

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 528 173 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

04.05.2005 Patentblatt 2005/18

(51) Int Cl.7: **E04B 5/43**

(21) Anmeldenummer: **04025358.5**

(22) Anmeldetag: **26.10.2004**

(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**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL HR LT LV MK

(72) Erfinder:

- **Rudolph, Hermann**
88161 Lindenberg (DE)
- **Friedrich, Thomas**
8049 Zürich (CH)

(30) Priorität: **27.10.2003 DE 10350082**

(74) Vertreter: **Riebling, Peter, Dr.-Ing.**

Patentanwalt

Postfach 31 60

88113 Lindau (DE)

(71) Anmelder:

- **Rudolph, Hermann**
88161 Lindenberg (DE)
- **Friedrich, Thomas**
8049 Zürich (CH)

(54) **Vorgespannte Flachdecke mit Hohldeckenplatten**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer vorgespannten Flachdecke mit Deckenplatten, bei dem auf den freien oberen Enden von vertikalen Stützen ein Schaltisch angebracht wird, auf dem Bewehrungsseisen eingebracht werden und in der Nähe der Stützenauflager Spannkabel befestigt werden, die nach dem Ausgießen des Schalbodens und Erhärten der Betonmasse vorgespannt werden.

Um ein niedrigbauendes Deckensystem mit niedrigem Flächengewicht zu erzielen, ist vorgesehen, dass eine Vielzahl von Hohldeckenplatten im X-Y-Raster verlegt werden, und dass jeweils die einen Seiten der Hohldeckenplatten in einem vorgespannten, aus Ortbeton gefertigten Gurtstreifen eingebunden sind.

Zusätzlich kann eine in senkrechter Richtung hierzu verlaufende Vorspannung mit Stahlkabeln vorgesehen werden.

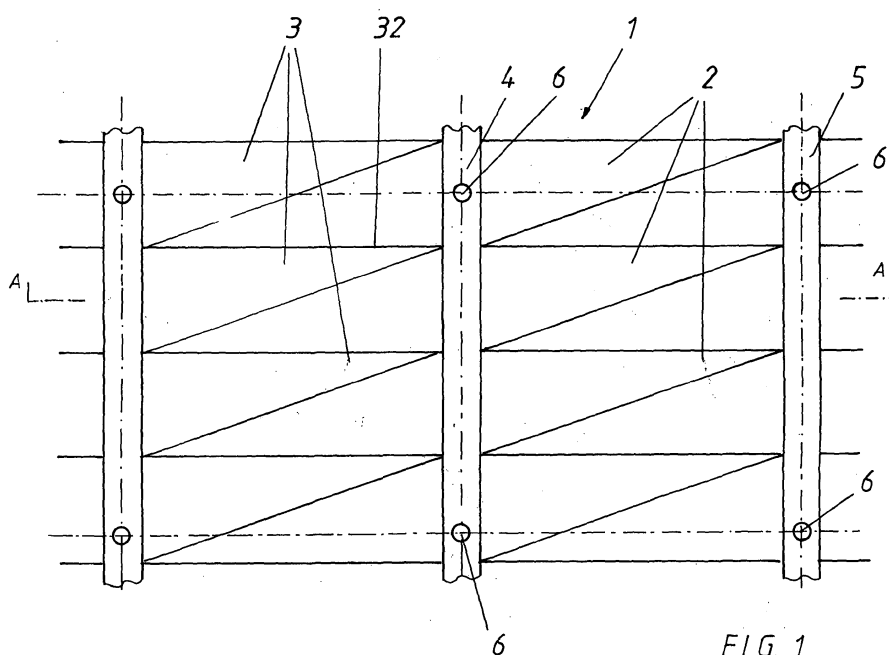


FIG. 1

EP 1 528 173 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine vorgespannte Flachdecke mit Hohldeckenplatten und ein Verfahren zu deren Herstellung nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Eine vorgespannte Betonflachdecke nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 ist mit der CH 535 878 bekannt geworden.

[0003] Zur Herstellung einer Flachdecke wird auf den freien oberen Enden von vertikalen Stützen ein flächiger, unterzugsloser und ebener Schalboden angebracht. Auf diesen Schalboden werden je nach statischen Erfordernissen Bewehrungsseisen eingebracht. In der Nähe der Stützenauflager der Bewehrungsseisen werden zusätzliche Spannkabel eingebracht, die nach dem Ausgießen des Schalbodens und Erhärten der Betonmasse vorgespannt werden.

[0004] Es handelt sich demnach um eine monolithische Vollbetondecke, deren Tragfähigkeit durch das Einbringen von Spannkabeln verbessert wird. Nachteil dieser bekannten Technik ist, dass ein sehr hohes Flächengewicht in Kauf genommen werden muss. Dementsprechend sind hohe Stützlasten mit entsprechend stark dimensionierten Stützen gegeben.

[0005] Aufgrund des hohen Flächengewichtes müssen entsprechend hohe Deckenquerschnitte gefertigt werden, um die Stabilität zu gewährleisten. Damit sind jedoch hohe Herstellungskosten verbunden. Die Herstellungskosten eines solchen Gebäudes sind deshalb hoch.

[0006] Außerdem besteht der Nachteil, dass es keine Möglichkeit gibt, im Innenraum einer solchen Decke Installationen und/oder Isolierungen anzubringen.

[0007] Mit dem Gegenstand der DE 201 03 059 U1 ist eine Hohldeckenplatte bekannt geworden, die aus einer unteren und einer im Abstand darüber angeordneten oberen Schale besteht, wobei die Schalen durch Gitterträger miteinander verbunden sind. Hier besteht zwar die Möglichkeit, im Innenraum Installationen und Isoliermaterial einzubringen, jedoch ist nicht gezeigt, wie eine solche Hohldeckenplatte bei Flachdeckensystemen nach der CH 535 878 verlegt werden könnte.

[0008] Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde eine vorgespannte Flachdecke nach der CH 535 878 so weiterzubilden, dass sie mit wesentlich geringem Flächengewicht und geringeren Herstellungskosten gefertigt werden kann.

[0009] Zur Lösung der gestellten Aufgabe ist die Erfindung dadurch gekennzeichnet, dass die Flachdecke aus einzelnen mit ihren Längsseiten (in Y-Richtung) aneinander anstoßenden Hohldeckenplatten besteht, die in Richtung ihrer Längserstreckung (in X-Richtung) in einen vorgespannten, aus Ortbeton gefertigten Gurtstreifen eingebunden sind.

[0010] Mit der gegebenen technischen Lehre ergibt sich der Vorteil, dass nun sehr schlank dimensionierte Hohldeckenplatten mit geringem Flächengewicht ver-

wendet werden können, weil deren statische Tragfähigkeit in Kombination mit vorgespannten Gurtstreifen - in denen sie eingebunden sind - erreicht wird.

[0011] Es können deshalb sehr kostengünstige und nur eine geringe Bauhöhe erfordernde Hohldeckenplatten verwendet werden, die lediglich in dem schmalen Bereich eines Gurtstreifens mit einem höherwertigen Ortbeton miteinander verbunden werden.

[0012] Damit ergeben sich wesentliche Vorteile:

[0013] Die Hohldeckenplatten sind insgesamt kostengünstiger als ausgegossene Fertigdeckenelemente und haben ein wesentlich geringeres Flächengewicht.

[0014] Das erfindungsgemäße Deckensystem wird etwa um 50 % leichter als monolithisch hergestellte Decken. Derartige monolithisch hergestellte Decken bestehen zum Beispiel aus Fertigteildecken, die an der Baustelle mit entsprechenden Ortbeton ausgegossen werden.

[0015] Ein herkömmliches Fertigteildeckensystem von einer Länge von beispielsweise 8 x 8 Metern benötigt eine Ortbeton-Menge von etwa 19 m³ um das Fertigteildeckenelement herzustellen, welches im Endzustand eine Dicke von beispielsweise 30 cm aufweist.

[0016] Hier setzt die Erfindung ein, die vorsieht, bezogen auf eine Fläche von 8 x 8 m lediglich eine relativ dünne Hohldeckenplatte mit einer Stärke von 2 x 7 cm zu verwenden, die bevorzugt aus zwei voneinander beabstandeten Schalen besteht, wobei diese Schalen nur aus einem minderwertigen Beton, beispielsweise der Güte B25, bestehen.

[0017] Eine solche leichte und niedrigbauende Hohldeckenplatte wird mit ihrer Schmalseite mit der jeweils daran anstoßenden Hohldeckenplatte über die in Ortbeton gegossenen Gurtstreifen verbunden.

[0018] Zur Herstellung des Gurtstreifens wird ein höherwertiger Ortbeton, beispielsweise in der Güteklasse B80 verwendet und mit den erfindungsgemäßen Spannkabeln vorgespannt, um so die Auflagerkräfte in der einen Richtung zu verteilen.

[0019] Bezüglich der vorher erwähnten Menge von 19 m³ Ortbeton bei der Herstellung einer herkömmlichen Fertigteildecke, benötigt das erfindungsgemäße Deckensystem nur noch zur Herstellung des Gurtstreifens einen höherwertigen Beton, z.B. der Güteklasse B80, mit einer Menge von lediglich nur noch 2,1 m².

