



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Patentschrift  
10 DE 41 13 028 C 2

51 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
E 04 B 5/29

- 21 Aktenzeichen: P 41 13 028.6-25
- 22 Anmeldetag: 20. 4. 91
- 43 Offenlegungstag: 22. 10. 92
- 45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 4. 5. 95

DE 41 13 028 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

- 73 Patentinhaber:  
Grimm, Friedrich Björn, Dipl.-Ing., 7000 Stuttgart, DE
- 74 Vertreter:  
Vogel, G., Pat.-Ing., 71701 Schwieberdingen

- 72 Erfinder:  
gleich Patentinhaber
- 56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:  
DE-PS 8 58 598  
DE 19 41 662 B2  
DE 35 25 934 A1  
DE 33 43 696 A1  
DE 33 02 105 A1  
DE 32 35 707 A1  
DE 26 00 662 A1  
US 35 70 206  
PETERSEN, Christian: »Stahlbau«, 1988,  
Braunschweig: Friedr. Vieweg & Sohn, S. 747-750;  
Z.: »Engineering News-Record«, 16. November 1961,  
S. 46, 47;

54 Stahlbetondecke

DE 41 13 028 C 2

Die Erfindung betrifft eine Stahlbetondecke nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Bei herkömmlichen Deckenkonstruktionen der eingangs genannten Art wird ein installierbarer Hohlraum dadurch erzielt, daß auf eine tragende Stahlbetondecke, die als beidseitige ebene Platte oder auch als eine Platte, die mit Rippen unterspannt ist, zwischen denen sich trog-, bzw. kassettenförmige Ausnehmungen befinden, entweder ein zweiter Boden aufgeständert wird oder aber eine Schale auf der Unterseite der Decke abgehängt wird. Die auf diese Weise gebildeten Hohlräume über bzw. unter der Decke werden für unterschiedliche Zwecke genutzt. Sie nehmen Zu- und Abluftleitungen im Zusammenhang mit der raumlufttechnischen Konditionierung eines Gebäudes auf. In diesen Hohlräumen werden aber auch Zu- und Abwasserleitungen untergebracht. Die Hohlräume, die von einem Doppelboden gebildet werden, werden insbesondere für die Aufnahme einer Elektro-Installation, die Starkstrom und Schwachstrom beinhaltet, genutzt. Ein hochinstalliertes Gebäude ist meistens mit einem auf der tragenden Geschoßdecke aufgeständerten Boden und einer abgehängten Decke ausgestattet. Damit die Höhe des beschriebenen Deckenpakets ein vertretbares Maß nicht überschreitet, wird insbesondere im Geschoßbau versucht, für die Unterbringung der Luftleitungen im Bereich einer abgehängten Decke mit möglichst geringen Bauhöhen auszukommen.

Zusätzlich zur abgehängten Decke stellt ein aufgeständerter Boden ein Installationssystem dar, das einen nicht unerheblichen Anteil an der verfügbaren Höhe für das gesamte Deckenpaket einnimmt. Daraus ergeben sich für die tragende Decke, die zwischen diesen beiden Systemen angeordnet ist, extreme Anforderungen hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit als Tragstruktur, d. h. ein Tragsystem, dem nur eine begrenzte Bauhöhe zur Verfügung steht, muß die von der jeweiligen Bauaufgabe geforderten Spannweiten bewältigen, indem ein hoher Materialaufwand betrieben wird, der sich in den erforderlichen Trägerquerschnitten bzw. in der Dimension der Bewehrungsstähe einer Stahlbetondecke niederschlägt. Für die Luftleitungen, die in einem in der Höhe begrenzten Installationsraum untergebracht werden müssen, ist ebenfalls ein erhöhter Aufwand erforderlich, der in den Luftkanal-Querschnitten und den Kreuzungspunkten sichtbar wird. Andererseits werden gerade bei hochinstallierten Gebäuden für Forschung, Verwaltung und Industrie große Spannweiten auch im Geschoßbau, d. h. Spannweiten im Bereich von 7 bis 30 m, gewünscht, um eine möglichst flexible Grundrißaufteilung zu gewährleisten.

Bei der Realisierung derartiger Decken treten daher grundsätzlich einander entgegengesetzte Aspekte auf. Versteht man die Decke als ein Paket aus drei Schichten, so kann gesagt werden, daß jede dieser Schichten eine möglichst große Höhe haben sollte, um die gestellten Anforderungen möglichst optimal zu erfüllen.

Schließlich ist in der US-PS 3,570,206 eine gattungsgemäße Stahlbetondecke offenbart, bei der die Schubverbindungselemente aus Beton bestehen.

Ausgehend von dem obigen Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die gattungsgemäße Stahlbetondecke ohne unangemessenen konstruktiven Aufwand so weiterzubilden, daß die Schubverbindungselemente vorgefertigt werden können und die Stahlbetondecke vor Ort komplettiert werden kann.

Darüber hinaus soll die Verbindung zwischen den Schubverbindungselementen und den Stahlbetonplatten durch einfache Maßnahmen sichergestellt sein.

Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruches 1 gelöst.

Bei den Stahlträgererelementen kann es sich um punktförmig angeordnete Stahlträgererelemente handeln, aber auch um linienförmig angeordnete Stahlträgererelemente mit doppel-T-förmigem oder röhrenförmigem Querschnitt. Die Stahlträgererelemente können aber auch kassettenförmig sein und einen Rost bilden. Die Stahlträgererelemente greifen mit einer Vielzahl von aufgeschweißten Kopfbolzendübeln oder entsprechenden Erweiterungen bzw. Fortsätze in die Stahlbetonplatten ein, wobei die Anordnung der Kopfbolzendübel bzw. Fortsätze auf das Modul von eingebrachten Bewehrungsmatten abgestimmt ist. Die Übertragung der Schub- und Scherkräfte, die zwischen den beiden Stahlbetonplatten auftreten, erfolgt also durch die Stahlträgererelemente. Vorteilhaft ist dabei, daß die Anordnung der Stahlträgererelemente den tatsächlich auftretenden Kräften angepaßt werden kann, indem diese z. B. im Bereich punkt- oder linienförmiger Auflager verdichtet eingebaut werden können, hier z. B. auch zusammenhängende Roste bilden können, während sie in Feldmitte, dort wo die Querkräfte am geringsten sind, in einer weitmaschigeren Rasteranordnung eingebaut werden. Der zwischen den Stahlträgererelementen vorhandene Hohlraum wird für Installationen genutzt und ist durch modular angeordnete Öffnungen in der Obergurt-Stahlbetonplatte bzw. aber auch in der Untergurt-Stahlbetonplatte zugänglich. Die beschriebenen Platten können auch aus Stahlbeton-Fertigteileplatten bzw. Stahlbeton-Halbfertigteileplatten zusammengesetzt werden. Durch Verguß mit Ortbeton werden diese Fertigteileplatten zu einem monolithischen Körper zusammengefaßt. In den Fertigteileplatten können herausnehmbare Deckel oder vorgesehene Öffnungen zur Aufnahme von Luftaustrittsdüsen vorgesehen sein.

Mit der Erfindung wird also eine weitere installierbare Deckenkonstruktion geschaffen, die als statisches System die auftretenden Kräfte optimal ableitet und die einen zwischen zwei Stahlbetonplatten vorhandenen Hohlraum aufweist, der der Aufnahme der Gebäudeinstallation dient und der durch die beidseitig vorhandenen Stahlbetonplatten vor Brandeinwirkung geschützt ist, so daß ein aufgeständerter Doppelboden und auch eine abgehängte Decke entfallen kann.

