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

(11) **EP 1 248 889 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
18.01.2012 Patentblatt 2012/03

(21) Anmeldenummer: **01923551.4**

(22) Anmeldetag: **20.01.2001**

(51) Int Cl.:
E04C 1/00 *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2001/000634

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2001/053623 (26.07.2001 Gazette 2001/30)

(54) **DECKENVERSTÄRKUNG UND VERFAHREN ZU IHRER HERSTELLUNG**

SLAB REINFORCEMENT AND ITS METHOD OF MANUFACTURING

RENFORCEMENT DE DALLE ET SON PROCEDE DE FABRICATION

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE TR

(30) Priorität: **20.01.2000 DE 10002383**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
16.10.2002 Patentblatt 2002/42

(73) Patentinhaber: **Matthaei, Oliver, Dipl.-Ing.**
70182 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
- **MATTHAEI, Oliver**
  70186 Stuttgart (DE)
- **ANDRÄ, Hans-Peter**
  70597 Stuttgart-Sonnenberg (DE)

(74) Vertreter: **Raible, Hans**
Schoderstrasse 10
70192 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 414 484
EP-A- 0 495 334
DE-A- 3 523 656
DE-A- 19 543 768
DE-A- 19 741 509
DE-C- 19 712 283
FR-A- 332 797
US-A- 1 009 712
US-A- 2 033 595
US-A- 2 697 930

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 248 889 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Deckenverstärkung mit einer Stahlbetonstütze und einem Deckenteil, welches als Stahlbeton- oder Spannbetonteil ausgebildet ist. Sie betrifft ferner ein Verfahren zur Herstellung einer solchen Deckenverstärkung.

[0002] Bei derartigen Stahlbeton- oder Spannbetonteilen, z.B. einer gestützten Stahlbetondecke, ist unter anderem im Bereich der Stützen eine Schubbewehrung zur Schubsicherung notwendig.

[0003] Als Schubbewehrung sind u.a. bekannt: Schubbewehrung aus Betonstahl in Form von S-Haken oder Bügeln, Dübelleisten, Doppelkopfdübel, Bügelmatten, Gitterträger, Tobler Walm, Geilinger Kragen, Bügelmatten, Riss Stern.

[0004] 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.

[0005] 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.

[0006] 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.

[0007] Dübelleisten und Doppelkopfdübel sind sehr gebräuchlich, jedoch ist eine Serienfertigung wegen der hohen Lagerhaltungskosten nicht wirtschaftlich. Ein Problem ist auch die Verwechselbarkeit und Lagerung verschiedener Dübelleisten und Döppelkopfdübel auf der Baustelle.

[0008] Tobler Walm und Geilinger 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.

[0009] Sämtliche gebräuchlichen Lösungen sind in ihrer Wirkungsweise abhängig vom Werkstoff Beton. Verfolgt man die Lastabtragung (Verlauf der Querkräfte), 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.

[0010] Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, eine neue Deckenverstärkung, und ein Verfahren zu ihrer Herstellung, bereitzustellen..

[0011] Nach einem ersten Aspekt der Erfindung wird diese Aufgabe gelöst durch den Gegenstand des Patentanspruchs 1. Durch das flächige Bewehrungsteil können Querkräfte 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 Bewahrungsteil 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. Das Bewehrungsteil umfasst hierbei die durchlaufende Biegebewehrung der Stahlbetonstütze. Somit wird eine Absturzsicherung der Flachdecke konstruktiv durch die Durchstanz-Bewehrung erfüllt. Eine über die Stahlbetonstütze verlaufende Biegebewehrung in der Druckzone, wie sie aus der DE-A1-19741509 bekannt ist, kann somit entfallen.

[0012] Dabei wird die Erfindung mit großem Vorteil gemäß den Merkmalen des Anspruchs 2 weitergebildet, da man so die Traglast eines Stahlbetonteils in sehr einfacher Weise erhöhen kann. - Unter Stahlbetonteil wird immer auch ein Spannbotonteil verstanden.

[0013] Nach einem weiteren Aspekt der Erfindung wird die gestellte Aufgabe gelöst durch den Gegenstand des Patentanspruchs 7. Durch eine derartige Formung ist ein leichter Einbau des Bewehrungsteil 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.

[0014] 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,

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.

[0015] **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.

[0016] 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 Auschnitt dargestellt.

[0017] 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.

[0018] 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.

[0019] Bevorzugt bestehen die Bewehrungselemente 30, 32, 34, 36 aus gebogenem Stahlblech, gewöhnlich mit einer Dicke im Bereich von 2 bis 6 mm. Diese Dicke richtet sich nach den statischen Erfordernissen. Ggf. können die flächigen Bewehrungselemente auch aus Kohlefasern oder einem geeigneten Kunststoff hergestellt werden, oder aus Kompositmaterial.

[0020] 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.

[0021] 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.

[0022] 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.

[0023] Fig. 4 zeigt im radialen Schnitt die Lastpfade in einer üblichen Art der 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.

[0024] 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.

[0025] 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.

[0026] Wenn also die Zugfestigkeit des Betons 29 in den Zug-Fachwerkstäben erreicht ist, übernimmt das flächige Bewehrungselement 32 die Funktion des Betons.

[0027] 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.

[0028] 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.

[0029] 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.

[0030] 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.

[0031] Fig. 6 zeigt eine isometrische Darstellung des Bewehrungsteils 32 der Fig. 1 bis 3. Es werden die gleichen Bezugszeichen verwendet.

[0032] Die Fig. 7, 8, 9 und 10 zeigen Einzelheiten des Ausführungsbeispiels gemäß den Fig. 1 bis 3 in verschiedenen Schnittebenen.