[0020] Wichtig hierbei ist, dass nach dem Gegenstand der CH 535 878 eine Verteilung der Spannkkräfte sowohl in X- als auch in Y-Richtung stattfand, was mit einem außerordentlich hohen Aufwand verbunden war.

[0021] Hier setzt die Erfindung ein, die vorsieht, dass die Auflagekräfte lediglich in Y-Richtung auf die Gurtstreifen eingeleitet werden, während in der X-Richtung eine derartige Einleitung mit vorgespannten Spannkabeln entfällt. Hierdurch werden die Kosten des Spannsystems wesentlich reduziert.

[0022] Das Deckensystem ist auch als Mehrfeldträger anwendbar.

[0023] Erfindungsgemäß wird die obere Schale der

jeweiligen Hohldeckenplatte im Gurtstreifenbereich gekürzt, so dass sich dort ein größer ausgesparter Bereich ergibt. Dort kann deshalb durch Ortbeton-Ergänzungen eine Durchlaufeigenschaft der oberen Schale erreicht werden. Es handelt sich deshalb um eine vollständig durchgehende, fugenlose und ohne Unterzüge und Stürze versehene Flachdecke.

[0024] Ein weiterer Vorteil der Erfindung liegt darin, dass wegen der Verwendung von Hohldeckenplatten nun erstmals die Möglichkeit besteht, über vollständig durchgehende Deckenlängen und -Breiten Installationen und Isoliermaterial in die Flachdecke einzubringen.

[0025] Mit der gegebenen technischen Lehre ergibt sich der Vorteil, dass man großflächige Deckensysteme mit der erfindungsgemäßen Flachdecke erstellen kann, die insbesondere für Zweckbauten, Bürogebäude, Wohnungsgebäude und dergleichen verwendbar sind. Mit wesentlich geringerem Flächengewicht und geringeren Herstellungskosten können sehr große Tragweiten überspannt werden. Es können damit Rastersysteme von bis zu 12 auf 12 Meter erreicht werden, was bei dem bisherigen Stand der Technik nur mit wesentlich höheren Flächengewichten und größeren Bauhöhen möglich war.

[0026] Es ist auch ein schneller Transport und ein Einbau der niedrigbauenden und geringgewichtigen Hohldeckenplatten an der Baustelle möglich. Die erforderlichen Bauarbeiten beziehen sich auf das Eingießen des Ortbetons zur Bildung der relativ schmalen Gurtstreifen von beispielsweise 40 cm Breite. Es bedarf keinen großflächigen Betonierarbeiten und der damit verbundenen großflächigen Schalund Unterstützungsarbeiten mehr.

[0027] Wo vorher große Schalplatten mit entsprechenden Unterstüttungsträgern installiert werden mussten, genügt es nun, lediglich im Bereich von den schmalen Gurtstreifen den Ortbeton zu vergießen.

[0028] Die oben genannte erfinderische Lehre besteht darin, dass der Lastabtrag der Flachdecke mit Hohldeckenplatten über den vorgespannten Gurtstreifen in Ortbeton und über die senkrecht dazu verlegten schlaff bewehrten Hohldeckenplatten erfolgt. Diese Formulierung trifft zu für übliche Decken mit einem Stützenraster von l_x, l_y bis zu ca. 10.0m.

[0029] Nach einer Erweiterung dieser technischen Lehre ist vorgesehen, dass sowohl die kleineren Spannweiten als auch die großen Spannweiten ebenfalls abgedeckt werden:

[0030] Für Gurtstreifen mit einer Spannweite von 5 - 7 [m] lässt sich der Tragwiderstand auch mit einer schlaffen Bewehrung sicher stellen. Erst ab einer Spannweite von $l > 8$ m ist eine Vorspannung erforderlich und ab einer Spannweite von $l > 10.0$ absolut notwendig. Die Hohldeckenplatten mit der im Fertigteilwerk bereits eingelegten schlaffen Bewehrung haben einen Anwendungsbereich von bis zu ca. 8m Spannweite. Sind in dieser Richtung größere Spannweiten als ca. 8m zu überwinden, so werden die schlaff bewehrten Hohldecken-

platten um eine Vorspannbewehrung ergänzt. Dabei nutzt man die Fuge zwischen den einzelnen Plattenstreifen, innerhalb der örtlich ein Spannkabel einzulegen ist.

[0031] Diese Spannkabel kreuzen den Gurtstreifen aus Ortbeton und führen i.d.R. über mehrere Felder. Im Gegensatz zu der in den Gurtstreifen aus Ortbeton angeordneten, konzentrierten Vorspannung bezeichnet man die in regelmäßigem Abstand in den Fugen angeordneten Spannkabel als verteilte Vorspannung.

[0032] Durch unterschiedliche Spannweitenverhältnisse sind jegliche Kombinationen von "schlaff bewehrt" und "vorgespannt bewehrt" möglich. Von der Ausführung her möglich ist eine kurze Spannweite für den Gurtstreifen und eine große Spannweite für die Hohldeckenplatte und umgekehrt. Entsprechend würde die kurze Spannweite schlaff bewehrt und die große Spannweite vorgespannt ausgeführt.

[0033] Der Erfindungsgegenstand der vorliegenden Erfindung ergibt sich nicht nur aus dem Gegenstand der einzelnen Patentansprüche, sondern auch aus der Kombination der einzelnen Patentansprüche untereinander.

[0034] Alle in den Unterlagen, einschließlich in der Zusammenfassung offenbarten Angaben und Merkmale, insbesondere die in den Zeichnungen dargestellte räumliche Ausbildung, werden als erfindungswesentlich beansprucht, soweit sie einzeln oder in Kombination gegenüber dem Stand der Technik neu sind.

[0035] Im Folgenden wird die Erfindung anhand von lediglich einen Ausführungsweg darstellenden Zeichnungen näher erläutert. Hierbei gehen aus den Zeichnungen und ihrer Beschreibung weitere erfindungswesentliche Merkmale und Vorteile der Erfindung hervor.

[0036] Es zeigen:

Figur 1: schematisiert die Draufsicht auf eine Flachdecke nach der Erfindung;

Figur 2: ein Schnitt durch die Flachdecke nach Figur 1 gemäß der Linie A-A;

Figur 3: ein vergrößerter Schnitt durch den Anschluss von zwei Hohldeckenplatten im Bereich eines Gurtstreifens bei Herstellung eines Gurtstreifens;

Figur 4: der Schnitt ähnlich wie Figur 3 vor Herstellung des Gurtstreifens;

Figur 5: vergrößert ein Schnitt durch ein Hüllrohr mit daran angeordneten Spannkabeln;

Figur 6: ein vergrößerter Schnitt nach Figur 2 mit Darstellung weiterer Einzelheiten;

Figur 7: eine weitere Vergrößerung der Darstellung nach Figur 6;

- Figur 8: ein Schnitt gemäß der Linie VIII-VIII in Figur 6;
- Figur 9: Schnitt durch eine weitere Ausführungsform einer Flachdecke, hergestellt aus Halbfertigteilen (Elementplatten) mit bauseitigem Überbeton;
- Figur 10: Schnitt gemäß der Linie A-A in Figur 9;
- Figur 11: Schnitt durch eine weitere Ausführungsform einer Flachdecke bestehend aus vorgefabrizierten Wingdecken-Elementen;
- Figur 12: Schnitt gemäß der Linie A-A in Figur 11;
- Figur 13: Schnitt durch eine weitere Ausführungsform einer Flachdecke, bestehend aus sogenannten Bubbledeck-Elementen;
- Figur 14: Schnitt gemäß der Linie A-A in Figur 13;
- Figur 15: Schnitt durch ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Flachdecke mit Spannbeton-Hohlplatten;
- Figur 16: Schnitt gemäß der Linie A-A in Figur 15.
- Figur 17: Draufsicht auf eine weitere Ausführung der Flachdecke mit Vorspannung in den Fugen zwischen den Hohldeckenplatten
- Figur 18: Schnitt B-B in Figur 17
- Figur 19: Detail Y aus Figur 18 - Darstellung eines Hüllrohres im Schnitt
- Figur 20: Tabelle mit Darstellung der Kombination unterschiedlicher Bewehrungsarten

[0037] Gemäß den Figuren 1 und 2 besteht die Flachdecke 1 aus im X-Y-Raster verlegten Hohldeckenplatten 2, 3, die jeweils längsseitig aneinander anstoßen. Sie bilden längsseitig einen Fugenbereich 32, der bauseitig geschlossen wird.

[0038] Stirnseitig sind die in X-Richtung aneinander sich fortsetzenden Hohldeckenplatten 2, 3 über Gurtstreifen 4, 5 miteinander verbunden. Die Gurtstreifen 4, 5 werden aus Ortbeton an der Baustelle hergestellt.

[0039] Im Bereich der Gurtstreifen sind im gegenseitigen Abstand Stützen 6 angeordnet.

