



(12) Ausschließungspatent

(11) DD 292 947 A5

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1

Patentgesetz der DDR

vom 27. 10. 1983

in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) E 04 B 5/48

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) DD E 04 B / 338 710 5
(31) 1232/89(22) 14. 03. 90
(32) 16. 03. 89(44) 14. 08. 91
(33) HU

(71) siehe (73)

(72) Mayer, György, Dipl.-Ing.; Aspán, László, Dipl.-Ing., HU

(73) 43. sz. Állami Építőipari Vállalat, Budapest, HU

(54) Deckenfeld zu Deckenkonstruktionen mit einer oder mehreren Stützweiten, sowie Verfahren zur Erzeugung des Deckenfelds

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Deckenfeld mit einem oder mehreren Stützweiten, das dadurch gekennzeichnet werden kann, daß in den Deckenelementen (1, 9, 11, 12, 14) wenigstens in der einen Richtung Kabelkanalrohre (2) mit zunehmendem Querschnitt ausgestaltet sind und in der oberen Wand der Deckenelemente (1, 9, 11, 12, 14) in die Kabelkanalrohre (2) mündende längliche Öffnungen (7) unter Anwendung von Schabloneneinlagen ausgebildet sind, wenigstens einige Teile der Deckenelemente (1, 9, 11, 12, 14) so miteinander verbunden sind, daß die Enden (4) gleichen Querschnitts der Kabelkanalrohre (2) einander zugewandt sind, des weiteren die in den Kabelkanalrohren (2) geführten und verspannt verankerten Kabel (5) an den Stellen mit größeren Querschnitt mit Exzentrizität (6) angeordnet sind, wonach die Kabel aufnehmenden Kabelkanalrohre (2), sowie die länglichen Öffnungen nachträglich mit Beton aufgefüllt werden. Gleichweise bezieht sich die Erfindung auf ein Verfahren zur Herstellung der Deckenfelder. Die wesentliche Charakteristik des Verfahrens zeigt sich darin, daß in die Schablonen der Deckenelemente Schablonenstangen oder Schablonenrohre mit abnehmendem Querschnitt eingesetzt werden, die mindestens bis der Mitte des Deckenelements reichen. Auf die Schablonenstangen oder Schablonenrohre werden längliche Öffnungen ausstaltende Schabloneneinlagen gesetzt. Nun wird die Schablone mit Beton ausgegossen, nach Abbinden des Betons werden die Schablonenstangen oder Schablonenrohre, sowie die längliche Öffnungen ausstaltenden Schabloneneinlagen entfernt, auf diese Weise werden in den Deckenelementen Kabelkanalrohre – die oben längliche Öffnungen aufweisen – ausgestaltet. Die das Deckenfeld bildenden Deckenelemente werden zueinander gereiht, und zwar so, daß die Enden mit gleichem Querschnitt des Kabelkanalrohrs einander zugewandt werden, wonach die in die Kabelkanalrohre eingeführten Kabel gespannt und verankert werden. Exzentrizität wird in den Strecken mit größerem Querschnitt in dem Kabelkanalrohr realisiert, zuletzt werden die Kabelkanalrohre über die länglichen Öffnungen mit Beton ausgegossen.

Patentansprüche:

1. Deckenfeld mit einer oder mehreren Stützweiten, **dadurch gekennzeichnet**, daß in den Deckenelementen (1, 9, 11, 12, 14) wenigstens in der einen Richtung Kabelkanalrohre (2) mit zunehmendem Querschnitt ausgestaltet sind und in der oberen Wand der Deckenelemente (1, 9, 11, 12, 14) in die Kabelkanalrohre (2) mündende längliche Öffnungen (7) unter Anwendung von Schabloneeinlagen ausgebildet sind, wenigstens einige Teile der Deckenelemente (1, 9, 11, 12, 14) so miteinander verbunden sind, daß die Enden (4) gleichen Querschnitts der Kabelkanalrohre (2) einander zugewandt sind, des weiteren die in den Kabelkanalrohren (2) geführten und verspannt verankerten Kabel (5) an den Stellen mit größerem Schnitt mit Exzentrizität (6) angeordnet sind, wonach die Kabel aufnehmenden Kabelkanalrohre (2) sowie die länglichen Öffnungen nachträglich mit Beton aufgefüllt werden.
2. Deckenfeld nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß in den Deckenelementen (1, 9, 11, 12, 14) von dem einen Rand des Deckenelements bis zum anderen Rand verlaufende Kabelkanalrohre (2) mit kontinuierlich zunehmendem Querschnitt ausgestaltet sind.
3. Deckenfeld nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß in den zwischenliegenden Deckenelementen (9) von der Mittellinie ausgehend Kabelkanalrohre (10) vorgesehen sind, deren Querschnitt in Richtung beider Ränder zunimmt.
4. Deckenfeld nach jedwelchem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kabelkanalrohre (2, 10) in dem Deckenelement ausgestaltet sind.
5. Deckenfeld nach jedwelchem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kabelkanalrohre (2, 10) in dem unteren Gerippe der Deckenelemente, oder im Falle eines hohlen Deckenelements (12, 14) in den Rippen zwischen den Hohlräumen des Deckenelements ausgestaltet sind.
6. Deckenfeld nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kabelkanalrohre einander kreuzend ausgestaltet sind.
7. Verfahren zur Herstellung des Deckenfeldes, **dadurch gekennzeichnet**, daß in die Schablonen der Deckenelemente Schablonenstangen oder Schablonenrohre mit abnehmendem Querschnitt eingesetzt werden, die mindestens bis zur Mitte des Deckenelements reichen, auf die Schablonenstangen oder Schablonenrohre längliche Öffnungen ausstaltende Schabloneeinlagen gesetzt werden, wonach die Schablone mit Beton ausgegossen wird, nach Abbinden des Betons werden die Schablonenstangen oder Schablonenrohre, sowie die längliche Öffnungen ausstaltenden Schabloneeinlagen entfernt, auf diese Weise werden in den Deckenelementen Kabelkanalrohre, die oben längliche Öffnungen aufweisen, ausgestaltet, die das Deckenfeld bildenden Deckenelemente zueinander gereiht werden, und zwar so, daß die Enden mit gleichem Querschnitt des Kabelkanalrohrs einander zugewandt werden, wonach die in die Kabelkanalrohre eingeführten Kabel gespannt und verankert werden, Exzentrizität wird in den Strecken mit größerem Querschnitt realisiert, zuletzt werden die Kabelrohre über die länglichen Öffnungen mit Beton ausgegossen.
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die das Deckenfeld bildenden Deckenelemente so zueinander gereiht werden, daß die Enden mit gleichem Querschnitt des Kabelkanalrohrs einander zugewandt seien, des weiteren die Kabel in den horizontalen Zonen des Kabelkanalrohrs geleitet und gespannt werden, wobei Exzentrizität in der Mitte der Deckenfelder, abwärts realisiert wird.
9. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die das Deckenfeld bildenden Deckenelemente so zueinander gereiht werden, daß die Enden mit dem kleineren Querschnitt einander zugewandt seien, die Kabel in den unteren Zonen horizontal geleitet und gespannt werden, wobei Exzentrizität über den Stützungen, aufwärts realisiert wird.

