

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① CH 688 519 A5

⑤ Int. Cl.<sup>6</sup>: E 04 C 005/02  
B 21 D 011/12

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑳ Gesuchsnummer: 02026/94

㉒ Anmeldungsdatum: 24.06.1994

㉔ Patent erteilt: 31.10.1997

④ Patentschrift  
veröffentlicht: 31.10.1997

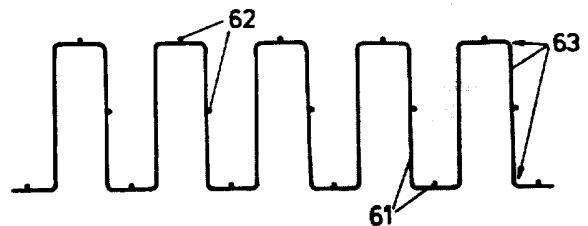
㉗ Inhaber:  
Fischer Reinach AG, Hauptstrasse 85,  
5734 Reinach AG (CH)

㉘ Erfinder:  
Wüst, Walter, Dipl.-Ing. ETH, Burg AG (CH)  
Nyffeler, Werner, Burg AG (CH)  
Pelosi, Giuseppe, Dipl.-Ing. HTL, Menziken (CH)

㉚ Vertreter:  
Troesch Scheidegger Werner AG,  
Siewerdstrasse 95, Postfach, 8050 Zürich (CH)

⑤④ Durchstanz-Bewehrung für gestützte Betondecken im Bereiche von deren Stützen sowie Verfahren zu deren Herstellung und Biegemaschine.

⑤⑦ Die Bewehrung für gestützte Betondecken im Bereiche von deren Stützen weist Längs- und Verbindungselemente (61, 62) auf. Die Längselemente (61) sind zu periodischen und/oder aperiodischen Schwingungsformen gebogen. Die Längs- (61) und/oder die Verbindungselemente (62) sind unter sich parallel zueinander angeordnet. Die Basis und/oder der Scheitel der Schwingungsform sind mindestens annähernd kreisförmig und/oder gradlinig, insbesondere rechteckförmig ausgebildet. Diese Bewehrung stellt sowohl bezüglich deren Herstellung als auch materialmässig gegenüber dem Stande der Technik günstigere, verankerungstechnisch äusserst zweckmässige vofabrizierte Armierungen für die Schubkrafteinleitung in Betondecken im Stützenbereich dar.



## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Durchstanz-Bewehrung für gestützte Betondecken im Bereiche von deren Stützen, welche Längs- und Verbindungselemente aufweist, sowie ein Verfahren zum Herstellen einer Durchstanzbewehrung für Betondecken und eine Maschine zum Biegen von Netzen zu Durchstanzbewehrungen.

Bei der Einleitung von Lasten von Betondecken auf deren Stützen entstehen in der Betondecke grosse Schubspannungen. Dies kann zu einem Durchstanzen der Stütze durch die Betondecke führen.

Um dieses Durchstanzen zu verhindern bzw. zur Aufnahme der Schubkräfte muss eine entsprechende Schubarmierung eingelegt werden. Dies kann am einfachsten durch Einlegen von senkrechten Stäben in die Betondecke ausgeführt werden, wobei diese senkrechten Stäbe sowohl oben, in der Betonzugzone, als auch unten, in der Betondruckzone, gut im Beton verankert sein müssen.

Zum Stande der Technik gehören die sogenannten Rissdübelleisten, die Riss-U-Leisten sowie die Risssterne, welche in der Fachwelt und durch Veröffentlichungen in Zeitschriften bestens bekannt geworden sind. Eine weitere Ausführung ist bekannt unter dem Namen Anco-Tech. Eine gewisse Bedeutung hat auch die Ausführung nach Aschwanden erlangt. Bei dieser werden U-förmige Stäbe, deren freie Enden am Ende haarnadelförmig gebogen sind, hintereinander und nebeneinander in Reihen aufgestellt und durch entsprechende gerade Verbindungsstäbe miteinander verbunden.

Bei derartigen Bewehrungen ist neben der Dimensionierung der senkrechten Stäbe, der eigentlichen Schubarmierung, die sichere Verankerung in der Betondruck- bzw. in der Betonzugzone von grösster Wichtigkeit. Diese Verankerung geschieht bei den Rissdübelleisten einseitig durch Aufschweissen auf Eisenplatten einerseits und andererseits durch Aufstauchen der Schubeisen. Ähnlich sind auch die Verankerungen von Riss-U- sowie von Anco-Tech-Armierungen.

Bei der Armierung von Aschwanden verankert sich der Schubstab unten in sich selbst, während die Verankerung oben durch normgerechte Endhaken bewirkt wird. Diese Lösung, obschon verankerungstechnisch in Ordnung, ist äusserst materialaufwendig und durch das Herstellen der vielen einzelnen Bügel und ihrer Montage äusserst arbeitsaufwendig.

Der Rissstern mag wohl für kleinere Schubkräfte genügen, ist aber vor allem verankerungstechnisch nicht befriedigend.

Zum Herstellen von Durchstanzbewehrungen kann weder eine gewöhnliche Mattenbiegemaschine noch eine Abkantmaschine verwendet werden, weil bei einem normalen Abstand der Schubarmierungsstäbe von ca. 10 cm der bereits fertiggebogene Teil die folgenden Biegevorgänge aus Platzgründen stört. Im übrigen muss die Biegung der parallelen Längsstäbe sehr genau erfolgen, weil sich sonst die entsprechenden Winkelfehler summieren und die fertige Armierung nicht «gerade» stehen könnte.

Eine derartige Maschine ist bisher nicht bekannt geworden.

Die vorliegende Erfindung stellt sich die Aufgabe, eine derartige Bewehrung herzustellen, wobei sowohl bezüglich deren Herstellung als auch materialmässig gegenüber dem Stande der Technik günstigere, verankerungstechnisch äusserst zweckmässige vorfabrizierte Armierungen für Schubkörper angestrebt werden.

Die Erfindung wird anschliessend beispielsweise anhand einer Zeichnung erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine Biegemaschine zum Herstellen von Durchstanzbewehrungen aus Netzen, mit eingelegtem Netz und angedeuteten, bereits gebogenen zwei Wellen, in Ausgangslage,

Fig. 2 einen Schnitt gemäss Schnittlinie II-II der Fig. 1,

Fig. 3 einen Schnitt gemäss Schnittlinie III-III der Fig. 1,

Fig. 4 bis 10 den Biegevorgang, dargestellt in einzelnen Teilvorgängen, in schematischer Darstellung,

Fig. 11 einen Längsschnitt durch eine weitere Ausführungsform einer Biegemaschine, analog Fig. 1,

Fig. 12 einen Schnitt gemäss Schnittlinie XII-XII der Fig. 11,

Fig. 13 ein aus Längs- und Verbindungsstäben bestehendes Spezialnetz, in zu einer Bewehrung gebogenem Zustand, in Aufsicht,

Fig. 14 die Bewehrung gemäss Fig. 13 in Vorderansicht,

Fig. 15 das gebogene Netz gemäss Fig. 14 in perspektivischer Darstellung, im Ausschnitt,

Fig. 16 bis 20 aus einem Spezialnetz durch Biegung hergestellte Bewehrungen in Vorderansicht mit unterschiedlichen Biegeformen und unterschiedlicher Lage der die gebogenen Längsstäbe verbindenden Quer- oder Verbindungsstäbe.

