

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
26. Juli 2001 (26.07.2001)

PCT

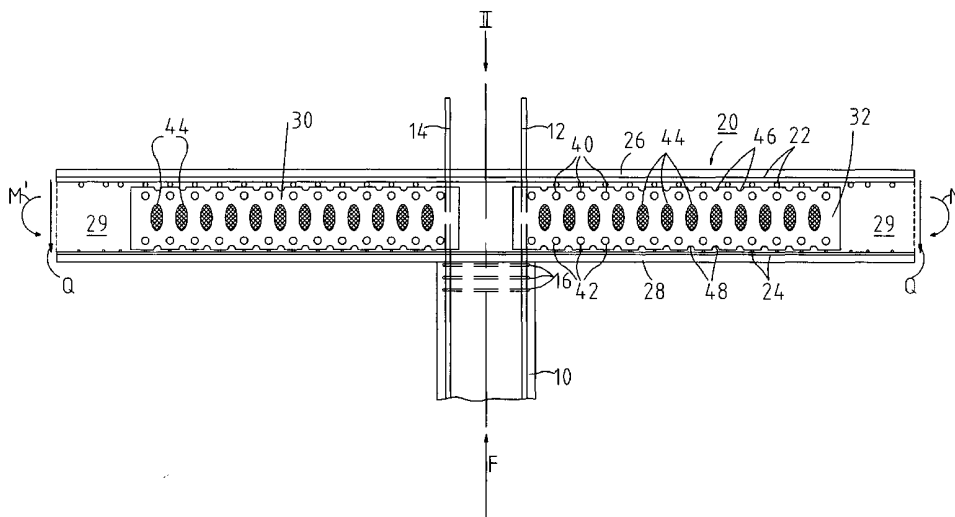
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/53623 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **E04C** (71) Anmelder und
(72) Erfinder: **MATTHAEI, Oliver** [DE/DE]; Stälinweg 8,
70186 Stuttgart (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/00634 (72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **ANDRÄ, Hans-Peter**
[—/DE]; Im Betzengaiern 40, 70597 Stuttgart-Sonnenberg
(DE).
- (22) Internationales Anmeldedatum: 20. Januar 2001 (20.01.2001)
(25) Einreichungssprache: Deutsch
(74) Anwalt: **RAIBLE, Hans**; Schoderstr. 10, 70192 Stuttgart
(DE).
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
(30) Angaben zur Priorität: 100 02 383.5 20. Januar 2000 (20.01.2000) DE
(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU,
CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK,
LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,
MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL,
TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **LEONHARDT, ANDRÄ UND PARTNER
BERATENDE INGENIEURE VBI GMBH** [DE/DE];
Lenzhalde 16, 70192 Stuttgart (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: REINFORCED OR PRE-STRESSED CONCRETE PART WHICH IS SUBJECTED TO A TRANSVERSE FORCE

(54) Bezeichnung: QUERKRAFTBEANSPRUCHTES STAHL- ODER SPANNBETONTEIL



(57) Abstract: The invention relates to a reinforced or pre-stressed concrete part which is subjected to a transverse force (Q). The upper and lower face of said part are provided with a reinforcement layer (22, 24). At least one planar reinforcement part (30, 32, 34, 36) is provided between said reinforcement layers to protect against shearing. The reinforcement part extends essentially at right angles to a surface of the reinforced concrete part, substantially spanning the entire distance between the reinforcement layers (22, 24) and transversally to at least one cracking zone (50) which appears in the reinforced or pre-stressed concrete part when the latter is under stress.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 01/53623 A2



(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Es handelt sich um ein durch eine Querkraft (Q) beanspruchbares Stahlbeton- oder Spannbetonteil, an dessen Ober- und Unterseite jeweils eine Bewehrungslage (22, 24) vorgesehen ist. Zur Schubsicherung ist zwischen diesen Bewehrungslagen mindestens ein flächiges Bewehrungsteil (30, 32, 34, 36) vorgesehen, welches sich im wesentlichen rechtwinklig zu einer Oberfläche des Stahlbetonteils und im wesentlichen über den gesamten Abstand zwischen den Bewehrungslagen (22, 24) und quer zu mindestens einer im Stahlbeton- oder Spannbetonteil bei Belastung auftretenden Risszone (50) erstreckt.

Querkraftbeanspruchtes Stahl- oder Spannbetonteil

Die Erfindung betrifft ein Stahlbetonteil, welches durch eine Querkraft beanspruchbar ist. Unter Stahlbetonteil wird im folgenden auch ein Spannbetonteil verstanden.

Bei derartigen Stahlbeton- oder Spannbetonteilen, z.B. einer gestützten Stahlbetondecke, ist unter anderem im Bereich der Stützen eine Schubbewehrung zur Schubsicherung notwendig.

Als Schubbewehrung sind u.a. bekannt: Schubbewehrung aus Betonstahl in Form von S-Haken oder Bügeln, Dübelleisten, Doppelkopfdübel, Bügelmatten, Gitterträger, Tobler Walm, Geillinger Kragen, Bügelmatten, Riss Stern.

Eine Schubbewehrung aus Betonstahl in Form von S-Haken oder Bügeln muss aus Gründen der schlechten Verankerung eine meist vorhandene Biege-Längsbewehrung umschließen, um ein Ausreißen der Schubbewehrung zu verhindern. Dies ist sehr aufwendig und kostenintensiv. Bei hohen Bewehrungsgraden der Biegezugbewehrung und hohem Schubbewehrungsanteil gelten herkömmliche Bügel als nicht mehr einbaubar.

Dübelleisten werden meistens auf die untere Schalung gestellt, so dass die untere Bewehrungslage vom Leistenquerschnitt umfasst wird. Hierbei ist die genaue Lage und Fixierung der Leiste für das Tragverhalten ausschlaggebend. Die Dübelleisten sind geschweißte Einzelanfertigungen und somit teuer.

Doppelkopfdübel werden gewöhnlich von oben zwischen die obere und untere Lage der vorhandenen Biege-Längsbewehrung eingefädelt. Bei hohen Bewehrungsgraden der Biegezugbewehrung und unterschiedlichen Maschenweiten der oberen und unteren Lage ist dies sehr schwierig, mitunter nicht einbaubar. Die Doppelkopfdübel sind Einzelanfertigungen und somit kostenintensiv.

Dübelleisten und Doppelkopfdübel sind sehr gebräuchlich, jedoch ist eine

2

Serienfertigung wegen der hohen Lagerhaltungskosten nicht wirtschaftlich. Ein Problem ist auch die Verwechselbarkeit und Lagerung verschiedener Dübelleisten und Doppelkopfdübel auf der Baustelle.