[0033] Naturgemäß sind im Rahmen der vorliegenden Erfindung vielfache weitere Abwandlungen und Modifikationen möglich.

Patentansprüche

1. Deckenverstärkung,
   mit einer Stahlbetonstütze. (10),
   mit einem Deckenteil (20), welches als Stahlbeton- oder Spannbetonteil mit einer oberen Bewehrungslage (22) und einer unteren Bewehrungslage (24) ausgebildet ist und Lasten zu der Stahlbetonstütze (10) fortleitet,
   mit in der Stahlbetonstütze (10) vorgesehenen Bewehrungselementen (12, 14), welche das Deckenteil (20) durchdringen,
   und mit mindestens einem flächigen Bewehrungsteil (30, 32, 34, 36),

   - welches ein Bewehrungselement (12, 14) der Stahlbetonstütze (10) umgreift und sich, ausgehend von diesem Bewehrungselement (12, 14),
   - zwischen der oberen Bewehrungslage (22) und der unteren Bewehrungslage (24) des Deckentells (20) im wesentlichen über den gesamten Abstand zwischen diesen Bewehrungslagen (22, 24) erstreckt,
   - im wesentlichen rechtwinklig zu einer Oberfläche des Deckenteils (20) verläuft,
   - und Verankerungsmittel (40, 42) zur Verankerung des Betons aufweist.

2. Deckenverstärkung nach Anspruch 1, bei welcher sich das flächige Bewehrungsteil (30, 32, 34, 36) beidseits einer Risszone (50) erstreckt, welche in dem Deckenteil (20) auftritt, wenn bei einer Beanspruchung (Q; M) die Zugfestigkeit des Betons (29) des Deckenteils (20) überschritten wird.

3. Deckenverstärkung nach Anspruch 1 oder 2, bei welcher die Verankerungsmittel (40, 42) des flächigen Bewehrungsteils (30, 32, 34, 36) beiderseits einer Risszone (50) vorgesehen sind, welche bei einer Beanspruchung (Q; M) in dem Deckenteil (20) auftritt, wenn die Zugfestigkeit des Betons (29) des Deckenteils (20) überschritten wird.

4. Deckenverstärkung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher die Verankerungsmittel als eine Mehrzahl von Ausnehmungen (40, 42) ausgebildet sind, deren Größe derart ausgebildet ist, dass sich Betondübel darin ausbilden.

5. Deckenverstärkung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher das flächige Beweh-

rungsteil (30, 32, 34, 36) Sicken (44) aufweist.

6. Deckenverstärkung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher an mindestens einem Rand des flächigen Bewehrungsteils (30, 32) Aussparungen (46, 48) vorgesehen sind, welche sich zu diesem Rand hin öffnen.

7. Deckenverstärkung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher 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).

8. Deckenverstärkung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher das Bewehrungselement (12, 14) der Stahlbetonstütze (10) im wesentlichen im Inneren eines Scheitels des dieses Bewehrungselement (12, 14) umgreifenden flächigen Bewehrungsteils (30, 32) angeordnet ist.

9. Deckenverstärkung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher das flächige Bewehrungsteil (30, 32, 34, 36) gewellt ist.

10. Deckenverstärkung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher das flächige Bewehrungsteil (30, 32, 34, 36) hutförmig gebogen ist.

11. Deckenverstärkung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, bei welcher das flächige Bewehrungsteil trapezförmig gebogen ist.

12. Deckenverstärkung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher im flächigen Bewehrungsteil Ausnehmungen (40, 42) vorgesehen sind, durch welche Bewehrungsstäbe durchgesteckt sind.

13. Deckenverstärkung nach Anspruch 12, bei welcher die Bewehrungsstäbe an den Ausnehmungen (40, 42) befestigt sind.

14. Deckenverstärkung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher das flächige Bewehrungsteil (30, 32, 34, 36) als Abstandshalter zwischen der oberen Bewehrungslage (22) und der unteren Bewehrungslage (24) ausgebildet ist.

15. Deckenverstärkung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher das flächige Bewehrungsteil (30, 32, 34, 36) aus Stahlblech ausgebildet ist.

16. Deckenverstärkung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, bei welcher das flächige Bewehrungsteil aus einem Kohlefaser-Werkstoff ausgebildet ist.

17. Deckenverstärkung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, bei welcher das flächige Bewehrungsteil aus einem Kunststoff oder einem Komposit-Werkstoff ausgebildet ist.

18. Deckenverstärkung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher die Verankerungsmittel (40, 42) an einem oberen und einem unteren Randbereich des flächigen Bewehrungsteils (30, 32) ausgebildet sind.

19. Verfahren zum Herstellen einer Deckenverstärkung, welche eine Stahlbetonstütze (10) mit Bewehrungselementen (12, 14) und ein Deckenteil (20) aufweist, welches als Stahl- oder Spannbetonteil ausgebildet ist, 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 und ein Bewehrungselement der Stahlbetonstütze (10) umgreift;
c) eine obere Bewehrungslage wird auf dieses mindestens eine flächige Bewehrungsteil gelegt, so dass letzteres 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.

Claims

1. A slab reinforcement, comprising:

a reinforced concrete column (10),
a slab portion (20), implemented as a reinforced concrete or prestressed concrete portion comprising an upper layer of reinforcement (22) and a lower layer of reinforcement (24), and which is configured to transfer loads into the reinforced concrete column (10),
reinforcing elements (12, 14) provided in the reinforced concrete column (10), which extend through the slab portion (20),
and at least one laminar reinforcing part (30, 32, 34, 36),

- which encompasses a reinforcing element (12, 14) of the reinforced concrete column (10) and, starting from this reinforcing element (12, 14),
- extends between the upper layer of reinforcement (22) and the lower layer of reinforcement (24) of the slab portion (20) es-

sentially over the complete distance between these layers of reinforcement (22, 24),
- is substantially perpendicular to a surface of the slab portion (20),
- and comprises anchor means (40, 42) to anchor the concrete.