Die in Fig. 1 dargestellte Biegemaschine 1 befindet sich in der Ruhe/Ausgangs-Lage. Ein Spezialnetz 2 ist in die Maschine eingeführt, wobei bereits zwei Biegevorgänge durch entsprechende zwei Wellen 37 des Netzes 2, rechts in Fig. 1, angedeutet sind.

Die Biegemaschine 1 weist drei Biegeaggregate 3, 4 und 5 auf. Jedes dieser drei Aggregate besitzt einen Biegebalken 7 bzw. 8 und 9 sowie je einen dazugehörenden Gegenhalter 11, 12, 13.

Die Arbeitsbewegung der Biegebalken erfolgt im dargestellten Beispiel mittels zweier Kolbenpressen 21 und 22 für den Biegebalken 8, durch die Kolbenpressen 18 und 19 für den Biegebalken 9 und durch die Kolbenpressen 15 und 16 für den Gegenhalter 12.

All diese Teile sind in einem Maschinengestell 24 angeordnet. In diesem Maschinengestell 24 sind auch Vertikalführungen 26 für die Führung des Biegebalkens 8 angeordnet sowie Horizontalführungen 28 für das Führen der Gegenhalter 11 und 13, welche je mittels einer Kolbenpresse 30 bzw. 31 betätigt werden.

Die gebogenen Teile des Spezialnetzes 2 bilden, wie in Fig. 1 angedeutet, Biegewellen 37, deren Zenit mit 33 und deren Nadir mit 35 bezeichnet ist. Es sind ebenfalls Verbindungsstäbe 34 angedeutet.

Bei grösseren Maschinen können anstatt der drei dargestellten Biegeaggregate deren fünf, sieben oder noch mehr Aggregate vorgesehen werden, welche allesamt gleichzeitig mindestens drei bzw. fünf, sieben usw. Biegungen gleichzeitig vornehmen.

Die Biegebalken 7, 8 und 9 müssen bei der gezeigten Anordnung möglichst biegesteif sein, d.h. ein grosses eigenes Trägheitsmoment aufweisen. Denn sie müssen die beim Biegevorgang auftretenden grossen Kräfte aufnehmen, ohne bei dieser relativ grossen Spannweite sich selbst merklich durchzubiegen.

Die Gegenhalter 11, 12 und 13 können etwas leichter dimensioniert werden. Zuerst wird der Gegenhalter 12 mittels der Kolbenpressen 15 und 16 gegen den Biegebalken 8 gepresst. Anschliessend wird der Biegebalken 8 mittels der Kolbenpressen 21 und 22 in den Vertikalführungen 26 nach oben gepresst, unter Beibehaltung des Gegenhalterdruckes.

Während die Ausgangslage gemäss Fig. 1 schematisch in Fig. 4 angedeutet ist, zeigt Fig. 5 die Lage, in welcher die Biegeaggregate mit ihren Biegebalken 7, 8 und 9 unter Festklemmung des Netzes 2 mit den Gegenhaltern 11, 12 und 13 in der Biege/Ausgangslage sind. Die Biegebalken 7 und 9 sowie die Gegenhalterung 12 werden mittels ihrer Kolbenpressen in die Lage gemäss Fig. 5 geführt, beispielsweise der Biegebalken 9 mittels der Kolbenpressen 18 und 19. Damit wird das zu biegende Spezialnetz 2 während des Biegevorganges fixiert und mithin eine genaue Biegeform erhalten.

Nach dem Einführen des Spezialnetzes 2 und dem Anpressen der Gegenhalterungen und Biegebalken wird durch synchrones Betätigen der beiden Kolbenpressen 21 und 22 und unter Belassung des Gegendruckes der Kolbenpressen 15 und 16 der Biegebalken 8 in den vertikalen Führungen 26 geführt, mit dem zugehörigen Gegenhalter 12 nach oben geschoben, während gleichzeitig die beiden Biegeaggregate 3 und 5 mit ihren Biegebalken 7 und 9 sowie den zugehörigen Gegenhaltern 11 und 13 mittels der Kolbenpressen 30 und 31 in den Horizontalführungen 28 ebenfalls gegeneinander bewegt werden. Auf diese Weise wird eine Schlaufe oder Biegewelle 37 gepresst. Vorteilhaft an dieser Lösung ist auch, dass sowohl der unverformte wie auch der bereits verformte Netzteil immer auf derselben Höhe verbleiben und somit die schrittweise Vorwärtsbewegung des Netzes 2 leicht zu bewerkstelligen ist.

Statt der dargestellten Kolbenpressen können z.B. als Antrieb auch elektronisch gesteuerte Schrittmotoren verwendet werden. Dies dürfte vor allem anstelle der Pressen 21 und 22 sowie 30 und 31 vorteilhaft sein, da diese, je nach Höhe des Schubkorbes, unterschiedliche Wege zurücklegen müssen, um von der Lage gemäss Fig. 5 in die Lage gemäss Fig. 6 zu gelangen. Dieser Biegevor-

gang (Fig. 4 bis 6) wird sich somit folgendermassen abspielen:

Das Spezialnetz 2 wird gemäss Fig. 4 eingeführt. Dann werden gemäss Fig. 5 der Gegenhalter 12 sowie die Biegebalken 7 und 9 in ihre Anpressstellung gebracht. Dadurch wird das Netz 2 fixiert.

Im Sinne der Fig. 6 wird anschliessend das mittlere Biegeaggregat 8, 12 nach oben gepresst, während gleichzeitig die beiden äusseren Biegeaggregate 7, 11 und 9, 13 gegeneinander hin zur Mitte gepresst werden. Wegen der Rückfederung der gebogenen Stäbe 32 werden diese in Fig. 6 verdeutlicht, etwas über die Senkrechte hinaus gegeneinander zu verschoben, so dass nach dem Lösen der Aggregate die gewünschten Winkel, normalerweise 90°, genau eingehalten sind. Es ist dabei möglich, den Biegewinkel elektronisch zu messen, und wenn nötig, durch Nachpressen im Sinne der Fig. 6 zu korrigieren.