Tobler Walm und Geillinger Kragen sind Stahleinbauteile, die aus zusammengeschweißten Stahlprofilen bestehen und einzeln angefertigt werden. Die Auflagerkonstruktionen sind stahlbaumäßig einzubauen und somit aufwändig und lohnintensiv. Das Versetzen der Einbauteile muss wegen des großen Eigengewichts mit Hebezeug, z.B. mit einem Kran, erfolgen.

Sämtliche gebräuchlichen Lösungen sind in ihrer Wirkungsweise abhängig vom Werkstoff Beton. Verfolgt man die Lastabtragung (Verlauf der Querkkräfte), so wird mehrmals die Last in die Bewehrungselemente ein- und ausgeleitet, bis sie in den schubunkritischen Bereich gelangt. Hierbei kann ein Versagen infolge Schub- oder Druckbruchs, oder ein Ausreißen der Bewehrungselemente, auftreten.

Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, ein neues, mit einer Querkraft beanspruchbares Stahlbeton- oder Spannbetonteil bereitzustellen.

Nach einem ersten Aspekt der Erfindung wird diese Aufgabe gelöst durch den Gegenstand des Patentanspruchs 1. Durch das flächige Bewehrungsteil können Querkkräfte oder Momente besser aufgenommen und verteilt werden. Treten bei Erreichen der Zugfestigkeit des Betons die ersten Risse in diesem auf, so kann die Last fächerartig über das Bewehrungsteil verteilt werden. Eine Mitwirkung des Betons für die Zugstreben ist nicht erforderlich. Die Lasten werden über das Bewehrungsteil direkt nach dem Prinzip des Minimums der Formänderungsarbeit abgetragen. Somit bleiben querkraftbedingte Risse klein, und die Traglast des Stahlbetonteils wird maximiert. Das Bewehrungsteil übernimmt somit nach Erreichen der Zugfestigkeit des Betons die Funktion des Betons.

Dabei wird die Erfindung mit großem Vorteil gemäß den Merkmalen der Ansprüche 2 und 3 weitergebildet, da man so die Traglast eines Stahlbetonteils in sehr einfacher Weise erhöhen kann.

3

Nach einem weiteren Aspekt der Erfindung wird die gestellte Aufgabe gelöst durch den Gegenstand des Patentanspruchs 8. Durch eine derartige Formung ist ein leichter Einbau des Bewehrungsteils zwischen der oberen und unteren Lage der Biegezugbewehrung möglich. Es werden keine zusätzlichen Lagesicherungen benötigt. Hierbei wird das Bewehrungsteil nach Einbau der unteren Bewehrungslage auf diese abgestellt und kann somit der oberen Bewehrungslage zusätzlich als Abstandshalter dienen.

Eine bevorzugte Weiterbildung der Erfindung ist Gegenstand des Anspruchs 9. Das Bewehrungsteil umfasst hierbei die durchlaufende Biegebewehrung der Stütze. Somit wird eine Absturzsicherung der Flachdecke konstruktiv durch die Durchstanz-Bewehrung erfüllt. Eine über die Stütze verlaufende Biegebewehrung in der Druckzone kann somit ggf. entfallen.

Weitere Einzelheiten und vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus dem im folgenden beschriebenen und in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel, sowie aus den Unteransprüchen. Es zeigt:

Fig. 1 einen Vertikalschnitt durch eine Ausführungsform einer erfindungsgemäße Anordnung, gesehen längs der Linie I-I der Fig. 2,

Fig. 2 einen Grundriss, gesehen in Richtung des Pfeiles II der Fig. 1,

Fig. 3 eine vergrößerte Darstellung einer Einzelheit der Fig. 2,

Fig. 4 eine Darstellung der Lastpfade, in einer Schnittdarstellung analog Fig. 1,

Fig. 5 eine Darstellung der Zug- und Druckstreben, ebenfalls in einer Schnittdarstellung analog Fig. 1,

Fig. 6 eine isometrische Darstellung eines bei den Figuren 1 bis 3 verwendeten Bewehrungsteils,

Fig. 7 eine Seitenansicht eines Bewehrungsteils,

4

Fig. 8 einen Schnitt, gesehen längs der Linie VIII-VIII der Fig. 7,

Fig. 9 einen Schnitt, gesehen längs der Linie IX-IX der Fig. 7, und

Fig. 10 einen Schnitt, gesehen längs der Linie X-X der Fig. 7.

Fig. 1 zeigt im Ausschnitt einen Teil eines Bauwerks mit einem vertikalen Element (Stütze oder Wand) 10 aus Stahlbeton. In diesem vertikalen Element 10 befinden sich Bewehrungselemente 12, 14 in Form von Bewehrungsstäben. Der Auflagerbereich der Stütze 10 ist durch Stahlbügel 16 gesichert.

Mit dem vertikalen Element 10 ist eine Stahlbetondecke 20 verbunden. (Alternativ kann dies auch ein Balkensystem 20 sein). Die Decke 20 hat eine obere Bewehrung 22 und eine untere Bewehrung 24, über denen sich jeweils eine Betonüberdeckung 26 bzw. 28 befindet. Die Decke 20 ist nur im Ausschnitt dargestellt.

Zwischen den Bewehrungen 22, 24, und bevorzugt als Abstandshalter für diese, befinden sich flächige Bewehrungselemente, die in Fig. 1 für den linken Teil der Decke 20 mit 30 und für den rechten Teil mit 32 bezeichnet sind. Beim bevorzugten Ausführungsbeispiel hat ein solches Bewehrungselement 30, 32 im Grundriss die Form eines V, vgl. **Fig. 2**, wo noch zwei andere Bewehrungen 34, 36 dargestellt sind. Alternativ wäre z.B. im Grundriss die Form eines U, oder die Form einer Haarnadel, möglich.

Die Bewehrungen 30, 32 ragen jeweils mit ihren Spitzen bis in den Randbereich des vertikalen Elements 10 und umgreifen dort ein zugeordnetes Bewehrungselement 12, 14, vgl. Fig. 1 und **Fig. 3**. Dadurch ist das flächige Bewehrungselement 30, 32 am vertikalen Element 10 horizontal verankert, greift in dieses ein, und kann seine Vertikalkraft-Komponente in den Auflagerbereich einleiten, der durch die Bügel 16 gesichert ist.

Bevorzugt bestehen die Bewehrungselemente 30, 32, 34, 36 aus gebogenem Stahlblech, gewöhnlich mit einer Dicke im Bereich von 2 bis 6 mm. Diese Dicke

5

richtet sich nach den statischen Erfordernissen. Ggf. können die flächigen Bewehrungselemente auch aus Kohlefasern oder einem geeigneten Kunststoff hergestellt werden, oder aus Kompositmaterial.