Die Herstellung der Stahl/Beton-Verbunddecke erfolgt so, daß auf der Baustelle eine Schalung für eine Flachdecke erstellt wird und daß auf dieser Schalung die Bewehrung für die Untergurt-Stahlbetonplatte ausgelegt wird. Außerdem werden dem Kräfteverlauf entsprechend runde, stangenförmige oder aber auch kassettenförmige Stahlträgererelemente aufgestellt, wobei die Kopfbolzendübel zwischen die Maschen der Bewehrungsmatten greifen.

Die Untergurt-Stahlbetonplatte kann jetzt betoniert werden. Nach dem Abbinden wird die Oberseite der Untergurt-Stahlbetonplatte mit Installationen, die dem technischen Ausbau dienen (Heizung, Lüftung, Elektro), versehen. Zwischen den aus der Untergurt-Stahlbetonplatte herausragenden Stahlträgererelementen wird eine Schalung angeordnet, auf der die Obergurt-Stahlbetonplatte hergestellt wird. Diese Schalung kann entweder als biegebeanspruchte Blechschale ausgebildet werden, sie kann aber auch eine zugbeanspruchte Blechschale aus ebenen Blechtafeln sein, sie kann aus Kunststoffo-

rmkörpern bestehen oder sie kann von wieder verwendbaren aufblasbaren Verdrängungskörpern gebildet werden und sie kann schließlich entfallen, wenn die Obergurt-Stahlbetonplatte aus Fertigteilen oder Halbfertigteilen, die an ihren Berührungsfugen miteinander vergossen werden, besteht. Zur Herstellung dieser zweiten Schalung für die Obergurt-Stahlbetonplatte stehen also eine Reihe von Möglichkeiten zur Verfügung, wobei je nach Ausbildung der Stahlträgerelemente Größe und Art der Konstruktion dem einen oder anderen Prinzip der Vorzug gegeben wird. Die eleganteste Methode ist das Arbeiten mit Fertigteilen oder Halbfertigteilen, die mit Vergußbeton zu einer monolithischen Platte verbunden werden.

Mit der vorgeschlagenen Technik lassen sich über 7 bis 30 m gespannte Decken erstellen, die im Verwaltungsbau oder aber auch im Industriebau ein weites Einsatzgebiet haben. Werden alle Vorteile, die das System bietet, konsequent genutzt, kann im Verwaltungsbau bei installierten Räumen sowohl auf einen Doppelboden als auch auf eine abgehängte Decke verzichtet werden. Sämtliche Installationen werden sicher vor Brandeinwirkung im Hohlraum der Decke angeordnet und sind durch modular angeordnete Öffnungen, die in der Untergurt- oder Obergurt-Stahlbetonplatte angeordnet sind, zugänglich. Bei einer Bauhöhe der Deckenplatte von insgesamt gleich oder größer 80 cm ist der Hohlraum bekriechbar oder auch begehbar.

Ein weiteres Vorteil des Systems liegt darin, daß der Hohlraum der Decke als zusammenhängender Luftkanal genutzt werden kann, in dem verbrauchte Luft aus den angrenzenden Räumen abgesaugt oder durch den frische Luft an die angrenzenden Räume abgegeben werden kann. Für den Fall, daß die Stahlträgerelemente aus durchlaufenden Doppel-T-Profilen, die auf ihren Flanschen Kopfbolzendübel tragen, bestehen, kann im Deckenhohlraum ein Zwei-Kammer-System ausgebildet werden, so daß Zu- und Abluft in einer Decke getrennt geführt werden kann.

Insbesondere für den Geschoßindustriebau ist die Möglichkeit einer installierbaren Hohlraumdecke, in der sämtliche Installationen vor Brandeinwirkung geschützt sind, interessant. Ein evtl. Mehraufwand bei der Erstellung im Vergleich zu herkömmlichen Rippen- oder Kassettendecken, wird durch die geschilderten Vorteile bei weitem aufgewogen. Der auf einem Baugrundstück verfügbare Luftraum kann optimal ausgenutzt werden, da das Deckenpaket durch den Wegfall eines Doppelbodens und den Wegfall einer abgehängten Decke auf ein vergleichbar niedrigeres Maß zusammengefaßt werden kann.

Die Stahlträgerelemente, die der Schubverdübelung dienen, können dem Kräfteverlauf entsprechend zwischen den Stahlbetonplatten verteilt werden, d. h. daß im Bereich der Auflager, dort wo die Querkraft am größten ist, die Stahlträgerelemente dichter angeordnet sind. Am Durchdringungspunkt von Stütze und Decke kann ein stern- oder rostförmiges Stahlträgerelement angeordnet sein.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß mit dem vorliegenden Bausystem ein integriertes Deckenpaket geschaffen ist, das den vorhandenen Abstand zwischen der Obergurt- und der Untergurt-Stahlbetonplatte, der die statisch wirksame Höhe definiert, optimal ausnutzt. Stahl und Beton werden unter herstellungstechnischen Aspekten und auch unter den Gesichtspunkten der jeweiligen Beanspruchung des Materials optimal eingesetzt.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung können den Unteransprüchen und der nachstehenden Beschreibung von verschiedenen Ausführungsbeispielen entnommen werden.

Die Erfindung wird anhand von in den Zeichnungen schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 in der Isometrie eine ebene Stahl/Beton-Verbunddecke mit punktförmig angeordneten Stahlträgerelementen,

Fig. 2 in der Isometrie eine einachsige gekrümmte Stahl/Beton-Verbunddecke mit linienförmig angeordneten Stahlträgerelementen mit doppel-T-förmigem Querschnitt,

Fig. 3 in der Isometrie eine zweiachsige gekrümmte Stahl/Beton-Verbunddecke mit kassettenförmig angeordneten Stahlträgerelementen,

Fig. 4 einen Ausschnitt einer Stahl/Beton-Verbunddecke mit punktförmig angeordneten Stahlträgerelementen in der Aufsicht, in Querschnitt und in Längsschnitten,

Fig. 5 eine Übersicht verschiedener punktförmig anordnbarer Stahlträgerelemente in der Isometrie bzw. Explosionsisometrie bzw. im Schnitt,

Fig. 6 einen Detailschnitt durch ein punktförmig anordnbares Stahlträgerelement nach Fig. 4,

Fig. 7 einen Detailschnitt durch ein punktförmig anordnbares Stahlträgerelement, dessen Hohlraum für Installationen genutzt wird, nach Fig. 4,

Fig. 8 in der Isometrie einen Ausschnitt einer Stahl/Beton-Verbunddecke mit punktförmig angeordneten Stahlträgerelementen, die am Durchdringungspunkt von Decke und Stütze mit einem sternförmigen Stahlträgerelement zusammenarbeiten,

Fig. 9 in der Isometrie einen Ausschnitt einer Stahl/Beton-Verbunddecke mit punktförmig angeordneten Stahlträgerelementen, die am Durchdringungspunkt von Stütze und Decke mit einem rostförmigen Stahlträgerelement zusammenarbeiten,

Fig. 10 im Vertikalschnitt einen Teilschnitt durch ein Gebäude, mit einer Stütze und zwei Stahl/Beton-Verbunddecken,

Fig. 11 in der Draufsicht einen Ausschnitt einer Stahl/Beton-Verbunddecke nach Fig. 10 mit punktförmig angeordneten Stahlträgerelementen, die im Bereich des Durchdringungspunktes mit der Stütze verdichtet angeordnet sind, mit Bewehrung und ohne Beton,

Fig. 12 im Horizontalschnitt einen Ausschnitt einer Stahl/Beton-Verbunddecke mit punktförmig angeordneten Stahlträgerelementen entlang der Schnittlinie F-F in Fig. 10,