Nach Beendigung des Biegevorganges gemäss Fig. 6 werden gemäss Fig. 7 die Biegeaggregate 7, 11 sowie 8, 12 gelöst und in ihre Ausgangslage zurückgeführt. Das Biegeaggregat 9, 13 bleibt dagegen in seiner Lage analog Fig. 6.

Mit Hilfe dieses Biegeaggregates 9, 13 kann das Netz 2 für den nächsten Biegevorgang in die in Fig. 8 ersichtliche Lage gebracht werden.

Im darauffolgenden Schritt wird gemäss Fig. 9 das Biegeaggregat 3 mit Biegebalken 7 und Gegenhalter 11 wieder zusammengeklemmt, um das Netz 2 zu fixieren, während das Biegeaggregat 5, 9, 13 gelöst wird.

Als Schlussakt eines Arbeitsganges wird das Aggregat 5 in seine Ausgangslage gebracht. Ein weiterer Biegevorgang kann entsprechend, wie Fig. 4 zeigt, durchgeführt werden.

Statt wie in Fig. 8 dargestellt, kann der Vorschub des Netzes 2 durch eine eigene Vorschubvorrichtung bewerkstelligt werden. In diesem Falle werden nach Beendigung des Biegevorganges gemäss Fig. 6 alle Biegeaggregate gelöst und direkt in Ausgangsstellung im Sinne der Fig. 4 zurückgeführt, worauf das Netz 2 vorgeschoben und eine weitere Biegung ausgeführt werden kann.

An den Biegebalken bzw. den Gegenhaltern können Zentrierbolzen (nicht dargestellt) angebracht werden, welche das Netz 2 mit Hilfe der Querstäbe oder Verbindungsstäbe 34 genau positionieren. Die Biegebalken sind mit Biegeradien versehen, um in den Biegebereichen das Netz vor Kerbwirkungen zu bewahren.

Als Variante zu den zweiteiligen Biegeaggregaten können zu der Ausführung gemäss den Fig. 11 und 12 auch einfache Biegebalken 50, 51 und 52 verwendet werden. Diese Biegebalken werden dann mit Biegefingern 54 versehen. Dabei muss aber das Netz 2 vor jedem Biegevorgang mit einer zusätzlichen Vorrichtung abgesenkt und seitlich in die Biegefingern 54 eingeschoben werden (Pfeilrichtung 56). Nach dem Biegevorgang muss das Netz 2 entsprechend wieder seitlich aus den Biegefingern 54 ausgeschoben und angehoben werden, damit es vorgeschoben werden kann, wie dies in den Fig. 11 und 12 angedeutet ist.

Es ist einleuchtend, dass die Biegebalken und

Gegenhalter die der gewünschten Wellenform entsprechenden Formen aufweisen müssen.

Fig. 13 zeigt den grundsätzlichen Aufbau eines Spezialnetzes, welches je nach gewünschter Ausführung, wie sie beispielsweise die Fig. 14 bis 20 zeigen, auf einer gewöhnlichen Mattenschweissanlage hergestellt werden kann. Das Netz weist Längs- oder Schubstäbe 61 auf, welche im vorliegenden Falle parallel zueinander angeordnet sind, während die Quer- oder Verbindungsstäbe 62 entsprechend der gewünschten Form mit gleichen oder unterschiedlichen Distanzen voneinander angeordnet sind. Dieses Netz dient in gebogenem Zustand dazu, die Schubkräfte bei gestützten Betondecken im Bereich der Stützen aufzunehmen, was durch den entsprechenden Stahlquerschnitt der Matte bzw. des fertigen, sogenannten Schubkorbes ermöglicht wird.

In diesen dargestellten Formen verankern sich die senkrechten Teile 63 der Schubstäbe 61 sowohl in der Druckzone als auch in der Zugzone der Betondecke fortlaufend in sich selbst.

Die Vorteile dieser neuen Ausführung gemäss der Erfindung werden in der Folge kurz zusammengefasst.

Diese Bewehrungen bilden eine kontinuierliche sichere Verankerung in sich selbst.

Die Materialersparnisse betragen bei mindestens der gleichen Qualität bekannter Bewehrungen ungefähr 10 bis 20%. Die Herstellung dieser Bewehrungen ist einfach und billig.

Als allgemeines Merkmal ist festzuhalten, dass der Abstand der senkrechten Teile 63, wie in den Fig. ersichtlich, ca. 10 bis 15 cm beträgt, während die Höhe je nach Deckenstärke von ca. 15 bis 50 cm in Stufen von 1 bis 2 cm variieren kann. Durch entsprechende Ausbildung der erläuterten Biegemaschine können derartige erfindungsgemässe Bewehrungen äusserst sicher und wirtschaftlich hergestellt werden. Dabei ist es möglich, verschiedene Formen, wie sie in den Fig. 14 bis 20 dargestellt sind, miteinander zu kombinieren, was durch die Herstellung der Grundnetze gemäss Fig. 13 sowie den entsprechenden Teilen der Biegemaschine erreicht werden kann. Wenn die gebogenen Längsstäbe 61 nur an ihren horizontalen Teilen oder nur an den unteren horizontalen Teilen Verbindungsstäbe 62 aufweisen, oder wenn die Anordnung so getroffen ist, dass jeder zweite vertikale Teil 63 der Längsstäbe 61 frei von Verbindungsstäben 62 ist, so wird damit eine einfache, günstige Stapelung der fertigen Körbe möglich sein. Ein Entstapeln ist dann beim Verhaken einzelner Körbe, wie dies bei Ausführungen zum Stande der Technik möglich ist, nicht zu befürchten. Normalerweise haben die Verbindungsstäbe 62 geringere Durchmesser als die zu biegender Längsstäbe 61.

#### Patentansprüche

1. Durchstanz-Bewehrung für gestützte Betondecken im Bereiche von deren Stützen, welche Längs- und Verbindungselemente aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Längselemente (61) zu

periodischen und/oder aperiodischen Schwingungsformen gebogen sind.

2. Durchstanz-Bewehrung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Längs- (61) und/oder die Verbindungselemente (62) unter sich parallel zueinander angeordnet sind.

3. Durchstanz-Bewehrung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Basis und/oder der Scheitel der Schwingungsform mindestens annähernd kreisförmig oder gradlinig, insbesondere rechteckförmig ausgebildet sind.

4. Durchstanz-Bewehrung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Amplituden der Schwingungsformen gleich sind.

5. Durchstanz-Bewehrung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Amplituden der Schwingungsformen oder deren gegenseitige Abstände ungleich sind (Fig. 18, 19).

6. Durchstanz-Bewehrung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwingungsform trapezförmig ist.

7. Durchstanz-Bewehrung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Längselement über eine Schwingung mit mindestens einem Verbindungselement ausgerüstet ist.