2. Slab reinforcement of claim 1, wherein the laminar reinforcing part (30, 32, 34, 36) extends to both sides of a fracture zone (50) occurring in the slab portion (20) when the tensile strength of the concrete (29) of the slab portion (20) is exceeded due to a load (Q; M).

3. Slab reinforcement of claim 1 or 2, wherein the anchor means (40, 42) of the laminar reinforcing part (30, 32, 34, 36) is provided at both sides of a fracture zone (50) occurring in the slab portion (20) when the tensile strength of the concrete (29) of the slab portion (20) is exceeded due to a load (Q; M).

4. Slab reinforcement of one of the preceding claims, wherein the anchor means is provided as a plurality of holes (40, 42) sized to allow the formation of concrete dowels therethrough.

5. Slab reinforcement of one of the preceding claims, wherein the laminar reinforcing part (30, 32, 34, 36) comprises beads (44).

6. Slab reinforcement of one of the preceding claims, wherein at least one border of the laminar reinforcing part (30, 32) comprises recesses (46, 48) opening towards that border.

7. Slab reinforcement of one of the preceding claims, wherein the laminar reinforcing part (30, 32, 34, 36) in horizontal projection has the shape of a U, V, a hairpin or similar (FIG. 2, 3).

8. Slab reinforcement of one of the preceding claims, wherein the reinforcing element (12, 14) of the reinforced concrete column (10) is arranged substantially inside a vertex of the laminar reinforcing part (30, 32) that encompasses this reinforcing element (12, 14).

9. Slab reinforcement of one of the preceding claims, wherein the laminar reinforcing part (30, 32, 34, 36) is undulated.

10. Slab reinforcement of one of the preceding claims, wherein the laminar reinforcing part (30, 32, 34, 36) is bent in the shape of a hat.

11. Slab reinforcement of one of claims 1 to 9, wherein the laminar reinforcing part is bent in the shape of a trapezoid.

12. Slab reinforcement of one of the preceding claims, wherein the laminar reinforcing part comprises holes (40, 42) through which reinforcement bars are disposed.

13. Slab reinforcement of claim 12, wherein the reinforcement bars are attached to the holes (40, 42).

14. Slab reinforcement of one of the preceding claims, wherein the laminar reinforcing part (30, 32, 34, 36) is designed as a spacer between the upper layer of reinforcement (22) and the lower layer of reinforcement (24).

15. Slab reinforcement of one of the preceding claims, wherein the laminar reinforcing part (30, 32, 34, 36) is made of sheet steel.

16. Slab reinforcement of one of claims 1 to 14, wherein the laminar reinforcing part is made of a carbon fiber material.

17. Slab reinforcement of one of claims 1 to 14, wherein the laminar reinforcing part is made of a plastic or a composite material.

18. Slab reinforcement of one of the preceding claims, wherein the anchor means (40, 42) is disposed at an upper and a lower border of the laminar reinforcing part (30, 32).

19. A method of manufacturing a slab reinforcement comprising a reinforced concrete column (10) having reinforcing elements (12, 14) and a slab portion (20), implemented as a reinforced concrete or prestressed concrete portion, the method comprising the following steps:

a) placing a lower layer of reinforcement;
b) placing at least one laminar reinforcing part for shear reinforcement onto the lower layer of reinforcement in such a way that it is substantially perpendicular to it and encompasses a reinforcing element of the reinforced concrete column (10);
c) placing an upper layer of reinforcement onto this at least one laminar reinforcing part in such a way that the latter serves as a spacer between the lower and the upper layers of reinforcement;
d) pouring concrete over the portion formed of the lower layer of reinforcement, the at least one laminar reinforcing part and the upper layer of reinforcement.

Revendications

1. Renforcement de dalle,
avec un poteau (10) en béton armé,
avec une pièce de dalle (20), qui est réalisée sous forme de pièce en béton armé ou en béton précontraint pourvue d'une couche d'armature supérieure (22) et d'une couche d'armature inférieure (24) et qui transfère les charges vers le poteau (10) en béton armé, avec des éléments d'armature (12, 14) prévus dans le poteau (10) en béton armé, qui traversent la pièce de dalle (20),
et avec au moins une pièce d'armature plane (30, 32, 34, 36), qui

   - s'engage autour d'un élément d'armature (12, 14) du poteau (10) en béton armé et qui, en partant de cet élément d'armature (12, 14),
   - s'étend entre la couche d'armature supérieure (22) et la couche d'armature inférieure (24) sensiblement sur toute la distance entre ces couches d'armature (22, 24),
   - s'étend sensiblement perpendiculairement à une surface de la pièce de dalle (20),
   - et présente des moyens d'ancrage (40, 42) pour l'ancrage du béton.

2. Renforcement de dalle selon la revendication 1, selon lequel la pièce d'armature plane (30, 32, 34, 36) s'étend de part et d'autre d'une zone de fissure (50) qui apparaît dans la pièce de dalle (20) lorsque la résistance à la traction du béton (29) de la pièce de dalle (20) est dépassée suite à une sollicitation (Q ; M).

3. Renforcement de dalle selon la revendication 1 ou 2, selon lequel les moyens d'ancrage (40, 42) de la pièce d'armature plane (30, 32, 34, 36) sont prévus de part et d'autre d'une zone de fissure (50) qui apparaît dans la pièce de dalle (20) lorsque la résistance à la traction du béton (29) de la pièce de dalle (20) est dépassée suite à une sollicitation (Q ; M).