Die Bewehrungselemente 30, 32, 34, 36 sind flächig ausgebildet. Zum Beispiel steht das Bewehrungselement 32 auf der unteren Bewehrung 24 auf, die innerhalb der Betondecke 20 angeordnet ist. Die obere Bewehrung 22 liegt auf dem Bewehrungselement 32 auf und ist ihrerseits in der oberen Betonabdeckung 26 angeordnet. An seinem oberen Randbereich hat das Bewehrungselement 32 Ausnehmungen (Löcher) 40, deren Durchmesser an die Körnung des verwendeten Betons angepasst und gewöhnlich größer als 32 mm ist. Ebenso hat es an seinem unteren Randbereich Ausnehmungen 42, deren Durchmesser gewöhnlich größer als 32 mm ist. Die Ausnehmungen 40, 42, die man auch als Durchbrechungen bezeichnen kann, sind bevorzugt kreisrund ausgeführt und sind bei diesem Ausführungsbeispiel senkrecht übereinander angeordnet. Nach dem Einbringen des Betons 29 erstreckt sich durch jede dieser Ausnehmungen 40, 42 der Beton 29 und bildet dort "Betondübel", also Verankerungen, die dazu dienen, Schubkräfte aus dem Beton 29 in das betreffende flächige Bewehrungselement 30, 32, 34, oder 36 einzuleiten.

Ferner sind die Bewehrungselemente 30, 32, 34, 36 bevorzugt in ihrem Mittelbereich mit Sicken 44 (Fig. 8) versehen, um eine bessere Verankerung im Beton 29 zu bewirken. Auch sind die Bewehrungselemente bevorzugt am oberen Rand mit Ausnehmungen 46 und am unteren Rand mit Ausnehmungen 48 versehen. Diese Ränder sehen dadurch gezahnt aus. Diese seitlichen Ausnehmungen 46, 48 verbessern die Aufnahme von horizontalen Kräften durch das betreffende Bewehrungselement.

Fig. 1 zeigt auch, wie an der Decke 20 links und rechts eine Querkraft Q angreift. Von unten wirkt diesen Kräften Q eine Gegenkraft F entgegen. Ferner greift rechts ein rechtsdrehendes Moment M und links ein dem Betrag nach gleich großes linksdrehendes Moment M' an. Diese Kräfte und Momente bewirken in der Decke 20 entsprechende Zug- und Schubspannungen.

Fig. 4 zeigt im radialen Schnitt die Lastpfade in einer üblichen Art der

6

Darstellung. Die Bezugszeichen sind dieselben wie bei Fig. 1 bis 3. Bei 50 ist eine Risszone angedeutet, in der bei hoher Belastung ein oder mehrere Risse im Beton 29 auftreten und wo die Decke 20 bei zu hoher Belastung gewöhnlich brechen würde. Die Bruchfläche hat dann etwa die Form eines Trichters oder Kegels, und man spricht deshalb auch von einem "Durchstanzkegel". Man erkennt, dass viele Lastpfade 52 vorhanden sind, welche quer und teilweise etwa senkrecht zu dieser Risszone 50 verlaufen und deshalb einem Bruch an dieser Stelle entgegenwirken.

Die von der Stütze 10 ausgehenden Streben sind Druckstreben. Sie verankern sich im inneren Bereich des "Durchstanzkegels" an den oberen Betondübeln, also den Betondübeln in den Ausnehmungen 40. Dies ist die Lasteinleitung in das flächige Bewehrungsteil 32. Ab dieser Verankerung verlaufen die Streben, wie dargestellt, nur im flächigen Bewehrungsteil 32, und es bildet sich ein Schubfeld. Dieses bewirkt eine flächige Lastabtragung im Bewehrungsteil 32 bis in den schubunkritischen Bereich, welcher außerhalb der Risszone 50 liegt.

Fig. 5 zeigt, ebenfalls in einer üblichen Darstellung, die Zug- bzw. Druckstreben im Schnitt. Auch hier erkennt man, dass die Zugstreben quer und etwa senkrecht zur Risszone 50 verlaufen, also quer und teilweise senkrecht zum "Durchstanzkegel", und dass sie deshalb einem Bruch an dieser Stelle entgegenwirken. Im Bereich der erwähnten "Betondübel" (an den Ausnehmungen 40, 42) finden sich nämlich viele Verankerungsmöglichkeiten. Treten bei Erreichen der Zugfestigkeit die ersten Risse im Beton 29 auf, so wird die Last nach Art eines Fächers über das gesamte flächige Bewehrungsteil 32 zu den "Betondübeln" verteilt, wie das die Fig. 4 und 5 anschaulich zeigen. Eine Mitwirkung des Betons 29 für die Zugstreben ist nicht erforderlich. Die Lasten werden über das flächige Bewehrungselement 30, 32 direkt nach dem Prinzip des Minimums der Formänderungsarbeit abgetragen. Somit bleiben die querkraftbedingten Risse 50 klein, und man erhält eine maximale Tragkraft der Decke 20.

Wenn also die Zugfestigkeit des Betons 29 in den Zug-Fachwerkstäben erreicht ist, übernimmt das flächige Bewehrungselement 32 die Funktion des Betons.

7

Unterstellt man im Traglastzustand einen Starrkörpermechanismus, also eine Abtrennung der restlichen Decke 20 vom Durchstanzkegel 50, so erfolgt die Querkraftübertragung ausschließlich über das flächige Bewehrungselement 32. Es findet eine Entkopplung der Biege- und Schubbewehrung statt.

Wenn der Grenzzustand der Tragfähigkeit erreicht ist, sollte das Versagen einer dargestellten Anordnung mit ausreichender Vorankündigung erfolgen. Hierfür ist die Duktilität des flächigen Bewehrungselements 30, 32 von Bedeutung. Bei einer solchen Anordnung werden nämlich die Querkräfte über das flächige Bewehrungselement 30, 32 übertragen. Wenn also die Tragkraft erreicht ist, versagt das flächige Bewehrungselement 30, 32, das bevorzugt aus Stahl hergestellt ist, und das Versagen ist ein duktiles Stahlversagen und nicht ein sprödes Betonversagen in Form eines Schub-Druckbruchs, d.h. das Versagen kündigt sich an und erfolgt nicht plötzlich. Dies ist auch wichtig bei Erdbeben.

Die "Betondübel" in den Ausnehmungen 40, 42 haben ein ausreichend elastisches Verhalten, und bei Ausfall eines dieser Betondübel werden die benachbarten Betondübel die Last übernehmen, d.h. es findet lediglich eine Umlagerung der Last statt. Die Ausnehmungen 40, 42 und die Sicken 44 unterstützen die Betondübel bei Verankerung der schrägen Druckstreben.