8. Durchstanz-Bewehrung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungselemente ausschliesslich im Bereich des Zenits und/oder des Nadirs angeordnet sind.

9. Durchstanz-Bewehrung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass bei den Längselementen (61) ausschliesslich jeder zweite schiefe oder vertikale Teil (63) kein Verbindungselement (62) aufweist.

10. Verfahren zum Herstellen einer Durchstanzbewehrung für Betondecken nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass man ein aus Längs- und Verbindungsstäben (61, 62) bestehendes Netz um eine Biegeachse parallel zu einem der Verbindungsstäbe (62) zu einem Gebilde biegt, in welchem die Längsstäbe (61) periodische oder aperiodische Schwingungsformen bilden.

11. Maschine zum Durchführen des Verfahrens nach Anspruch 10, gekennzeichnet durch mindestens drei Biegeaggregate (3, 4, 5), um in einem koordinierten Biegevorgang in das Netz (2) mindestens eine Schwingungsform (37) biegen zu können (Fig. 4 bis 10).

12. Maschine nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass ein Biegeaggregat (3) zwei Biegeelemente (7, 11) aufweist, insbesondere einen Biegebalken (7) und einen Gegenhalter (11).

13. Maschine nach einem der Ansprüche 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Gegenhalter als Balken (11 bis 13) oder als auf den Biegebalken (50 bis 52) angeordnete Biegefingern (54) ausgebildet ist bzw. sind.

14. Maschine nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass eine Koordinationsvorrichtung vorgesehen ist, um die Bewegungen der Biegeaggregate (3 bis 5) zu koordinieren.

15. Maschine nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Enden der Biegebalken (7 bis 9) und Gegenhalter (11 bis 13)

in z.B. horizontalen und vertikalen Führungen (26, 28) verschiebbar geführt sind.

16. Maschine nach einem der Ansprüche 11 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Verschiebewebewegungen mechanisch, pneumatisch, hydraulisch oder elektrisch erfolgen, insbesondere mittels Kolbenpressen (15, 16, 18, 19, 21, 22, 30, 31) oder mittels Schrittmotoren.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