Hierzu 9 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Deckenfeld zu Deckenkonstruktionen mit einer oder mehreren Stützweiten, das aus Deckenelementen mit Nachspannung erzeugt wird. Gleicherweise bezieht die Erfindung auf das Verfahren zur Erzeugung des erfindungsgemäßen Deckenfeldes.

In der Bauindustrie besteht die allgemeine Tendenz, mehretagige Bautensklette zu erzeugen, bei denen die Deckenelemente mit großer Belastungsfähigkeit auf in großen gegenseitigen Abständen angeordneten Pfeilern ruhen. Weiterhin bestehen die

Forderungen, die Gebäude mit dem minimalen Aufwand an Material und Arbeit zu errichten, und dabei möglichst schnell. Diese Forderungen können in erster Reihe unter Anwendung der montierten Bauweise mit vorgefertigten Elementen befriedigt werden.

Die herkömmlichen vorfertigten Bautenskelette bestehen aus den sich auf die Pfeiler aufstützenden Trägern und den darauf liegenden Deckenelementen. Die Bauweise mit Spannbeton brachte das erste vorgespannte Deckenelement mit sich, das ohne selbstständige Tragbalken sich unmittelbar den vier Pfeilern, einem Zwischenraum zwischen den Pfeilern anschließt. Der Anschluß an die neben den Kanten der Pfeiler liegenden Flächen wird durch den Eckenausschnitt des Deckenelements gewährleistet. Anfangs war dieses Deckenelement ein mit Oberplatte versehener Balkenrost, später gestaltete sich die Hohlräume enthaltende plattenartige Konstruktion mit einer unteren bzw. oberen planaren Fläche. Die in den Spalten zwischen den Deckenelementen geleiteten Kabel durchqueren die Löcher in den Pfeilern. Infolge der Spannung bilden die einander sich anschließenden Ränder der Deckenelemente Träger mit einer hohen Belastungsfähigkeit, während die sich den Pfeilern anschließenden Flächen infolge der Spannung sich anpressend, die Übergabe der Last sichern. Auf diese Weise werden die Deckenelemente und die derweise ausbaubaren Deckenfelder, die Zwischenräume der Pfeiler infolge der Bedingungen des Transports und der Bau- montage auf einen Umfang von 20–25 m² beschränkt.

Durch die Verbindung mehrerer Deckenelemente konnte man Deckenfelder mit größeren Pfeilerabständen zustandebringen. Die momentbeständige Verbindung, bzw. der Anschluß der Elemente der Deckenfelder konnte durch Spannung realisiert werden. Ein Verfahren ist ebenfalls bekannt, im Laufe dessen flache Deckenelemente vereinigt werden und durch Zuhilfenahme eines gespannten Kabels die Momentbeständigkeit erreicht wird. Bei dieser Lösung werden die Kabel zwecks Gewährleistung der erforderlichen Spannkraft über den Stützlinien, unten, in der Mitte der Felder in einbetonierten Rohren, den sogenannten Kabelkanalrohren, auf einer wölbigen Bahn geleitet bzw. gespannt. Dieses Verfahren weist jedoch zahlreiche Nachteile auf, einerseits ist es äußerst schwierig, die Rohre mit der gewünschten Genauigkeit anzuschließen, anderseits beanspruchen alle Tragfelder – d. h. im allgemeinen zwei Elemente – eine separate Spannung und Verankerung infolge des Reibungswiderstands der die Kabel aufnehmenden gewölbten Rohrbohlen. Injektierung der Rohre mit Beton kann nur mit Schwierigkeiten kontrolliert werden, der Arbeitsgang beansprucht eine hohe Zuverlässigkeit.

Des weiteren ist ein Verfahren bekannt, im Laufe dessen flache Deckenelemente vereinigt werden und durch Spannung die Momentbeständigkeit erreicht wird. Bei dieser Lösung ist sowohl in der unteren als oberen Zone der einander angeschlossenen Deckenelemente je ein Kabelkanalrohr geleitet, wobei die momentbeständige Verbindung durch ein Kabelpaar erreicht wird. Aus unten und oben mehrere Felder durchquert. Bei dieser Lösung erübrigen sich die separate Spannung und Verankerung, hingegen verdoppelt sich die aufzuwendende Kabelmenge. Auch bei dieser Lösung sind wir mit den Schwierigkeiten bei der Anpassung und Injektierung konfrontiert.

Des weiteren ist ein Verfahren bekannt, im Laufe dessen in den einander angeschlossenen Deckenelementen offene muldenartige Kanäle ausgestaltet werden, die dann miteinander verbunden werden, wodurch die Kabel in voller Länge des Gebäudes geleitet werden kann. Zwecks Sicherung der Einheit des Deckenelements werden Querrippen über die Mulden angeordnet, in denen zweckmäßig längliche Öffnungen ausgestaltet sind, und zwar mit der Zielsetzung, daß die Spannkabel in der oberen strukturellen Zone geradlinig geführt und gespannt werden können, wonach diese im Inneren der Felder durch Abdrücken außenmittig liegen. Exzentrische Kabel werden neben Einklemmen durch Betonierung in der erforderlichen Position fixiert. Zwei Rippen des Deckenelements mit der Kassettenverrippung werden nebeneinander angeordnet, wodurch die Mulden entstehen; zweckmäßig wird der Bodenteil durch eine Betonschicht gebildet, die in der zweiten Produktionsphase durch Tauchverfahren aufgetragen wird, dieses Verfahren wird übrigens auch bei Verschließen des Unterteils des Betons angewendet, und an sich wohl bekannt ist. Der Nachteil dieses Verfahrens zeigt sich in der Schwierigkeit bei der Gestaltung der durchgehenden Rippen und der Löcher mit den darinbleibenden Einlagen. Ein weiterer Nachteil besteht darin, daß diese Methode im Laufe der einphasigen Deckenelementproduktion nicht zweckdienlich angewendet werden kann. Einziehen des Kabels hindurch die Öffnungen der durchgehenden Rippen in den muldenförmigen Kabelkanal ist schwierig, Mechanisierung ergibt keinen befriedigenden Erfolg. Der Erfindung wurde das Ziel gesetzt, die obenerwähnten Nachteile zu eliminieren und ein Deckenfeld zu Deckenkonstruktionen zu entwickeln, die aus den Deckenelementen durch Nachspannung schnell und wirtschaftlich, Material ersparend zusammengestellt werden kann.