Bei Bedarf können durch die Ausnehmungen 40, 42 Bewehrungsstäbe durchgeführt werden, und diese können auch mit Rödeldrähten an diesen Ausnehmungen befestigt werden. Dadurch erhält man eine weitere Verbesserung.

Fig. 6 zeigt eine isometrische Darstellung des Bewehrungsteils 32 der Fig. 1 bis 3. Es werden die gleichen Bezugszeichen verwendet.

Die **Fig. 7, 8, 9 und 10** zeigen Einzelheiten des Ausführungsbeispiels gemäß den Fig. 1 bis 3 in verschiedenen Schnittebenen.

Naturgemäß sind im Rahmen der vorliegenden Erfindung vielfache weitere Abwandlungen und Modifikationen möglich.

8

Patentansprüche

1. Stahlbeton- oder Spannbetonteil, welches durch eine Querkraft (Q) beanspruchbar ist und im montierten Zustand eine obere Seite und eine untere Seite aufweist,
und in welchem im Bereich der oberen Seite (26) eine obere Bewehrungslage (22) und im Bereich der unteren Seite (28) eine untere Bewehrungslage (24) vorgesehen ist,
ferner mit mindestens einem flächigen Bewehrungsteil (30, 32, 34, 36),
welches zwischen der oberen Bewehrungslage (22) und der unteren Bewehrungslage (24) angeordnet ist,
sich im wesentlichen über den gesamten Bereich zwischen diesen Bewehrungslagen (22, 24) erstreckt,
im wesentlichen rechtwinklig zu einer Oberfläche des Stahl- oder Spannbetonteils (20) verläuft,
und welches bei einer Beanspruchung (Q; M) des Stahlbeton- oder Spannbetonteils eine flächige Lastabtragung durch das flächige Bewehrungsteil (30, 32, 34, 36) ermöglicht.
2. Stahlbeton- oder Spannbetonteil nach Anspruch 1, bei welchem sich das flächige Bewehrungsteil (30, 32, 34, 36) beidseits einer Risszone (50) erstreckt, welche in dem Stahlbeton- oder Spannbetonteil (20) auftritt, wenn bei einer Beanspruchung (Q; M) die Zugfestigkeit des Betons (29) des Stahlbeton- oder Spannbetonteils (20) überschritten wird.
3. Stahlbeton- oder Spannbetonteil nach Anspruch 1 oder 2, bei welchem das flächige Bewehrungsteil (30, 32, 34, 36) Verankerungsmittel (40, 42) zur Verankerung des Betons am flächigen Bewehrungsteil (30, 32, 34, 36) aufweist, um über diese bei einer Beanspruchung (Q; M) des Stahlbeton- oder Spannbetonteils (20) eine Einleitung von Schubkräften aus dem Beton in das flächige Bewehrungsteil (30, 32, 34, 36) zu ermöglichen.
4. Stahlbeton- oder Spannbetonteil nach Anspruch 3, bei welchem die Verankerungsmittel (40, 42) des flächigen Bewehrungsteils (30, 32, 34, 36) beiderseits einer Risszone (50) vorgesehen sind, welche bei einer

9

Beanspruchung (Q; M) in dem Stahlbeton- oder Spannbetonteil (20) auftritt, wenn die Zugfestigkeit des Betons (29) des Stahlbeton- oder Spannbetonteils (20) überschritten wird.

5. Stahlbeton- oder Spannbetonteil nach Anspruch 3 oder 4, bei welchem die Verankerungsmittel als eine Mehrzahl von Ausnehmungen (40, 42) ausgebildet sind, deren Größe derart ausgebildet ist, dass sich Betondübel darin ausbilden.
6. Stahlbeton- oder Spannbetonteil nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei welchem das flächige Bewehrungsteil (30, 32, 34, 36) Sicken (44) aufweist.
7. Stahlbeton- oder Spannbetonteil nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei welchem an mindestens einem Rand des flächigen Bewehrungsteils (30, 32) Aussparungen (46, 48) vorgesehen sind, welche sich zu diesem Rand hin öffnen.
8. Stahlbeton- oder Spannbetonteil nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei welchem das flächige Bewehrungsteil (30, 32, 34, 36) im Grundriss eine Form aufweist, welche nach Art eines U, V, einer Haarnadel, oder dergleichen ausgebildet ist (Fig. 2, 3).
9. Stahlbeton- oder Spannbetonteil nach Anspruch 8, bei welchem das flächige Bewehrungsteil (30, 32, 34, 36) ein Bewehrungselement (12, 14) eines vertikalen Elements (10) umgreift.
10. Stahlbeton- oder Spannbetonteil nach Anspruch 9, bei welchem das Bewehrungselement (12, 14) des vertikalen Elements (10) im wesentlichen im Inneren eines Scheitels des dieses Bewehrungselement (12, 14) umgreifenden flächigen Bewehrungsteils (30, 32) angeordnet ist.
11. Stahlbeton- oder Spannbetonteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem das flächige Bewehrungsteil (30, 32, 34, 36) gewellt ist.

10

12. Stahlbeton- oder Spannbetonteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem das flächige Bewehrungsteil (30, 32, 34, 36) im wesentlichen senkrecht zwischen den Bewehrungslagen (22, 24) verläuft.
13. Stahlbeton- oder Spannbetonteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem das flächige Bewehrungsteil hutförmig gebogen ist.
14. Stahlbeton- oder Spannbetonteil nach einem der Ansprüche 1 bis 12, bei welchem das flächige Bewehrungsteil trapezförmig gebogen ist.
15. Stahlbeton- oder Spannbetonteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem im flächigen Bewehrungsteil Ausnehmungen (40, 42) vorgesehen sind, durch welche Bewehrungsstäbe durchgesteckt sind.
16. Stahlbeton- oder Spannbetonteil nach Anspruch 15, bei welchem die Bewehrungsstäbe an den Ausnehmungen (40, 42) befestigt sind.
17. Stahlbeton- oder Spannbetonteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem das flächige Bewehrungsteil (30, 32, 34, 36) als Abstandshalter zwischen der oberen Bewehrungslage (22) und der unteren Bewehrungslage (24) ausgebildet ist.
18. Stahlbeton- oder Spannbetonteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welchem das flächige Bewehrungsteil (30, 32, 34, 36) aus Stahlblech ausgebildet ist.
19. Stahlbeton- oder Spannbetonteil nach einem der Ansprüche 1 bis 17, bei welchem das flächige Bewehrungsteil aus einem Kohlefaser-Werkstoff ausgebildet ist.
20. Stahlbeton- oder Spannbetonteil nach einem der Ansprüche 1 bis 17, bei welchem das flächige Bewehrungsteil aus einem Kunststoff oder einem Komposit-Werkstoff ausgebildet ist.
21. Stahlbeton- oder Spannbetonteil nach einem der Ansprüche 3 bis 20, bei