Fig. 13 im Querschnitt einen Ausschnitt einer Stahl/Beton-Verbunddecke mit einer biegebeanspruchten, verlorenen Schalung,

Fig. 14 im Querschnitt einen Ausschnitt einer Stahl/Beton-Verbunddecke mit einer zugbeanspruchten, verlorenen Schalung,

Fig. 15 im Querschnitt einen Ausschnitt einer Stahl/Beton-Verbunddecke mit einer verlorenen Schalung, die von Kunststoff-Formkörpern gebildet wird,

Fig. 16 in der Isometrie einen Ausschnitt einer Stahl/Beton-Verbunddecke mit einer verlorenen Schalung, die von Kunststoff-Formkörpern gebildet wird und einer integrierten Elektro-Installation,

Fig. 17 einen Ausschnitt einer Stahl/Beton-Verbunddecke mit punktförmig angeordneten Stahlträgerelementen in der Draufsicht, im Querschnitt und in Längsschnitten,

Fig. 18 eine Übersicht verschiedener linienförmig angeordneter Stahlträgererelemente im Querschnitt und in der Isometrie,

Fig. 19 einen Ausschnitt einer Stahl/Beton-Verbunddecke mit linienförmig angeordneten Stahlträgererelementen mit doppel-T-förmigem Querschnitt und einer zugbeanspruchten, verlorenen Schalung in Schnitt und Isometrie,

Fig. 20 einen Detailschnitt nach Fig. 20 entlang der Schnittlinie L-L,

Fig. 21 einen Ausschnitt einer Stahl/Beton-Verbunddecke mit linienförmig angeordneten Stahlträgererelementen mit doppel-T-förmigem Querschnitt und einer verlorenen Schalung aus Kunststoff-Formkörpern in Schnitt und Isometrie,

Fig. 22 einen Ausschnitt einer Stahl/Beton-Verbunddecke mit linienförmig angeordneten Stahlträgererelementen mit doppel-T-förmigem Querschnitt und einer wiederverwendbaren Schalung aus aufblasbaren Körpern in Schnitt und Isometrie,

Fig. 23 in Schnitt und Isometrie einen Ausschnitt einer Stahl/Beton-Verbunddecke mit linienförmig angeordneten Stahlträgererelementen mit doppel-T-förmigem Querschnitt und einer Obergurt-Stahlbetonplatte, die aus Fertigteilen zusammengesetzt ist, und

Fig. 24 in Schnitt und Isometrie einen Ausschnitt einer Stahl/Beton-Verbunddecke mit rostförmig angeordneten Stahlträgererelementen und einer Obergurt-Stahlbetonplatte, die aus Fertigteilen zusammengesetzt ist.

In den Fig. sind Ausschnitte aus Stahl/Beton-Verbunddecken dargestellt, die aus zwei im Abstand zueinander angeordneten Stahlbetonplatten 11 und 12 bestehen. Zwischen den Stahlbetonplatten sind Stahlträgererelemente 100 bis 156 angeordnet. Die Stahlträgererelemente 100 bis 156 weisen an den den Stahlbetonplatten 11 und 12 zugewandten Seiten oder Bereichen Erweiterungen 200 bis 294 auf, die mit Kopfbolzendübeln oder der Verzahnung mit dem Beton dienenden Fortsätzen ausgestattet sind.

Der zwischen den Stahlbetonplatten 11 und 12 gebildete Hohlraum ist mindestens von einer Seite durch verschließbare Öffnungen 20 bis 26 zugänglich.

Der zwischen den Stahlträgererelementen 100 bis 156 vorhandene Hohlraum bildet eine zusammenhängende Kammer 300 oder ist in voneinander unabhängige Kammern 301 unterteilt.

In den Fig. 1 bis 3 sind Ausschnitte aus Stahl/Beton-Verbunddecken dargestellt, die aus zwei im Abstand zueinander angeordneten Stahlbetonplatten bestehen, zwischen denen Stahlträgererelemente angeordnet sind. Fig. 1 zeigt eine ebene Stahl/Beton-Verbunddecke aus zwei Stahlbetonplatten 11 und 12, die eine Installationskammer 300 bilden, in der in einer regelmäßigen Anordnung ringförmige Stahlträgererelemente 100 angeordnet sind.

Fig. 2 zeigt einen Ausschnitt einer einachsigen gekrümmten Stahl/Beton-Verbunddecke mit stangenförmigen Stahlträgererelementen 102 mit doppel-T-förmigem Querschnitt. Die doppel-T-förmigen Stahlträgererelemente 102 bilden zwei voneinander unabhängige Kammern 301, die von den Stahlbetonplatten 11 und 12 abgeschlossen werden.

Fig. 3 zeigt einen Ausschnitt einer zweiachsigen gekrümmten Stahl/Beton-Verbunddecke aus zwei Stahlbetonplatten 11 und 12, zwischen denen kassettenförmige Stahlträgererelemente 104 in rostförmiger Anordnung angeordnet sind.

In Fig. 4 ist ein Ausschnitt einer Stahl/Beton-Verbunddecke dargestellt. Die Anordnung der Stahlträgererelemente 106 ist in der Aufsicht, im Querschnitt A-A und im Längsschnitt B-B dargestellt. Schnitt C-C zeigt einen Querschnitt, in dem die Stahlträgererelemente 106 im Vergleich zum Schnitt D-D weitmaschiger angeordnet sind. Die Stahlträgererelemente 106 weisen an ihren den Stahlbetonplatten zugekehrten Seiten Erweiterungen 200 und 202 auf, die mit Kopfbolzendübeln versehen sind.

Fig. 5 zeigt eine Übersicht verschiedener punktförmig anordbarer Stahlträgererelemente. In den Fig. 5a, 5b und 5c sind einstückige Stahlträgererelemente 108, 110 und 112 dargestellt, die an den einander abgewandten und den Stahlbetonplatten 11 und 12 zugekehrten Seiten mit Kopfbolzendübeln tragenden Erweiterungen 208 bis 218 ausgestattet sind.

Fig. 6 zeigt ein einstückiges Stahlträgererelement 106, das an den den Stahlbetonplatten zugekehrten Seiten Kopfbolzendübel tragende Erweiterungen 204 und 206 aufweist. Diese Erweiterungen greifen in die Obergurt-Stahlbetonplatte 12, die mit einer zweilagigen Mattenbewehrung 18 versehen ist und in die ebenfalls mit einer zweilagigen Mattenbewehrung 18 versehene Untergurt-Stahlbetonplatte 11 ein. Der Hohlraum des rotationssymmetrischen Stahlträgererelementes ist mit Ortbeton 14 ausgefüllt. Die Obergurt-Stahlbetonplatte 12 wird auf einer zugbeanspruchten verlorenen Blechschalung 60 gegossen.

In Fig. 7 ist ein einstückiges Stahlträgererelement 120 dargestellt, in dessen Hohlraum eine Installation 21 untergebracht ist, die über eine Öffnung in der Decke 20 zugänglich ist. Die obere, der Obergurt-Stahlbetonplatte zugekehrte Erweiterung des Stahlträgererelementes 120 wird von einer Kopfbolzendübel tragenden Stahlplatte 228 gebildet, die mit einem zentrisch angeordneten Durchbruch versehen ist und auf die eine Hülse 221 aufgeschweißt ist. Die Untergurt-Stahlbetonplatte 11 ist neben der zweilagigen Mattenbewehrung 18 mit einer zusätzlichen Rundstahlbewehrung 19 versehen. Die Obergurt-Stahlbetonplatte 12 wird auf einer verlorenen Schalung aus ebenen Stahlblechen 60 in Ortbeton gegossen.