Demnach bezieht sich die Erfindung auf ein Deckenfeld zu Deckenkonstruktionen, die aus Deckenelementen durch Nachspannung hergestellt werden.

Die wesentliche Charakteristik der Erfindung zeigt sich darin, indem in den Deckenelementen wenigstens in der einen Richtung Kabelkanalrohre mit zunehmendem Querschnitt ausgestaltet sind, in der oberen Wand der Deckenelemente längliche, in die Kabelkanalrohre einmündende Öffnungen mit Schablonen ausgestaltet sind; wenigstens ein Teil der Kabelkanalrohre mit ihren Enden mit gleichem Querschnitt einander zugewandt angeschlossen sind; die in den Kabelkanalrohren geleiteten und gespannt verankerten Kabel an jenen Stellen der Kanalrohre, wo der Querschnitt größer ist, exzentrisch angeordnet sind, des weiteren die mit Kabeln versehenen Kabelkanalrohre und die länglichen Öffnungen mit nachträglich eingefülltem Beton gefüllt sind.

Falls die Absicht besteht, aus zwei Deckenelementen ein Deckenfeld auszugestalten, müssen solche Deckenelemente verwendet werden, in denen von dem einen Rand bis zum anderen Rand sich entlangziehend Kabelkanalrohre mit kontinuierlich zunehmendem Querschnitt vorhanden sind.

Sollten wir jedoch mehr, als zwei Deckenelemente der Reihe nach zwecks Ausstattung eines Deckenfelds anordnen, müssen als zwischenliegende Deckenelemente solche angewendet werden, bei denen – aus der Mittellinie ausgehend – in Richtung der beiden Ränder die Querschnitte der Kabelkanalrohre ständig zunehmen.

Bei kompakten Deckenelementen sind die Kabelkanalrohre in dem Deckenelement ausgestaltet. Hingegen, wenn man Deckenelemente mit unterem Gerippe verwendet, liegen die Kabelkanalrohre in den Rippen. Wenn nun hohles Deckenelement zur Verwendung kommt, liegen die Kabelkanalrohre in den Rippen zwischen den Hohlräumen des Deckenelements.

Die Erfindung ermöglicht die Anwendung auch solcher Deckenfelder, in denen die Kabelkanalrohre einander kreuzend ausgestaltet sind.

Des weiteren bezieht sich die Erfindung auf die Herstellung eines Deckenelements mit Kanal. Das Wesentliche des Verfahrens besteht darin, indem in die Schablonen des Deckenelements Schablonenstangen und Schablonenrohre eingesetzt werden, die einen abnehmenden Kreisquerschnitt aufweisen und wenigstens bis zur Mitte des Deckenelements reichen, auf die Schablonenstangen bzw. Schablonenrohre werden Schabloneneinlagen aufgesetzt, die die länglichen Öffnungen ausstalten.

Die Schablone wird mit Beton aufgefüllt, nachdem der Beton abgebunden worden ist, werden die Schablonenstangen oder Schablonenrohre, sowie die die länglichen Öffnungen ausstaltenden Schabloneneinlagen entfernt, wodurch offene Kabelkanalrohre entstehen. Die das Deckenfeld ergebenden Deckenelemente werden mit den Enden der Kabelkanalrohre mit gleichem Kreisquerschnitt zueinander gerichtet, wonach die in die Kabelkanalrohre eingeführten Kabel gespannt und verankert werden, in den Abschnitten mit größerem Querschnitt exzentriert, zuletzt werden die Kabelkanalrohre über die länglichen Öffnungen – die nach erfolgter Entfernung der Schabloneneinlagen entstanden – mit Beton aufgefüllt.

Bei einer zweckmäßigen Realisierung der Erfindung werden die das Deckenfeld bildenden Deckenelemente nebeneinander gelegt, und zwar so, indem die Enden der Kabelkanalrohre mit dem größeren Querschnitt einander zugewandt sind, wobei die Kabel in den oberen horizontalen Zonen der Kabelkanalrohre geleitet und gespannt werden, während Exzentrizität in der Mitte der Deckenfelder abwärts zustandegebracht wird.

In gewissen Fällen kann es zweckmäßig sein, wenn die mehrere Deckenfelder ergebenden Deckenelemente so zueinander gereiht werden, daß diese mit den Enden des Kabelkanalrohrs mit kleinerem Querschnitt zueinander zugewandt werden, die Kabel in den unteren horizontalen Zonen der Kabelkanalrohre geleitet und gespannt werden, wobei Exzentrizität über den Stützen realisiert wird.

Die Erfindung bietet eine einfache und vollkommene Lösung zur momentbeständigen Verbindung zweier Deckenelemente. Selbstverständlich besteht die Möglichkeit, unter Anwendung der Erfindung mehrere Deckenelemente momentbeständig zu verbinden, damit ein Deckenfeld ausgestaltet werden könne, weiterhin wird erfindungsgemäß ein Verfahren zur Gestaltung der Elemente zur Verfügung gestellt.

Die wesentliche Charakteristik der Lösung besteht in dem Kabelkanalrohr mit veränderlichem Querschnitt, das unter Berücksichtigung des zu exzentrierenden Kabels ausgestaltet ist und gleichzeitig zum Ausbetonieren geeignet ist. Das Kabelkanalrohr wird mit der Stange mit veränderlichem Kreisquerschnitt erreicht, die den Teil der Schablone bildet und während der Herstellung des Elements ausgezogen wird. Nach erfolgter Beendigung der Herstellung werden die das Rohr von oben her an gewissen Stellen eröffnenden Schabloneneinlagen ausgehoben, die die Löcher ausgestalten zum Einklemmen beim Einziehen des Kabels, durch die Löcher wird das Rohr mit Beton aufgefüllt und nach Bedarf das Kabel exzentriert. Die Kabel werden in den Rohren, in voller Länge des Gebäudes geführt und in der oberen Zone gespannt, wonach zweckmäßig in den Deckenfeldern die Exzentrizität der Elemente – sowie der angeschlossenen Kabelkanalrohre – in den angeschlossenen Spalten, oder in dem Rohr selbst, durch Abdrücken erreicht wird. Selbstverständlich geht das Verfahren zwecks Spannung und Exzentrizität so vor sich – das durch die entsprechende Gestaltung des Kabelkanalrohrs gefördert wird –, indem das Kabel in der unteren Zone gespannt wird, wobei Exzentrizität durch Ablenkung nach oben, bei den Unterstüzungen erreicht wird. Neben dem üblichen Klemmen der Kabel werden die Kabelkanalrohre mit Beton aufgefüllt, wodurch die Kabel auf einer diskontinuierlichen Bahn befestigt werden.

