(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer : **0 474 204 B1**

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift : **08.06.94 Patentblatt 94/23**

(51) Int. Cl.[5] : **E02D 35/00,** E02F 5/18

(21) Anmeldenummer : **91114875.7**

(22) Anmeldetag : **03.09.91**

(54) **Verfahren zur Kompensation der Neigung von schiefen Türmen.**

(30) Priorität : **06.09.90 DE 4028323**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung : **11.03.92 Patentblatt 92/11**

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung : **08.06.94 Patentblatt 94/23**

(84) Benannte Vertragsstaaten : **AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE**

(56) Entgegenhaltungen :
DE-A- 3 827 004
DE-A- 3 908 005

(73) Patentinhaber : **Karl, Günther**
Deggendorfer Str. 15
D-94548 Innernzell (DE)

(72) Erfinder : **Karl, Günther**
Deggendorfer Str. 15
D-94548 Innernzell (DE)

(74) Vertreter : **Hanke, Hilmar et al**
Patentanwälte Köster & Hanke,
Leopoldstrasse 77
D-80802 München (DE)

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 474 204 B1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Kompensation der Neigung von bezüglich der Vertikalen geneigten Bauwerken, deren Fundament auf der Erdbodenunterlage einseitig abgesunken ist, wobei die Schräge der schrägen Erdbodenunterlage bei auflastendem Bauwerk zumindest teilweise abgegraben oder weggefräst wird.

Bekannte Verfahren und Vorrichtungen zur Sanierung von schiefen Bauwerken, insbesondere Türmen, zwecks Aufrichtung bzw. Rückstellung der Neigung um ein gewisses Maß sehen tiefgreifende Eingriffe in den zumeist labilen Untergrund vor. Bespielsweise wurde vorgeschlagen, den labilen Untergrund unter dem Bauwerk in großem Umfang durch Betonisierungsmaßnahmen zu stabilisieren, um beim schiefen Bauwerk zumindest eine fortschreitende Vergrößerung der Neigung auf Dauer zu verhindern. Andere bekannte Verfahren betreffen Stützungsmaßnahmen am Bauwerk von außen oder Verankerungsmaßnahmen im Bauwerk schräg nach unten tief das Erdreich, um das Bauwerk in der Neigung zurückzustellen. Derartige horizontale Krafteinwirkung ist für das zu sanierende Bauwerk in hohem Maße schädlich und könnte zu dessen Einsturz führen.

Aus DE-A-3 827 004 ist ein Verfahren zum Ausgleich von geneigten Bauwerken der eingangs genannten Art bekannt, wobei die Schräge der schrägen Erdbodenunterlage unter dem Bauwerk bei auflastendem Bauwerk zumindest teilweise abgegraben oder weggefräst wird. Der gezielte Bodenentzug wird mit Hilfe von Schneid-, Rollen- oder Verdrängungswerkzeugen vorgenommen. Das bekannte Verfahren eignet sich allenfalls für flache Bauwerke, welche in sich hochstabil sind, wobei nur wenig Bodenmaterial entfernt, d.h. nur eine geringe Neigungskompensation vorgenommen werden kann.

Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung eines Verfahrens zur Kompensation der Neigung von bezüglich der Vertikalen geneigten Bauwerken der eingangs genannten Art, welches auch für höhere, runde labile Bauwerke geeignet ist.

Gelöst wird die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Mittel.

Vorteilhaft weitergebildet wird der Erfindungsgegenstand durch die Merkmale der Unteransprüche 2 bis 11.

Bei der Erfindung wird Erdbodenmaterial (bekanntermaßen) im wesentlichen dicht unterhalb des Fundamentes des schiefen Bauwerkes an einer Stelle entnommen, wohin sich das Fundament absenken soll, um das Bauwerk insgesamt in Richtung der Vertikalen aufzurichten bzw. um ein gewisses Maß zurückzustellen. Es wird also an örtlich ausgesuchter Stelle unter dem Fundament durch Materialentnahme die Erdbodendichte während des Entnamevorgangs "verringert". Das auflastende Bauwerk reagiert hierauf mit einer gesteuerten einseitigen Absenkung, welche die ursprüngliche Neigung im wesentlichen kompensiert. Die Materialentnahme erfolgt vornehmlich auf der der Neigung des Bauwerkes entgegengesetzten Seite, kann jedoch auch zum Teil auf der Seite der Neigung unter dem Fundament erfolgen.

Es wird nun vorgeschlagen, vor dem Sanierungsvorgang das Bauwerk im Bereich des Fundaments seitlich zu verstärken. Auf dem Außenumfang des Fundaments wird ein Verstärkungsring angelegt, gleichermaßen ein Verstärkungsring längs des Innenumfangs des Fundaments. Beide Fundamentverstärkungsringe werden gegenseitig miteinander verspannt, vorzugsweise mittels zugbeanspruchter Spannglieder bzw. Spannstangen, welche sich durch das Fundament im wesentlichen in horizontaler Richtung oder schräg erstrecken und in den den zuvor geschaffenen Fundamentbohrungen mit einem Spezialmörtel verpresst worden sind. Wird eine einzelne diesbezügliche horizontale oder schräge Radial-Fundamentbohrung angelegt, wird diese sofort mit einer Spannstange bestückt und der verbleibende Raum zwischen Bohrung und Stange mit Spezialmörtel verpreßt. Nach einer jeden Verpressung wird also das Fundament um ein gewisses Maß verstärkt, und zwar noch vor einem Spannen dieser Spannstange. Nach einem Spannen aller Spannglieder wird auf das Fundament sowohl auf dem Außenumfang als auch auf dem Innenumfang des Fundaments eine in hohem Maße stabilisierende Schubspannung ausgeübt, wobei die Druckkraft durch exakte formschlüssige Anlange der Beton-Verstärkungsringe am Außen-bzw. Innenumfang des Fundaments flächig eingeleitet wird. Gleichzeitig wird durch den äußeren und inneren Verstärkungsring das Fundament als stabile Einheit vergrössert und mithin auch dessen Auflagefläche auf der Erdbodenunterlage.

Die Schaffung des äußeren und inneren Verstärkungsrings erfolgt in einer Weise, daß in keiner Phase des Sanierungsvorganges das Fundament spürbar geschwächt wird. Insbesondere werden anfänglich Fundament-Abschnitte nur in kleinen Segmenten vom vorhandenen Erdreich befreit. Die freigelegten Segmente werden bodenseitig unverzüglich durch (horizontale) schwergewichtige Stahlplatten gesichert, deren Gewicht in etwa dem Gewicht des abgegrabenen Erdreichs des Segmentes entspricht. Auf den vorgenannten Platten wird/werden die eigentlichen Verstärkungsringe angelegt, durch die sich in vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung vertikale höhenverstellbare Gewindespindeln erstrecken. Die Gewindespindeln ermöglichen in Anlage an den unteren vorgenannten horizontalen Platten eine Neigungskorrektur des Fundaments bzw. des ge-

samten Bauwerkes noch nach Jahren. Während eines Sanierungsvorgangs dienen sie durch kontrolliertes Verstellen einer zusätzlichen Stabilisierung des Bauwerkes. Eine oder mehrere Gewindespindeln können auch durch Meßsonden ersetzt sein, um fortwährend die auflastende Vertikalkraft während des Sanierungsvorganges zu bestimmen und auszuwerten.

Um bei einem Sanierungsvorgang Grundbruchgefahr zu vermeiden, kann in weiterer zweckmäßiger Fortbildung der Erfindung vorgesehen sein, den Erdboden (an tiefer gelegener Stelle) unter dem Bauwerk zu verfestigen, insbesondere durch an sich bekannte Maßnahmen (z.B. Einfrieren mit Hilfe von flüssigem Stickstoff; Bodenanker od. dgl.).