5

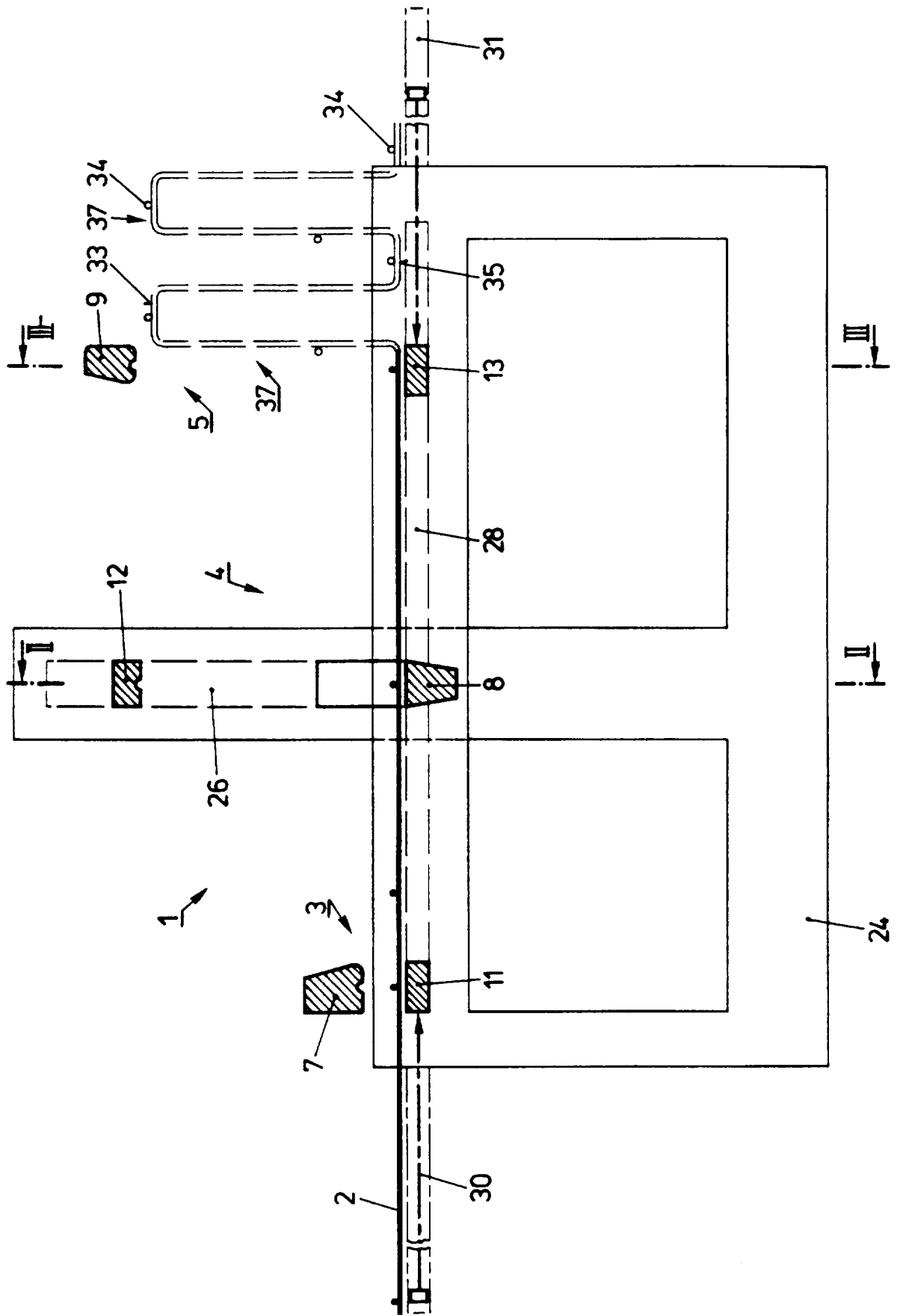


FIG.1

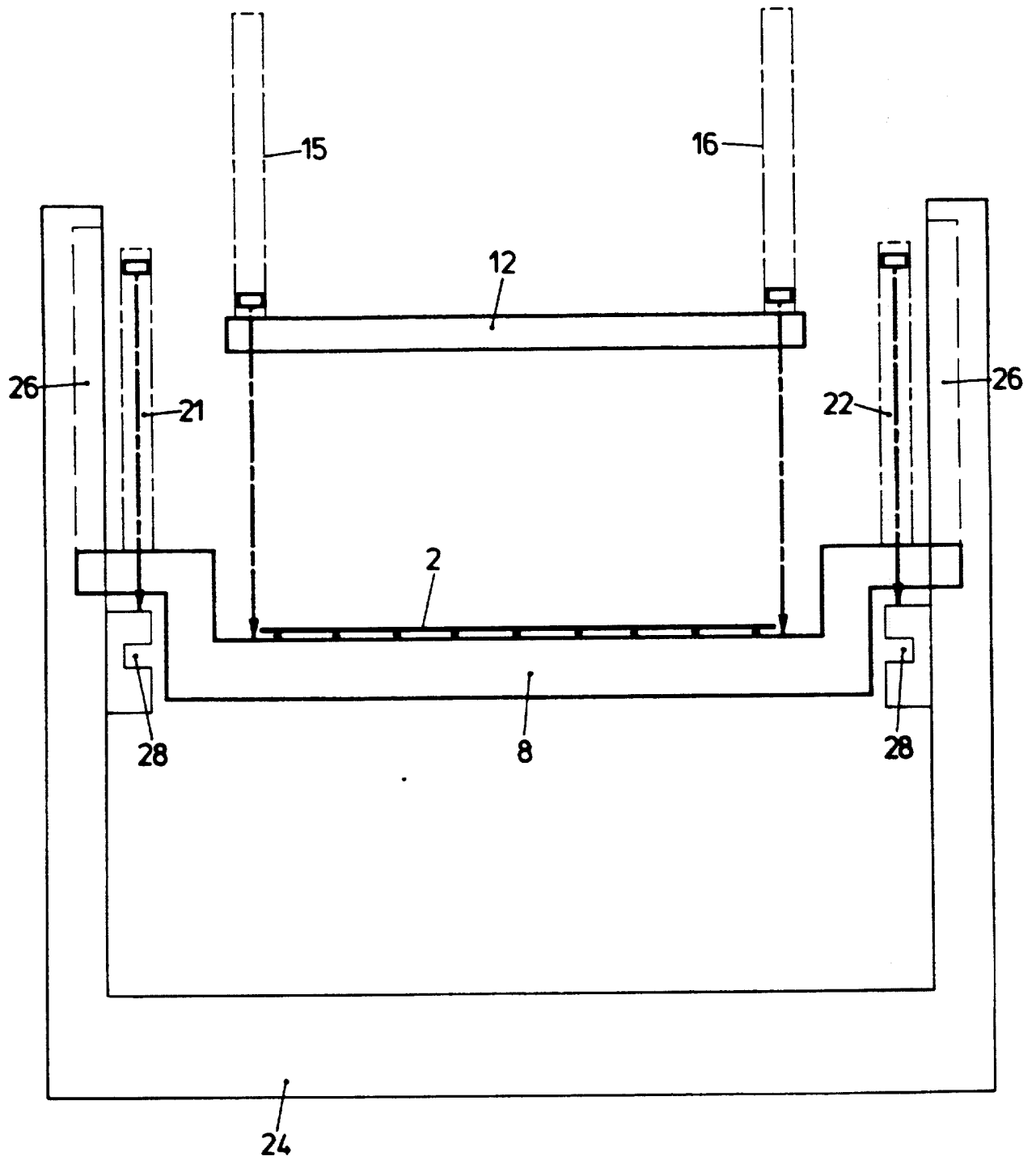


FIG. 2

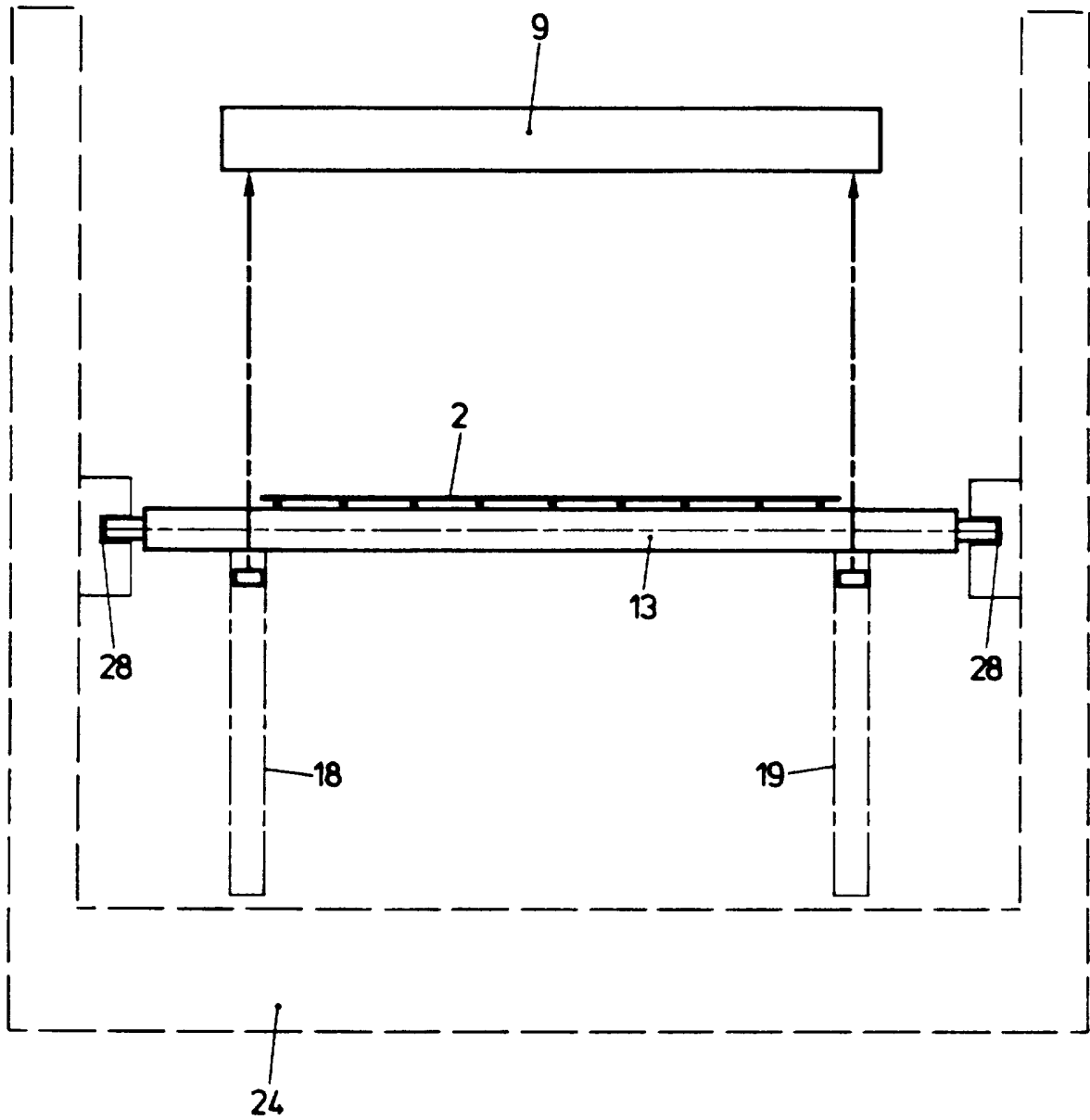


FIG. 3

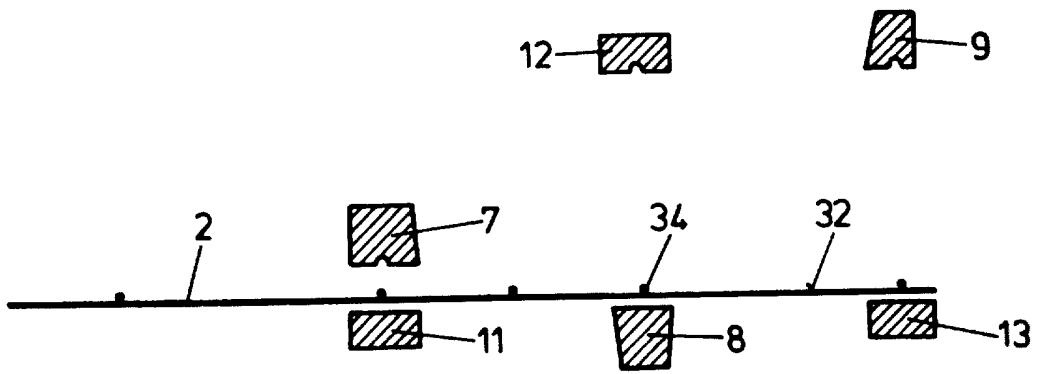


FIG. 4

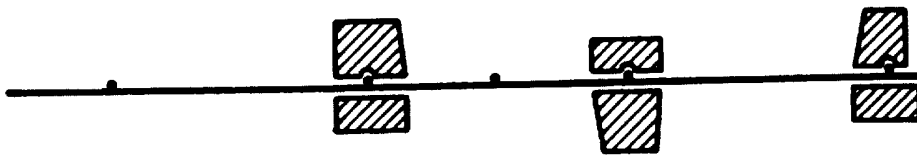


FIG. 5