Die erfindungsgemäße strukturelle Gestaltung und das Verfahren zur Herstellung der Konstruktion bieten eine einfache und wirtschaftliche Lösung zur Verbindung der Deckenelemente in ein Deckenfeld, zur Verbindung der Deckenfelder mit mehrstelligen Unterstüzungen, zur Gestaltung der Exzentrizität der innerhalb eines Felds gespannten Kabel unter Berücksichtigung der Biegemomente, zur Befestigung durch Ausbetonierung; das Verfahren ermöglicht das einfache Einfädeln der Kabel, sowie die Erzeugung eines außenmittigen, zum Ausbetonieren geeigneten Kabelkanals.

Mit den bisherigen Lösungen verglichen, werden bei der Produktion der Deckenelemente zahlreiche Vorteile erreicht, die Zahl der Arbeitsgänge nimmt ab und wird einfacher sein, wodurch Ersparnis beim Aufwand an Material und Arbeit erreicht werden kann. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß eine Korrelation mit sonstigen (z. B. zweiphasigen) Produktionsverfahren besteht, die Möglichkeit zur Weiterentwicklung der bekannten Deckenelemente ist gegeben.

Die Erfindung wird anhand einiger vorteilhafter Ausführungsbeispiele, mit Hilfe der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen

- Fig. 1: die Draufsicht des im Sinne der Erfindung verbundenen Deckenelements, sowie des Kabelkanalrohrs,
- Fig. 2: den Längsschnitt der verbundenen Elemente, entlang der Linie A–A der Figur 1, sowie den Längsschnitt des Kabelkanalrohrs, des weiteren die Linienführung des Spannkabels und Gestaltung der Exzentrizität,
- Fig. 3: die Draufsicht der drei, miteinander verbundenen Deckenelemente,
- Fig. 4: den Längsschnitt entlang der Linie E–E in Figur 3,
- Fig. 5: die Grundrißanordnung zweier, mit unterem Gerippe versehenen oder hohlen Deckenelemente, verbunden nach dem erfindungsgemäßen Verfahren,
- Fig. 6: einen entlang der Linie F–F in Figur 5 aufgenommenen Schnitt,
- Fig. 7: Detail D in Figuren 1 und 3, eine ausführliche Darstellung des Kabelkanalrohrs,
- Fig. 8: eine andere mögliche Ausführung der Erfindung, mit der Draufsicht des Kabelkanalrohrs und der Decke,
- Fig. 9: einen entlang der Linie B–B in Figuren 1 und 3 aufgenommenen Schnitt,
- Fig. 10: die Anordnung der Kabelkanalrohre in der unteren Rippe des linksseitigen Deckenelements (nach Figur 5),
- Fig. 11: ein Detail der Schnitte A–A und E–E in vergrößertem Maßstab (in Figuren 1, 3, 5, 15, 18 mit C bezeichnet),
- Fig. 12: Schnitt nach Figur 11, in einem fertiggestellten betonierten Zustand,
- Fig. 13: vergrößerten Querschnitt des Kabelkanalrohrs,
- Fig. 14: Querschnitt nach Figur 13, bereits in betoniertem Zustand,
- Fig. 15: eine weitere mögliche Ausführung der Erfindung: die Draufsicht der Verbindung zwischen zwei hohlen, im Zwischenraum zwischen den Pfeilern angeordneten Deckenelementen, mit in einer Richtung geführten zwei Innenspannungen,
- Fig. 16: den Längsschnitt entlang der Linie A–A in Figur 15,
- Fig. 17: den Schnitt entlang der Linie G–G des einen Deckenelements der Konstruktion nach Figur 15, den Querschnitt der Kabelkanalrohre,

- Fig. 18: eine weitere mögliche Ausführung: die Verbindung zweier, im Abstand zwischen den Pfeilern angeordneter hohler Deckenelemente in ein Deckenfeld, innere Spannung wird in der Mitte der Elemente, in den einander angeschlossenen Kabelkanalrohren, bzw. mit den in den Zwischenräumen Elemente frei geleiteten Kabeln realisiert, Randspannungen des Felds werden mit über die Pfeiler geleiteten, in der Mitte des benachbarten Deckenfelds frei geführten Kabeln verwirklicht; die Anordnung ist in Draufsicht dargestellt;
- Fig. 19: einen Schnitt entlang der Linie A–A nach Figur 18,
- Fig. 20: den Schnitt eines das Deckenfeld bildenden Deckenelements mit dem Querschnitt des Kabelkanalrohrs,
- Fig. 21: die Draufsicht einer weiteren möglichen Ausführung, bei der vier gleiche hohle Deckenelemente verspannt verbunden sind,
- Fig. 22: den Schnitt entlang der Linie K–K nach Figur 21,
- Fig. 23: den Schnitt entlang der Linie L–L nach Figur 21,
- Fig. 24: die Draufsicht einer weiteren möglichen Ausführung, bei der das Deckenfeld aus vier Deckenelementen zusammengesetzt ist,
- Fig. 25: den Schnitt entlang der Linie M–M nach Figur 24,
- Fig. 26: den Schnitt entlang der Linie N–N nach Figur 24.