Ersichtlich wird durch die Erfindung die Sanierung von der Einsturzgefahr ausgesetzten schiefen Bauwerken mit vertretbarem Aufwand ermöglicht. Die Sanierungsmaßnahmen sehen keinen Eingriff am Bauwerk selbst vor, lediglich einen Eingriff unter dem Fundament in dosierter, gezielter Weise. Das dem Eingriff benachbarte Fundament wird zuvor innen und außen verstärkt und letztlich vergrößert. Das vergrößerte Fundament kann in Höhenrichtung korrigiert bzw. verstellt werden.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung näher erläutert; es zeigen:

Fig. 1 einen schiefen Turm in einem schematischen Vertikalschnitt,

Fig. 2 den Turm nach Fig. 1 im unteren Fundamentbereich mit innerer und äußerer Umfangsverstärkung,

Fig. 3 ein unteres Plattensegment unterhalb der eigentlichen Außenumfangsverstärkung in schematischer perspektivischer Ansicht,

Fig. 4 eine schematische Querschnittsansicht durch den Turm nach Fig.1 im Bereich des Fundaments,

Fig. 5 eine der Fig. 4 ähnliche Querschnittsansicht durch das Fundament mit weiteren Einzelheiten,

Fig. 6 die Anordnung eines räumgliederkettenartigen Werkzeugs im Bereich unter dem Fundament mit Darstellung der Antriebs-und Vortriebsrichtung,

Fig. 7 das Werkzeug nach Fig. 6 in einer schematischen perspektivischen aufgebrochenen Seitenansicht des unteren Turmbereichs,

Fig. 8 eine der Fig. 6 ähnliche Darstellung eines anderen räumspindelartigen Werkzeugs,

Fig. 9, 10 andere Ausführungsformen eines räumspindelartigen Werkzeugs in einer schrägen Anordnung im Turmfundament,

Fig. 11 ein Segmentabschnitt der äußeren Fundamentverstärkung mit unterer Segmentplatte in perspektivischer Ansicht unmittelbar nach einer Neigungskompensation des Turmes, und

Fig. 12 die Anordnung nach Fig. 11 nach hydraulischer Anhebung der unteren Segmentplatte.

Der in Fig. 1 veranschaulichte Turm 1 ist auf der rechten unteren Seite mit seinem ringförmigen Fundament 2 unter das normale Erdboden-Niveau 17 abgesunken und bezüglich der Vertikalen 4 nach rechts in einem Winkel N geneigt. Der Turm nach Fig. 1 ist vor seiner Sanierung gezeigt, d.h. vor den Maßnahmen zur Kompensation bzw. Rückstellung der Neigung N.

Das Verfahren zur Kompensation der Neigung N des bezüglich der Vertikalen 4 geneigten Bauwerkes sieht vor, insbesondere auf der der Neigung N entgegengesetzten Seite A des Bauwerkes Erdbodenmaterial 3 im wesentlichen dicht unterhalb des Fundaments 2 zu entnehmen. Das Fundament 2 ist unten im Bereich seines Bodens 6 plan ausgebildet und steht auf schräger Erdbodenunterlage. Bei auflastendem Bauwerk wird die Schräge 5 durch drehbar oder oszilierend angetriebene Erdboden-Schneid- und -Abtrag-Werkzeuge im wesentlichen schichtweise in gewünschten Bereichen abgetragen. Derartige Werkzeuge besitzen Eingriffsbereiche, welche dicht unterhalb des Fundamentbodens in das Erdreich 3 vorgetrieben werden. Das seitlich aus dem Fundament herausgeförderte Erdreich wird manuell oder maschinell beiseite geschafft. Durch das entnommene Material wird die Erdbodendichte einseitig unter dem Fundament 2 "verringert" mit der Folge eines gezielten Absenkens des Fundaments 2 gem. Fig. 1 links, wodurch der Turm 1 zumindest teilweise aufgerichtet wird.

Vor der eigentlichen Erdbodenmaterial-Entnahme wird das Fundament des Turmes 1 armiert bzw. verstärkt. Insbesondere werden eine äußere und eine innere Umfangsverstärkung 9 bzw. 10 formschlüssig am Fundament 2 angebracht. Die Umfangsverstärkungen 9 und 10 werden gegenseitig verspannt, um insgesamt das Fundament 2 für die eigentlichen Sanierungsmaßnahmen nicht nur stabiler, sondern auch größer zu gestalten.

Vorab wird an der tiefsten eingesunkenen Stelle D des Fundaments ein Umfangsbereich des Fundaments in Segmentform seitlich freigelegt, bis kurz unter den Fundamentboden 6. In den vom Erdreich freigelegten Segmentbereich wird eine untere schwergewichtige Segmentplatte 18 im wesentlich horizontal eingebracht. Die Segmentplatte 18 weist ein Gewicht auf, welches im wesentlichen dem weggeschafften Erdreich entspricht. Durch die eingebrachte Segmentplatte 18 ist der vom Erdreich freigelegte Umfangsbereich des Fun-

daments hinreichend gesichert. Im Anschluß hieran werden die benachbarten Umfangsbereiche außen am Fundament 2 ähnlich mit Platten 18 bestückt, wie dies insbesondere der Fig. 4 zu entnehmen ist. Bevorzugt wird der gesamte äußere Umfangsbereich des Fundaments 2 mit Platten 18 verlegt.

An radial äußerer Stelle können weitere Platten 28 verlegt sein, um örtlich einen größeren Arbeitsraum für Gerät od. dgl. zu schaffen.

Anschließend werden auf den Platten 18 weitere untere Plattensegmente 24 verlegt,in welchen im wesentlichen vertikale Gewindestangen 26 in Rohren aufgenommen sind (vgl. Fig.4). Die Rohre werden oberseitig mit oberen Plattensegmenten 25 verbunden. Durch das Fundament 2 werden einzeln horizontale oder schräge Durchgangsbohrungen 20 gefertigt und unverzüglich nach einer Fertigung mit Spanngliedern oder Spannstangen 22 bestückt, welche mit einem Füllmaterial wie Betonit verpreßt werden. Die Spannstangen 22 besitzen eine Länge, welche auf beiden Seiten deutlich den Fundamentring überragt.

Für eine innere Umfangsverstärkung 10 werden wie auch bei der äußeren Umfangsverstärkung 9 des Fundaments 2 radiale Sackbohrungen 23 gebohrt, in welchen ebenfalls Befestigungsstangen bzw. Stabstähle angeordnet und mit Spezialmörtel verpreßt werden. Daraufhin werden nach einer Verschalung der innere und der äußere Verstärkungsring 10 und 9 mit Beton ausgegossen bzw. verpreßt, sodaß nach der Abbindephase stabile Ringe 9 und 10 geschaffen werden. Beide Ringe 9 und 10 werden im Bereich der Spannglieder 22 mit seitlichen Spannankern 21 bestückt, und es werden die Spannanker 21 verspannt. Es entsteht eine schubfeste, formschlüssige Verbindung zwischen Ringen 9 und 10 und dazwischen angeordnetem Fundament 2.

Für den eigentlichen Abtragevorgang wird nun gemäß Fig. 6 und 7 ein räumgliederkettenartiges Werkzeug 7 verwendet, dessen geradliniger Abschnitt der Kette 16 dicht unterhalb des Fundaments in Richtung F bis zur Vortriebsstelle G von der Stelle C des Fundaments vorgetrieben wird, und zurück. Die Kette wird durch seitliche Antriebe 12 und 13 hierbei in Längsrichtung hin- und herbewegt. Die Kette 16 ist an beiden Enden mit Seilzügen29 verbunden, welche über untere Umlenkrollen 14 und ober Umlenkrollen 15 des Geräts geführt sind. Gegebenenfalls wird der Abtragvorgang mehrmals wiederholt und in unterschiedliche Vortriebstiefe vorangetrieben.

In Fig. 8 ist ein anderes Werkzeug 8 veranschaulicht, welches räumspindelartig aufgebaut ist und zwei ausgerichtete Räumspindeln besitzt, welche eine entgegengesetzte Steigung aufweisen. Durch die Gegenläufigkeit ist bei einem Abtragvorgang eine Axialkraftkompensation gegeben. Die Räumspindeln sind drehbar angetrieben und besitzen eine Vortriebrichtung wie im vorgenannten Fall.