4. Renforcement de dalle selon l'une des revendications précédentes, selon lequel les moyens d'ancrage sont réalisés sous la forme d'une multitude d'évidements (40, 42) dont la taille est conçue de telle sorte que des chevilles de béton se forment dans ces évidements.

5. Renforcement de dalle selon l'une des revendications précédentes, selon lequel la pièce d'armature plane (30, 32, 34, 36) présente des moulures (44).

6. Renforcement de dalle selon l'une des revendications précédentes, selon lequel des échancrures (46, 48) sont prévues sur au moins un bord de la pièce d'armature plane (30), échancrures qui s'ouvrent vers ce bord.

7. Renforcement de dalle selon l'une des revendications précédentes, selon lequel la pièce d'armature plane (30, 32, 34, 36) présente en projection horizontale une forme qui est réalisée à la manière d'un U, d'un V, d'une épingle à cheveux ou analogue (figures 2, 3).

8. Renforcement de dalle selon l'une des revendications précédentes, selon lequel l'élément d'armature (12, 14) du poteau (10) en béton armé est disposé pour l'essentiel à l'intérieur d'un sommet de la pièce d'armature plane (30, 32) s'engageant autour de cet élément d'armature (12, 14).

9. Renforcement de dalle selon l'une des revendications précédentes, selon lequel la pièce d'armature plane (30, 32, 34, 36) est ondulée.

10. Renforcement de dalle selon l'une des revendications précédentes, selon lequel la pièce d'armature plane (30, 32, 34, 36) est courbée en forme de chapeau.

11. Renforcement de dalle selon l'une des revendications 1 à 9, selon lequel la pièce d'armature plane est courbée en forme de trapèze.

12. Renforcement de dalle selon l'une des revendications précédentes, selon lequel des évidements (40, 42) à travers lesquels on fait passer des barres d'armature sont prévus dans la pièce d'armature plane.

13. Renforcement de dalle selon la revendication 12, selon lequel les barres d'armature sont fixées aux évidements (40, 42).

14. Renforcement de dalle selon l'une des revendications précédentes, selon lequel la pièce d'armature plane (30, 32, 34, 36) est conçue comme écarteur entre la couche d'armature supérieure (22) et la couche d'armature inférieure (24).

15. Renforcement de dalle selon l'une des revendications précédentes, selon lequel la pièce d'armature plane (30, 32, 34, 36) est réalisée en tôle d'acier.

16. Renforcement de dalle selon l'une des revendications 1 à 14, selon lequel la pièce d'armature plane est réalisée en un matériau à base de fibres de carbone.

17. Renforcement de dalle selon l'une des revendications 1 à 14, selon lequel la pièce d'armature plane est réalisée en une matière plastique ou un matériau composite.

18. Renforcement de dalle selon l'une des revendications précédentes, selon lequel les moyens d'ancrage (40, 42) sont configurés sur une région de bord supérieure et sur une région de bord inférieure de la pièce d'armature plane (30, 32).

19. Procédé de fabrication d'un renforcement de dalle qui présente un poteau (10) en béton armé pourvu d'éléments d'armature (12, 14) et une pièce de dalle (20) réalisée sous forme de pièce en béton armé ou précontraint, comprenant les étapes suivantes :

a) au moins une couche d'armature inférieure est mise en place ;
b) au moins une pièce d'armature plane est placée comme armature de cisaillement sur la couche d'armature inférieure, de sorte qu'elle s'étend sensiblement perpendiculairement à celle-ci et qu'elle s'engage autour d'un élément d'armature du poteau (10) en béton armé ;
c) une couche d'armature supérieure est placée sur cette pièce d'armature plane au moins unique, de sorte que cette dernière sert d'écarteur entre la couche d'armature inférieure et la couche d'armature supérieure ;
d) du béton est coulé sur la pièce formée de la couche d'armature inférieure, de la pièce d'armature plane au moins unique et de la couche d'armature supérieure.