Fig. 8 zeigt einen Ausschnitt einer Stahl/Beton-Verbunddecke mit einem punktförmigen Auflager am Durchdringungspunkt der Decke mit einer Rundstütze. Zwischen den Stahlbetonplatten 11 und 12 sind in einer dem Kräfteverlauf entsprechenden Anordnung einzelne rotationssymmetrische Stahlträgererelemente 122 vorgesehen, die mit einem sternförmigen Stahlträgererelement 124, das aus acht doppel-T-förmigen Profilen zusammengesetzt ist, am Auflagerpunkt der Decke zusammenwirkt. So wie die punktförmig angeordneten Stahlträgererelemente weist auch das sternförmige Stahlträgererelemente an den den Stahlbetonplatten zugekehrten Seiten Erweiterungen 234 und 232 auf, die Kopfbolzendübeln tragen.

Fig. 9 zeigt ebenfalls einen Ausschnitt einer Stahl/Beton-Verbunddecke mit dem Kräfteverlauf entsprechend angeordneten einzelnen, rotations-symmetrischen Stahlträgererelementen, die am Durchdringungspunkt der Decke mit einer Rundstütze mit einem kassettenförmigen Stahlträgererelement 128 zusammenarbeiten. Dieses Stahlträgererelement 128 mit Erweiterungen 236 und 238 ermöglicht die parallel zur Stütze gerichtete Führung vertikaler Gebäudeinstallationen 303.

In den Fig. 10, 11 und 12 sind Ausschnitte von Stahl/Beton-Verbunddecken dargestellt, die mit dem Kräfte-

verlauf entsprechend angeordneten, rotations-symmetrischen Stahlträgerelementen 130 versehen sind. Fig. 10 zeigt einen Vertikalschnitt durch ein Gebäude, das mit erfindungsgemäßen Stahl/Beton-Verbunddecken ausgestattet ist. Man erkennt, daß die Stahlträger-elemente 130 am Durchdringungspunkt mit einer Stahlbeton-Rundstütze dichter angeordnet sind. Sowohl die Obergurt-Stahlbetonplatte 12 als auch die Untergurt-Stahlbetonplatte 11 sind zusätzlich zu der kontinuierlich vorhandenen Mattenbewehrung 18 im Bereich des Deckenauflegers mit einer zusätzlichen Rundstahl-Bewehrung 19 ausgestattet. In der zusammenhängenden Installationskammer 300 ist eine in einem regelmäßigen Raster angeordnete Elektroinstallation 21 angeordnet, die über verschließbare Öffnungen 22 von der Obergurt-Stahlbetonplatte 12 aus zugänglich ist. Außerdem zeigt Fig. 10, daß die Kammer 300 im Geschosßbau als Zuluft-, bzw. Abluftkanal für die raumlufttechnische Konditionierung der angrenzenden Räume genutzt werden kann. Fig. 10 zeigt durch Pfeile, daß beispielsweise in der unteren Decke die Luft durch eine Vielzahl nicht näher bezeichneter Öffnungen sowohl durch die Untergurt-Stahlbetonplatte 11 als auch durch die Obergurt-Stahlbetonplatte 12 austritt. Die obere Decke in Fig. 10 ist ebenfalls beidseitig mit einer Vielzahl von Luftaustritts-, bzw. Lufteintrittsöffnungen versehen. In diesem Fall dient die Decke als Unterdruckkammer, durch die verbrauchte Luft abgesaugt werden kann.

Fig. 11 zeigt eine Draufsicht auf den Ausschnitt einer Stahl/Beton-Verbunddecke nach Fig. 10 entlang der Linie E-E. In dieser Draufsicht ist die Obergurt-Stahlbetonplatte 12 vor dem Verguß mit Beton dargestellt. Man erkennt die dem Kräfteverlauf entsprechend angeordneten Stahlträgerelemente 130 mit den den Stahlbetonplatten 11 und 12 zugewandten Erweiterungen 240 und 242 und die kontinuierlich vorhandene Mattenbewehrung 18 sowie die im Auflagerbereich zusätzlich vorhandene Rundstahl-Bewehrung 19. Die modular angeordneten Öffnungen in der Decke sind mit der Bezugsziffer 22 versehen.

Fig. 12 zeigt einen Horizontalschnitt durch den Deckenausschnitt nach Fig. 10 entlang der Linie F-F. Man erkennt die regelmäßig angeordneten Stahlträger-elemente 130, deren Hohlräume mit Ortbeton 14 gefüllt sind. Außerdem zeigt Fig. 12 die rasterförmig angeordnete Elektroinstallation 21.

In den Fig. 13, 14 und 15 sind Ausschnitte aus der erfindungsgemäßen Deckenkonstruktion im Querschnitt dargestellt. Zwischen den Stahlbetonplatten 11 und 12 sind rotations-symmetrische Stahlträger-elemente 132, 134 und 136 nach Fig. 5c angeordnet. In den Fig. werden verschiedene Möglichkeiten der Schalung für die Obergurt-Stahlbetonplatte 12 gezeigt.

Fig. 13 zeigt eine verlorene, biegebeanspruchte Schalung aus einem Trapezblech 50, einem Hilfsträger 52, der an einer Konsole 54 aufgelagert ist, die in Verbindung mit der der Decke zugekehrten Erweiterung des Stahlträger-elementes 244 steht.

Fig. 14 zeigt eine zwischen den rotations-symmetrischen Stahlträger-elementen 134 angeordnete, zugbeanspruchte verlorene Schalung 60. Die verlorene Schalung besteht aus ebenen Blechen 60, die an den deckenseitig vorhandenen Erweiterungen 248 (s. Fig. 21) mit den Stahlträger-elementen verbunden ist. Für die Verbindung der Stahlträger-elemente mit den Blechen werden Schweißbolzen 62, die mit einem Grobgewinde versehen sind, benutzt. Die Bleche müssen dort, wo sie nicht auf einem Stahlträger-element aufliegen und stumpf an-

einanderstoßen, durch einen nicht näher dargestellten, die Abdichtung gewährleistenden Klebstreifen verbunden werden.

In Fig. 15 sind zwischen den Stahlträger-elementen Kunststoff-Formkörper 72 angeordnet. Auf diesen Hohlkörpern wird die Obergurt-Stahlbetonplatte 12 gegossen. Die verlorene Schalung aus Kunststoff-Formkörpern 72 ermöglicht es auch, modular angeordnete Öffnungen 22 in die Obergurt-Stahlbetonplatte 12 einzubringen.

Fig. 16 zeigt einen Deckenausschnitt mit Stahlträger-elementen 138 nach Fig. 5a, die zwischen den Kunststoff-Formkörper 72 nach Fig. 15 angeordnet sind. Die Kunststoff-Formkörper 72 sind mit Versteifungsrippen 76 und mit Leerdosen 78 zur Aufnahme einer Elektroinstallation 20 ausgestattet.