In den Fig. 9 und 10 sind weitere Ausführungsformen von Räumspindeln oder -schnecken gezeigt, die von seitlich oben durch das Fundament 2 in das untere Erdreich geführt sind. Diese besitzen das Bezugszeichen 11.

In der Fig. 11 ist ein Segment eines äußeren Verstärkungsrings 9 mit unterem Plattensegment 18 gezeigt, und zwar in übertriebener Form kurz nach einem Absenken des Fundaments 2 nach einer Materialentnahme. Das Segment liegt in etwa an tiefster Stelle D . Zwischen Platte 18 und unterer Segmentplatte 24 des Rings 9 entsteht ein minimaler Spalt. Der Spalt wird gemäß Fig. 12 durch hydraulisches Anheben der Platte 18 geschlossen. Die Platte 18 weist, wie dies auch der Fig. 3 zu entnehmen ist, Radialstege 19 auf, zwischen denen sich Erdreich befindet. Dieses Erdreich wird ausgeräumt, und es wird nach einem hydraulischen Anheben der Platte 18 der dadurch entstandene zusätzliche Hohlraum mit Betonmaterial verpreßt. Dadurch wird nach einer Sanierung des Bauwerkes der Untergrund weiter verstärkt. Tritt nach Jahren möglicherweise eine weitere Turmverlagerung bzw. -neigung ein, so kann diese mittels der Vielzahl der höhenverstellbaren Gewindespindeln 26 auf einfache Weise wieder korrigiert werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Kompensation der Neigung (N) von bezüglich der Vertikalen (4) geneigten Bauwerken, deren Fundament (2) auf der Erdbodenunterlage (3) einseitig abgesunken ist, wobei die Schräge (S) der schrägen Erdbodenunterlage (3) bei auflastendem Bauwerk zumindest teilweise abgegraben oder weggefräst wird,
   dadurch gekennzeichnet,
   daß das ringförmige Fundament (2) des Bauwerkes in Form eines Turmes (1) vor einem Abgrab- oder Wegfräsvorgang am gesamten Außenumfang und Innenumfang seitlich verstärkt wird, und daß die Außenumfangsverstärkung (9) und die Innenumfangsverstärkung (10) gegenseitig verspannt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
   dadurch gekennzeichnet,

daß zumindest Bereiche der Außenumfangsverstärkung (9) mit höhenverstellbaren Mitteln versehen werden.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß zumindest das tiefergelegne Erdreich unter der Erdbodenunterlage (3) durch setzen von Bodenankern und/oder durch Einfrieren stabilisiert wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß seitlich vom Fundament (2) und/oder durch das Fundament (2) zumindest eine vertikale oder schräge Materialaustragbohrung (11) angelegt wird, die zum Erdreich (3) dicht unter dem Fundamentboden (6) reicht.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß längs des Außenumfangs des Fundaments (2) und gleichermaßen längs des Innenumfangs des Fundaments (2) ein Verstärkungsring angelegt und beide Verstärkungsringe mittels Spannstangen gegenseitig miteinander verspannt werden, welche sich durch angelegte Durchgangsbohrungen (20) des Fundaments (2) horizontal oder schräg erstrecken und in den zuvor angelegten Durchgangsbohrungen mit einem Spezialmörtel verpreßt worden sind.

6. Verfahren nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß jede einzeln angelegte Radial-Durchgangsbohrung sofort mit einer Spannstange bestückt und der verbleibende Raum zwischen Bohrung und Stange sofort mit Spezialmörtel verpreßt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß die mit Spezialmörtel verpreßte Spannstange mit der Außenumfangsverstärkung (9) und der Innenumfangsverstärkung (10) verspannt wird, bevor eine weitere Radial-Durchgangsbohrung (20) angelegt wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Außenumfangsverstärkung (9) und die Innenumfangsverstärkung (10) direkt im Anschluß an das Fundament (2) aus Beton gegossen werden.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß vor einer Ausbildung der Außenumfangsverstärkung (9) an tiefster Stelle des Fundaments (2) ein Umfangsbereich des Fundaments in Segmentform bis kurz unter den Fundamentboden freigelegt und in den freigelegten Segmentbereich eine Segmentplatte (18) mit einem Gewicht in etwa des weggeschafften Erdreichs im wesentlichen horizontal eingebracht wird, worauf die benachbarten Umfangsbereiche außen am Fundament (2) ähnlich mit Platten (18) bestückt werden, bis vorzugsweise der gesamte Umfangsbereich mit Platten verlegt ist.

10. Verfahren nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß auf den Platten (18) weitere untere Plattensegmente (24) verlegt werden, in welchen im wesentlichen vertikale, höhenverstellbare Gewindestangen (26) in Rohren aufgenommen sind, wobei die Rohre oberseitig mit oberen Plattensegmenten (25) verbunden werden und der Hohlraum zwischen den unteren Plattensegmenten (24) und den oberen Plattensegmenten (25) zur Anlegung des Verstärkungsrings mit Beton ausgegossen bzw. verpreßt wird.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet,
daß in das Fundament (2) im wesentlichen radiale Sackbohrungen (23) angelegt und mit herausstehenden Verstärkungsstangen bestückt sowie mit Spezialmörtel verpreßt werden.

Revendications

1. Procédé pour compenser l'inclinaison (N) de bâtiments penchés par rapport à la verticale (4), dont les fondations (2) sont enfoncées d'un côté dans la couche de terre sous-jacente (3), l'obliquité (5) de la couche de terre sous-jacente inclinée (3) étant supprimée au moins partiellement, alors que le bâtiment exerce sa charge, par enlèvement de matériaux à la pelle ou à la fraise, caractérisé en ce qu'avant une opération d'enlèvement de matériaux à la pelle ou à la fraise, les fondations annulaires (2) du bâtiment en forme de tour (1) sont renforcées latéralement sur toute la circonférence extérieure et toute la circonférence intérieure, et en ce que le renfort circonférentiel extérieur (9) et le renfort circonférentiel intérieur (10) sont contraints mutuellement l'un vers l'autre.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'au moins des parties du renfort circonférentiel extérieur (9) sont munies de moyens réglables en hauteur.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que au moins le terrain situé plus profondément au-dessous de la couche de terre sous-jacente (3) est stabilisé par la mise en place d'ancrages de sol et/ou par congélation.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il est percé, latéralement par rapport aux fondations (2) et/ou à travers les fondations (2), au moins une forure verticale ou oblique (11) d'évacuation des matériaux qui débouche dans le terrain (3) juste au-dessous de la surface inférieure (6) des fondations.

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en que des anneaux de renforcement sont placés respectivement le long de la circonférence extérieure des fondations (2) et le long de la circonférence intérieure des fondations (2), et ces deux anneaux de renforcement sont contraints mutuellement l'un vers l'autre au moyen de tirants qui s'étendent horizontalement ou obliquement dans des forures de passage (20) percées dans les fondations et qui ont été scellés avec un mortier spécial dans les forures de passage percées au préalable.

6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que chaque forure radiale de passage percée individuellement est aussitôt garnie d'un tirant et l'espace restant entre la forure et le tirant est immédiatement comblé avec le mortier spécial.

7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que la tirant scellé avec le mortier spécial est tendu entre le renfort circonférentiel extérieur (9) et le renfort circonférentiel intérieur (10) avant qu'une autre forure radiale de passage (20) ne soit percée.

8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé en ce que le renfort circonférentiel extérieur (9) et le renfort circonférentiel intérieur (10) sont coulés en béton au contact direct des fondations (2).

9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'avant la formation du renfort circonférentiel extérieur à l'endroit le plus profond des fondations (2), une région périphérique des fondations en forme de secteur est dégagée jusqu'à faible distance au-dessous de la surface inférieure des fondations et une dalle (18) en segment, ayant un poids à peu près égal à celui de la terre enlevée, est placée en position sensiblement horizontale dans la région dégagée en forme de secteur, après quoi les régions périphériques voisines, à l'extérieur des fondations, sont munies de dalles (18) de façon semblable, de préférence jusqu'à ce que la région périphérique entière soit garnie de dalles.

10. Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'il est posé, sur les dalles (18), d'autres dalles inférieures (24) en segment dans lesquelles des tiges filetées (26) sensiblement verticales, déplaçables en hauteur, sont reçues dans des tubes, les tubes étant raccordés du côté supérieur à des dalles supérieures (25) en segment et du béton étant coulé ou injecté sous pression dans l'espace vide entre les dalles inférieures (24) en segment et les dalles supérieures (25) en segment pour former l'anneau de renforcement.

11. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que des trous borgnes (23) essentiellement radiaux sont percés dans les fondations (2) et garnis de barres de renforcement qui font saillie à l'extérieur, et du mortier spécial y est injecté.

Claims

1. Process for off-setting the inclination (N) of buildings inclined with respect to the vertical (4), whose foundations (2) on the ground base (3) have sunk on one side, the slope (S) of the sloping ground base (3) on which a building exerts a load being at least partially dug away or cut away, characterized in that the circular foundations (2) of the building in the form of a tower (1) are laterally reinforced on the entire external circumference and internal circumference before any digging away or cutting away process and that the external circumference reinforcement (9) and the internal circumference reinforcement (10) are mutually tensioned.

2. Process according to Claim 1, characterized in that at least areas of the external circumference reinforcement (9) are provided with height-adjustable means.

3. Process according to one of Claims 1 or 2, characterized in that at least the lower-lying soil under the ground base (3) is stabilized by the placing of ground anchors and/or by means of freezing.

4. Process according to one of Claims 1 to 3, characterized in that at least one vertical or sloping material extraction hole (11) which extends to the soil (3) close under the base of the foundations (6) is constructed at the side of the foundations (2) and/or through the foundations (2).

5. Process according to one of Claims 1 to 4, characterized in that a reinforcing ring is placed along the external circumference of the foundations (2) and similarly along the internal circumference of the foundations (2) and both reinforcing rings are mutually tensioned together by means of tension rods which extend horizontally or at an angle through constructed through-holes (20) of the foundations (2) and have been pressed in the previously constructed through-holes with a special mortar.

6. Process according to Claim 5, characterized in that each individually constructed radial through-hole is immediately fitted with a tension rod and the remaining space between hole and rod is immediately pressed with special mortar.

7. Process according to Claim 6, characterized in that the tension rod pressed with special mortar is tensioned with the external circumference reinforcement (9) and the internal circumference reinforcement (10) before a further radial through-hole (20) is constructed.

8. Process according to Claim 7, characterized in that the external circumference reinforcement (9) and the internal circumference reinforcement (10) are filled with concrete directly adjacent to the foundations (2).

9. Process according to one of Claims 1 to 8, characterized in that before the external circumference reinforcement (9) is formed at the deepest point of the foundations (2), an area of the circumference of the foundations in segment form is exposed as far as just under the base of the foundations and a segment plate (18) weighing approximately the same as the soil that has been removed is introduced essentially horizontally into the exposed segment area, after which the adjacent circumferential areas on the outside of the foundations (2) are similarly fitted with plates (18) until preferably the entire circumferential area is equipped with plates.

10. Process according to Claim 9, characterized in that further lower plate segments (24), in which essentially vertical, height-adjustable threaded rods (26) are received in pipes, are placed on the plates (18), the pipes being connected to upper plate segments (25) at the top and the cavity between the lower plate segments (24) and the upper plate segments (25) being filled and/or pressed with concrete for constructing the reinforcing ring.

11. Process according to one of Claims 1 to 10, characterized in that essentially radial blind holes (23) are constructed in the foundations (2) and are fitted with projecting reinforcing rods and are pressed with special mortar.