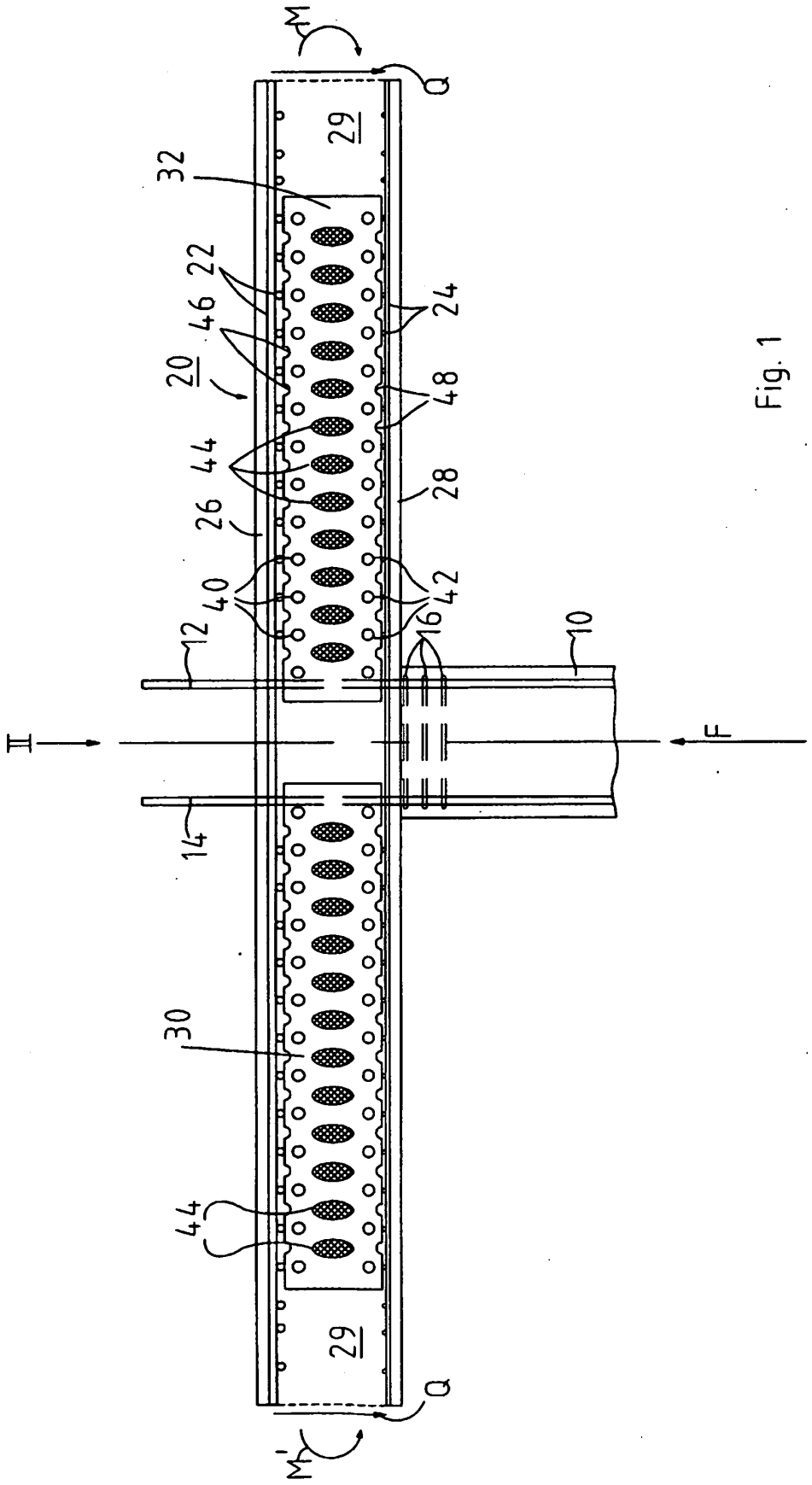


Fig. 1

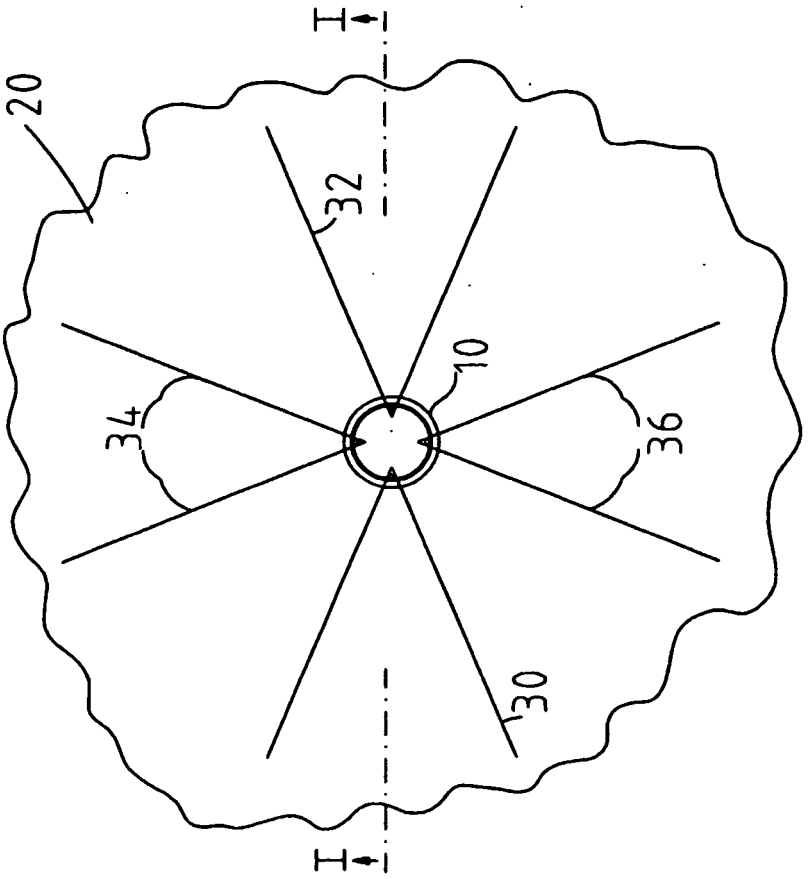


Fig. 2

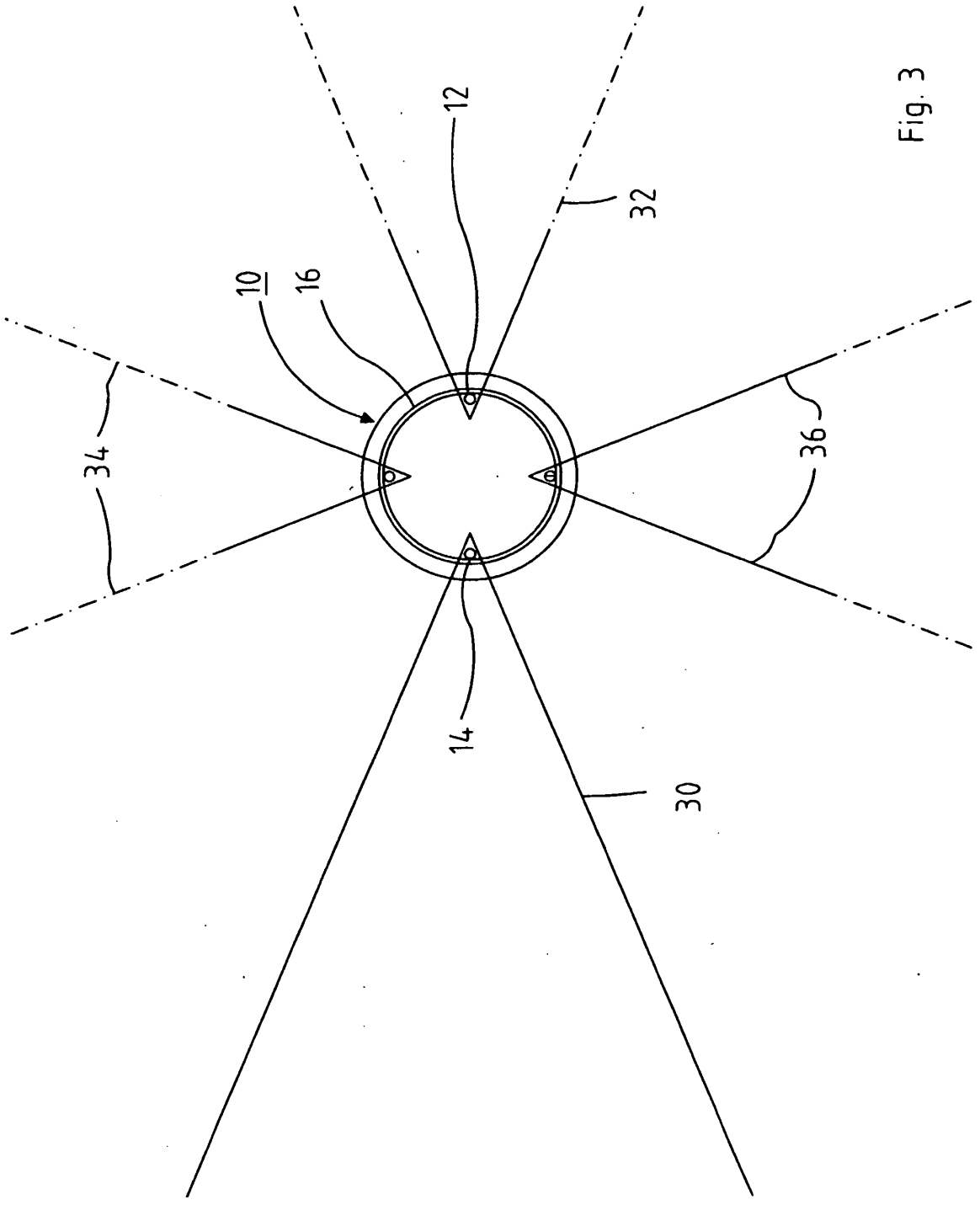