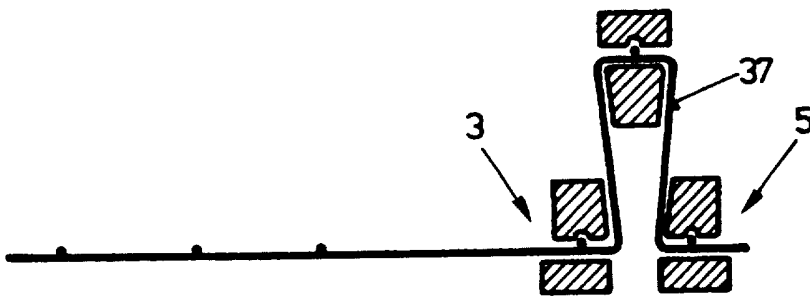


FIG. 6

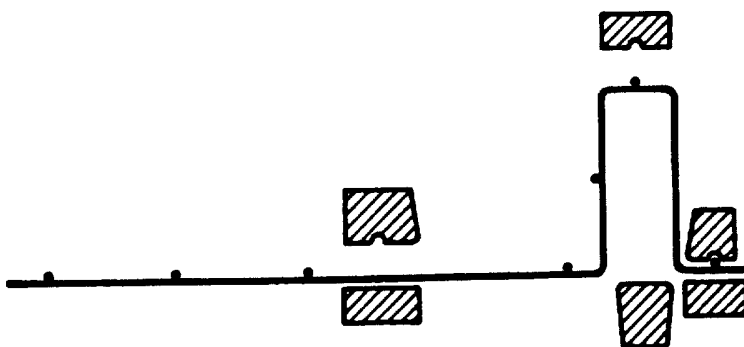


FIG. 7

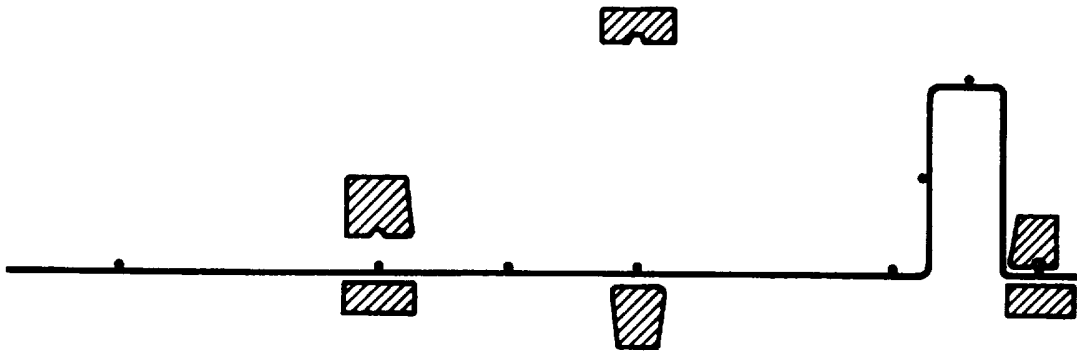


FIG. 8

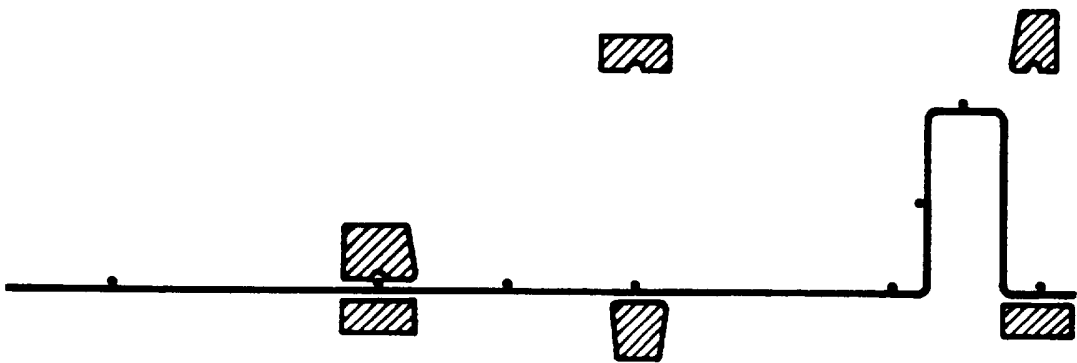


FIG. 9

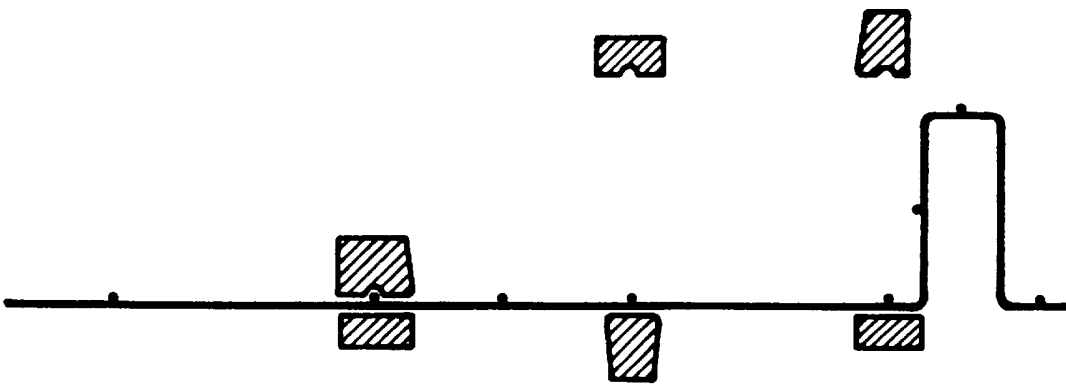


FIG. 10