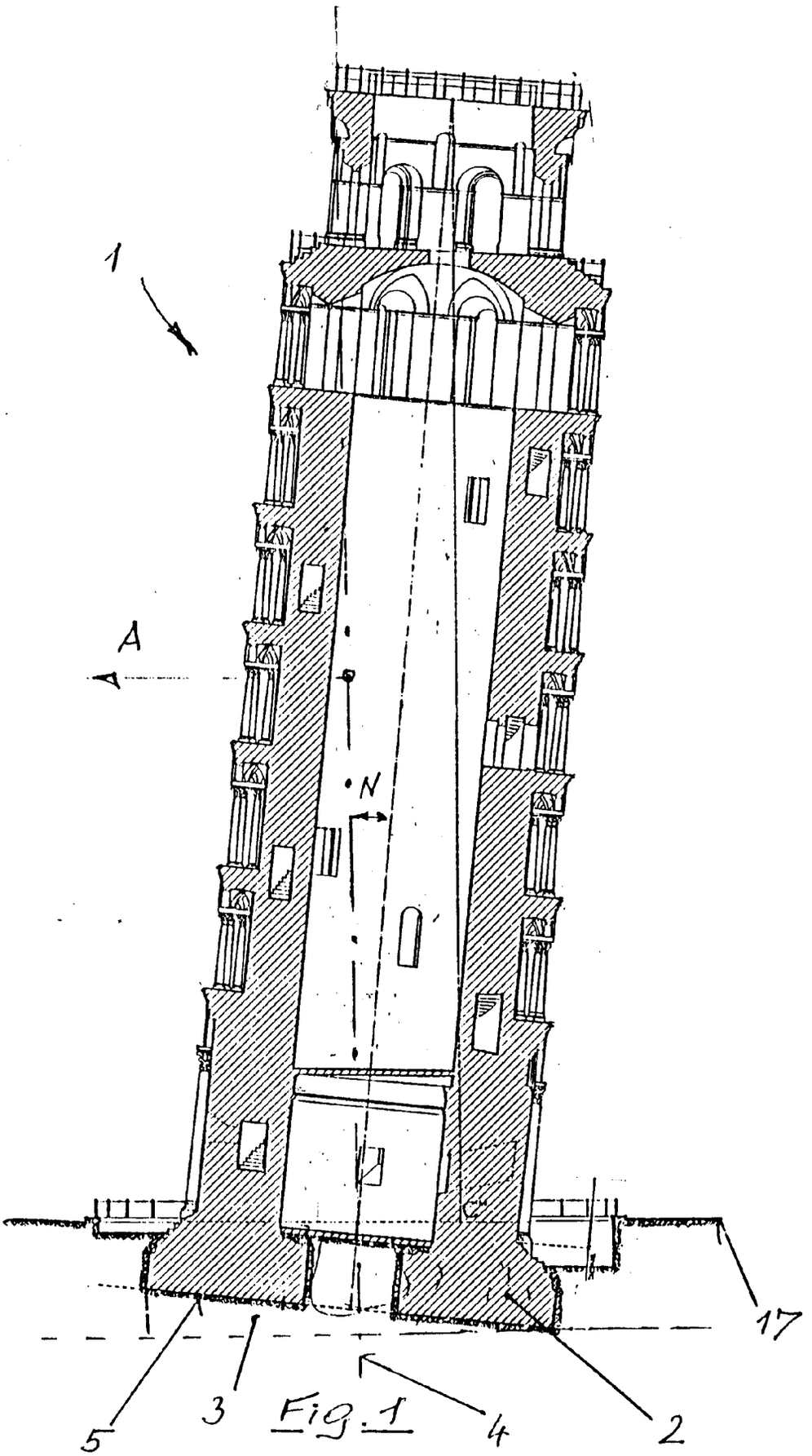


Fig. 1

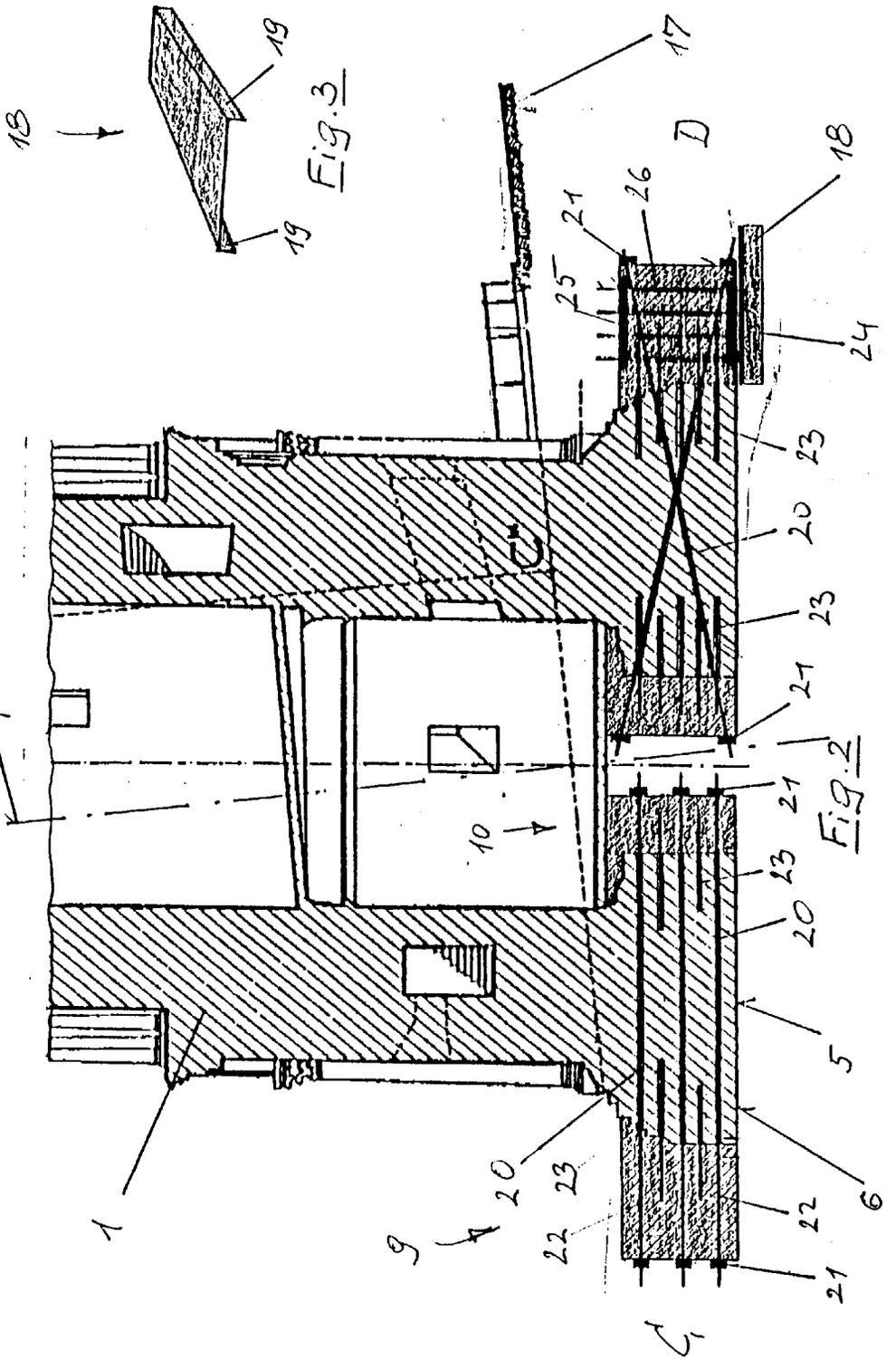

18
19
19
17
D
18
21
26
25
24
23
20
23
21
4
10
21
13
20
5
6
