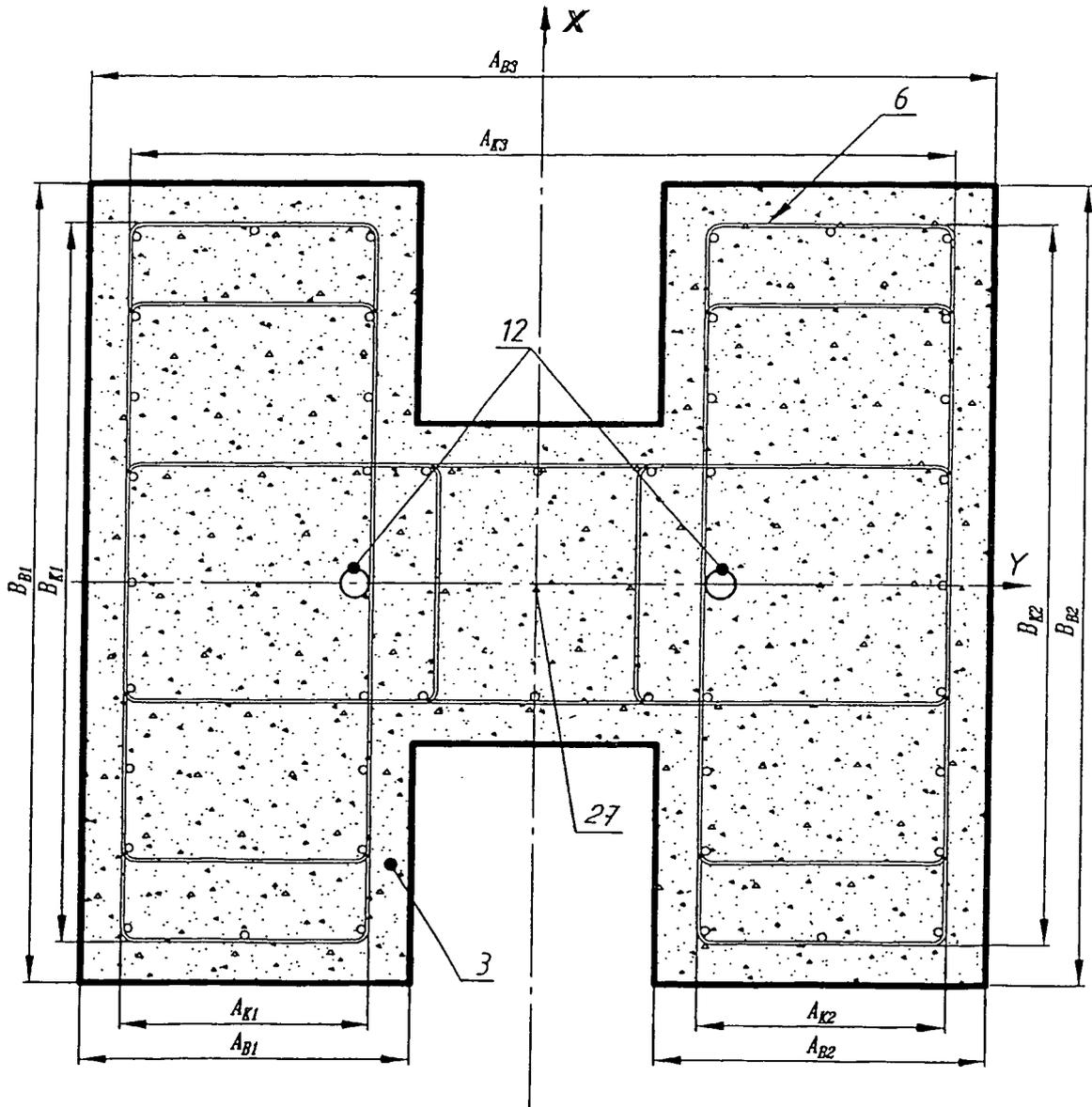


Fig. 9

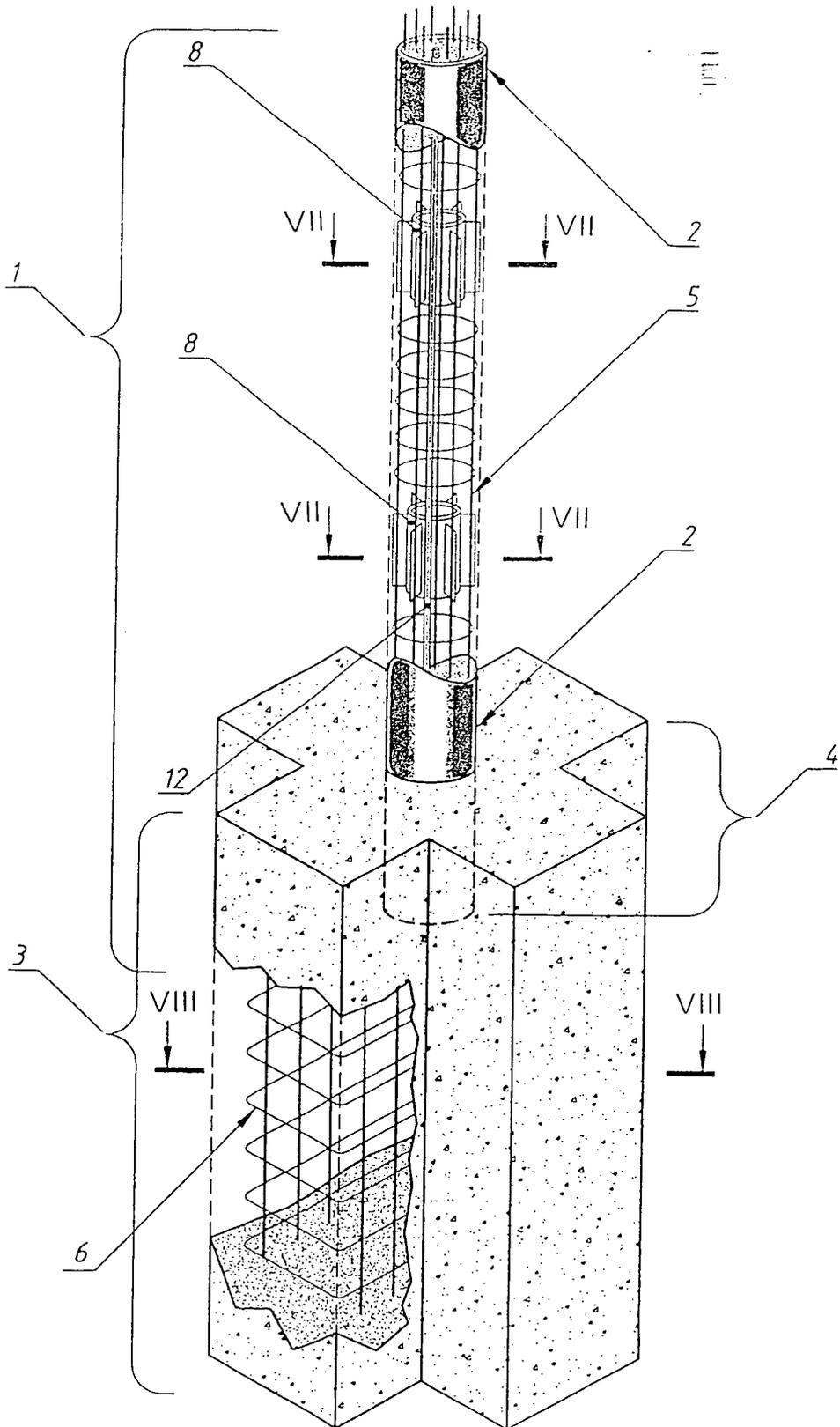


Fig. 10

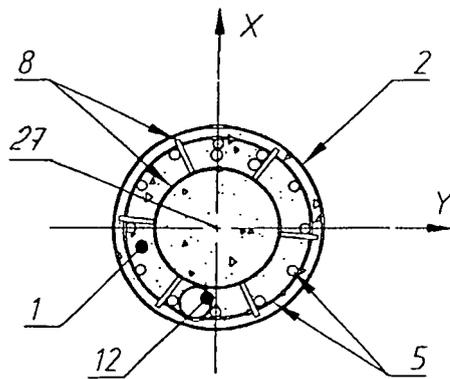


Fig. 11

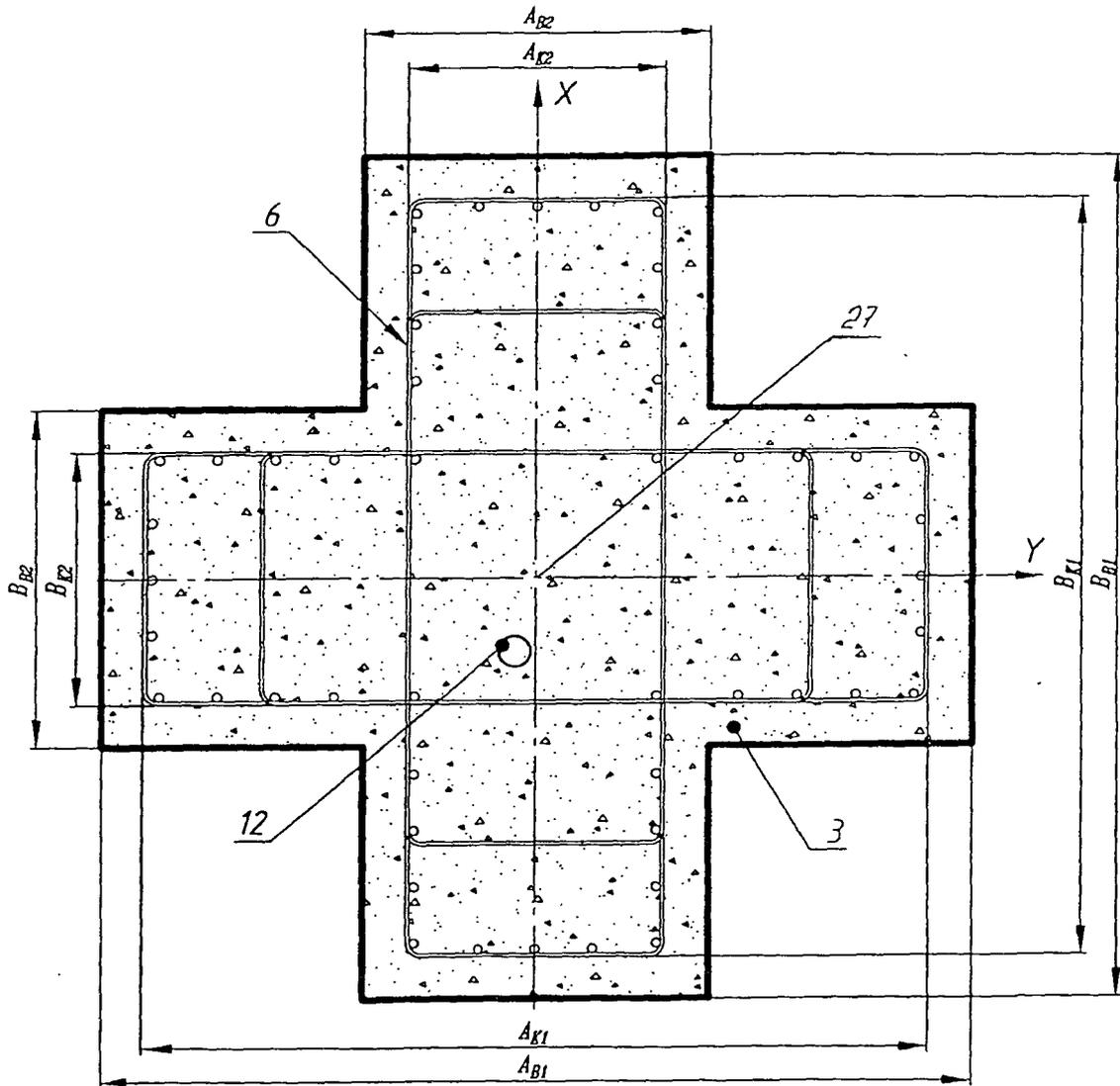


Fig. 12

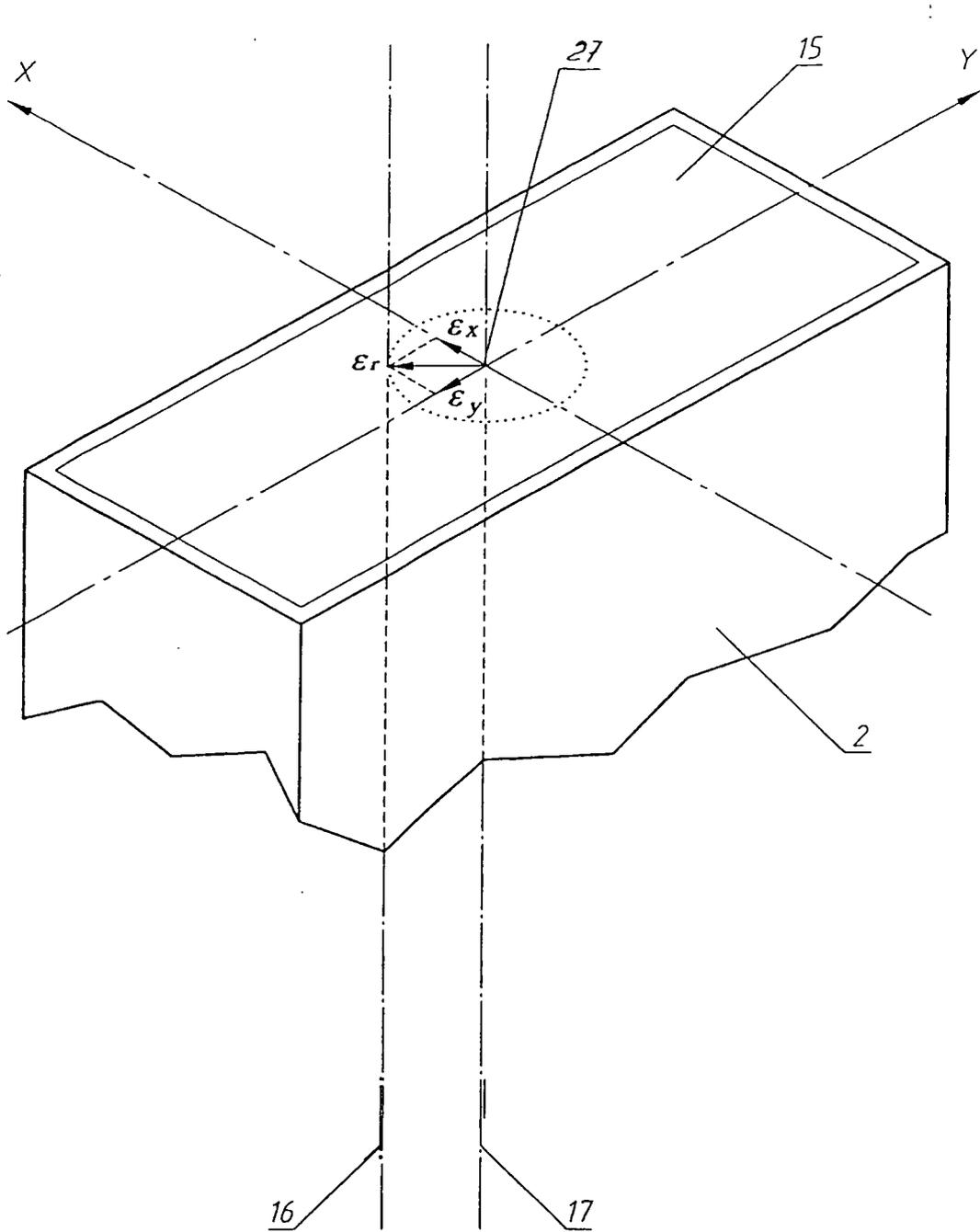


Fig. 13