Fig. 17 zeigt einen Ausschnitt einer Stahl/Beton-Verbunddecke mit einem installierbaren Hohlraum 300 und punktförmig angeordneten Stahlträger-elementen 140, die an den jeweiligen Außenseiten in die Obergurt-Stahlbetonplatte 12 und die Untergurt-Stahlbetonplatte 11 eingreifen. Die Stahlträger-elemente 140 haben auf den einander zugekehrten Seiten Erweiterungen 260 und 262, die mit Kopfbolzendübeln bestückt sind. Die Stahlträger-elemente 140 sind rotations-symmetrische Körper, wobei sie sich aus einem zylindrischen Rohr, an dessen oberem und unterem Ende Stahlplatten angeschweißt sind, die auf den einander zugekehrten Seiten mit Kopfbolzendübeln bestückt sind, zusammensetzen. Die Obergurt-Stahlbetonplatte 12 wird auf einer verlorenen Schalung 56, die im wesentlichen dem in Fig. 13 dargestellten Aufbau entspricht, gebildet. Fig. 17 zeigt eine Deckenaufsicht vor dem Verfüllen mit Beton, wobei die Anordnung der Stahlträger-elemente 140 und die verlorene Schalung aus Stahltrapezblechen erkennbar sind. Außerdem wird ein Deckenausschnitt im Querschnitt G-G und im Längsschnitt H-H gezeigt. Schnitt J-J zeigt einen Deckenausschnitt, in dem die Stahlträger-elemente 140 in einem Raster mit größerer Maschenweite als im Schnitt H-H angeordnet sind.

Fig. 18 zeigt verschiedene stangenförmige Stahlträger-elemente, die mit den den Stahlbetonplatten 11 und 12 zugewandten Seiten bzw. Bereichen 268 und 270 bzw. 272 und 274 jeweils mit den Obergurt- und Untergurt-Stahlbetonplatten 11 und 12 einer Stahl/Beton-Verbunddecke zusammenwirken.

Fig. 18a zeigt ein stangenförmiges Stahlträger-element 144 mit rechteckförmigem Querschnitt. Die Untergurt-Stahlbetonplatte 11 ist mit einer zusätzlichen Rundstahl-Bewehrung 19 versehen, die zwischen den in den Beton hineinragenden Kopfbolzendübeln angeordnet ist.

Fig. 18b zeigt ein Stahlträger-element 144 in der Form eines Flachstahles, das an den Berührungsf lächen mit den Stahlbetonplatten 11 und 12 Erweiterungen 272 und 274 aufweist, die in Form linker und rechter Konsolen aus dem Flachstahl herausgebogen sind. Fig. 19c zeigt dieses Stahlträger-element 144 in der Isometrie.

Fig. 19 zeigt einen Ausschnitt einer Stahl/Beton-Verbunddecke mit stangenförmigen Stahlträger-elementen 148, die einen doppel-T-förmigen Querschnitt aufweisen. Die den Stahlbetonplatten 11 und 12 zugewandten Erweiterungen 276 und 278 sind mit einer Vielzahl von Schweißbolzen versehen. In die Obergurt-Stahlbetonplatte 12 sind Öffnungen 20 und in die Untergurt-Stahlbetonplatte 11 sind Öffnungen 21 eingebracht. Durch die stangenförmigen Stahlträger-elemente 148 wird der Deckenhohlraum in zwei Kammern 300 und 301 ge-

trennt, die für die Zuluft und die Abluft einer lufttechnischen Anlage genutzt werden können. Die beiden Kammern 300 und 301 sind auch in dem Querschnitt K-K erkennbar. Die Untergurt-Stahlbetonplatte 11 zeigt die zusätzlich zu der ohnehin vorhandenen Mattenbewehrung eingebrachte Rundstahl-Zugbewehrung 19. Die Schalung für die Obergurt-Stahlbetonplatte 12 wird in diesem Fall von einem zugbeanspruchten, ebenen Blech 64, das zwischen die Stahlträgererelemente 148 eingehängt wird, gebildet. Die Befestigung dieses Bleches an den doppel-T-förmigen Stahlträgererelementen 148 ist in Fig. 21 dargestellt.

Fig. 20 zeigt einen Detailschnitt L-L durch ein stangenförmiges Stahlträgererelement mit doppel-T-förmigem Querschnitt, auf dessen Erweiterung 276 ein Kopfbolzendübel für die Verzahnung mit dem Beton dargestellt ist. Über einen aufgeschweißten Großgewindebolzen 66 wird ein Stahlblech 64 als verlorene Schalung gestülpt und mit einer Mutter befestigt. Zwischen dem Stahlträgererelement 148 und der verlorenen Schalung 64 befindet sich ein kontinuierlich durchlaufendes Dichtungsband 68.

Fig. 21 zeigt einen Ausschnitt einer Stahl/Beton-Verbunddecke, die im Aufbau dem in Fig. 20 gezeigten Ausführungsbeispiel entspricht. Die verlorene Schalung zur Auflage der Obergurt-Stahlbetonplatte 12 wird in diesem Fall von U-förmigen Kunststoff-Formkörpern 82, die eine planmäßige Aussparung 84 in der Obergurt-Decke ermöglichen, gebildet. Diese Kunststoff-Formkörper 82 können durch elastisches Verformen zwischen den Stahlträgererelementen 150 mit doppel-T-förmigem Querschnitt eingerastet werden, wobei sie sich auf der der Untergurt-Stahlbetonplatte 11 zugewandten Erweiterung 282 des Stahlträgererelementes 150 abstützen. Die Kunststoff-Formkörper können aus Polystyrol oder einem entsprechenden geschäumten Kunststoff bestehen. Durch ein seitliches formschlüssiges Ineinandergreifen oder Verzahnen können die Deckenkammern 300 und 301 bezüglich des Einbringens der Obergurt-Stahlbetonplatte 12 dicht abgeschlossen werden. Die voneinander unabhängigen Kammern 300 und 301 sind im Schnitt M-M erkennbar.

Fig. 22 zeigt einen Ausschnitt einer Stahl/Beton-Verbunddecke, die in ihrem Aufbau der in Fig. 20 beschriebenen Ausführung entspricht. Die Schalung für die Obergurt-Stahlbetonplatte 12 wird in diesem Falle von aufblasbaren Schläuchen 90, die an ihren den Steg- und Flanschflächen der Doppel-T-förmigen Stahlträgererelemente 152 zugewandten Seiten Verstärkungsrippen 92 aufweisen, die der Herabsetzung der Gleitreibung zwischen dem Stahlprofil und den aufblasbaren Schläuchen dienen, so daß diese nach Abschluß des Betoniervorganges von einer Seite her herausgezogen werden können. Diese mehrfach verwendbaren, aufblasbaren Schalkörper sind auch im Schnitt N-N erkennbar.

In Fig. 23 ist ebenfalls ein Ausschnitt einer Stahl/Beton-Verbunddecke dargestellt, die in Anordnung und dem Aufbau der Teile dem in Fig. 20 gezeigten Ausführungsbeispiel entspricht. In diesem Fall kann auf eine Schalung für die Obergurt-Stahlbetonplatte 12 verzichtet werden, da diese aus Fertigteilplatten gebildet wird. Die Fertigteilplatten 13 weisen einen durch Vor- und Rücksprünge gebildeten Rand auf und stützen sich auf den zugekehrten Flächen der doppel-T-förmigen Stahlträgererelemente 158 ab. Eine monolithische Obergurt-Stahlbetonplatte 12 entsteht durch den Verguß mit Ortbeton 14, der mit dem gezahnten Rand der Fertigteilplatten 13 so zusammenwirkt, daß Schubkräfte aufge-

nommen werden können. Eine bessere Verbindung der einzelnen Fertigteilplatten 13 untereinander kann dadurch erzielt werden, daß aus den Fertigteilplatten 13 herausragende Bewehrungsschlaufen jeweils um einen Kopfbolzendübel der benachbarten Fertigteilplatte gelegt werden. Die Fertigteilplatten 13 können entweder mit Luftaustrittsöffnungen 20 und 24 oder mit Öffnungen für Steckdosen 22 oder mit beiden Arten von Öffnungen versehen werden. Die Öffnung 24 stellt eine steuerbare Luftaustritts-Düse dar, die durch einen Einsatz aus Kunststoff in der Fertigteilplatte hergestellt wird. Die siebartigen Öffnungen 20 sind auch im Schnitt O-O erkennbar.