Fig. 3

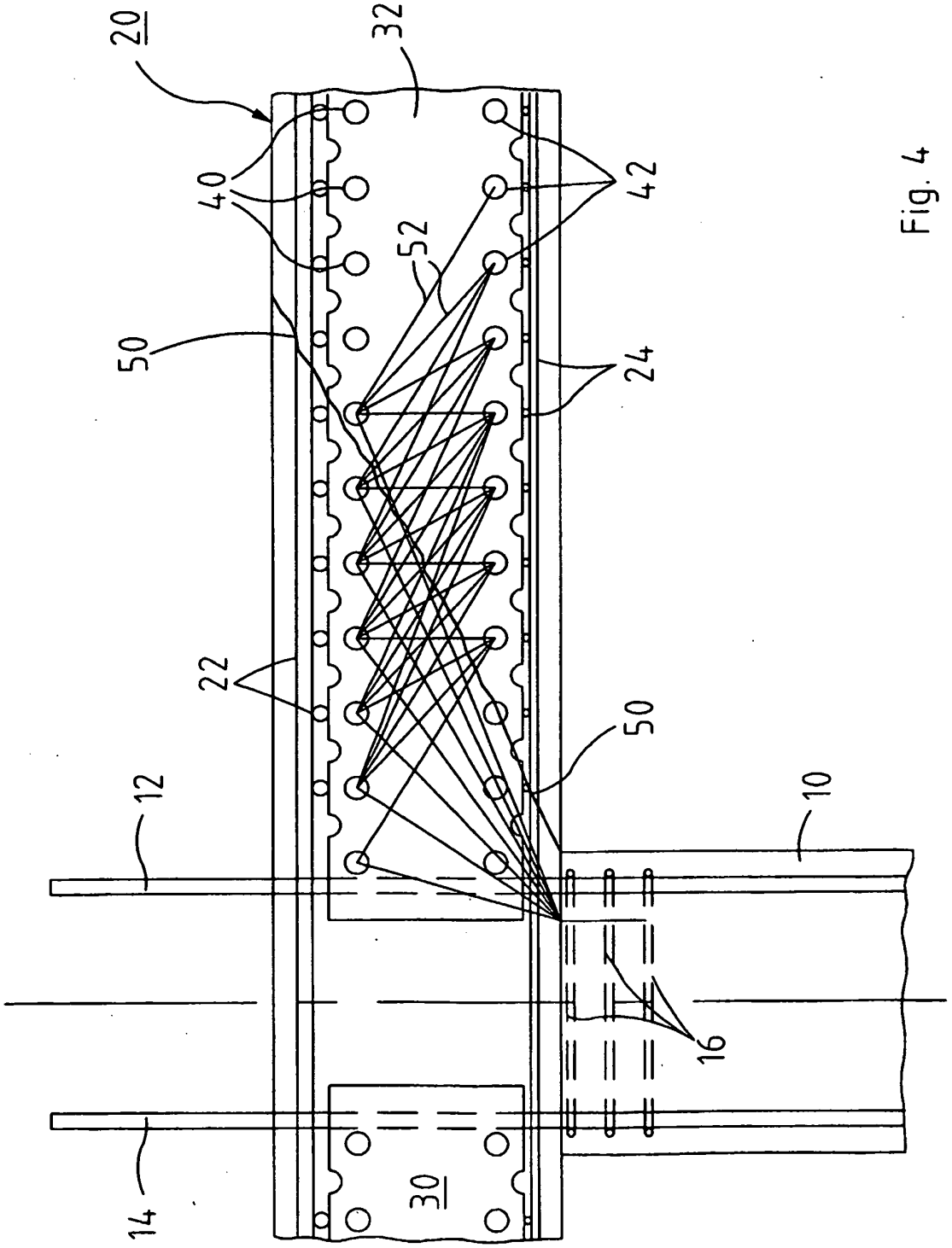


Fig. 4

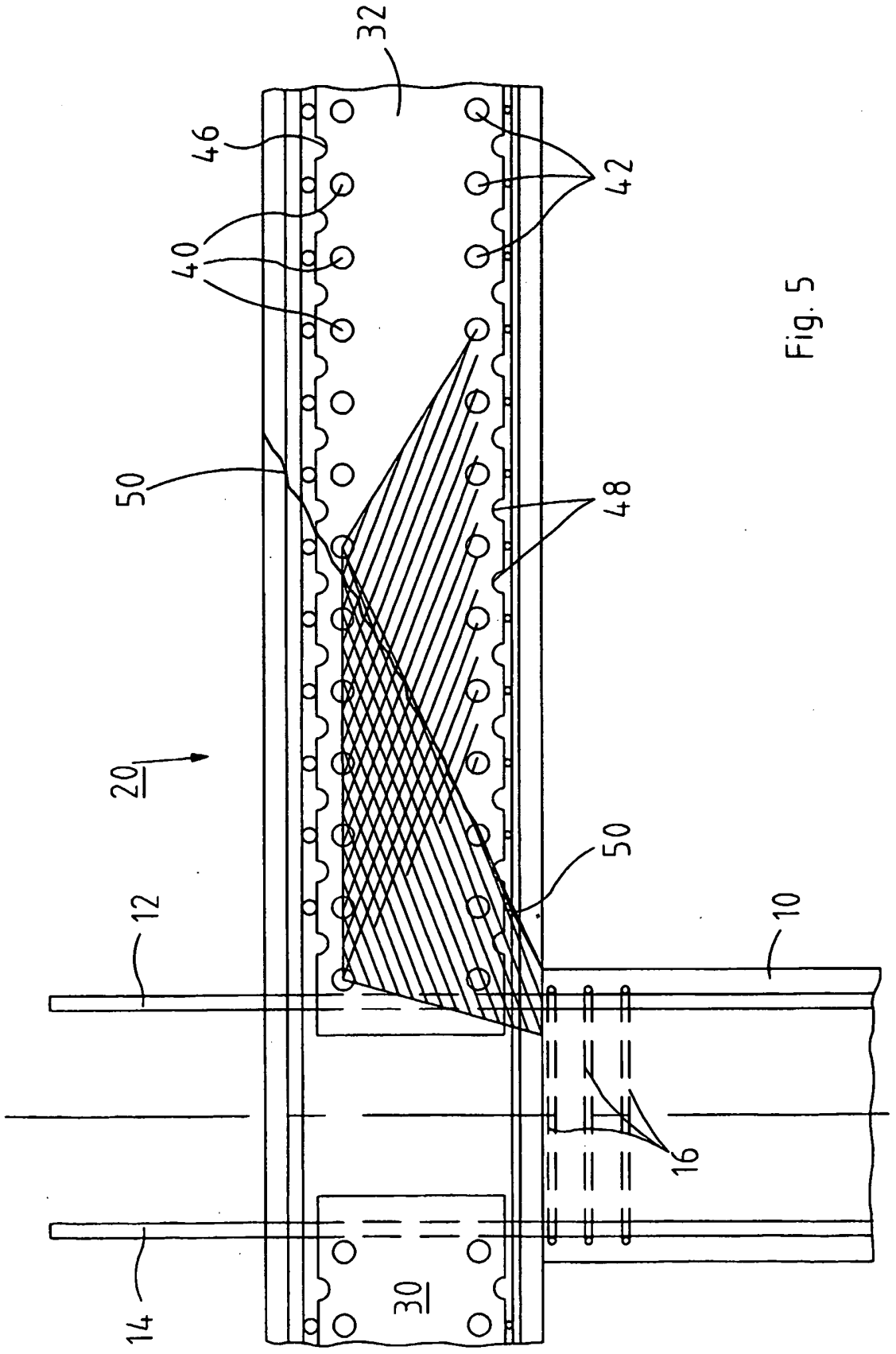


Fig. 5