[0040] Im Zwischenraum zwischen den aneinander anstoßenden Hohldeckenplatten 2, 3 werden die anhand der Figuren 6 und 7 noch näher zu beschreibenden Bewehrungskörbe 18, 32 eingebracht und mit entsprechenden, in Figur 4 dargestellten, Hüllrohren 8 und darin angeordneten Spannkabeln 9 verbunden.

[0041] Das so hergestellte Bewehrungswerk wird ge-

mäß Figur 3 mit Ortbeton vergossen, wobei an die Unterseite der aneinander anstoßenden Hohldeckenplatten 2, 3 ein Schaltisch 7 angelegt wird.

[0042] Der Zwischenraum wird dann in an sich bekannter Weise mit Ortbeton ausgegossen, so dass sich die Darstellung nach Figur 3 ergibt.

[0043] Die Figur 5 zeigt, dass die im Gurtstreifen 4, 5 verlegten Spanneinrichtungen im wesentlichen aus Hüllrohren 8 bestehen, die im gegenseitigen Abstand rasterförmig zueinander angeordnet sind, wobei jedes Hüllrohr aus einer Kunststoff- oder Blechhülle besteht und im Innenraum ein oder mehrere Spannkabel 9 angeordnet sind.

[0044] Diese Spannkabel 9 können aus einem kabelförmigen Metall- oder einem Kunststoffmaterial sein. Es können auch (mehradrige) Litzenkabel eingesetzt werden.

[0045] Aus den Figuren 6 und 7 gehen weitere Einzelheiten des Aufbaus des jeweiligen Gurtstreifens 4, 5 hervor.

[0046] Zunächst besteht jede Hohldeckenplatte 2, 3 aus einer unteren Schale 10 aus Beton. In der unteren Schale 10 sind in an sich bekannter Weise Bewehrungs-eisen oder Matten angeordnet.

[0047] Die Bewehrungs-eisen sind in Form von im Abstand voneinander angeordneten Bewehrungsstäben 11 mehrfach aus dem Material der unteren Schale 10 herausgeführt und gelangen in den Bereich des jeweiligen Gurtstreifens 4, 5, gemäß Figur 7.

[0048] Das Ende 12 des jeweiligen Bewehrungsstabes 11 greift in den freien Raum hinein, der später den Gurtstreifen 4, 5 bildet.

[0049] In gleicher Weise ist auch die obere Schale 13 ausgebildet, die jeweils wiederum eine Vielzahl von Bewehrungsstäben 14 aufweist, die ebenfalls in X-Richtung verlaufen und deren freie Enden 15 wiederum in den Zwischenraum eingreifen, der später den Gurtstreifen 4, 5 bildet.

[0050] Der Zwischenraum zwischen der unteren und der oberen Schale 10, 13 der jeweiligen Hohldeckenplatte 2, 3 ist beispielsweise mit einem Isoliermaterial 16 ausgefüllt.

[0051] Die Figur 6 deutet noch an, dass in dem Zwischenraum Gitterträger 17 angeordnet sind, die mit ihren oberen und unteren Enden in die jeweiligen Schalen 10, 13 eingegossen sind, um eine statische Flächen-Belastbarkeit zu gewährleisten.

[0052] Wichtig ist nun, dass jeder Gurtstreifen 4, 5 von einem oder mehreren Bewehrungskörben 18, 23 ausgefüllt wird. Statt der hier dargestellten zwei Bewehrungskörbe 18, 23 kann auch nur ein einziger Bewehrungskorb vorhanden sein.

[0053] Jeder Bewehrungskorb 18, 23 besteht aus einem Gittergeflecht, das sich längs der gesamten Länge des jeweiligen Gurtstreifens 4, 5 erstreckt und das als loses Teil an die Baustelle verbracht wird. Dort wird es in den Zwischenraum zwischen den anstoßenden Hohldeckenplatten 2, 3 eingelegt.

[0054] Der äußere Bewehrungskorb 18 besteht aus einer Vielzahl von einem gegenseitigen Abstand zueinander einnehmenden U-förmigen Stäben 19, die in X-Richtung durch Längseisen verbunden sind.

[0055] Jeder U-Stab 19 besteht aus einem oberen horizontalen Schenkel 20, der in einen Vertikalschenkel 21 übergeht, der seinerseits in einen unteren horizontalen Basisschenkel 22 übergeht.

[0056] Der U-Stab 19 ist bezüglich einer Längsmittellinie genau spiegelsymmetrisch, so dass der äußere Bewehrungskorb 18 die beiden Stirnseiten der Hohldeckenplatten 2 und die daraus herausstehenden Enden 12, 15 der Bewehrungsstäbe 11, 14 miteinander verbindet.

[0057] In ähnlicher Weise ist auch ein kleinerer, innerer Bewehrungskorb 23 vorgesehen, der wiederum aus einer Vielzahl von in gegenseitigem Abstand parallel zueinander angeordneten U-Stäben besteht.

[0058] Jeder U-Stab weist einen oberen Horizontalschenkel 24 auf, der in einen Vertikalschenkel 25 und dieser in einen Horizontalschenkel 26 übergeht.

[0059] Die genannten Bewehrungskörbe 18, 23 mit ihren Stäben sind über entsprechende Längseisen 27 miteinander verbunden.

[0060] Es ist noch ein oberer, horizontalverlaufender Verbindungsstab 28 vorhanden, der die Enden 15 der oberen Bewehrungsstäbe 13 miteinander verbindet.

[0061] Neben den unteren Längseisen 27 sind auch obere Längseisen 29 vorhanden.

[0062] Die Figur 8 zeigt schematisiert die Anordnung der Spanneinrichtung, wie sie anhand Figur 4 erläutert wurde. Sie besteht aus den parabelförmig verlegten Hüllrohren 8 mit den darin angeordneten Spannkabeln 9, wie dies in Figur 5 dargestellt ist.

[0063] Das jeweilige Hüllrohr 8 ist über Kabelhalter 31 mit den jeweils zugeordneten Bewehrungskorb 18, 23 verbunden. Es wird in Richtung seiner Längserstreckung wellen- oder parabelförmig verlegt, wie dies in Figur 8 dargestellt ist.

[0064] Nachdem der Beton im Gurtstreifen 4, 5 ausgegossen und ausgehärtet ist, erfolgt eine Vorspannung mit einer nicht näher dargestellten Spanneinrichtung auf die freien Enden der Hüllrohre 8 mit den darin angeordneten Spannkabeln 9 in den einander entgegengesetzten Pfeilrichtungen 30. Die Spanneinrichtung wird nach einer bestimmten Zeit der Vorspannungsaufbringung wieder entfernt.

[0065] Auf diese Weise gelingt es, die Auflagerkräfte, die bei der Flachdecke sowohl in X-als auch in Y-Richtung verlaufen, nur lediglich in Y-Richtung auf die schmalen Gurtstreifen 4, 5 einzuleiten, während in X-Richtung die Tragfähigkeit der Hohldeckenplatte 2 mit darin angeordneten Bewehrungsseisen die Tragkraft übernimmt.

[0066] Hieraus ergibt sich ein wesentlicher Kostenvorteil, weil die Gurtstreifen 4, 5 die Auflagekräfte nur noch in einer einzigen Richtung (in Y-Richtung) aufnehmen müssen.

[0067] Die Erfindung ist nicht auf die Verwendung von Hohldeckenplatten 2, 3 beschränkt. Es können auch alle anderen bekannten Deckensysteme anstelle der Hohldeckenplatten 2, 3 verwendet werden. Dies sind beispielsweise örtlich geschaltete Massivdecken, schlaff animierte oder vorgespannte Hohldielendecken, Elementdecken, Bubbledeck-Systeme und so weiter.

[0068] Die Figur 9 zeigt als Ausführungsbeispiel einen Schnitt durch eine solche Ausführungsform einer Flachdecke, bestehend aus Elementplatten, die ihrerseits aus einer Betonschale mit einer Stärke von ca. 5 bis 8 cm und darin eingebrachten Gitterträgern, welche die Steifigkeit dieser Elementplatten für den Transport und der Montage gewährleisten.

[0069] Derartige Elementplatten werden mit den erfindungsgemäßen hochfestvorgespannten Ortbetonstreifen an der Baustelle verarbeitet, wobei die vorher angegebenen Bewehrungskörbe im Gurtstreifen völlig gestellt bleiben und nur der Anschluss an die hier dargestellten Elementplatten dementsprechend vorgesehen ist.

[0070] Der Vorteil der Verwendung derartiger Elementplatten ist deren kostengünstige Herstellung und deren einfacher Transport an die Baustelle.

[0071] In an sich bekannter Weise werden dann die Elementplatten - wie in Figur 9 dargestellt - mit Ortbeton eingegossen, wobei gleichzeitig auch der hochfestvorgespannte Gurtstreifen mit eingegossen werden kann.

[0072] Die Figuren 11 und 12 zeigen als weiteres Ausführungsbeispiel die Verwendung von sogenannten Wingdecken-Elementen in Verbindung mit der erfindungsgemäßen Flachdecke.