In den Figuren sind aus mehreren Deckenelementen ausgestaltete Deckenfelder veranschaulicht, unter Anwendung der erfindungsgemäßen Verbindung der Elemente, bzw. der den Biegemomenten entsprechenden Linienführung der Kabel. Unter Bezugnahme auf Figuren 1, 3, 5, 15 und 18 verschiedenerweise zusammengestellte Deckenfelder werden dargestellt. In den Deckenelementen 1 laut Fig. 1 und 2 sind die Kabelkanalrohre 2 angeordnet. Die erwähnten Kabelkanalrohre werden derweise hergestellt, indem man während der Herstellung des Deckenelements aus Eisenbeton die Stange mit veränderlichem Querschnitt, die einen Teil der Schablone bildet, herauszieht. Die Anordnung der Rohre gewährleistet die gleichmäßige Dicke der Betonschicht 3, während der darunter liegende veränderliche (zunehmende) Querschnitt durch die Abnahme der Betonschicht den größten Rohrquerschnitt bei dem Anschluß der Elemente sichert. Auf diese Weise kann das Kabel in der oberen Zone der Konstruktion (auch beim Vorhandensein mehrerer Felder) geradlinig geführt und an Stellen 5 gespannt werden, während an Stellen 6, durch Abdrücken in die untere Zone befestigt und außenmittig angeordnet werden. Von oben her sind die Kabelkanalrohre mittels der länglichen Öffnungen 7 geöffnet, wodurch das Einfädeln der Kabel erleichtert wird, nach Bedarf können diese in der gewünschten Höhe provisorisch befestigt und gespannt werden, nach erfolgtem Erreichen der Exzentrizität wird das Rohr in voller Länge mit Beton 8 zwecks Schutz der Kabel und endgültiger Befestigung in der gewünschten Position ausgegossen.

Figuren 1, 5, 15 und 16 stellen aus zwei Elementen zusammengesetztes Deckenfeld dar, während das Deckenfeld laut Figur 3 aus drei Deckenelementen 9 besteht. Das zentrale Kabelkanalrohr 10 kann dadurch gekennzeichnet werden, daß es von der Elementenmitte ausgehend bis zum Elementenrand einen zunehmenden Querschnitt aufweist, d. h. das Rohr durch das Herausziehen von zwei, voneinander unabhängigen Schabloneneinlagen ausgestaltet wird. Herausziehen der kürzeren Einlagen während der Fertigung wird bereits durch eine minimale Zunahme des Querschnitts ermöglicht. Auf diese Weise beeinflusst die in zwei Richtungen vor sich gehende Änderung des Querschnitts die Exzentrizität in einem vernachlässigbaren Maß.

Figuren 5 und 6 veranschaulichen ein aus zwei Elementen zusammengesetztes Deckenfeld, nach der linksseitigen Alternative ist das Element mit unterem Gerippe 11 versehen, während bei der rechtsseitigen Lösung ein hohles Element 12 verwendet wird. Figur 7 stellt ein Detail D des Deckenelements nach Figur 1 und 2 mit dem Kabelkanalrohr 2 dar, die obere Öffnung 7 des Kabelkanalrohrs und das darin geführte Kabel 5 sind auch veranschaulicht.

Figur 8 stellt ein mit I bezeichnetes Detail des Deckenelements nach Figuren 15 und 18 dar. Hier wird der Fall des mit der drinbleibenden Einlage gebildeten hohlen Deckenelements 12 oder des unter Anwendung des an sich bekannten zweiphasigen Verfahrens hergestellten hohlen Deckenelements 14 veranschaulicht, wir sehen das von oben her mit den länglichen Öffnungen 7 geöffnete Kabelkanalrohr mit den darin liegenden beiden Spannkabeln.

Figur 9 stellt den Querschnitt des Kabelkanalrohrs 2 dar, der Schnitt wurde entlang der Linie B–B der Figuren 1 und 2 aufgenommen. Wir sehen die obere längliche Öffnung 7 des Rohrs, die nach voller Beendigung der Produktion (Erhärtung) entstand, als die in das Rohr eingeschlagene Schabloneneinlage von oben her entfernt wird. Die Schabloneneinlage ist nach innen sich erweiternden Seiten 13 ausgestaltet und paßt sich der früher entfernten Rohreinlage eng an. Es wird das in der oberen Zone des Elements und in der oberen Strecke des Kabelkanalrohrs geführte und gespannte Kabel 5 der Durchführung der Exzentrizität vorangehend dargestellt.

Figur 10 stellt das Kabelkanalrohr 2 des Deckenelements mit dem unteren Gerippe 11 nach Figur 4, mit dem gespannten Kabel 6 in dem betonierten Zustand dar.

Figur 11 stellt den vergrößerten Teil des Längsschnitts (mit C–C bezeichnet) dar, der der Schnittlinie A–A des Kabelkanalrohrs 2 nach Fig. 1, 6, 15 und 18 entspricht. Die über dem Kabelkanalrohr liegende, gleichmäßig dicke Betonschicht 3, der in Richtung der unteren Kabelspannung entfallende verminderte Betonquerschnitt, die obere längliche Öffnung 7 des Kabelkanalrohrs, die abwärts (inwärts) sich erweiternden Seiten 13 und die Linienführung des gespannten Kabels 6 sind gleichermaßen dargestellt. Figur 12 stellt die Ausführung nach Figur 11 dar, wobei die Konstruktion 8 fertiggestellt und mit Beton aufgefüllt ist.

Figur 13 veranschaulicht das Detail I der Ausführungen nach Fig. 15 und 18, der Querschnitt H–H des Kabelkanalrohrs 2, die obere längliche Öffnung 7 (mit den nach innen sich erweiternden Seiten 13) das in der oberen Zone 15 geführte und gespannte Kabelpaar sind wohl ersichtlich, in diesem Fall wurden die hohlen Deckenelemente 12, 14 unter Anwendung des zweiphasigen Verfahrens erzeugt.

Figur 14 entspricht der Ausführung nach Figur 13, hier wird der betonierte Zustand des bereits gespannten Kabelpaars 16 dargestellt.

In den Figuren 15 und 18 sind in Pfeilerskelett angeordnete Konstruktionen dargestellt, die im Sinne der Erfindung durch Verspannung verbundene Deckenelemente sind. Die Erklärung der Gestaltung ist mit jener der vorangehenden übereinstimmend. Bei der Version nach Figur 15 werden bei der Verbindung zweier Elemente neben der Gestaltung des Kabelkanalrohrs – auf an sich bekannte Weise – enge, mit schnell abbindendem Material ausgefüllte Spalten, an anderen Stellen breite, zur Betonierung geeignete Fugen angewendet. Wie es aus der Figur 18 ersichtlich ist, haben wir zwischen den

Elementen 18, gleicherweise wie in den Fugen zwischen den Deckenfeldern 19 – auf an sich bekannte Weise – auf Spannung beruhendes Verfahren angewendet.

In den Figuren 21 bis 23 sind weitere Ausführungsmöglichkeiten dargestellt, bei dieser Lösung sind vier identische hohle Deckenelemente in ein Deckenfeld zusammengefaßt. Je Element sind zwei, einander senkrecht kreuzende Kabelkanalrohre enthalten, bei dieser Lösung wird eine der Schabloneneinlagen der sich kreuzenden Kabelkanalrohre aus zwei Stücken zusammengestellt, wodurch der weiche Materialstreifen – gegenüber den oberflächigen Einflüssen – das Herausziehen der Einlagen erleichtert.