Fig. 24 zeigt einen Ausschnitt einer Stahl/Beton-Verbunddecke mit kassettenförmigen Stahlträgererelementen 156, die an den den Stahlbetonplatten 11 und 12 zugewandten Seiten mit Kopfbolzendübeln versehene Erweiterungen 292 und 294 aufweisen. Die Untergurt-Stahlbetonplatte 11 ist mit einer Mattenbewehrung 18 und einer zusätzlichen Rundstahl-Bewehrung 19 versehen. Die Obergurt-Stahlbetonplatte 12 setzt sich aus einzelnen quadratischen Fertigteilplatten 13 zusammen, die auf die oberen Erweiterungen 292 der Stahlträgererelemente 156 gesetzt werden und mit Aussparungen für die Kopfbolzendübel versehen sind. Eine monolithische Obergurt-Stahlbetonplatte 12 wird dadurch hergestellt, daß die Fugen zwischen den Fertigteilplatten 13 mit Ortbeton 14 vergossen werden, wobei ein hochwertiger Verbund auch durch Übergreifungsstöße der aus den Fertigteilplatten 13 herausragenden Bewehrung gebildet werden kann. Durch Öffnungen in den Stegflächen der Stahlträgererelemente 156 ist sichergestellt, daß der Decken-Hohlraum ein Kontinuum bildet, das sich als Luftkanal für Zuluft bzw. Abluft eignet. Die Bezugsziffer 24 bezeichnet eine regulierbare Luftaustrittsöffnung und die Bezugsziffer 26 einen in die Fertigteilplatte 13 eingelassenen, herausnehmbaren Deckel. Durch derartige Öffnungen, die in einem regelmäßigen, engmaschigen Raster angeordnet sein können, ist der Deckenhohlraum sehr gut zugänglich. Änderungen und Nachrüstungen der Installation sind auf diese Weise leicht durchführbar, so daß das System bezüglich seiner Flexibilität mit den Merkmalen eines aufgeständerten Bodens vergleichbar ist.

#### Patentansprüche

1. Stahlbetondecke bestehend aus einer Obergurt-Stahlbetonplatte und aus einer davon beabstandeten Untergurt-Stahlbetonplatte, die den dazwischenliegenden Hohlraum gegenüber den an die Stahlbetondecke angrenzenden Räumen abschottet, und aus Schubverbindungselementen, die die Obergurt-Stahlbetonplatte mit der Untergurt-Stahlbetonplatte schubfest verbinden, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schubverbindungselemente als Stahlträgererelemente 100 bis 156 ausgebildet sind, die an ihren den Stahlbetonplatten (11, 12) zugekehrten Enden jeweils mit hinterschnittenen Ansätzen (200 bis 294) in den Stahlbetonplatten verankert sind.
2. Stahlbetondecke nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stahlträgererelemente (100 bis 156) einstückig ausgebildet sind.
3. Stahlbetondecke nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Enden der Stahlträgererelemente Erweiterungen (200 bis 294) aufweisen, die auf den einander abgekehrten Seiten

- der Obergurt- und Untergurt-Stahlbetonplatte (12 und 11) in dem Beton verankert sind.
4. Stahlbetondecke nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Stahlträger-elemente im Querschnitt ring-, oval- oder n-eckig ( $n = 3, 4, 5$ ) ausgebildet sind. 5
5. Stahlbetondecke nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Stahlträger-elemente auf den dem Hohlraum zugekehrten Mantel-flächen mit Konsolen (54) zur Auflage einer verlorenen Schalung (50 bis 59) versehen sind. 10
6. Stahlbetondecke nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Stahlträger-elemente als Profile mit I-förmigem oder C-förmigem Querschnitt ausgebildet sind. 15
7. Stahlbetondecke nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Stahlträger-elemente mit I-förmigem oder C-förmigem Querschnitt in einer Sternform zusammengesetzt sind.
8. Stahlbetondecke nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Stahlträger-elemente einen Verbund oder ein Raster bilden und untereinander verbindbar sind. 20
9. Stahlbetondecke nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Stahlträger-elemente einen zusammenhängenden Rost bilden. 25
10. Stahlbetondecke nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Stahlträger-elemente als Hohlkörper ausgebildet sind.
11. Stahlbetondecke nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Hohlraum der Stahlträger-elemente mit Beton ausgefüllt ist. 30
12. Stahlbetondecke nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die dem Hohlraum zugewandten Flächen der Stahlträger-elemente mit Öffnungen (20 bis 28) versehen sind. 35
13. Stahlbetondecke nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Deckenseite eine Zugangsöffnung für den Hohlraum der Stahlträger-elemente aufweist. 40
14. Stahlbetondecke nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Hohlräume der Stahlträger-elemente für eine Installation nutzbar sind und daß die an den einander abgekehrten Seiten der Stahlbetonplatten vorhandenen Öffnungen in den Stahlträger-elementen mit einem Deckel verschließbar sind. 45
15. Stahlbetondecke nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die die deckenseitigen Öffnungen der Stahlträger-elemente verschließenden Deckel mit Luftaustrittsöffnungen (24) oder Steckdosen (21) versehen sind. 50
16. Stahlbetondecke nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß in der Obergurt-Stahlbetonplatte (12) Öffnungen verschließende Deckel herausnehmbar sind. 55
17. Stahlbetondecke nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl die Obergurt- als auch die Untergurt-Stahlbetonplatte (12, 11) aus Ortbeton bestehen. 60
18. Stahlbetondecke nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß eine verlorene Schalung die Obergurt-Stahlbetonplatte (12) unterstützt.
19. Stahlbetondecke nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß die verlorene Schalung von einem Trapezblech (50 bis 59) gebildet ist. 65
20. Stahlbetondecke nach Anspruch 19, dadurch ge-

kennzeichnet, daß die verlorene Schalung von einer Membrane (60 bis 68) gebildet ist.

21. Stahlbetondecke nach einem der Ansprüche 17 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Stahlträger-elementen und der verlorenen Schalung Dichtung angeordnet sind.

22. Stahlbetondecke nach einem der Ansprüche 17 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die verlorene Schalung aus zwischen die Stahlträger-elemente einbringbaren Kunststoff-Formkörpern (70 bis 84) besteht.

23. Stahlbetondecke nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Obergurt-Stahlbetonplatte (12) mittels wiederverwendbaren, aufblasbaren Körpern (90) unterstützt ist.

24. Stahlbetondecke nach einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Obergurt- und die Untergurt-Stahlbetonplatte (12, 11) aus Fertigteilplatten (13) zusammengesetzt und in den Fugen (14) zwischen den Fertigteilplatten (13) vergossen sind.

25. Stahlbetondecke nach einem der Ansprüche 1 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens die Obergurt- oder die Untergurt-Stahlbetonplatte (12, 11) mit regelmäßig angeordneten Öffnungen versehen ist.

26. Stahlbetondecke nach einem der Ansprüche 1 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Flächen und Bereiche der Stahlträger-elemente, die nicht im Beton eingegossen sind, mit einem Korrosionsschutz versehen sind.