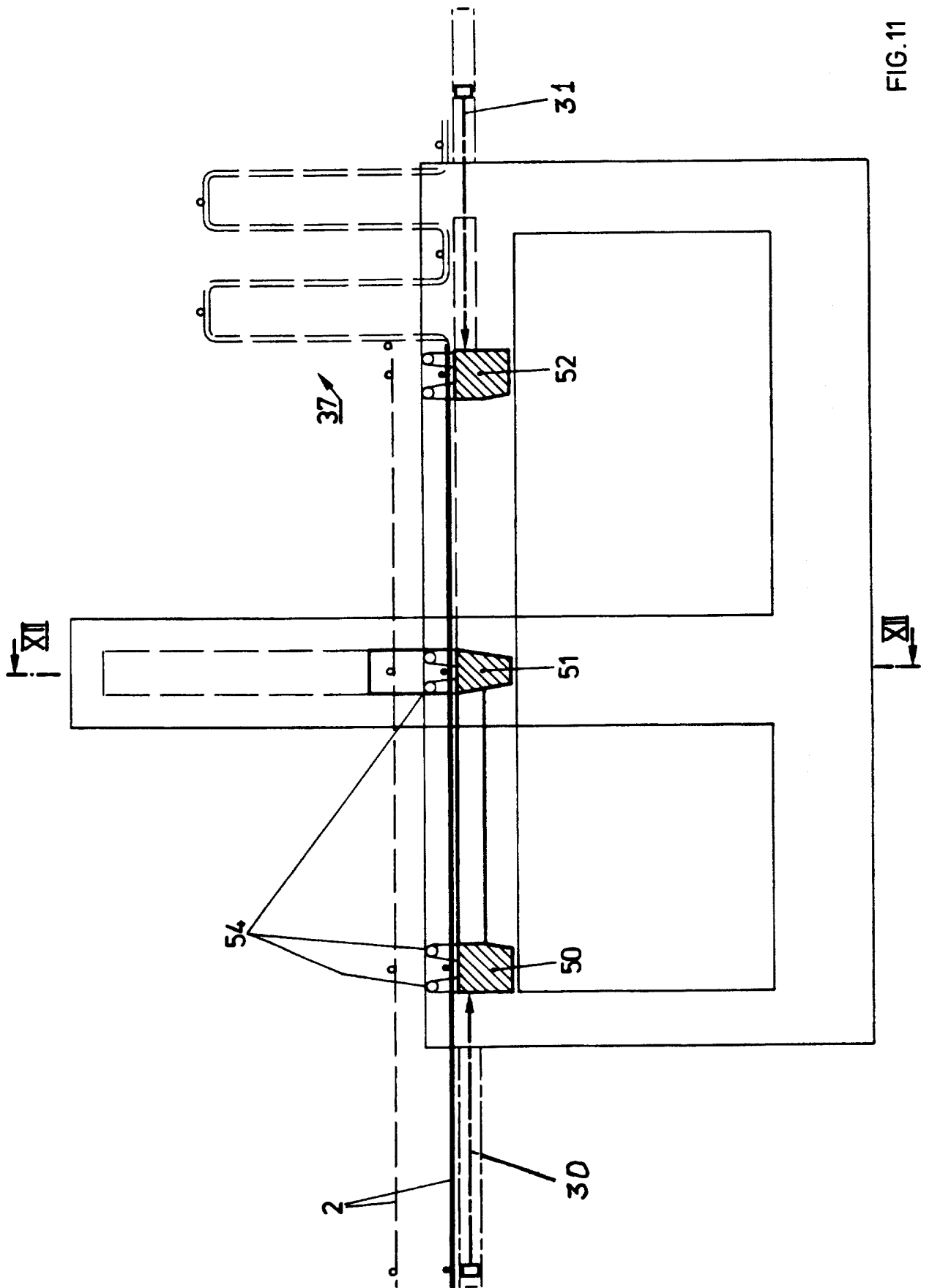


FIG.11

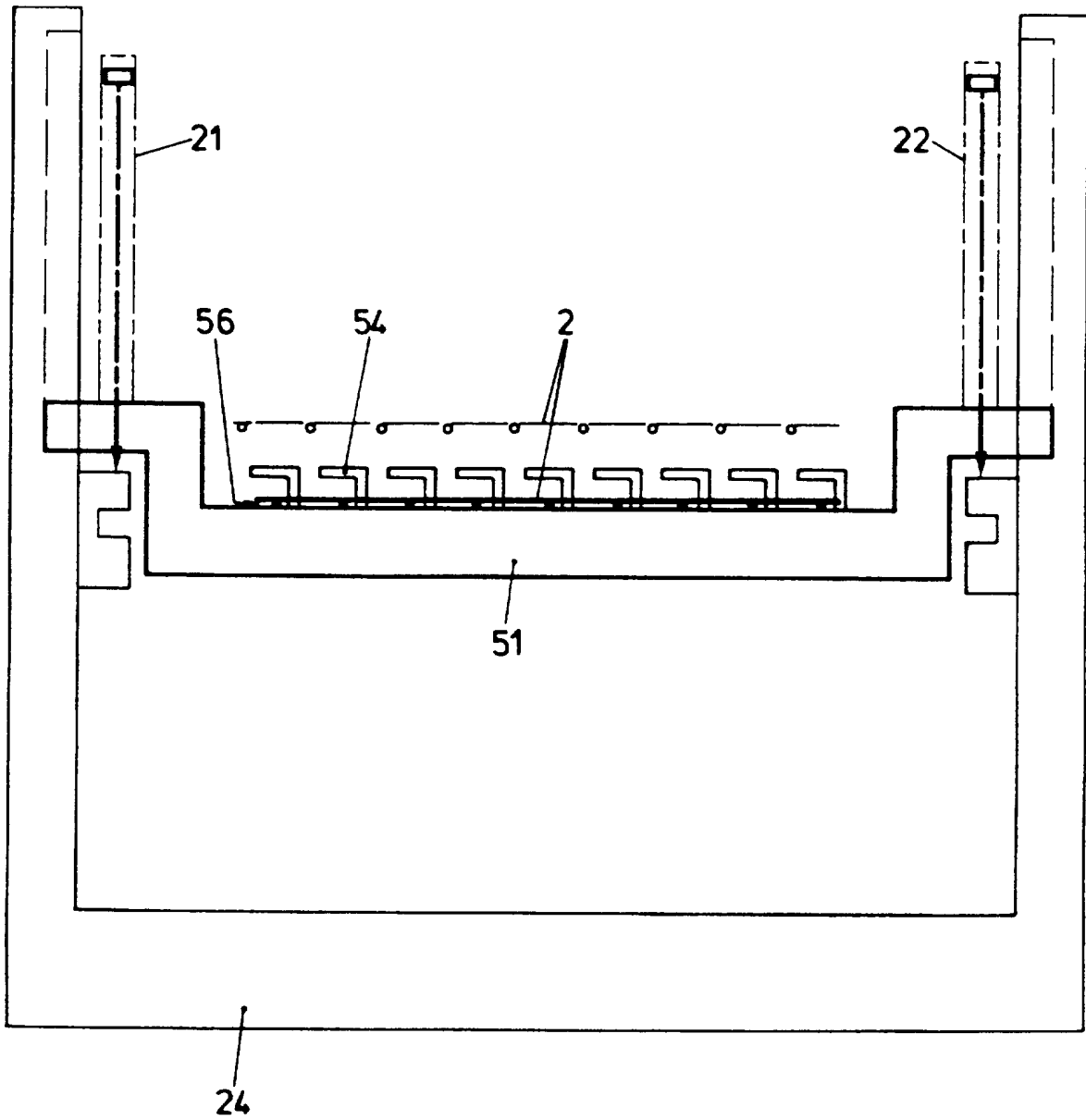


FIG.12

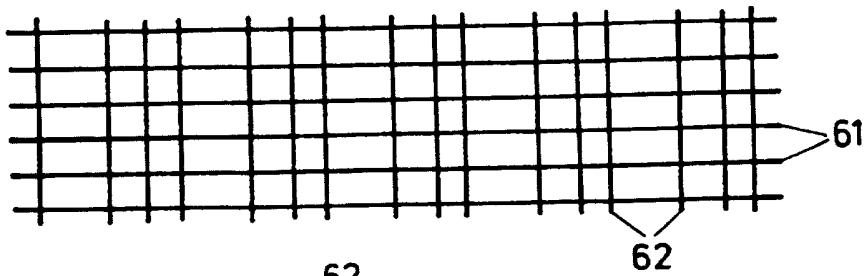


FIG. 13

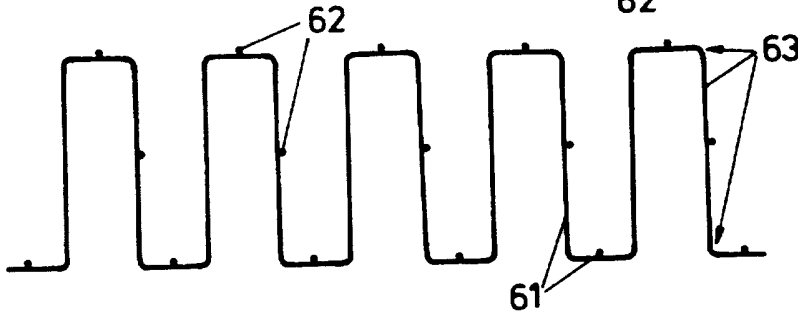


FIG. 14

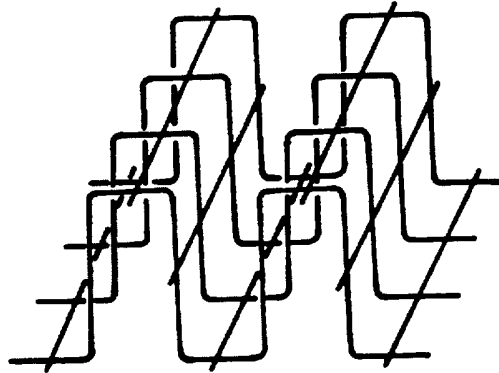


FIG. 15