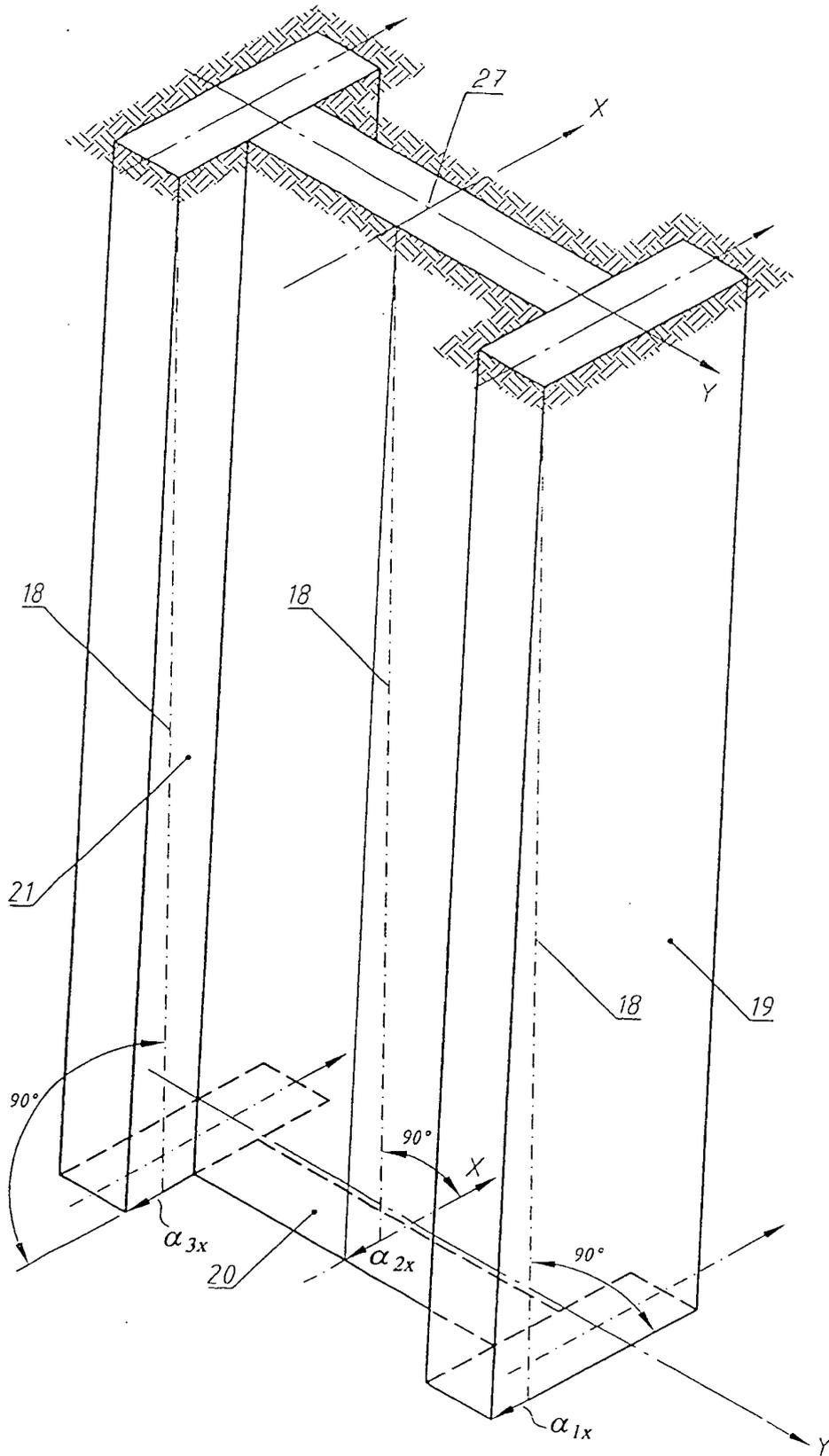


Fig. 15

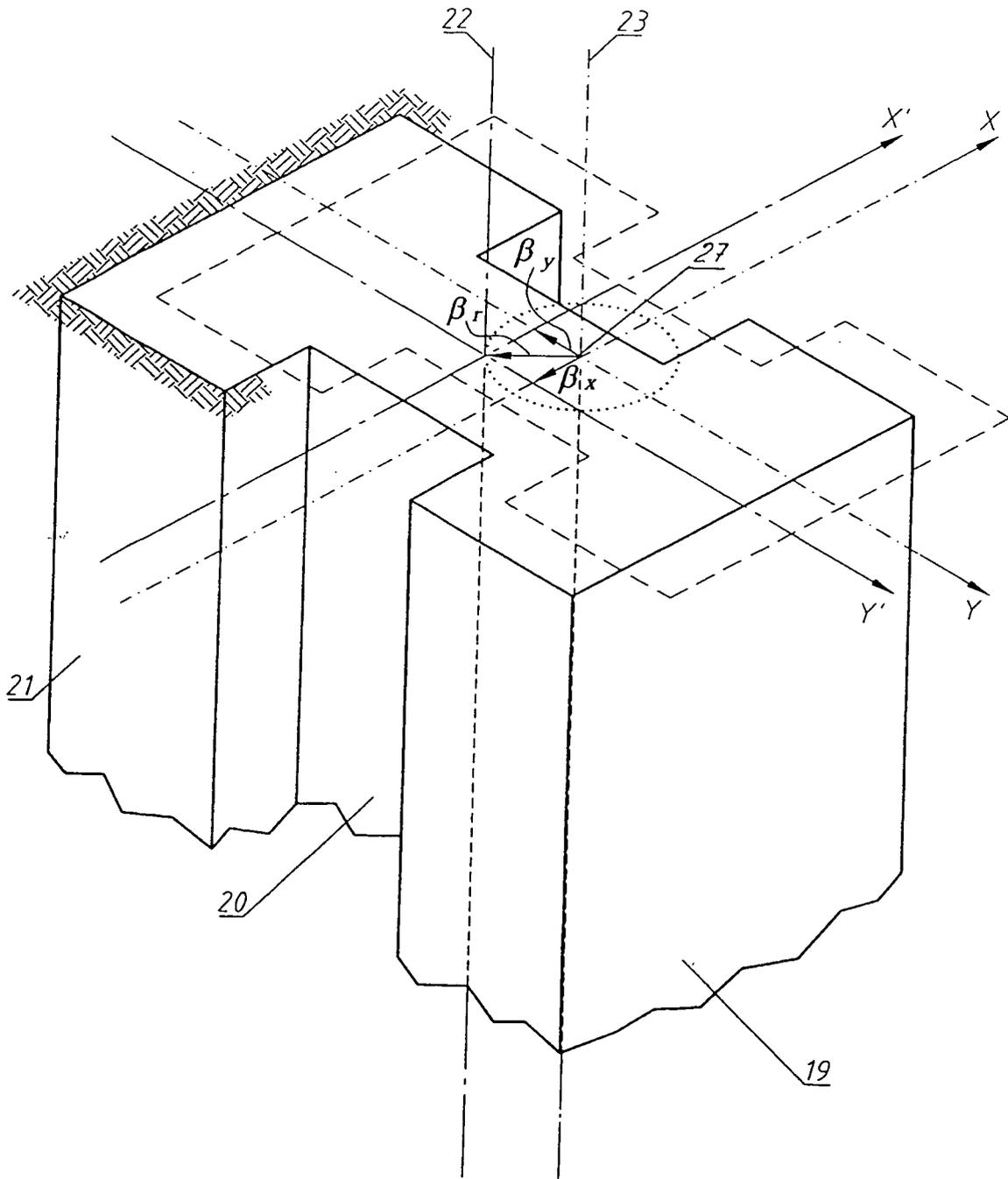


Fig. 16

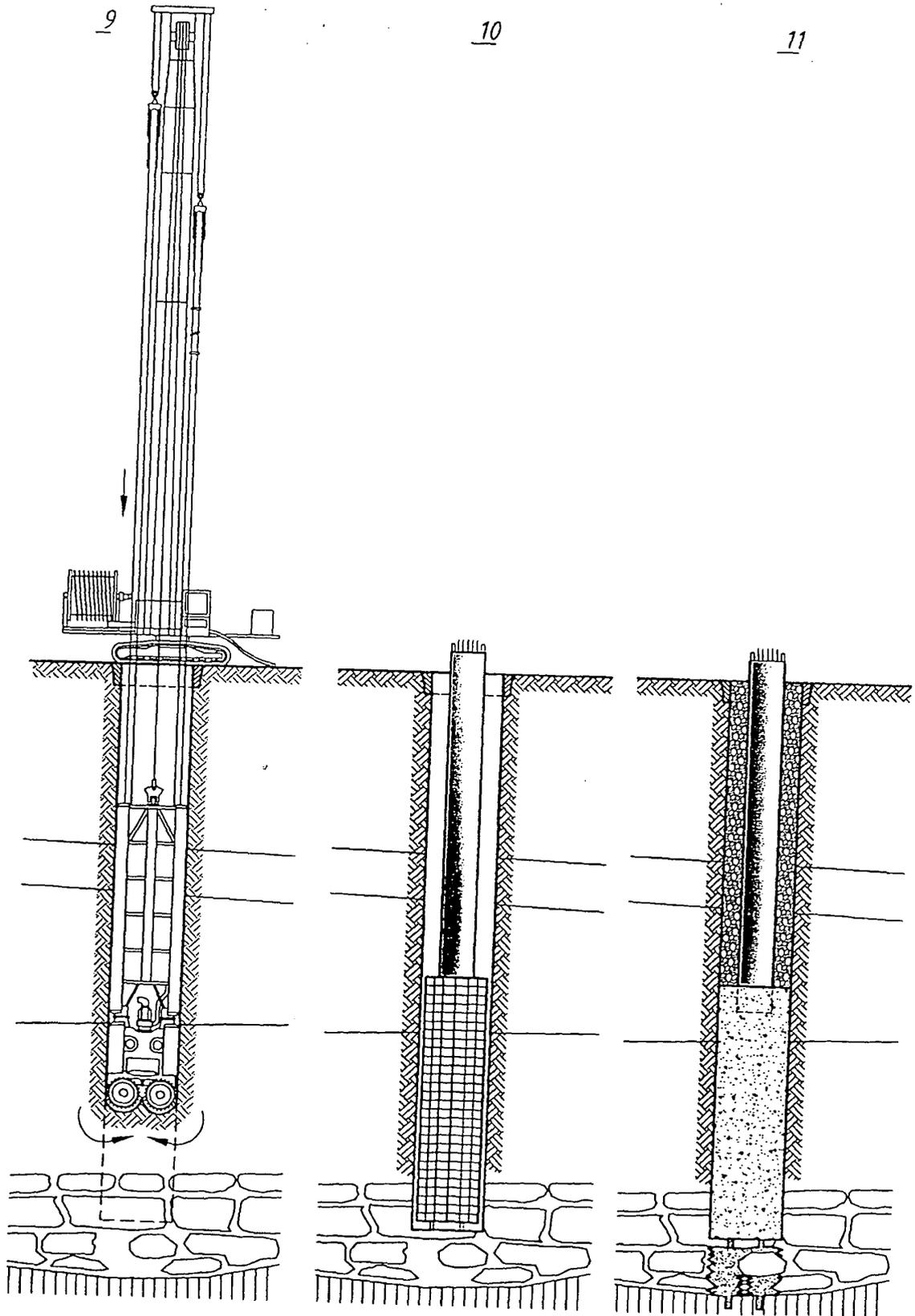


Fig. 17

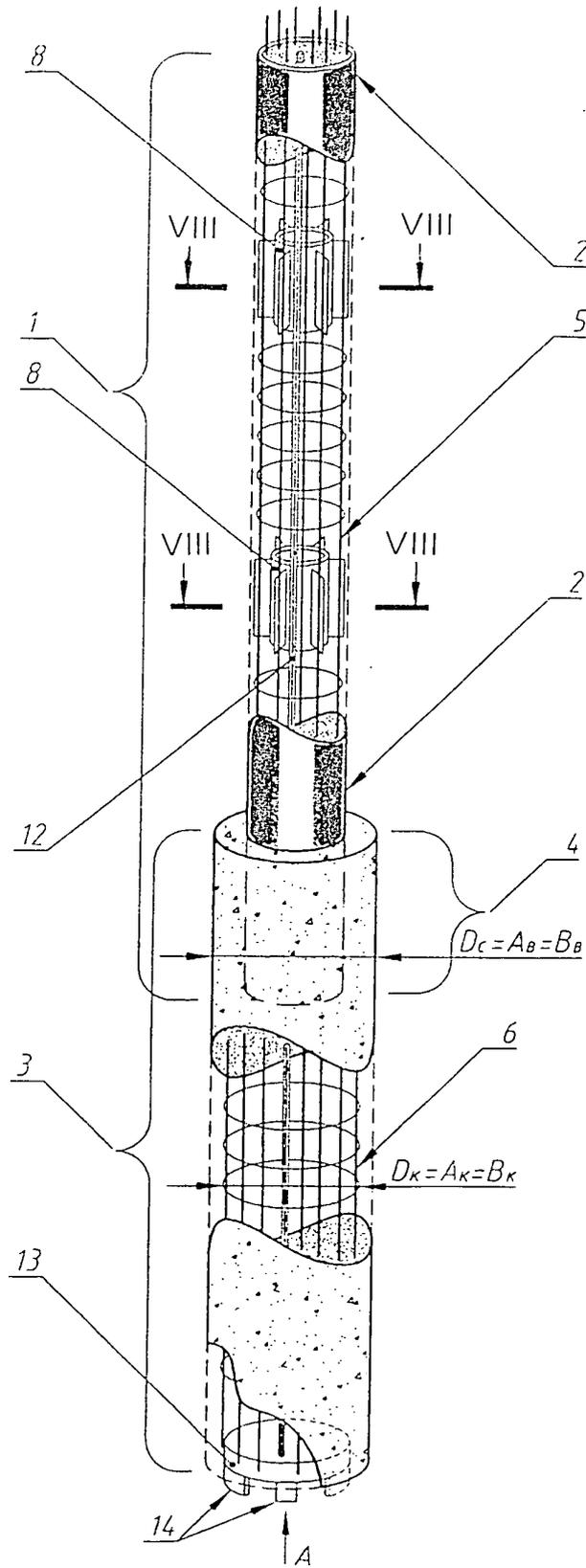


Fig. 18

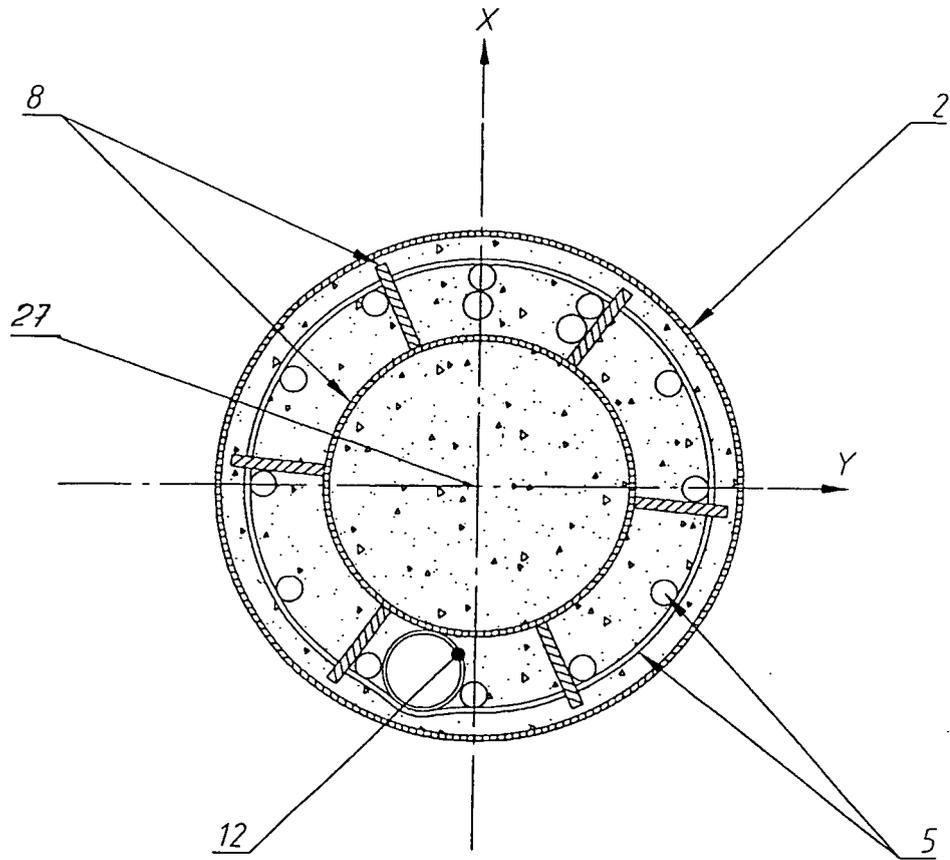


Fig. 19