Eine detaillierte Erklärung erübrigt sich, Kabel werden in der Fuge 22 des Kabelkanalrohrs zwischen den Elementen abgespannt. Figuren 24–26 zeigen ebenfalls ein aus vier Elementen zusammengestelltes Deckenfeld, in diesem Fall vergrößern sich die Querschnitte der Rohre in einer, der vorherigen entgegengesetzten Richtung, in dem Kreuzungspunkt schließen sich die engeren Rohrenden der Öffnung an. Das in dem Kabelkanalrohr, in der unteren Zone der Konstruktion geleitete Kabel wird am Rand des Deckenfelds außenmittig nach oben geführt. Bei dem hier beschriebenen Beispiel wird das Kabel in das zu injektierende traditionelle Rohr fortgesetzt, aber es besteht die Möglichkeit, das erfindungsgemäße Verfahren anzuwenden und ein von oben her geöffnetes Kabelkanalrohr mit veränderlichem Querschnitt auszugestalten, wobei die Schabloneneinlage wiederum einen von der Kammer ausgehend zunehmenden Querschnitt aufweist.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Figur 24 wird das in der Zone geleitete Kabel 20 bei den Stützungen 21 nach oben abgelenkt. Die untere Zone des Kabelkanalrohrs verläuft horizontal, darunter befindet sich die gleichmäßig dicke Betonschicht 23. Hingegen nimmt die Dicke der darüber liegenden Betonschicht 24 in Richtung des Rands der Konstruktion ab, wodurch das Kabelkanalrohr in verschiedener Höhe 25 geöffnet wird. Wenn nun das Kabel in einem herkömmlichen Rohr 26 weitergeleitet wird, paßt es sich der unteren horizontalen Strecke des Kabelkanalrohrs an.

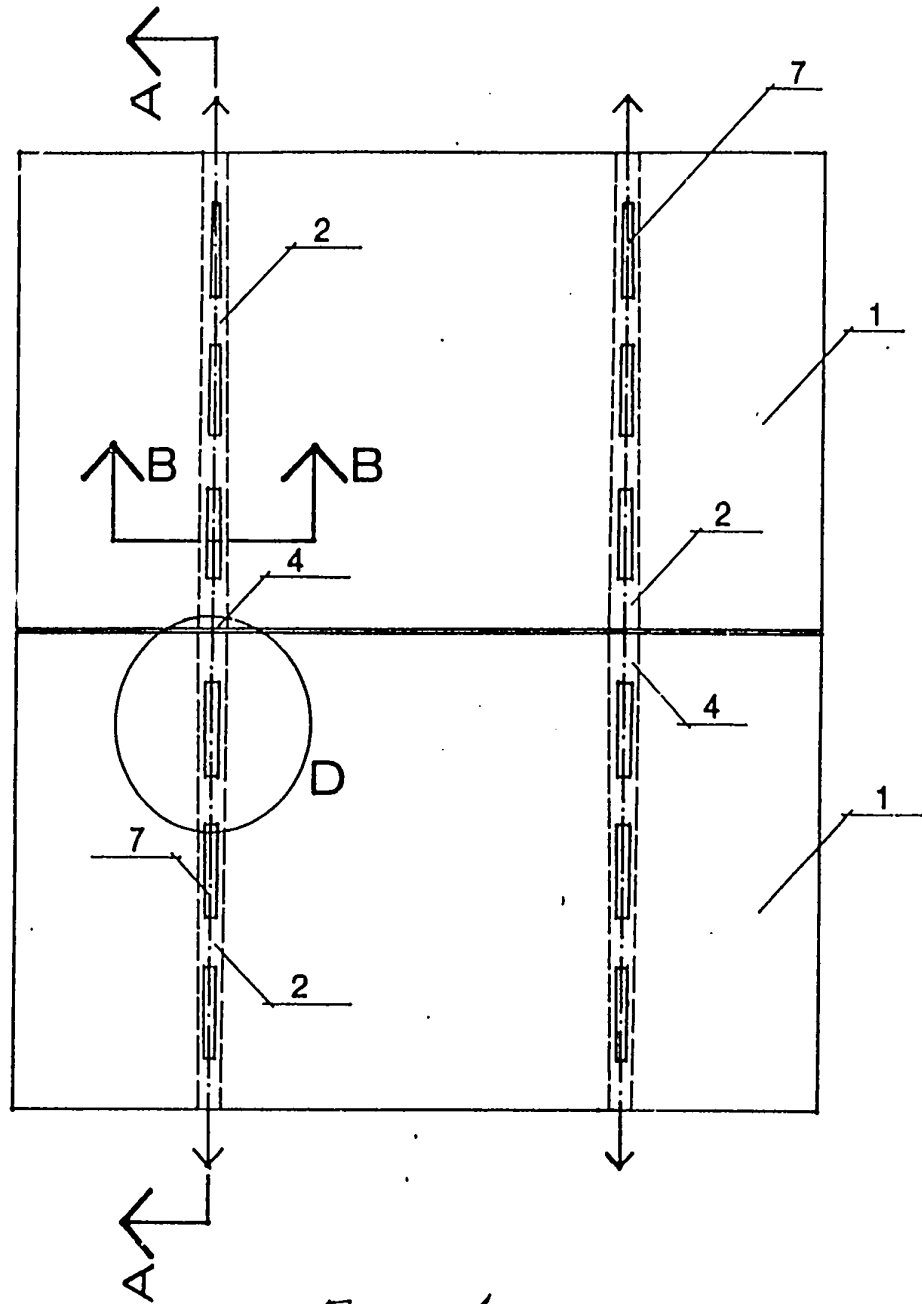


Fig. 1

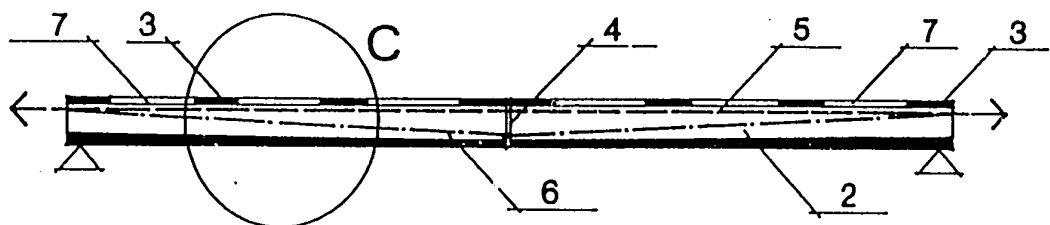


Fig. 2.