1
9
20
23
22
22
21
C1

Fig.3

Fig.2

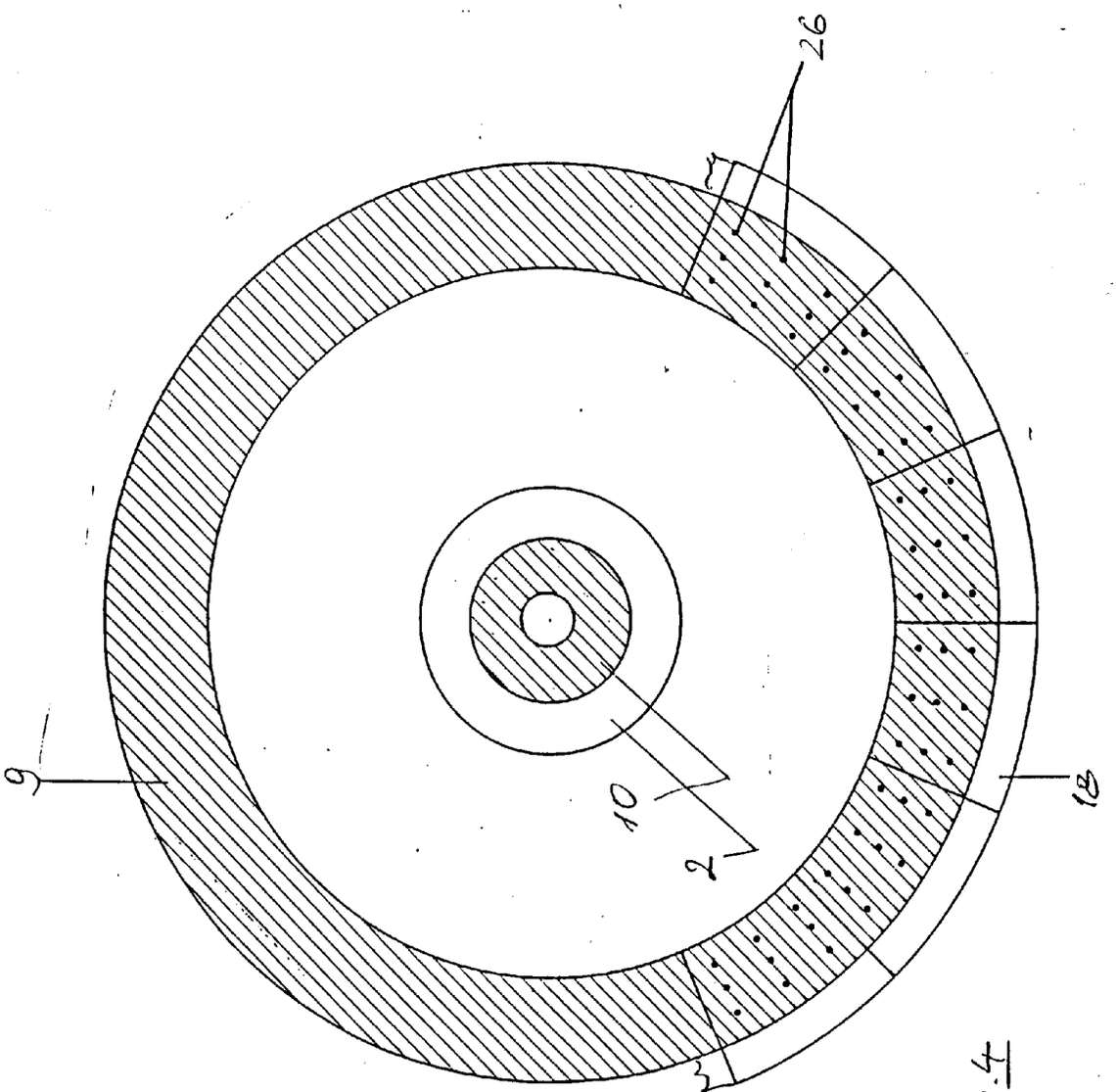


Fig.4

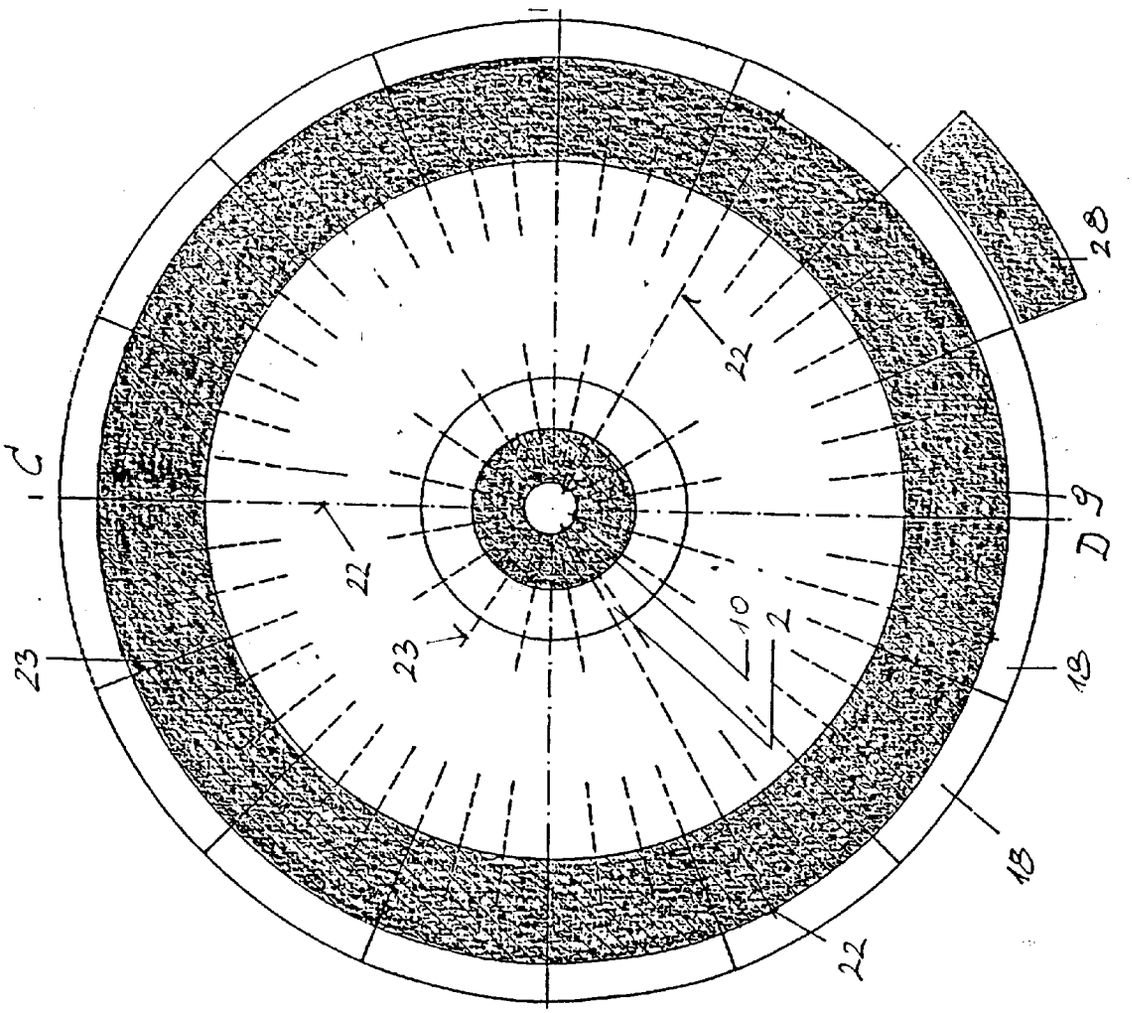


Fig.5