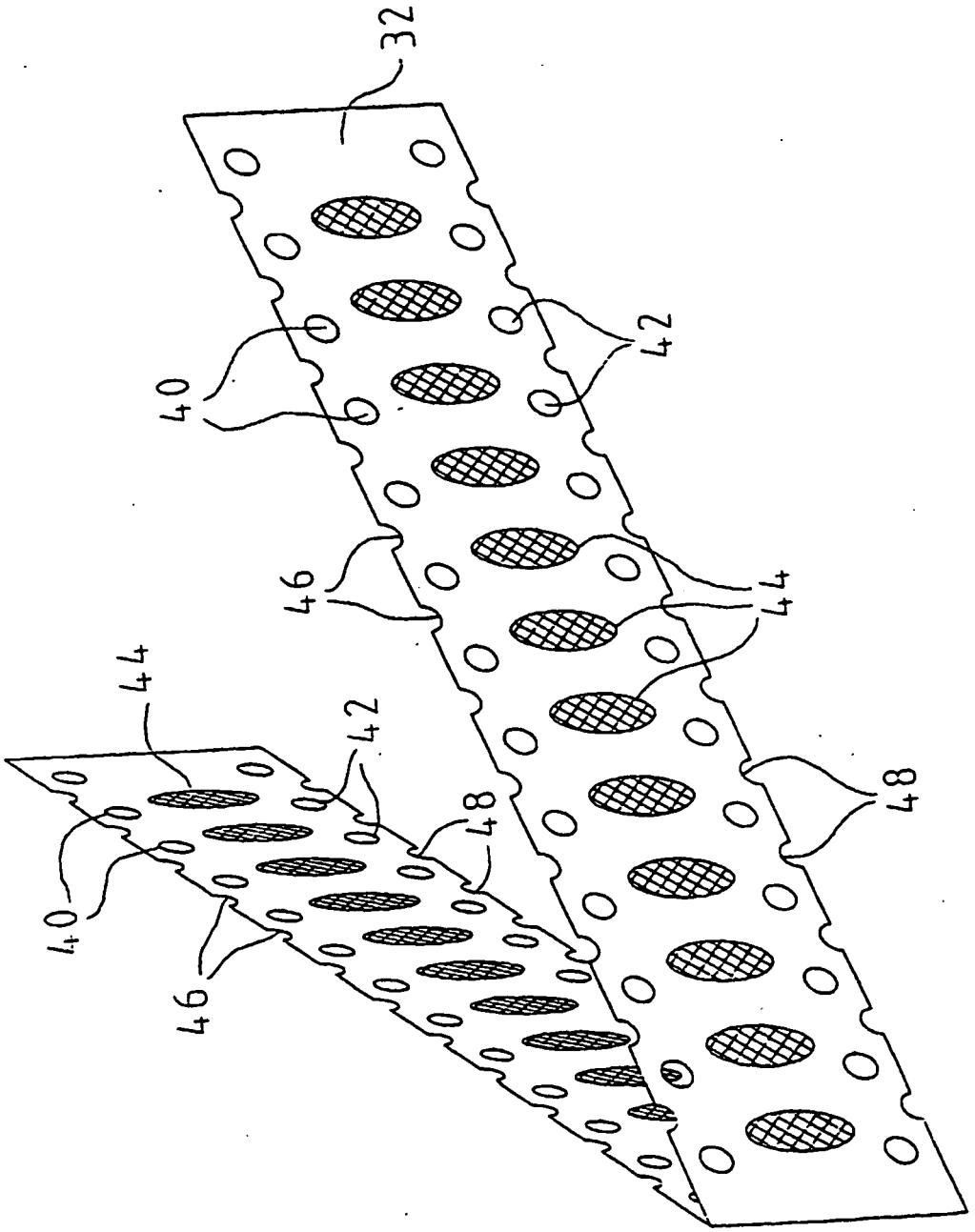


Fig.5

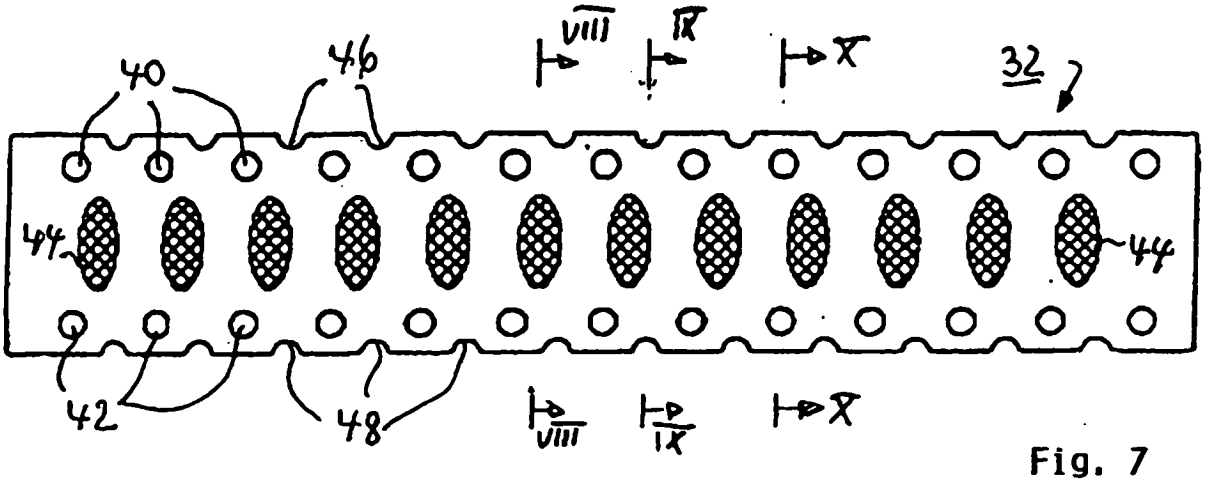


Fig. 7



Fig. 8

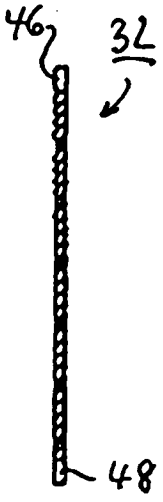


Fig. 9

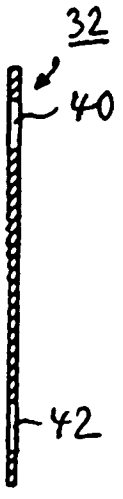


Fig. 10

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19741509 A1 **[0011]**