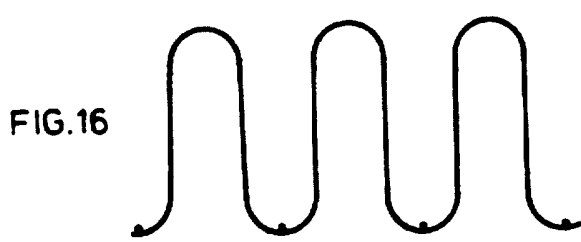


FIG. 16

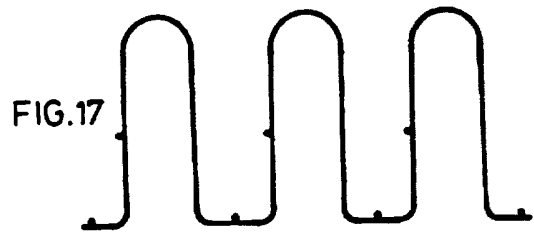


FIG. 17

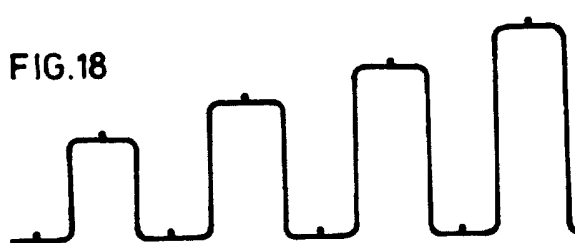


FIG. 18

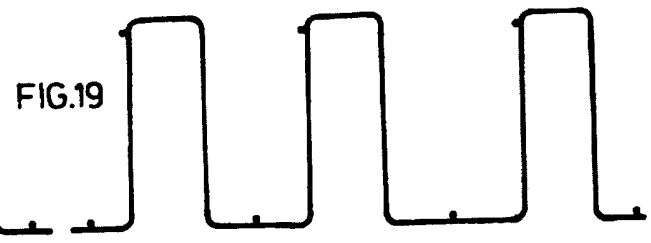


FIG. 19

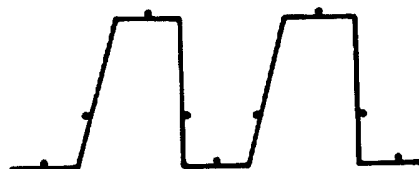


FIG. 20