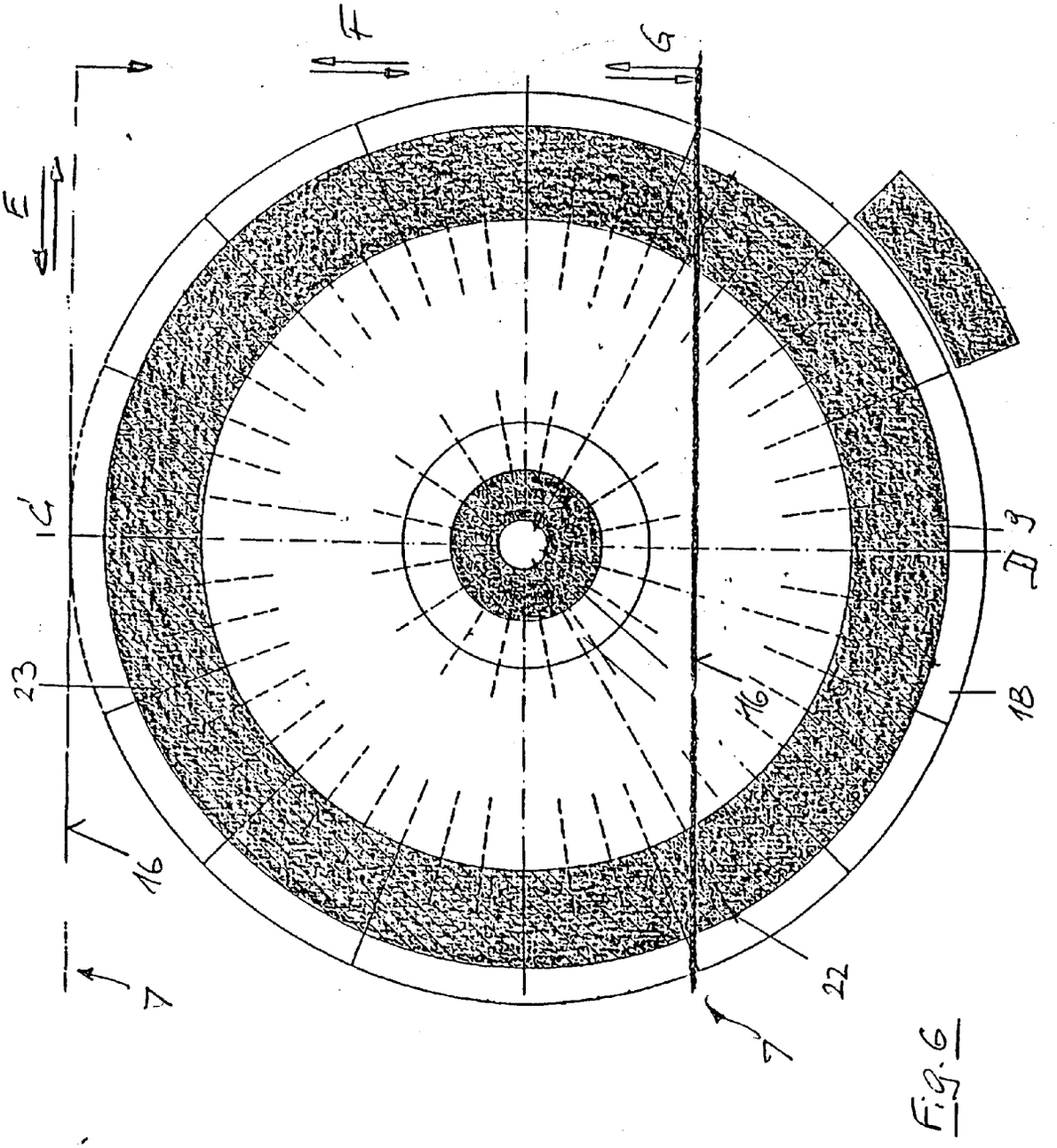


Fig. 6

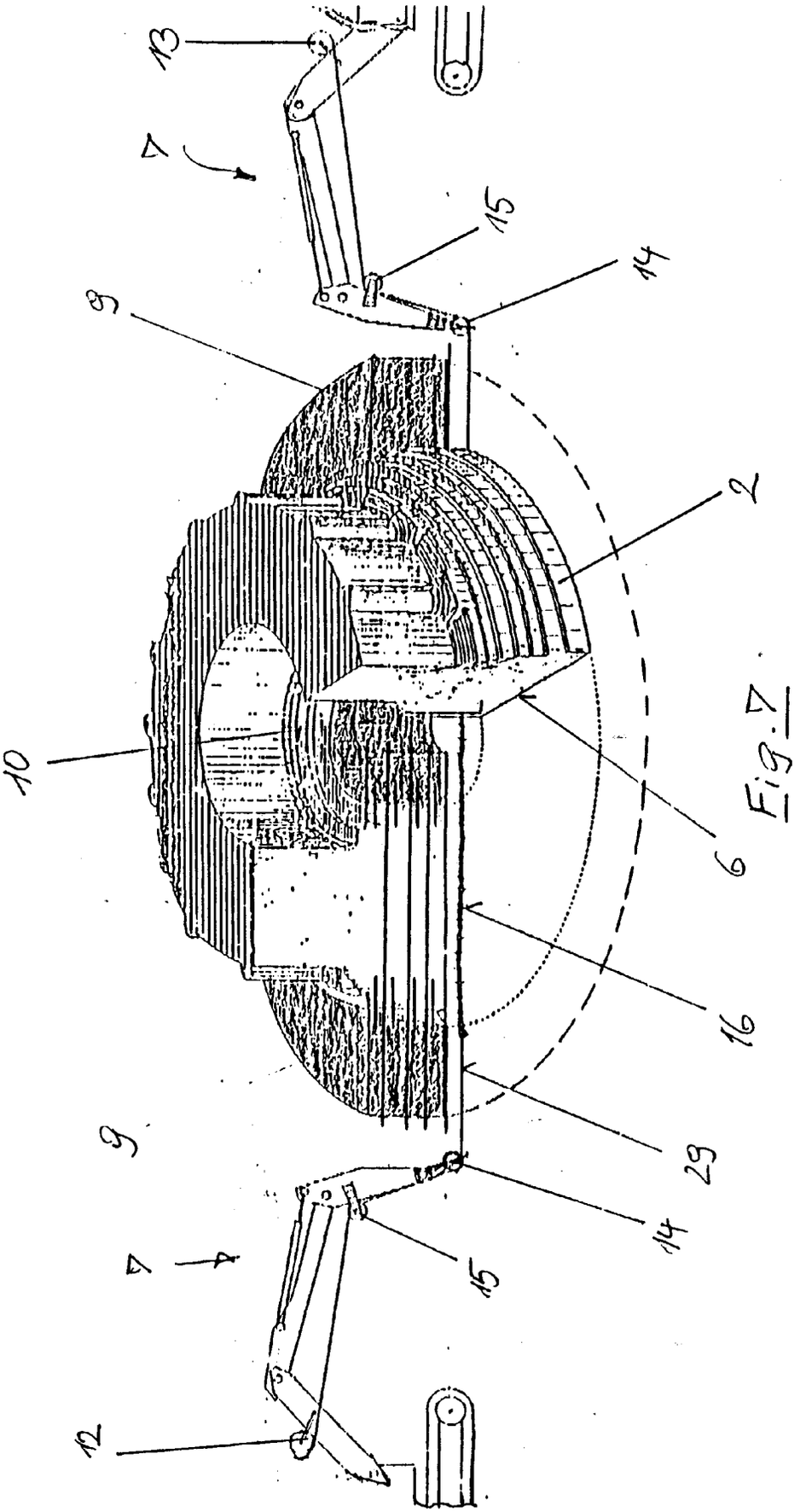


Fig. 7

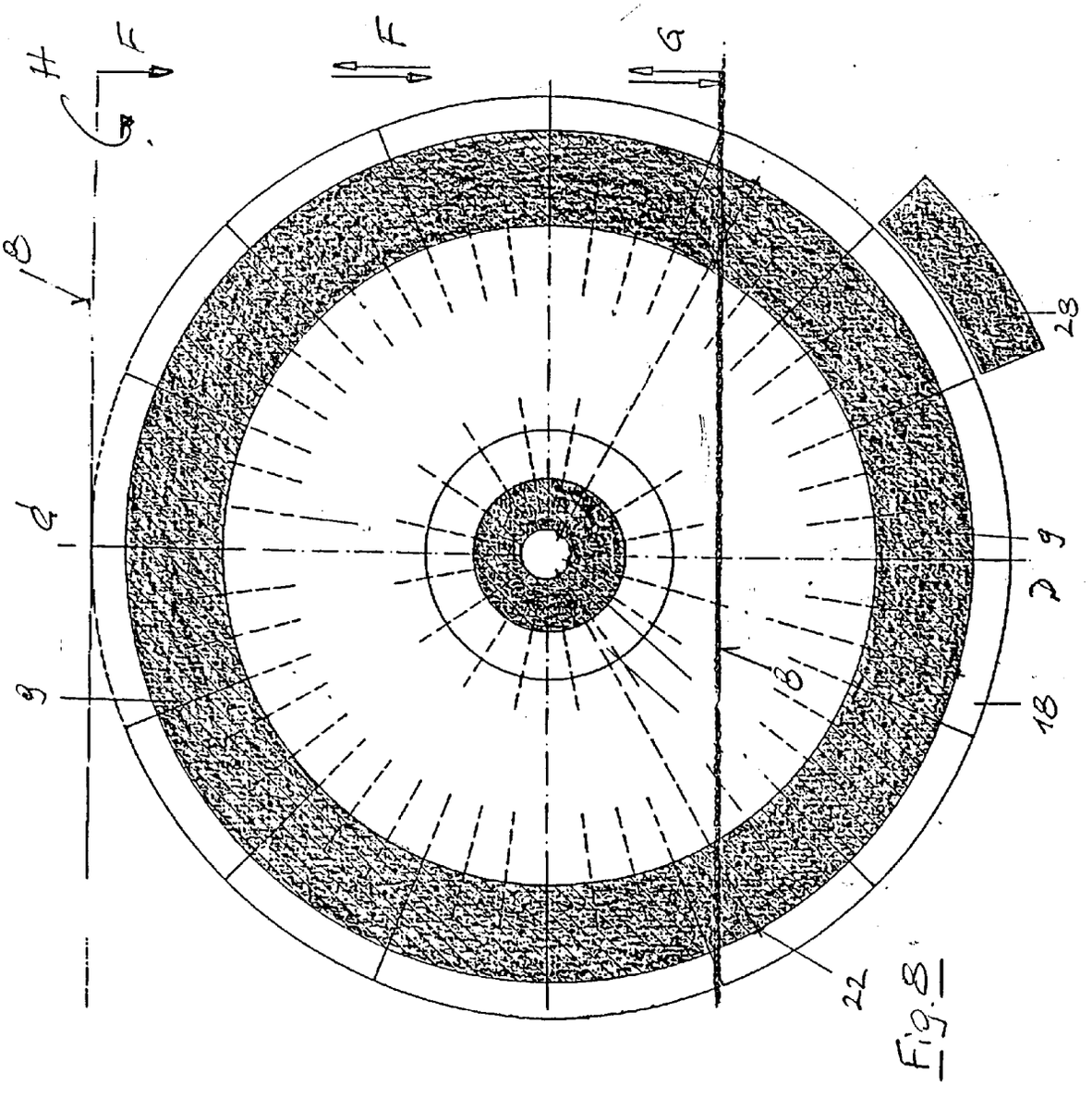


Fig. 8