---

Hierzu 20 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -

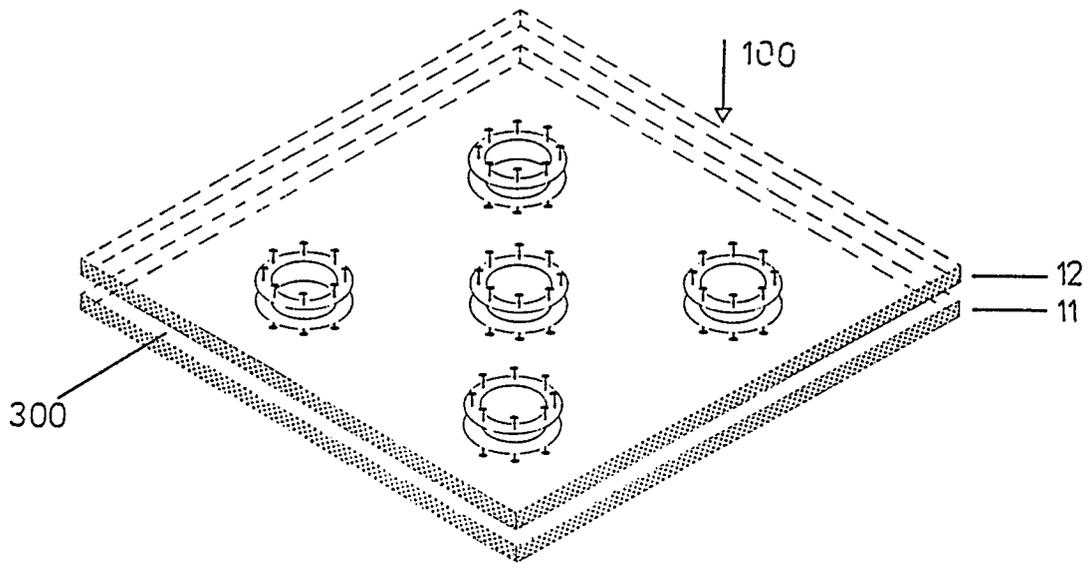


FIG. 1

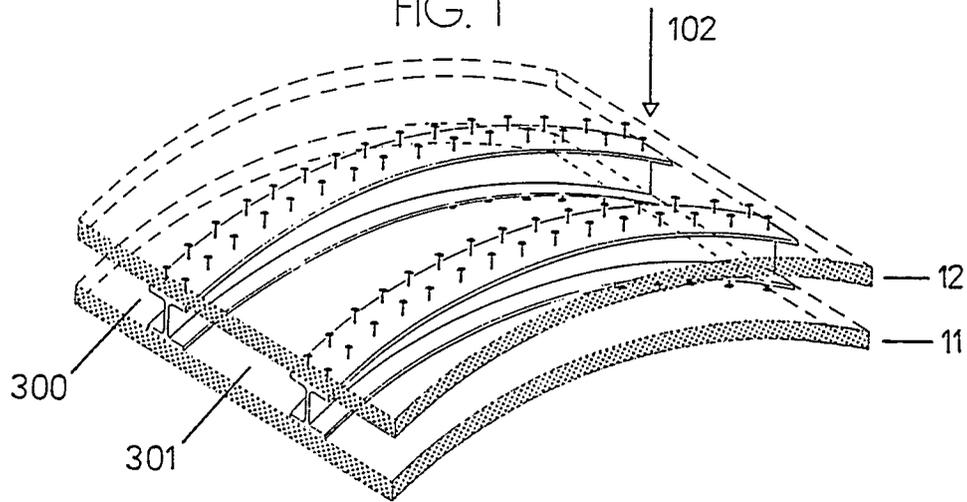


FIG. 2