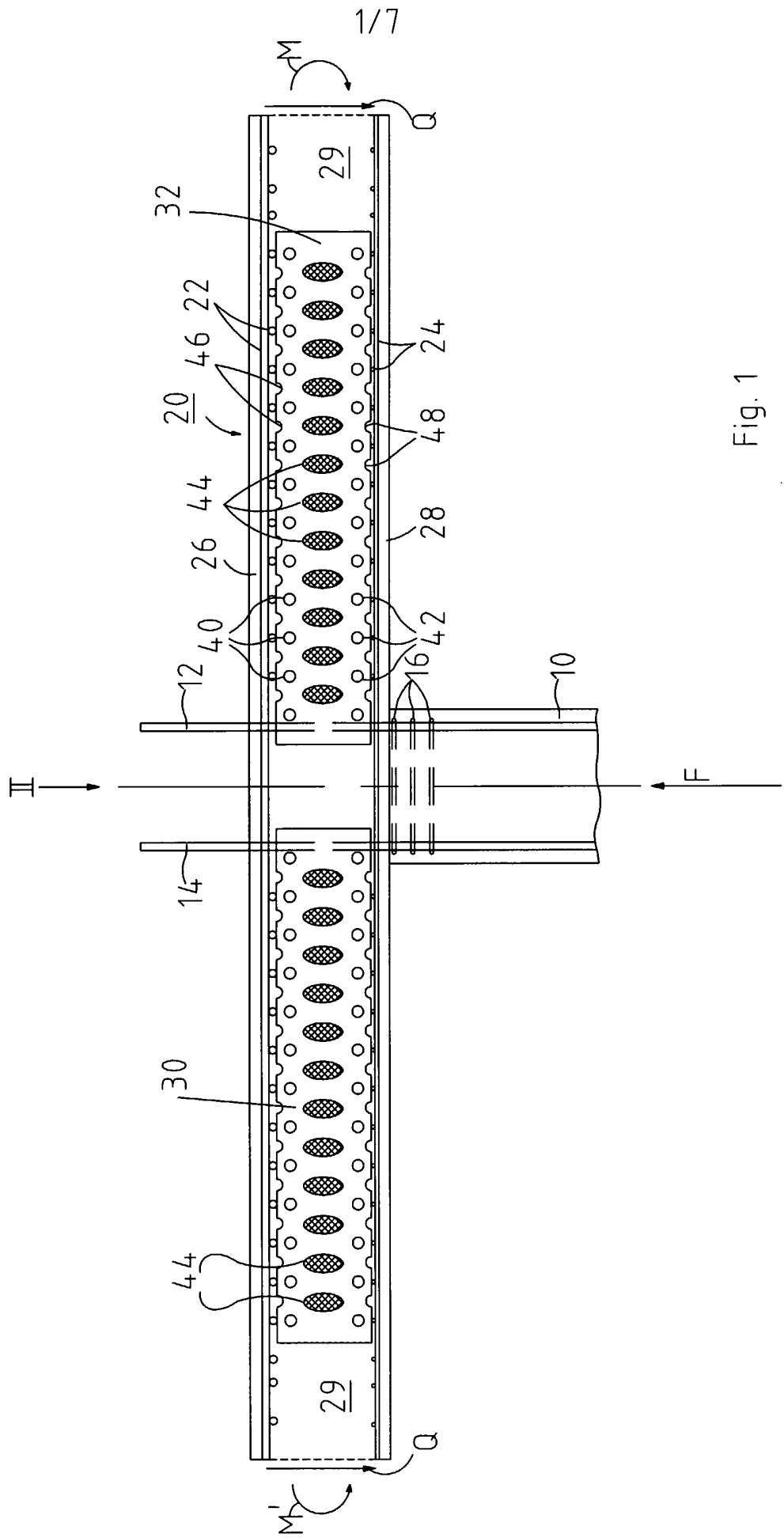
11

welchem die Verankerungsmittel (40, 42) an einem oberen und einem unteren Randbereich des flächigen Bewehrungsteils (30, 32) ausgebildet sind.

22. Verfahren zum Herstellen eines für eine Querkraftbeanspruchung geeigneten Stahl- oder Spannbetonteils, mit folgenden Schritten:
- a) Eine untere Bewehrungslage wird errichtet;
 - b) mindestens ein flächiges Bewehrungsteil zur Schubbewehrung wird auf die untere Bewehrungslage gelegt, so dass es im wesentlichen rechtwinklig zu dieser verläuft;
 - c) eine obere Bewehrungslage wird auf dieses mindestens eine flächige Bewehrungsteil gelegt, so dass es als Abstandshalter zwischen der unteren und der oberen Bewehrungslage dient;
 - d) das aus der unteren Bewehrungslage, dem mindestens einen flächigen Bewehrungsteil, und der oberen Bewehrungslage gebildete Teil wird mit Beton vergossen.
23. Verfahren nach Anspruch 22, bei welchem das flächige Bewehrungsteil so auf die untere Bewehrungslage gelegt wird, dass es ein Bewehrungselement (12, 14) eines vertikalen Teils (10) umschließt.
24. Stahlbeton- oder Spannbetonteil, welches durch eine Querkraft beanspruchbar ist und im montierten Zustand eine obere Seite und eine untere Seite aufweist, und in welchem im Bereich der oberen Seite (26) eine obere Bewehrungslage (22) und im Bereich der unteren Seite (28) eine untere Bewehrungslage (24) vorgesehen ist, ferner mit mindestens einem flächigen Bewehrungsteil (30, 32, 34, 36), welches zwischen der oberen Bewehrungslage (22) und der unteren Bewehrungslage (24) angeordnet ist, sich im wesentlichen über den gesamten Bereich zwischen diesen Bewehrungslagen (22, 24) erstreckt, im wesentlichen rechtwinklig zu einer Oberfläche des Stahlbeton- oder Spannbetonteils (20) verläuft, und welches mit einer Mehrzahl von Ausnehmungen (40, 42) versehen ist,

12

durch welche sich Betondübel erstrecken, welche bei einer Beanspruchung (Q; M) des Stahlbeton- oder Spannbetonteils eine flächige Lastabtragung durch das flächige Bewehrungsteil (30, 32, 34, 36) ermöglichen.