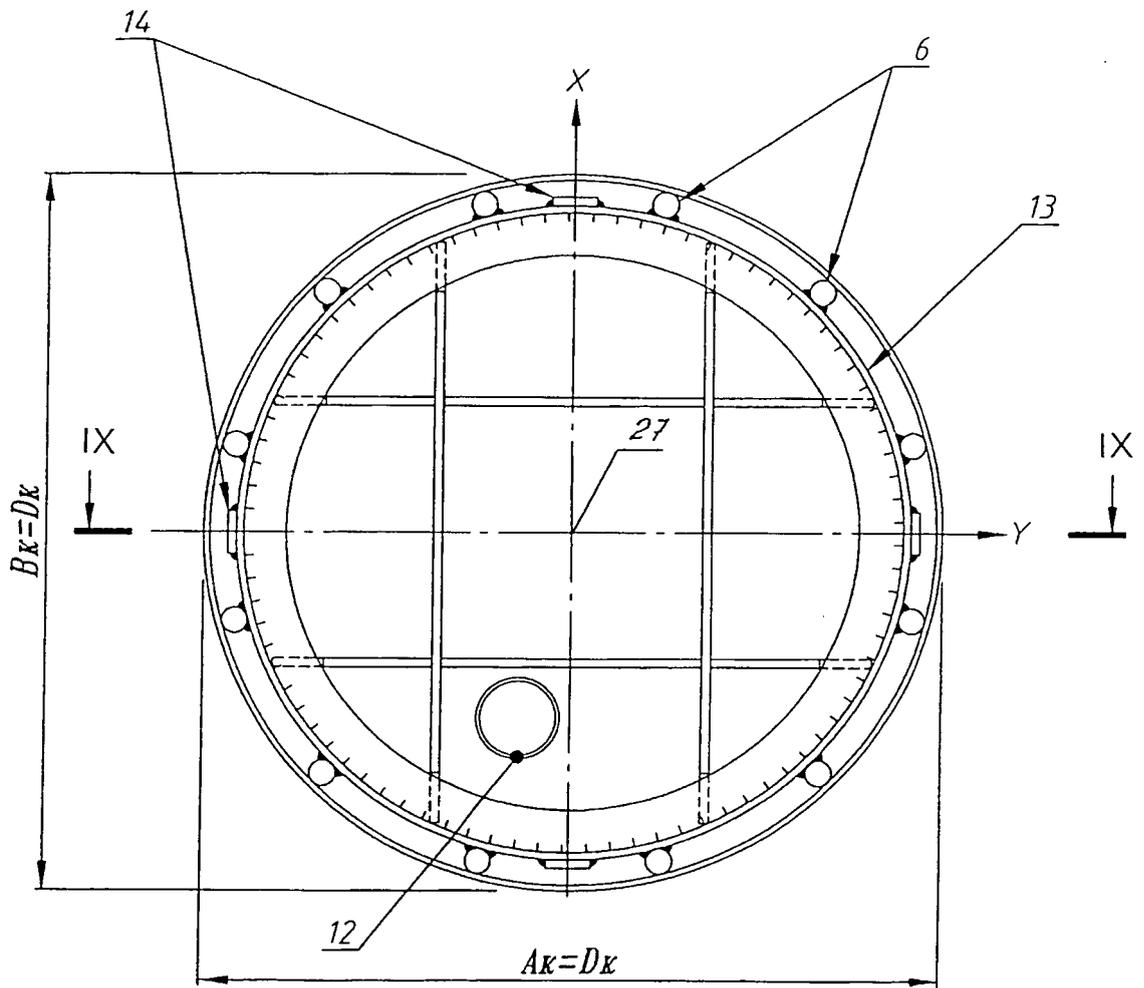


Fig. 20

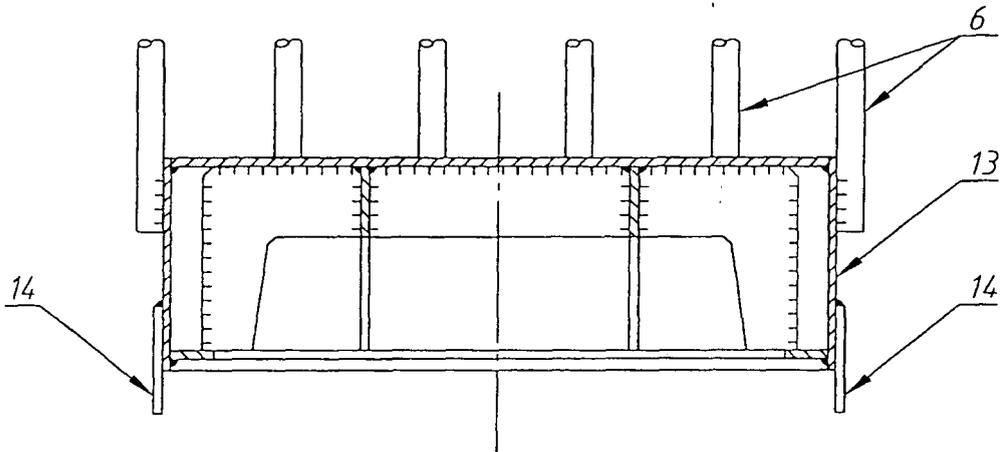


Fig. 21

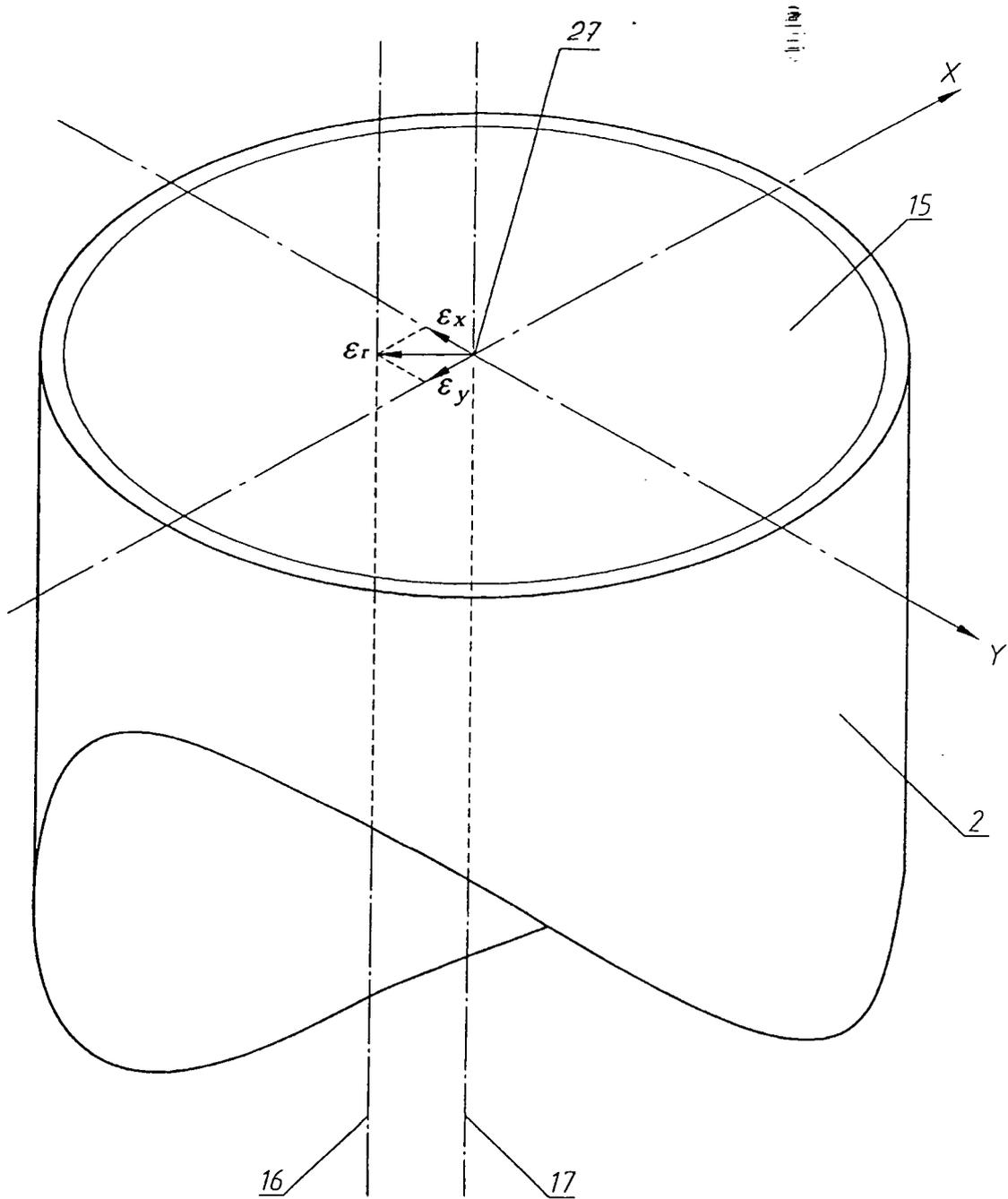


Fig. 22

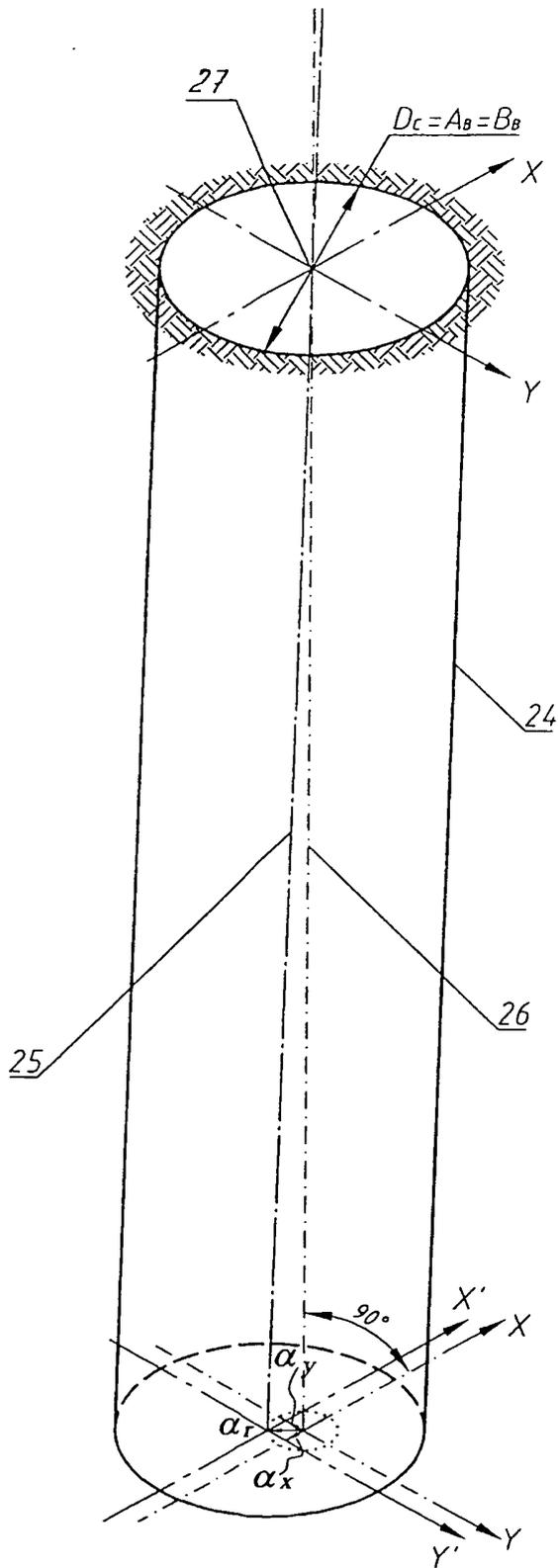


Fig. 23

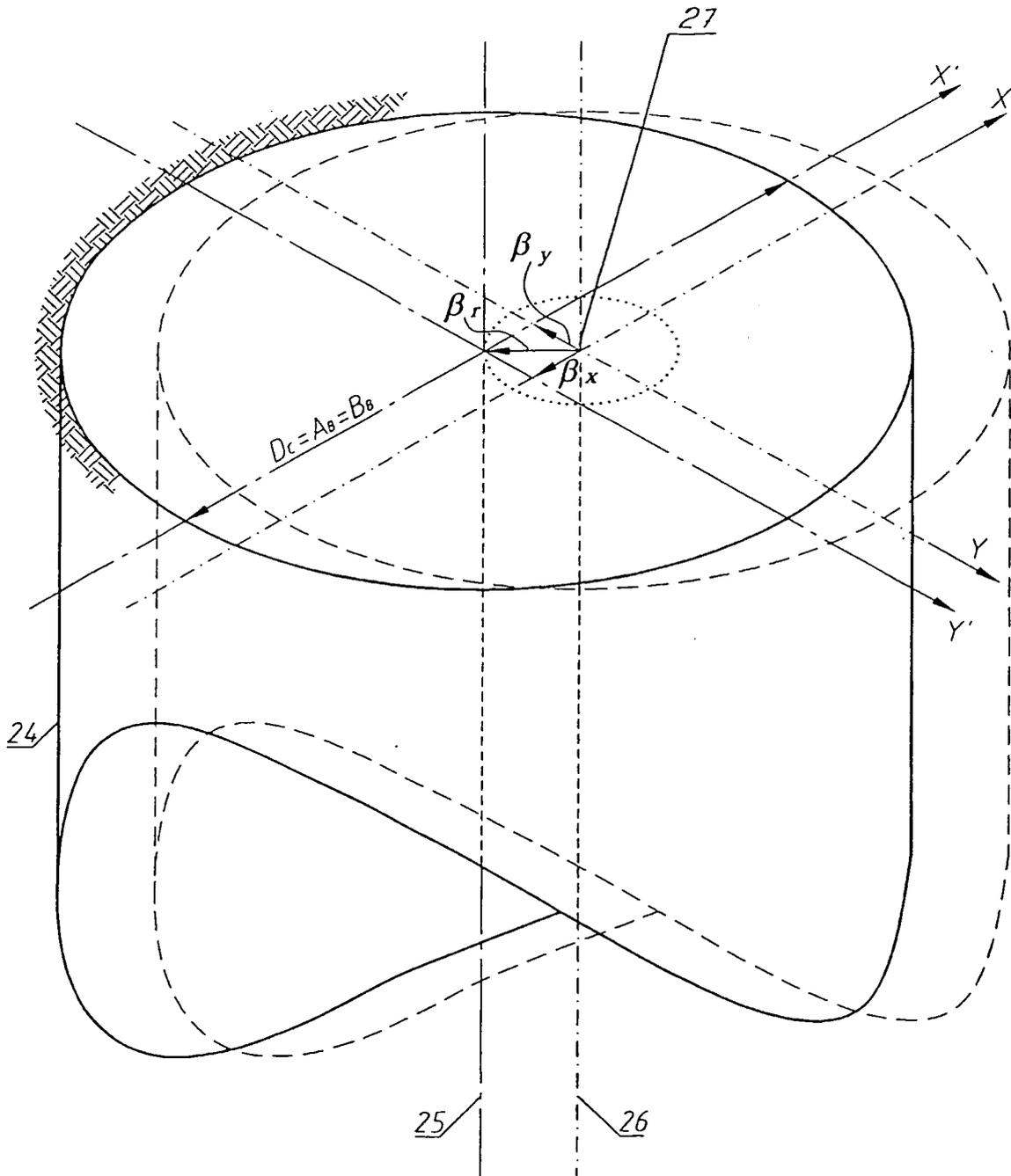


Fig. 24

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/RU 2004/000100

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER E02D 5/38, 5/60 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC	
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) E02D 5/00, 5/38, 5/60, 5/66, E04B 1/00, 1/16, 1/18, E21B 7/24 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)	
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT	
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages Relevant to claim No.
Λ	JURKEVICH P. Burovye kolonny – novaya realnost. Podzemnoe prostranstvo mira, no. 4, Moscow, TIMR, 2001, pages 12-21 1-8
Λ	RU 2197578 C2 (NAUCHNO-ISSLEDOVATELSKOE I EXPERIMENTALNO-PROEKTNOE GOSUDARSTVENNOE PREDPRIYATIE "INSTITUT BELNIIS") 27.01.2003 1-8
A	SU 1177435 A (MESCHERYAKOV N. S.) 07.09.1985 6-8
A	GB 1527250 A (BOVIS SPRAYCON LIMITED) 4 Oct. 1978 1-5
A	US 4987719 A (ALBERT A. GOODSON, JR.) Jan. 29, 1991 1-8
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.	
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family	
Date of the actual completion of the international search 18 May 2004 (18.05.2004)	Date of mailing of the international search report 03 June 2004 (03.06.2004)
Name and mailing address of the ISA/ RU Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)