[0073] Das Wingdecken-Element besteht aus einer schmalen Schale von etwa 5 bis 8 cm und stückweise daran angesetzten stärkeren Schalenelementen, die werkstoffeinstückig mit den schmalen Schalenelementen verbunden sind und die aus Gewichtseinsparungsgründen entsprechende Hohlräume aufweisen. Die Dicke der größeren Schalenelemente entspricht der Dicke der Fertigdecke.

[0074] Derartige Wingdecken-Elemente werden ebenfalls an die Baustelle verbracht und mit Ortbeton ausgegossen und in der vorher beschriebenen Weise mit dem hochfestvorgespannten Ortbetonstreifen verbunden.

[0075] In den Figur 13 und 14 ist die Verwendung von sogenannten Bubbledeck-Elementen dargestellt. Derartige Bubbledeck-Elemente bestehen aus einer schmalen Schale von etwa 6 bis 8 cm Stärke, wobei ein derartiges Element im wesentlichen aus den nach Figur 9 und 10 dargestellten Elementplatten besteht, in deren Zwischenraum entsprechende Hohlräume eingelegt wurden. Diese Hohlräume bestehen aus runden Kunststoff-Hohlkörpern, die mit Luft gefüllt sind und die eine entsprechende Gewichtseinsparung beim Ausgießen mit Ortbeton erbringen sollen.

[0076] Auch dieses Deckenelement wird wie die vorher beschriebenen Deckenelemente mit dem hochfest-

vorgespannten Ortbetonstreifen verbunden.

[0077] In Abweichung zu dem Ausführungsbeispiel nach Figur 13 und 14 kann eine Bubbledecke auch ohne Elementplatten nach den Figuren 9 und 10 hergestellt werden. Eine solche Herstellung erfolgt durch eine bau-

seitige Unterschalung, auf welche in an sich bekannter Weise Gitterträger aufgelegt werden, in deren Zwischenräume die aus Kunststoff bestehenden Hohlkörper eingelegt werden.

[0078] In den Figuren 15 und 16 ist als weiteres Ausführungsbeispiel eine Flachdecke mit Spannbeton-Hohlplatten dargestellt.

[0079] Eine Spannbeton-Hohlplatte besteht aus zwei im Abstand zueinander angeordneten Flachdecken mit einer Stärke von jeweils etwa 6 bis 8 cm und Verbindungsstegen, die dazwischenliegende Hohlräume ausbilden. Der Schnitt gemäß der Linie A-A in Figur 15 ist ein Schnitt durch einen Hohlraum, so dass also außerhalb dieses Hohlraumes die Verbindungsstege 35 (siehe hierzu auch Figur 18) zwischen der oberen Plattenschale und der unteren Plattenschale vorliegen.

[0080] Auch eine derartige Spannbeton-Hohlplatte wird in der vorher beschriebenen Weise mit dem hochfestvorgespannten Ortbetonstreifen verbunden.

[0081] Im Ausführungsbeispiel nach den Figuren 17 - 20 ist eine Erweiterung des oben genannten Spannkonzepthes beschrieben.

[0082] Im Gegensatz zum erst beschriebenen Ausführungsbeispiel zeigt die Figur 17, dass zusätzlich zur Vorspannung in Hauptrichtung (in Figur 17 in horizontaler Richtung - Pfeilrichtung 33) auch eine senkrecht hierzu verlaufende Vorspannung in Nebenrichtung (in Figur 17 in vertikaler Richtung - Pfeilrichtung 34) vorgenommen werden kann.

[0083] Für die Anbringung der Vorspannung in Nebenrichtung (Pfeilrichtung 34) werden die gleichen Mittel und Maßnahmen verwendet, wie sie oben stehend für die Vorspannung in Hauptrichtung (Pfeilrichtung 33) beschrieben wurden. Daher gelten für die gleichen Teile auch die gleichen Bezugszeichen.

[0084] Die Hohldeckenplatten 2, 3 mit der im Fertigteilwerk bereits eingelegten schlaffen Bewehrung haben einen Anwendungsbereich von bis zu ca. 8m Spannweite. Sind in dieser Richtung größere Spannweiten als ca. 8m zu überwinden, so werden die schlaff bewehrten Hohldeckenplatten 2, 3 um eine Vorspannbewehrung ergänzt. Dabei nutzt man die Fuge 32 zwischen den einzelnen Plattenstreifen, innerhalb der örtlich ein Spannkabel, bestehend aus einem Hüllrohr 9 mit dort eingelegten Stahlseilen 9, einzulegen ist. Dies ist in Figur 18 dargestellt, wobei aus Figur 19 zu entnehmen ist, wie das im Fugenbereich eingelegte Stahlseil im Schnitt beschaffen ist. Es besteht aus einem Hüllrohr 8, das eine Anzahl von Spannkabeln 9 umschließt.

[0085] Aus Figur 17 ist wiederum zu entnehmen, dass die in den Pfeilrichtungen 34 verlaufenden und in den Fugenbereichen 32 eingelegten Spannkabel 8, 9 den Gurtstreifen 4, 5 aus Ortbeton kreuzen und i.d.R. über

mehrere Felder der Hohldeckenplatten 2, 3 führen.

[0086] Im Gegensatz zu der in den Gurtstreifen 4, 5 aus Ortbeton angeordneten, konzentrierten Vorspannung bezeichnet man die in regelmässigem Abstand in den Fugen 32 und in Pfeilrichtung 34 verlaufenden Spannkabel 8, 9 als verteilte Vorspannung.

[0087] Die Tabelle in Figur 20 gibt einen Überblick über die mögliche Bewehrungsart bei unterschiedlichen Spannweiten. Durch unterschiedliche Spannweitenverhältnisse sind jegliche Kombinationen von schlaff bewehrt und vorgespannt bewehrt möglich. Von der Ausführung her möglich ist eine kurze Spannweite für den Gurtstreifen 4, 5 und eine große Spannweite für die Hohldeckenplatte und umgekehrt. Entsprechend würde die kurze Spannweite schlaff bewehrt und die große Spannweite vorgespannt ausgeführt.

Zeichnungslegende

[0088]

1	Flachdecke
2	Hohldeckenplatte
3	Hohldeckenplatte
4	Gurtstreifen (aus Ortbeton)
5	Gurtstreifen
6	Stütze
7	Schaltisch
8	Hüllrohr
9	Spannkabel
10	Untere Schale
11	Bewehrungsstab
12	Ende
13	Obere Schale
14	Bewehrungsstab
15	Ende
16	Isolierung
17	Gitterträger
18	Bewehrungskorb (außen)
19	U-Stab
20	Schenkel
21	Schenkel
22	Basisschenkel
23	Bewehrungskorb (innen)
24	Schenkel
25	Schenkel
26	Basisschenkel
27	Längseisen
28	Verbindungsstab
29	Längseisen
30	Pfeilrichtung
31	Kabelhalter
32	Fugenbereich
33	Vorspannungsrichtung (Hauptbereich)
34	Vorspannungsrichtung (Nebenbereich)
35	Verbindungssteg

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer vorgespannten Flachdecke (1) mit Deckenplatten, bei dem auf den freien oberen Enden von vertikalen Stützen (6) ein Schaltisch (7) angebracht wird, auf dem Bewehrungsseisen (11, 14, 18, 23, 27, 28, 29) eingebracht werden und in der Nähe der Stützenaufleger Spannkabel (9) eingebracht, die nach dem Ausgießen des Schalbodens und Erhärten der Betonmasse vorgespannt werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Vielzahl von Hohldeckenplatten (2, 3) im X-Y-Raster verlegt werden, und dass jeweils die einen Seiten der Hohldeckenplatten in einem vorgespannten, aus Ortbeton gefertigten Gurtstreifen (4, 5) eingebunden sind.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** den (in Pfeilrichtung 33) schlaff bewehrten Hohldeckenplatten (2, 3) eine zusätzliche, in senkrechter Richtung (Pfeilrichtung 34) verlaufende Vorspannbewehrung zugeordnet ist.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Vorspannbewehrung jeweils ein Spannkabel (9) in die Fuge (32) zwischen den aneinander anstoßenden Hohldeckenplatten (2, 3) eingelegt ist.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hohldeckenplatten (2, 3) in Y-Richtung mit ihren Längsseiten aneinander stoßend verlegt werden und dass die in X-Richtung gerichteten Schmalseiten jeweils in den Gurtstreifen (4, 5) eingebunden werden.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Herstellung des Ortbetonstreifens (4, 5) ein höherwertiger Beton, z. B. der Güteklasse B80, verwendet wird, und dass für die Schalen (10, 13) der Hohldeckenplatten (2, 3) ein niederwertiger Beton, z.B. der Güteklasse B25, verwendet wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Zwischenraum zwischen den aneinander anstoßenden Hohldeckenplatten (2, 3) Bewehrungskörbe (18, 32) eingebracht werden, die und mit Spannkabeln 9 verbunden werden.
7. Vorgespannte Flachdecke **dadurch gekennzeichnet, dass** sie aus Hohldeckenplatten (2, 3) besteht, die im X-Y- Raster verlegt und im Bereich einer Seite in einem aus Ortbeton gefertigten Gurtstreifen (4, 5) eingebunden sind.
8. Vorgespannte Flachdecke nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gurtstreifen (4, 5) in Richtung ihrer Längserstreckung vorgespannt sind.
9. Vorgespannte Flachdecke nach einem der Ansprüche 7 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** senkrecht zu den vorgespannten Gurtstreifen (4, 5) eine zusätzliche Vorspannung eingebracht ist.
10. Vorgespannte Flachdecke nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zusätzliche Vorspannung durch Spannkabel (9) erfolgt, die zwischen den Fugen (32) von aneinander stoßender Hohldeckenplatten (2, 3) eingelegt sind.
11. Vorgespannte Flachdecke nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannkabel (9) die Gurtstreifen (4, 5) aus Ortbeton kreuzen und über mehrere Felder der Hohldeckenplatten (2, 3) führen.
12. Vorgespannte Flachdecke nach einem der Ansprüche 7 bis 1.1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6 hergestellt ist.
13. Vorgespannte Flachdecke nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** in den Zwischenraum der Hohldeckenplatte (2, 3) Installationen und/oder Isoliermaterial eingebracht ist.
14. Vorgespannte Flachdecke nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Zwischenraum zwischen den aneinander anstoßenden Hohldeckenplatten (2, 3) Bewehrungskörbe 18, 32 angeordnet sind, die mit einer Spanneinrichtung verbunden sind.
15. Vorgespannte Flachdecke nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spanneinrichtung aus in Hüllrohren (8) angeordneten Spannkabeln (9) besteht, die in Richtung ihrer Längserstreckung wellenförmig verlegt sind und punktwise mit Stäben von parallel zu einander angeordneten Bewehrungskörben (18, 23) verbunden sind.