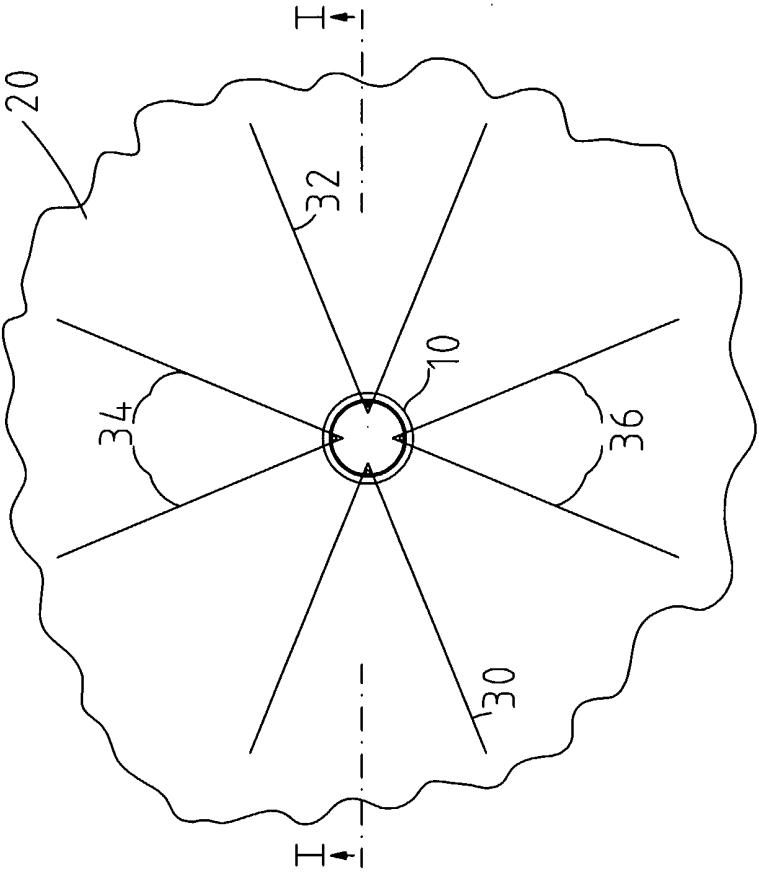
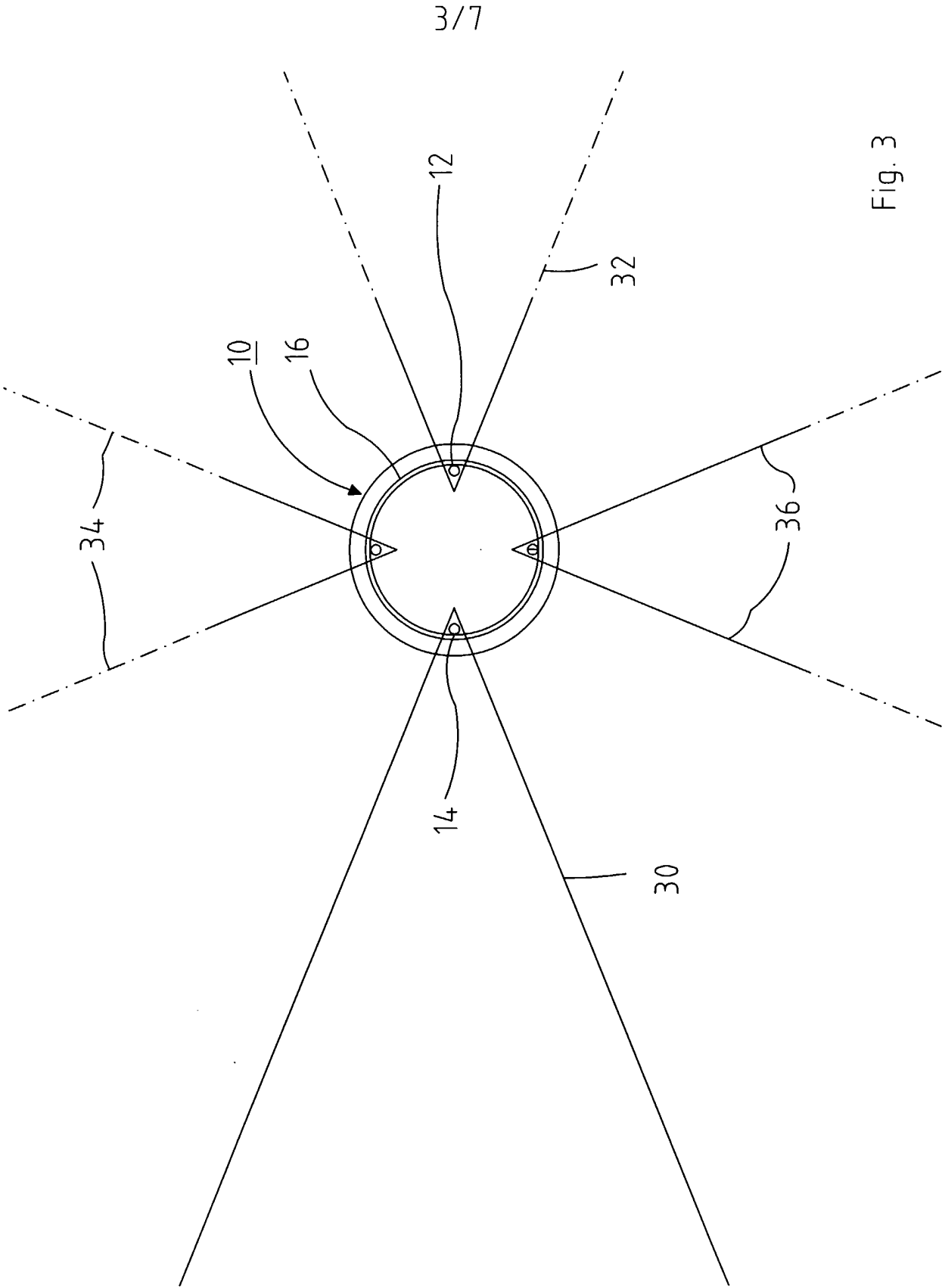