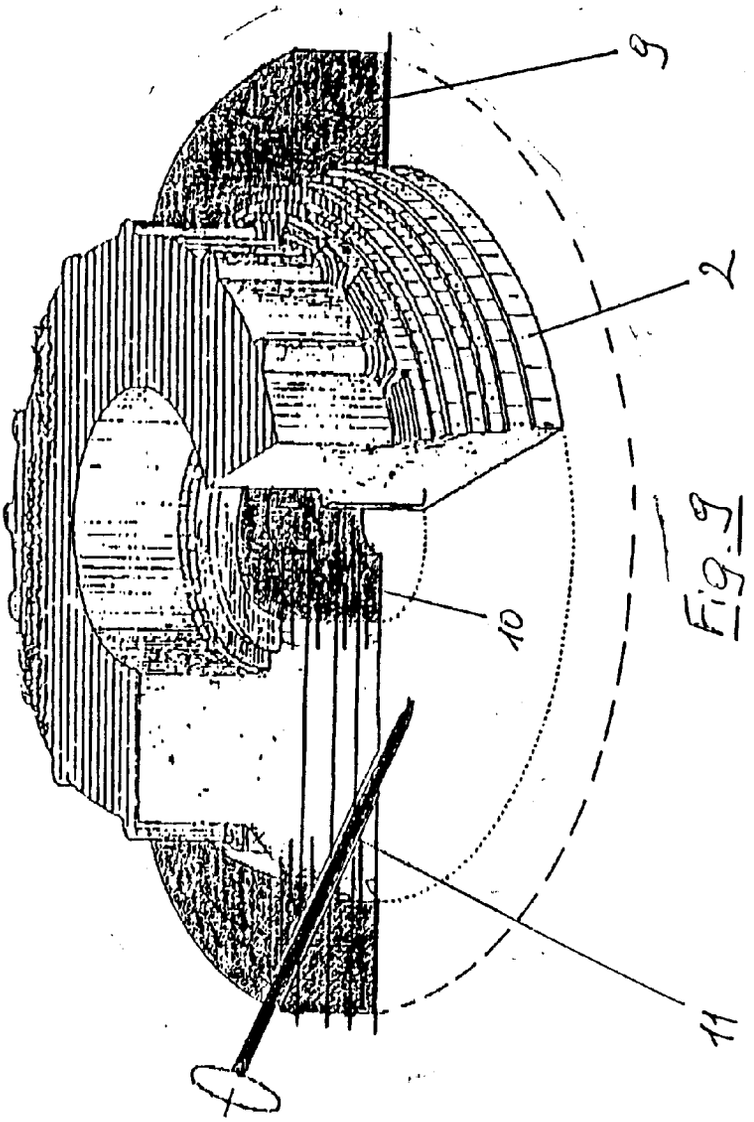


Fig. 9

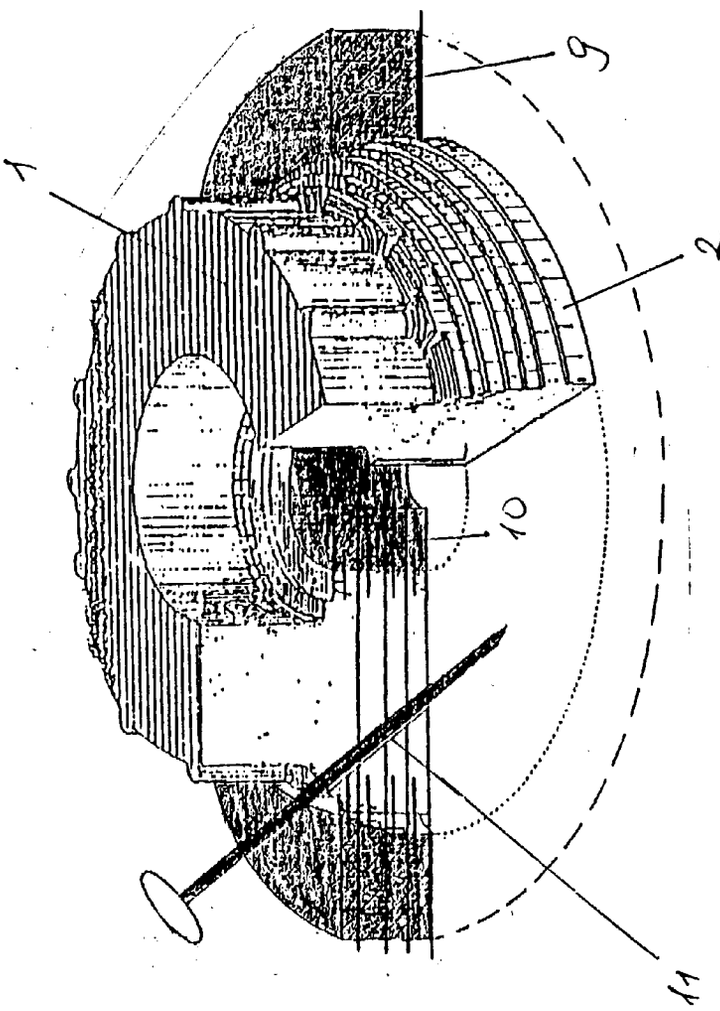


Fig. 10

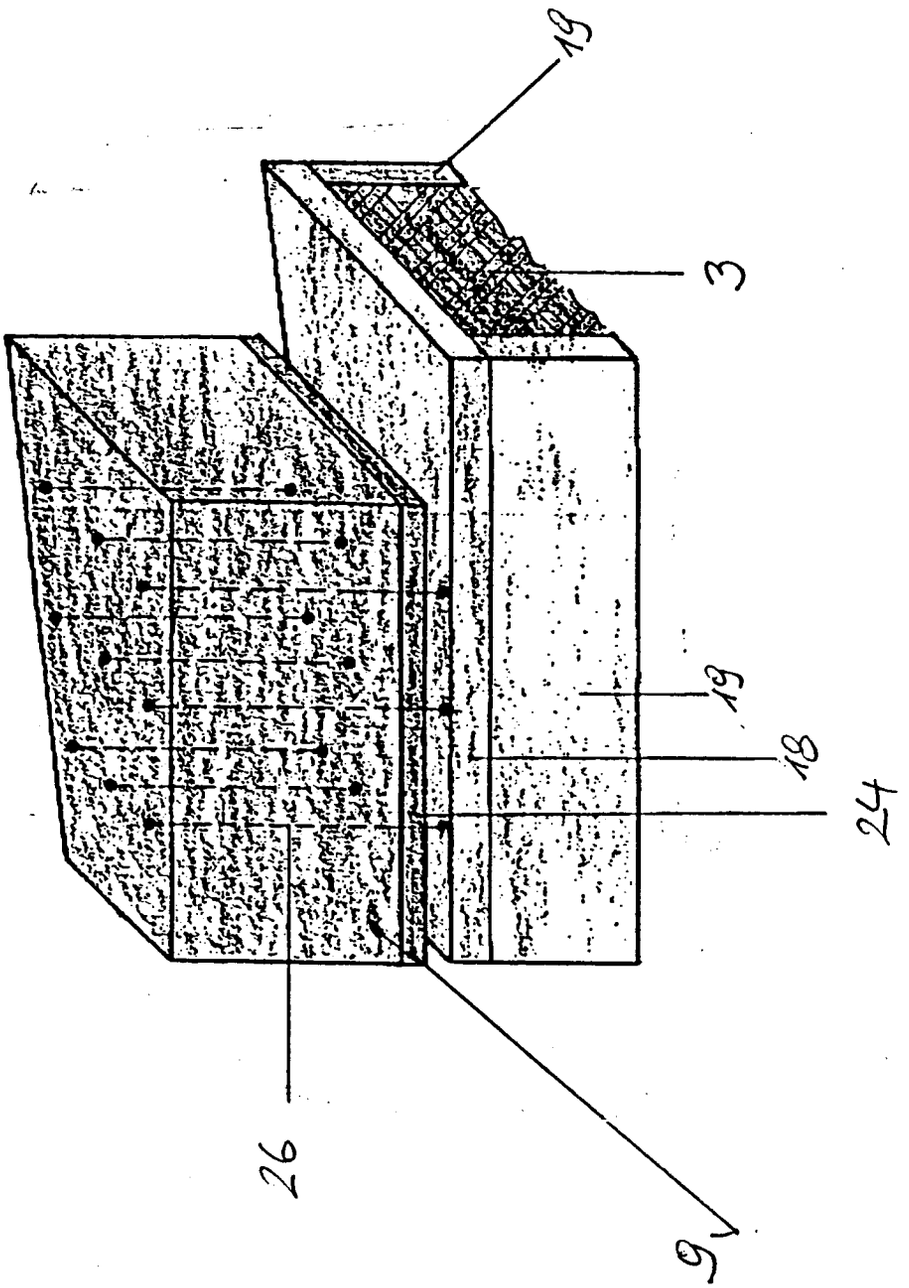


Fig. 11

Fig.12