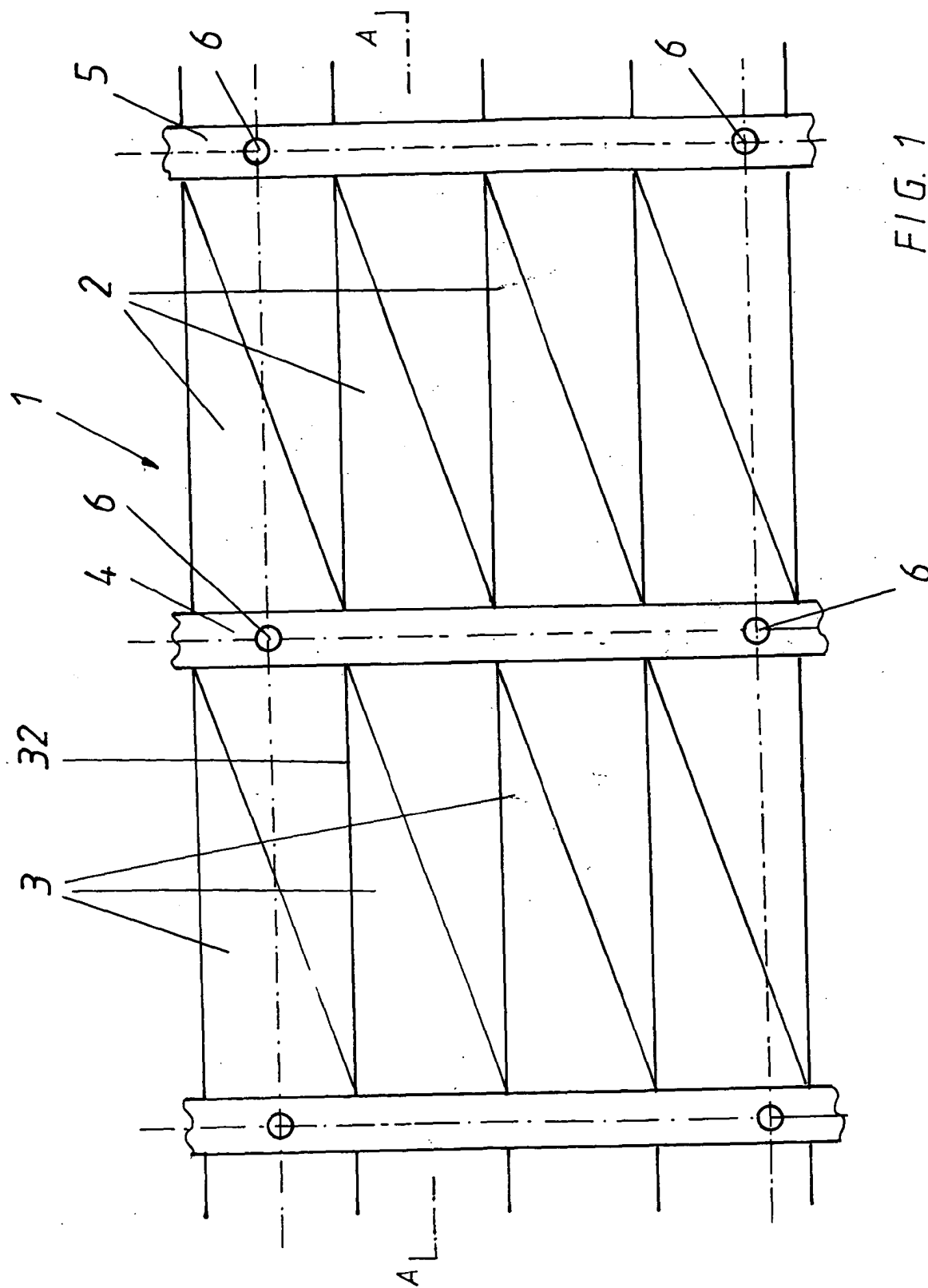


FIG. 1

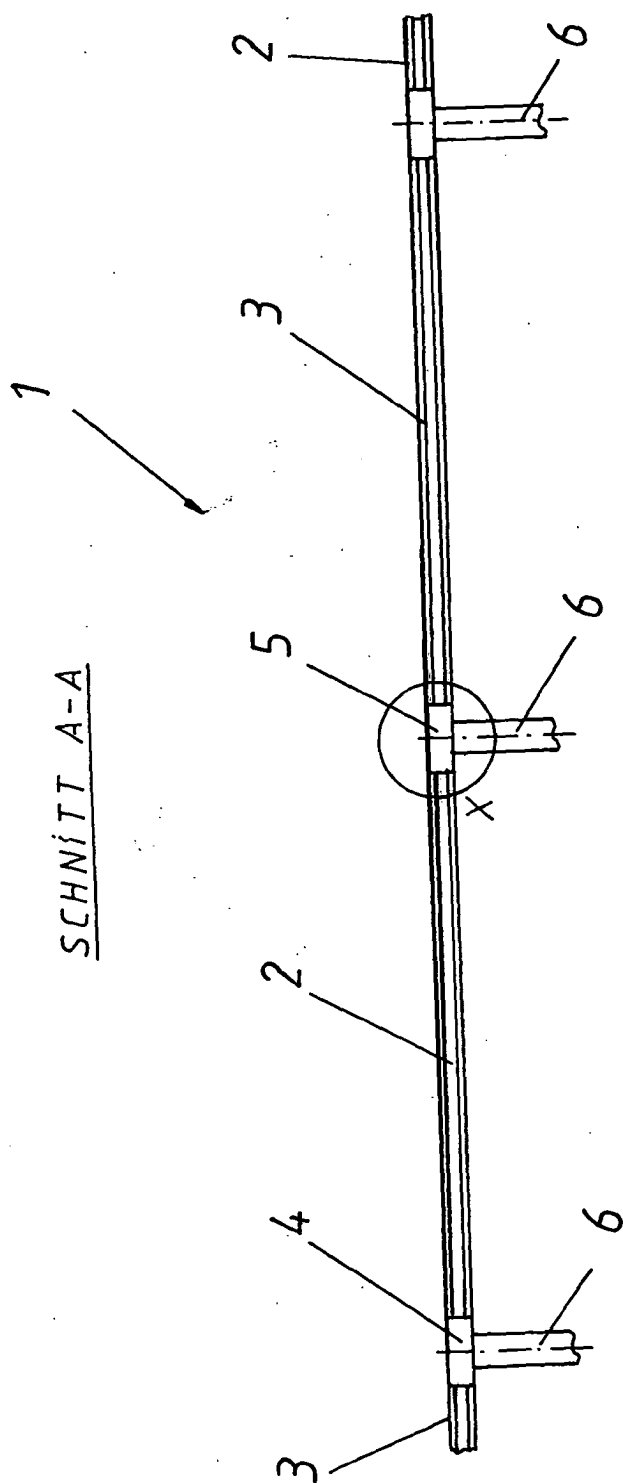


FIG. 2