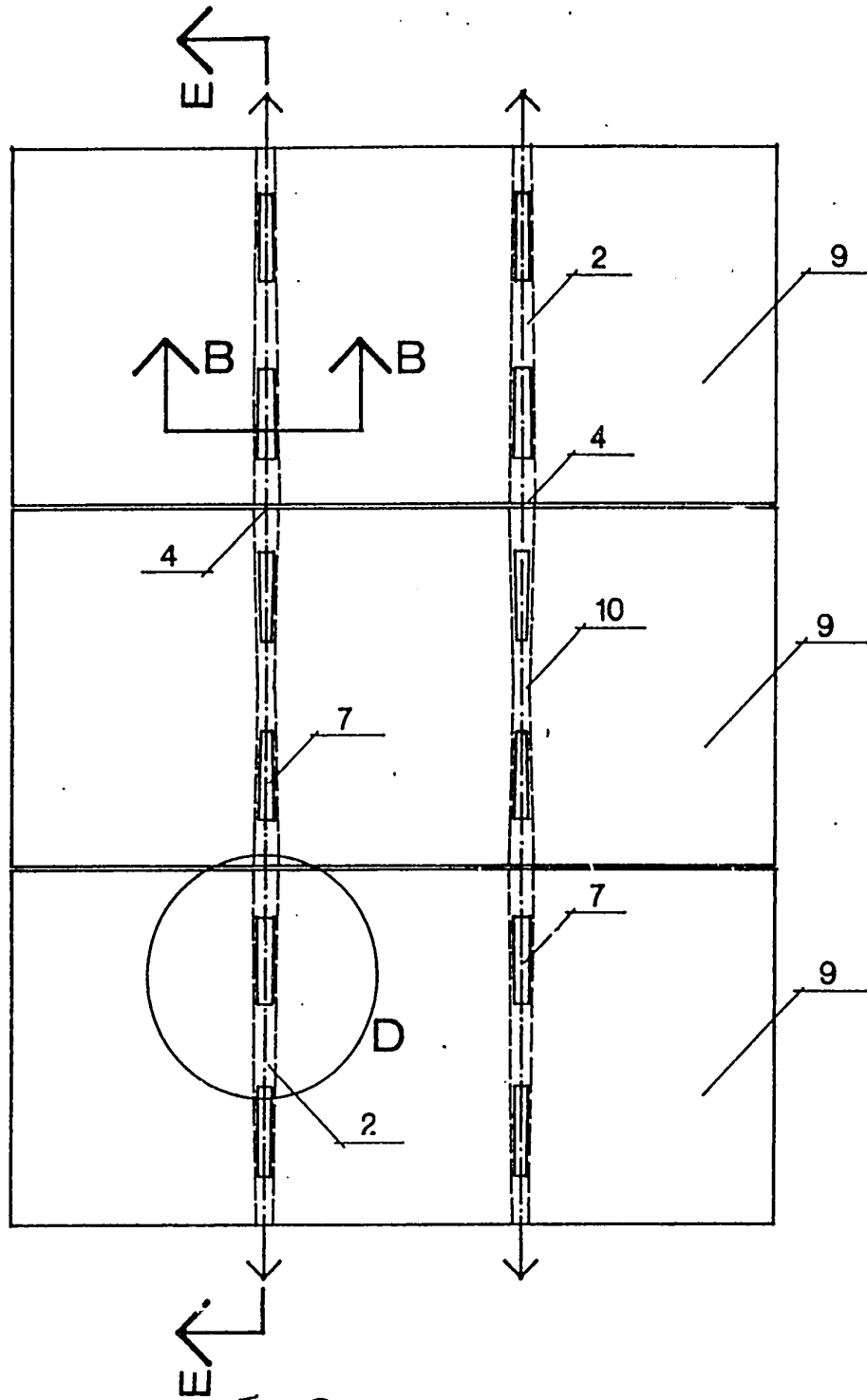
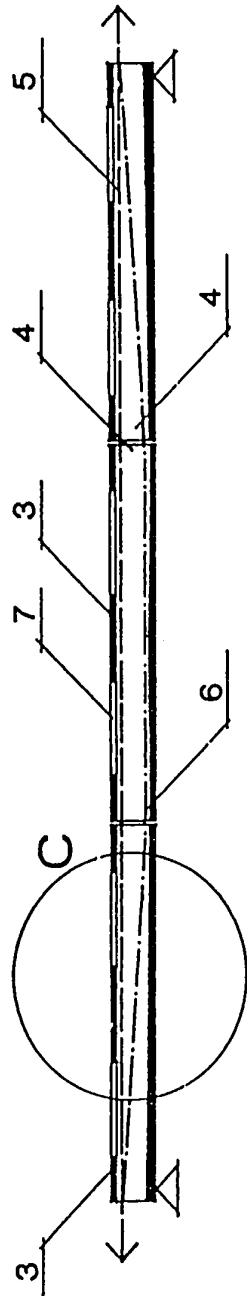
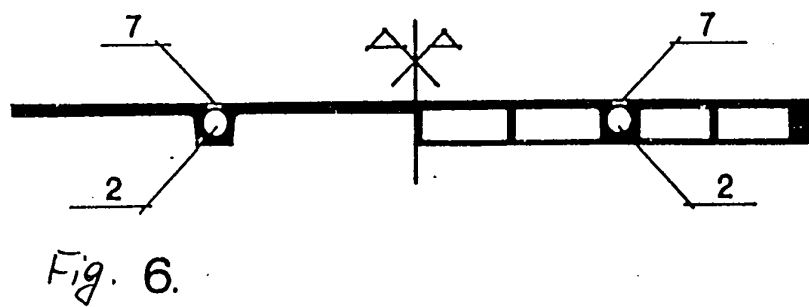
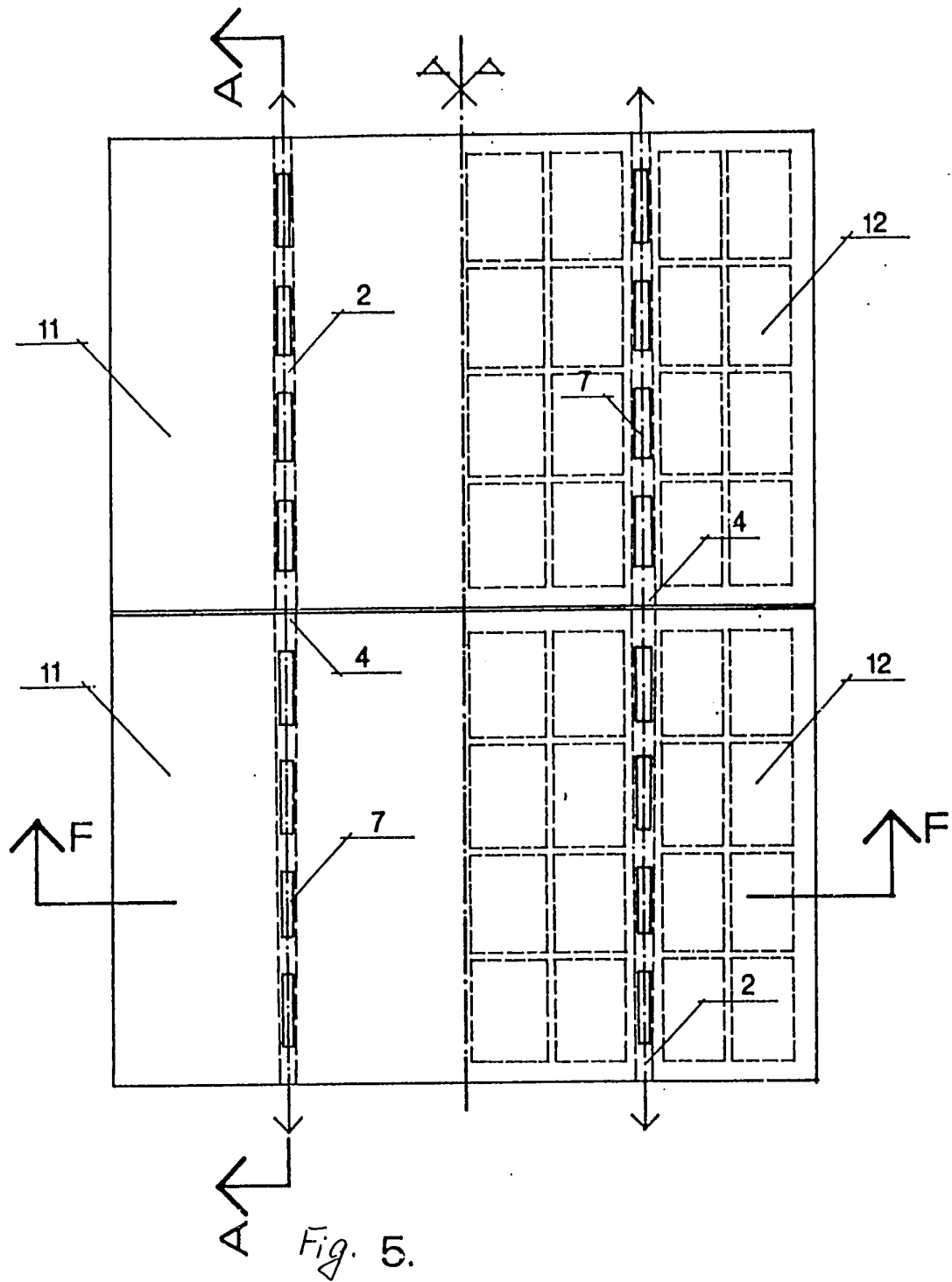