Fig. 2



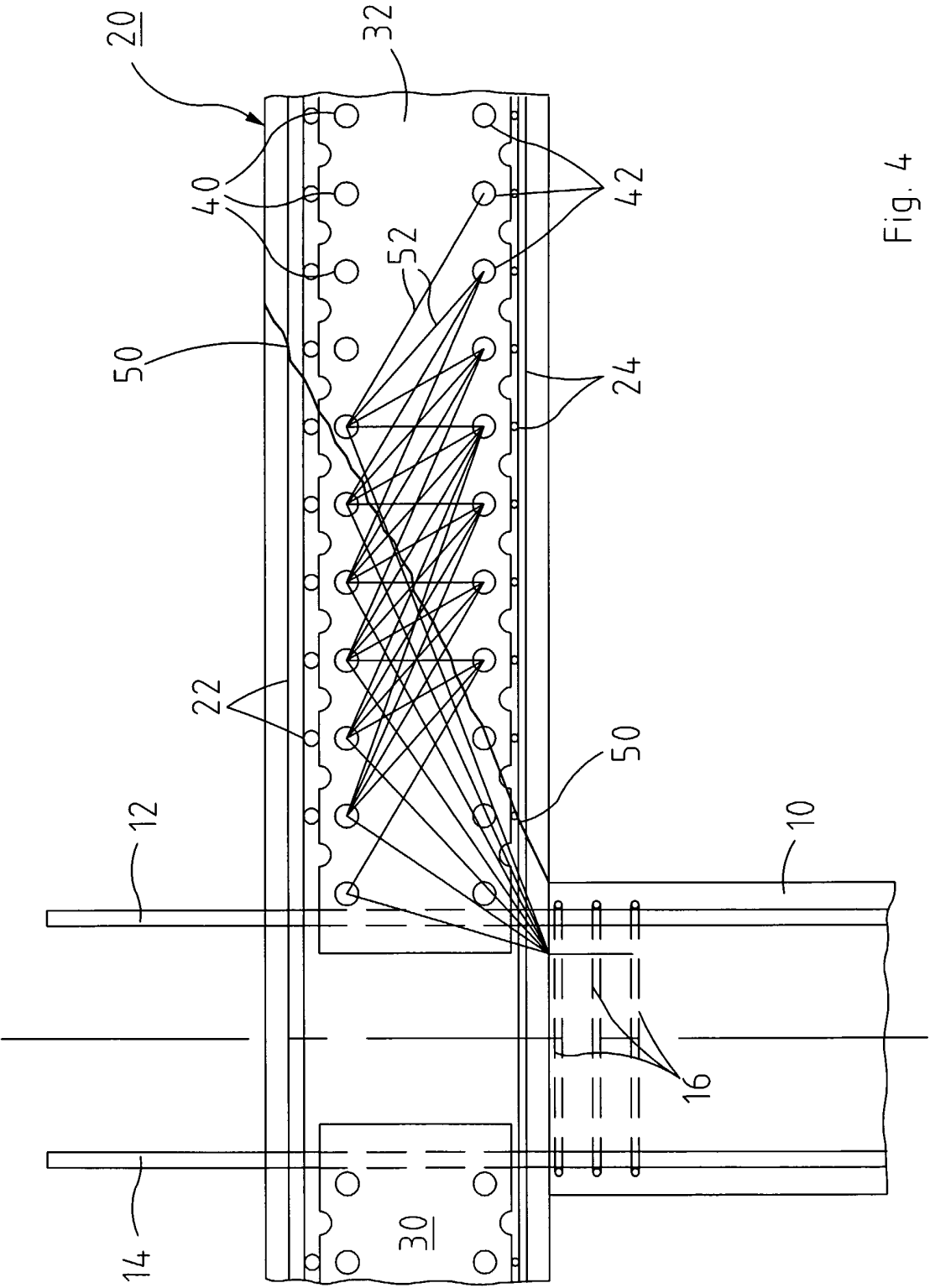


Fig. 4

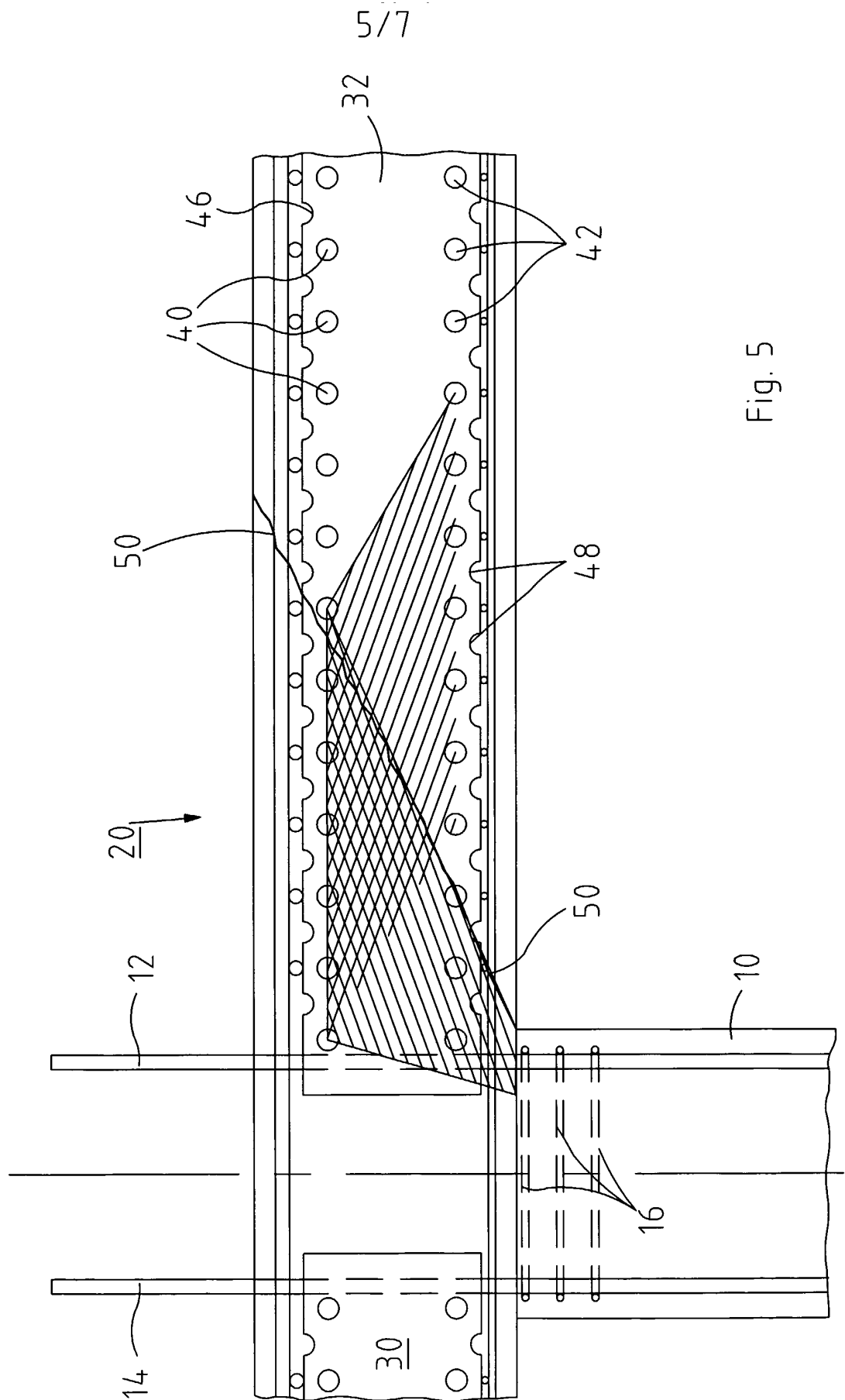


Fig. 5

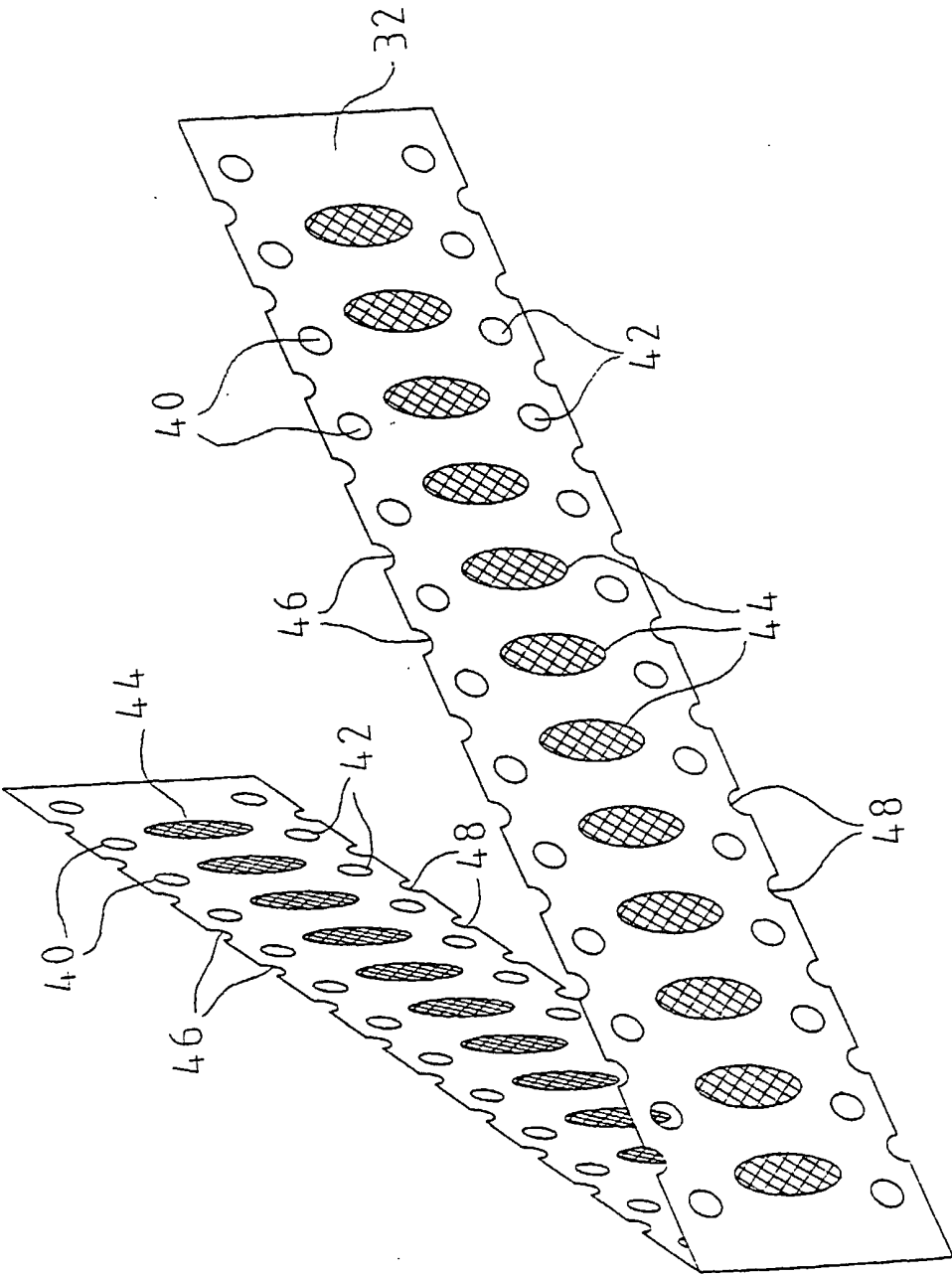


Fig. 5