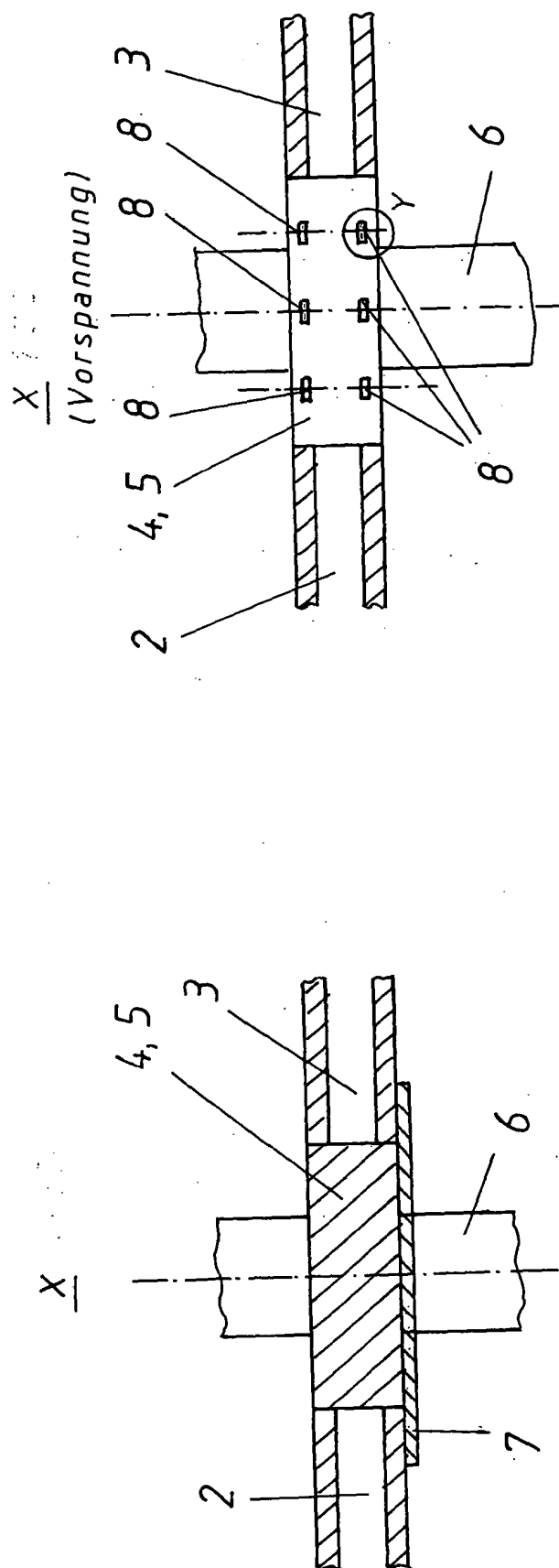


FIG. 4

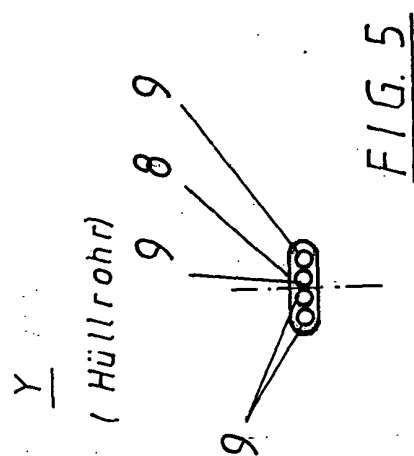
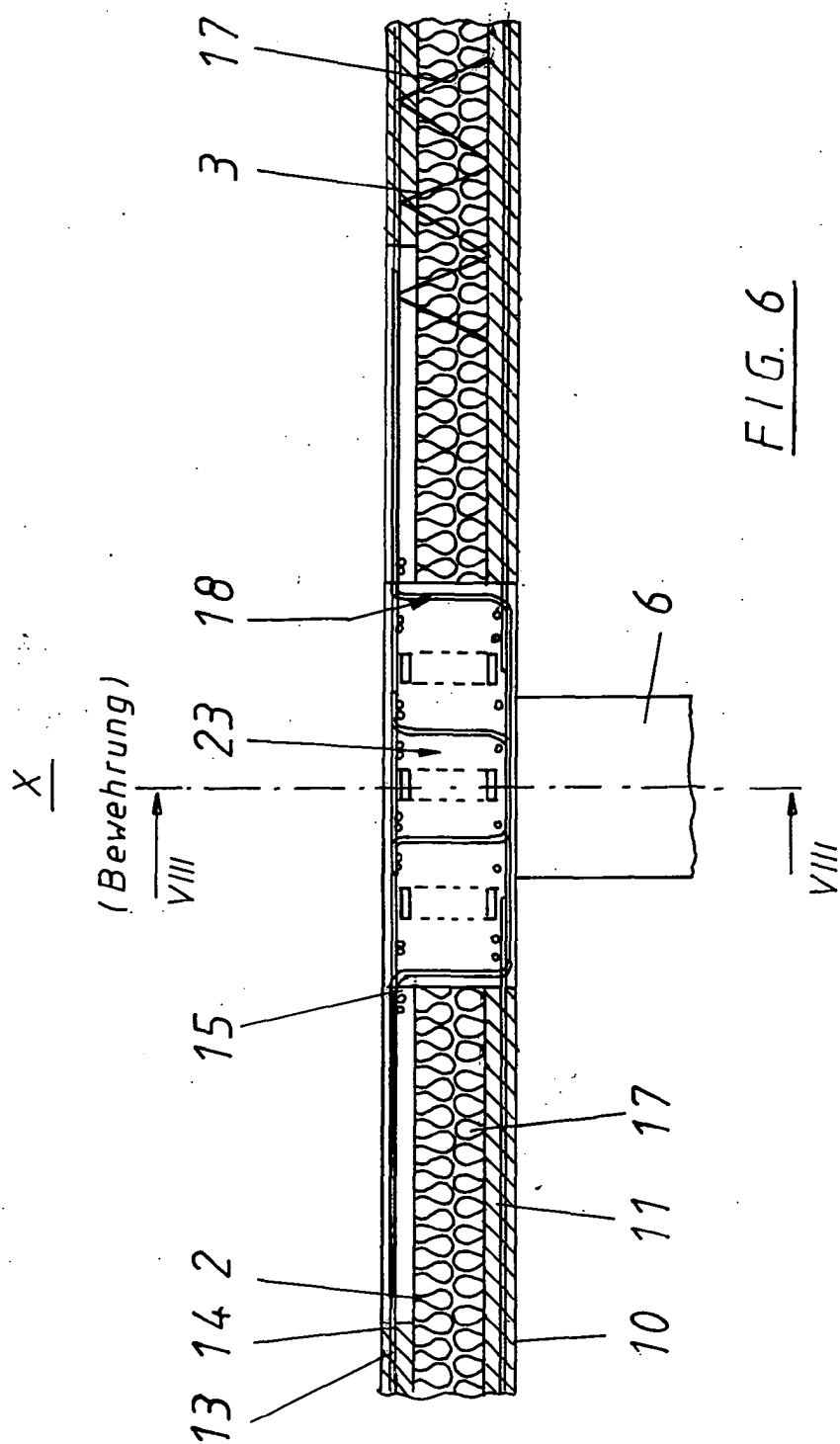