Fig. 3.





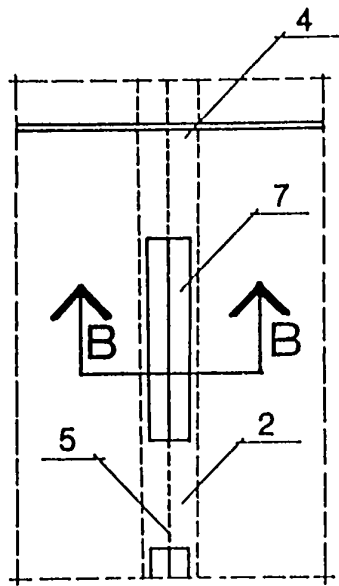


Fig. 7

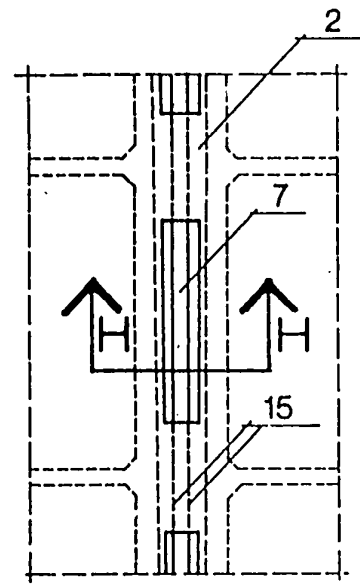


Fig. 8

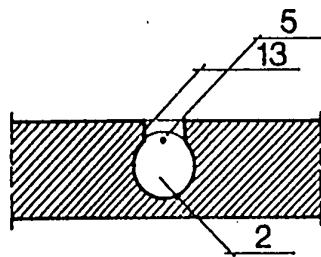


Fig. 9

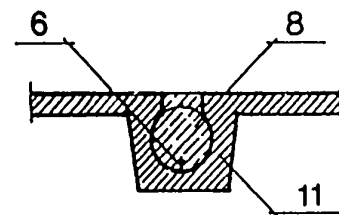


Fig. 10

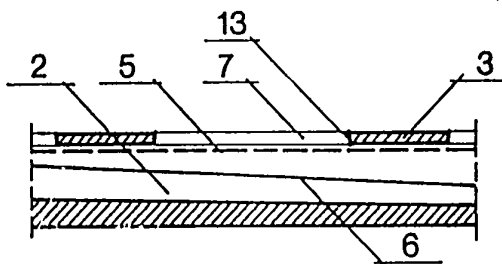


Fig. 11

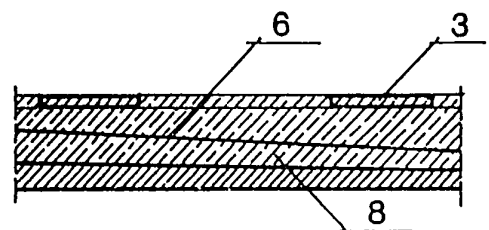


Fig. 12

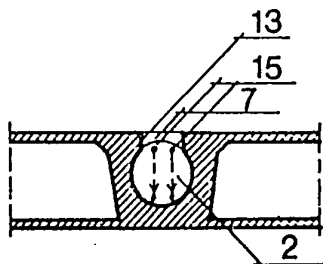


Fig. 13

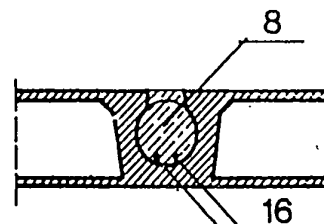


Fig. 14