7/7

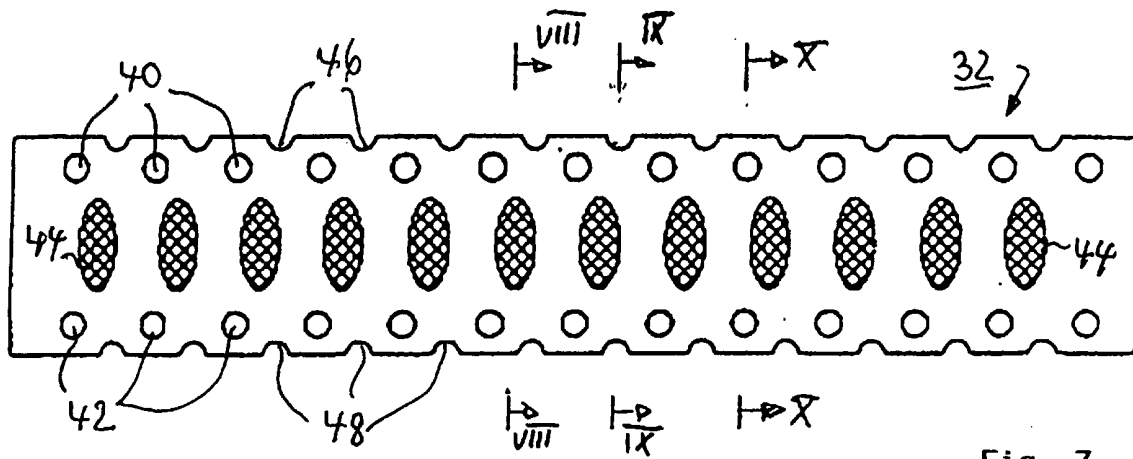


Fig. 7



Fig. 8

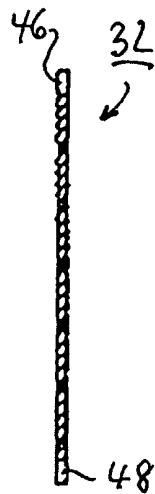


Fig. 9

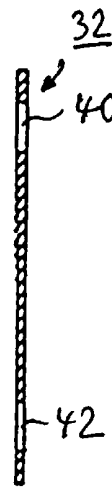


Fig. 10