FIG. 5



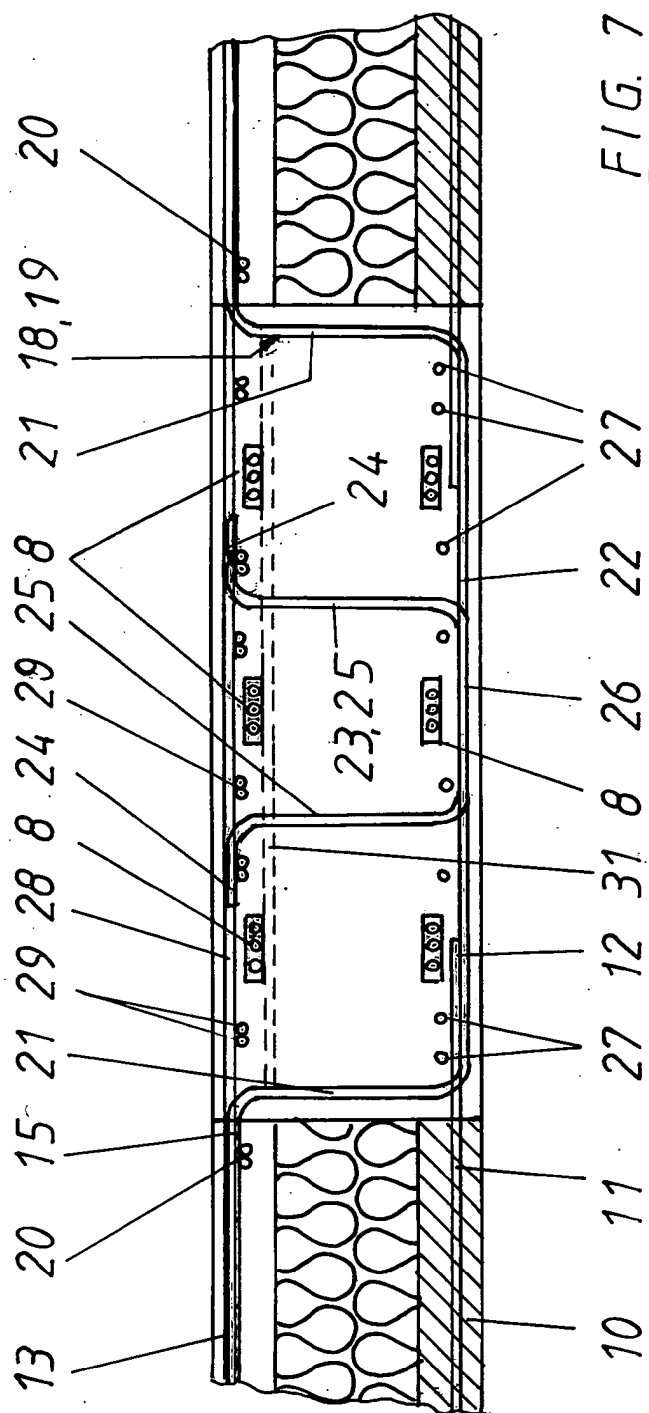


FIG. 7

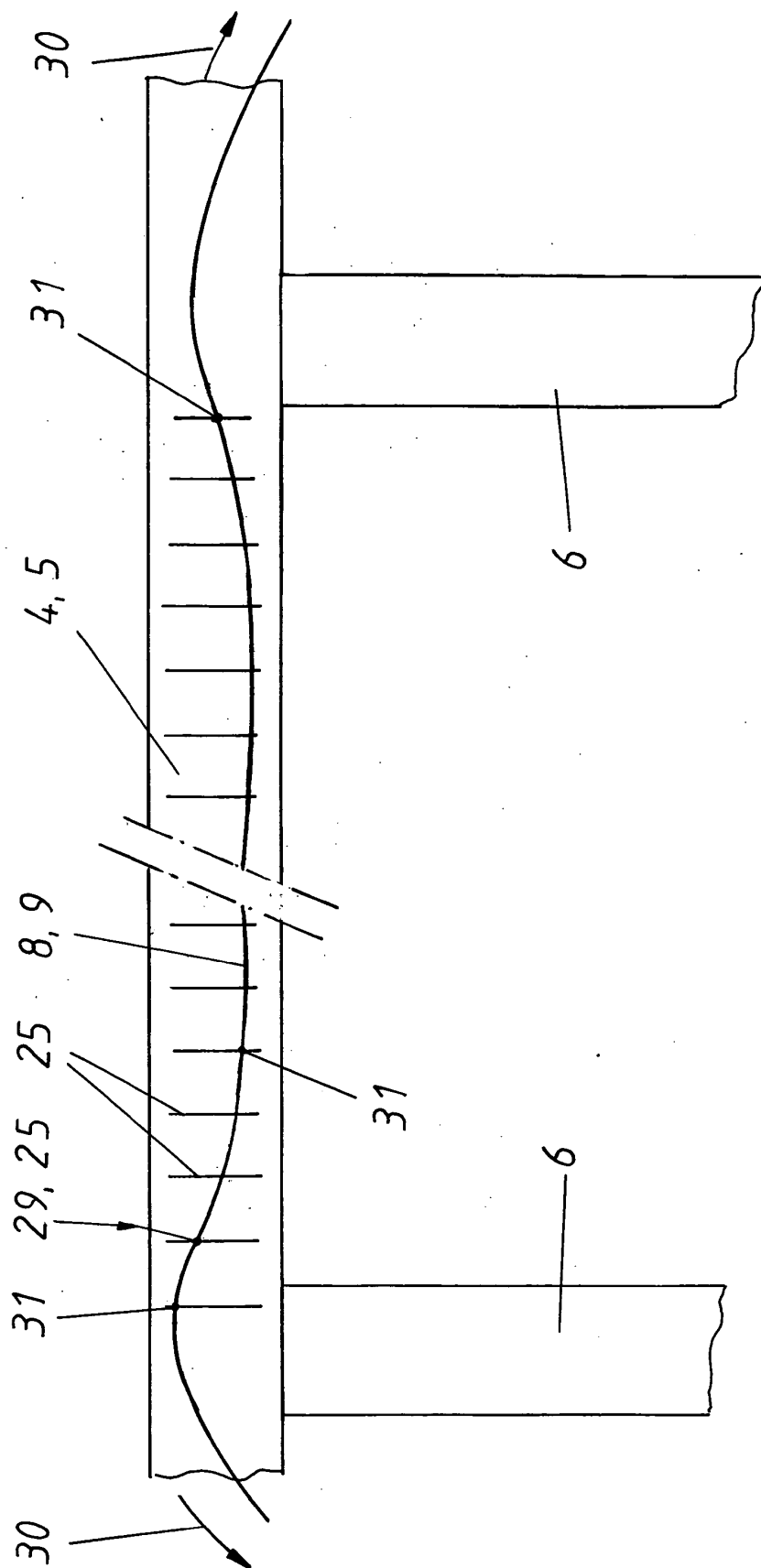
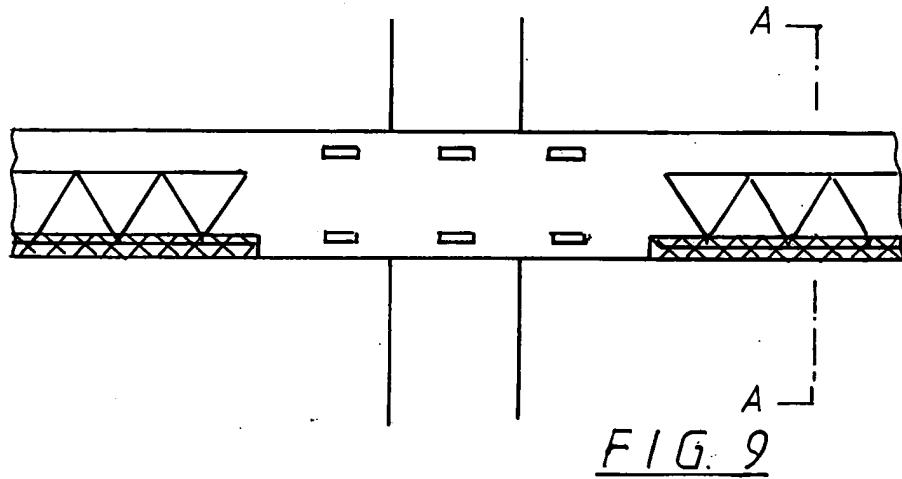


FIG. 8

ELEMENTPLATTE



A-A

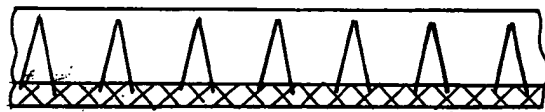


FIG. 10

WINGDECKE

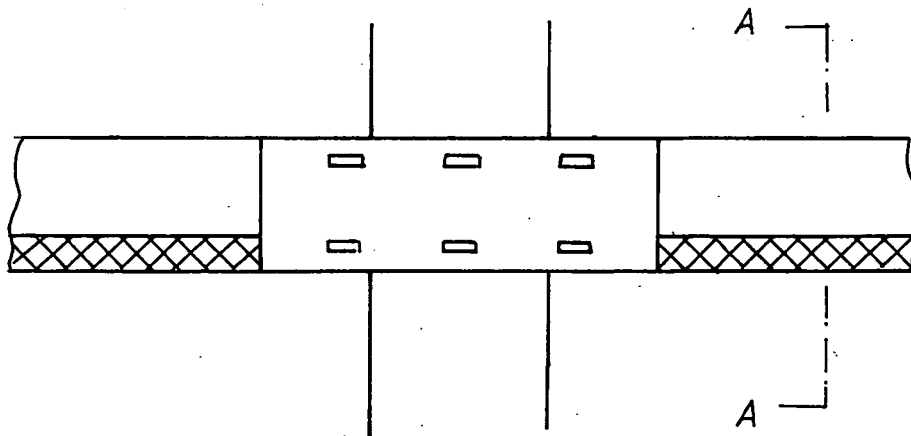


FIG. 11

A-A

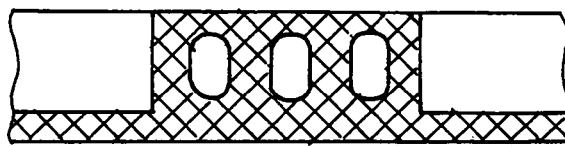


FIG. 12

BUBBLEDECK

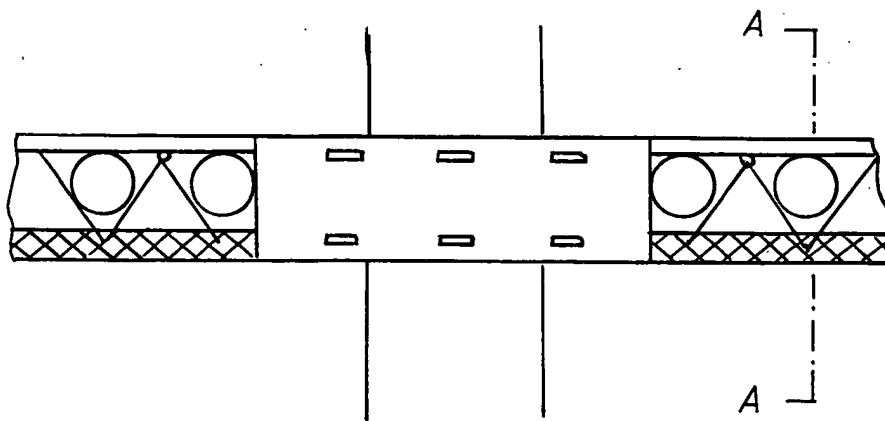


FIG. 13

A-A

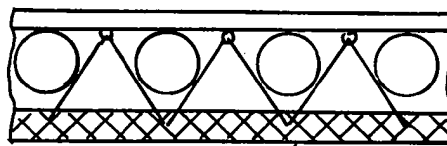


FIG. 14

SPANNBETONHOHLPLATTEN

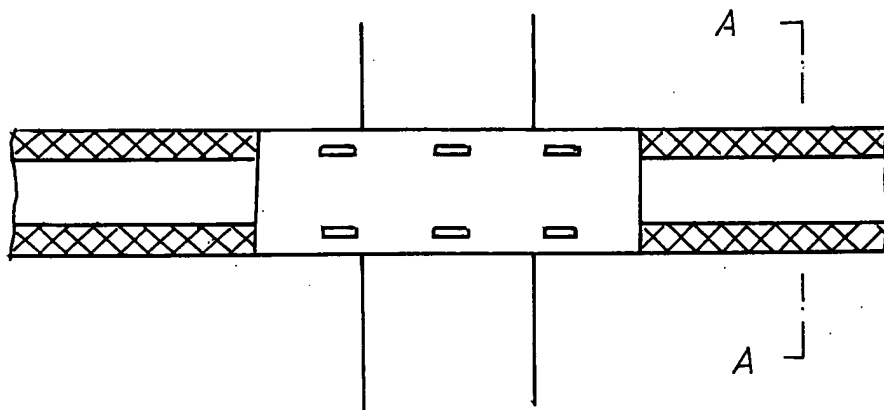


FIG. 15

A-A

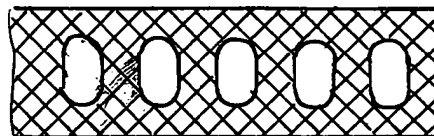


FIG. 16

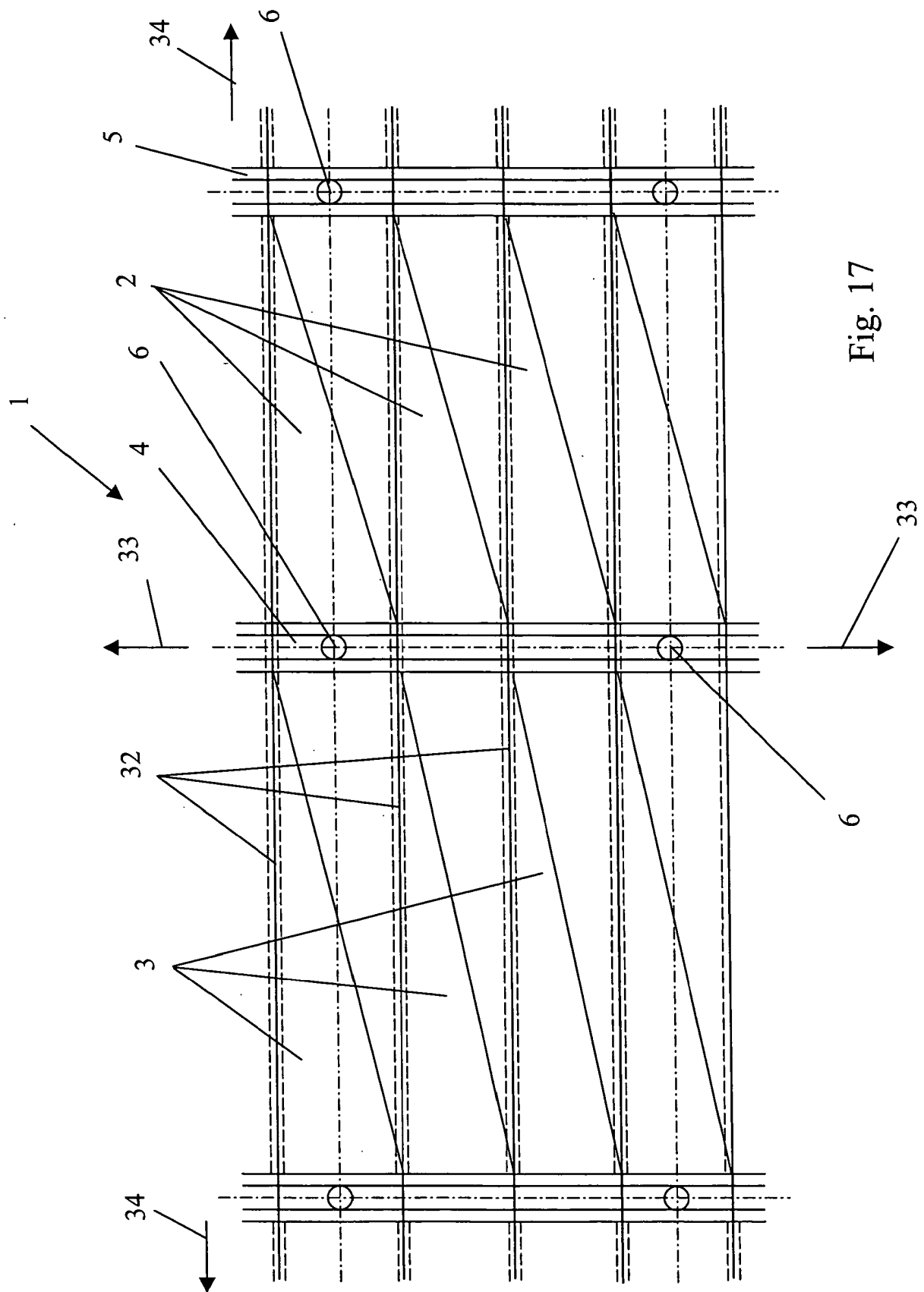


Fig. 17

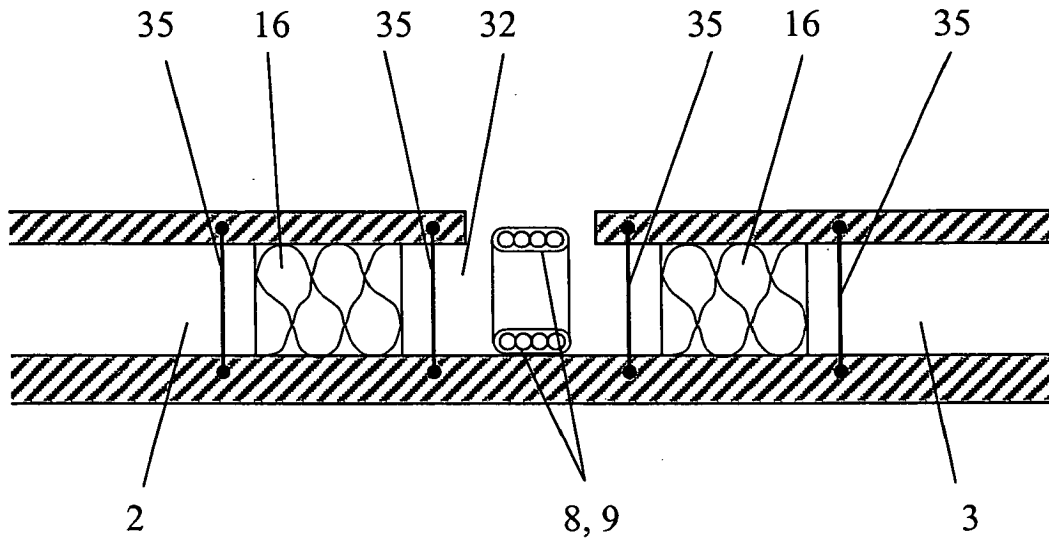


Fig. 18

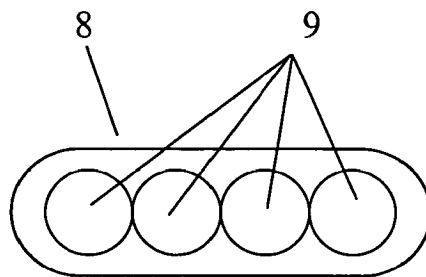


Fig. 19

Abgrenzung der Spannweiten in Bezug auf die Bewehrungsart

Spannweite l_x, l_y	Gurtstreifen in Ortbeton	Hohlkörperplatte
5 - 6 m	schlaff bewehrt	schlaff bewehrt
≈ 10 m	vorgespannt bewehrt	schlaff bewehrt
> 10 - 16m	vorgespannt bewehrt	ergänzt um eine Vorspannbewehrung
		in den Fugenstößen zwischen
		den Platten

Fig. 20

Neu eingereicht