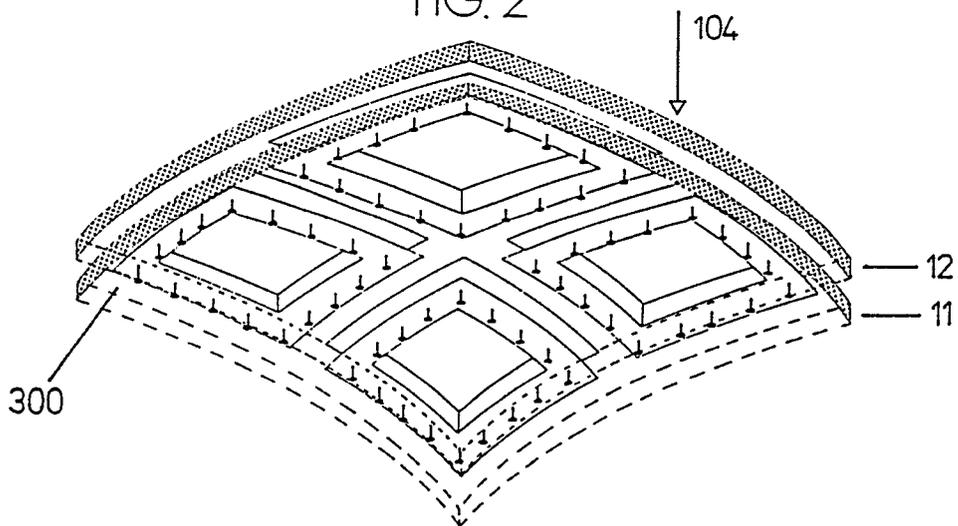


FIG. 3

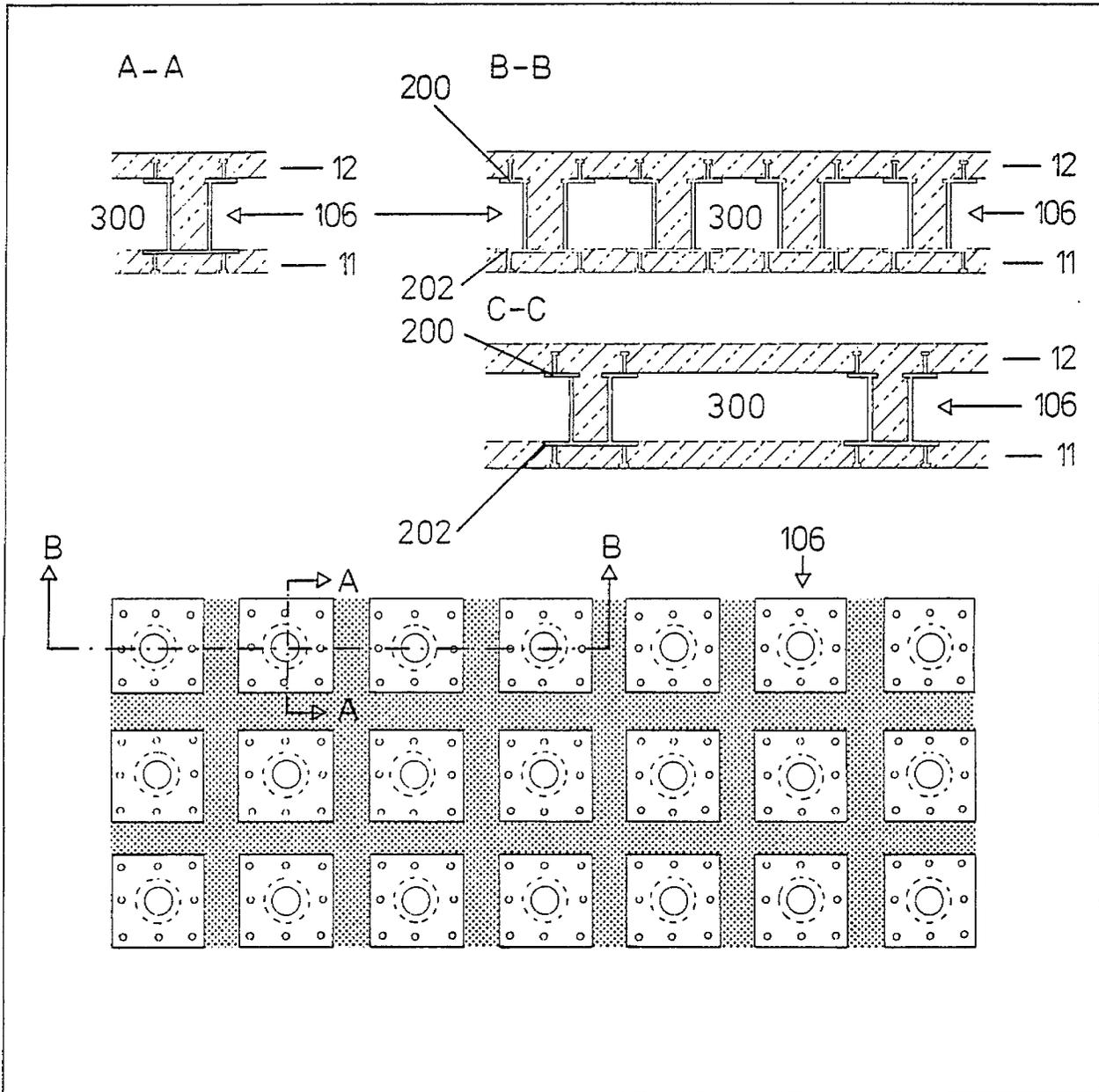


FIG. 4

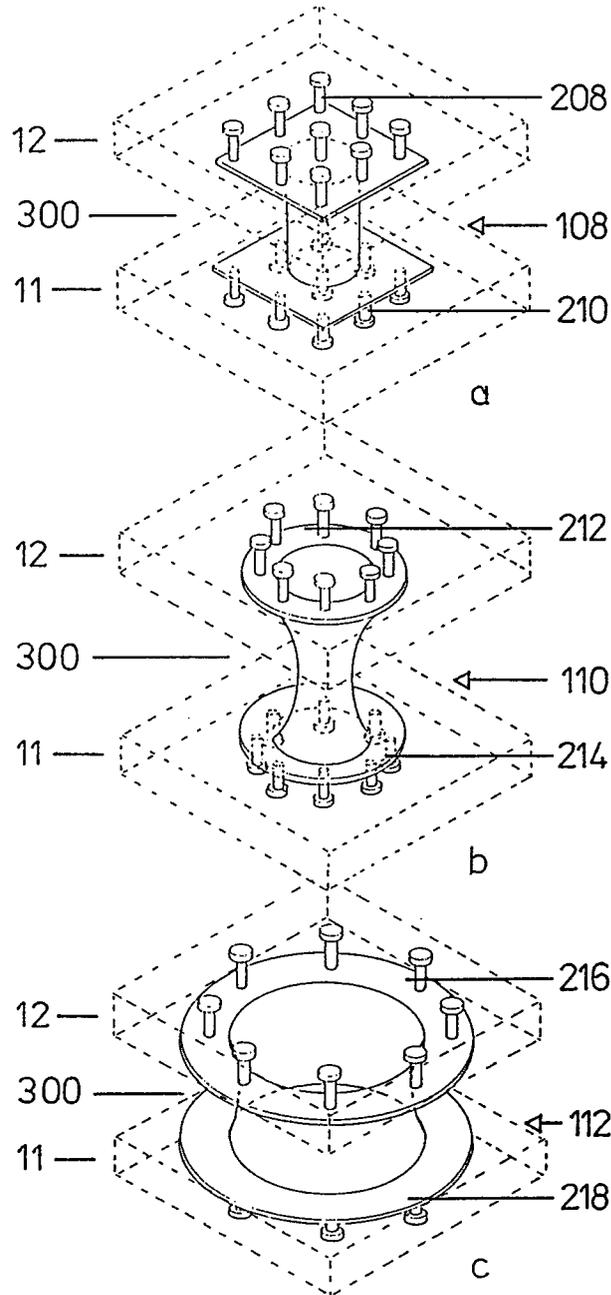


FIG.5

A-A

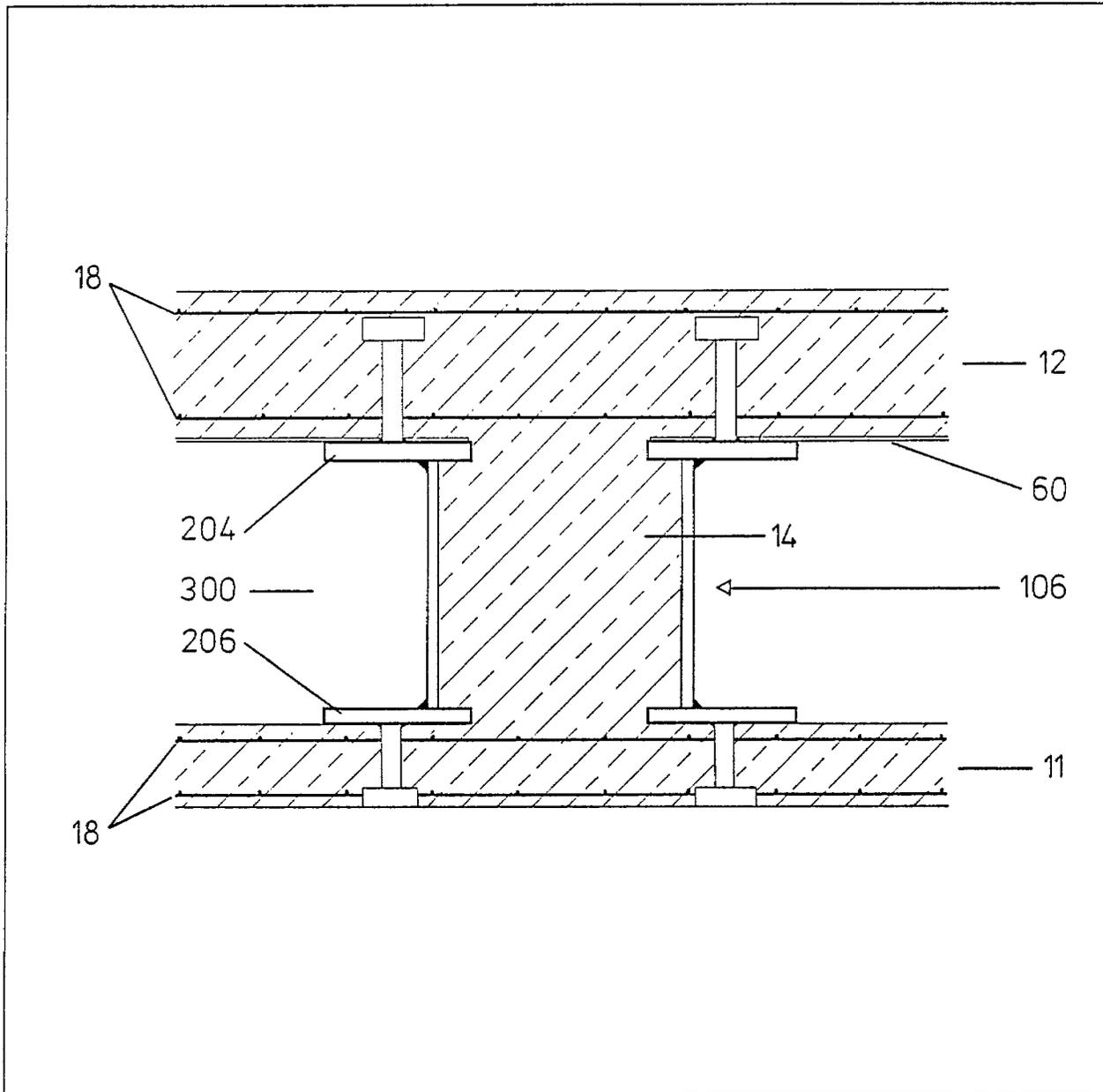


FIG. 6

Ä-Ä

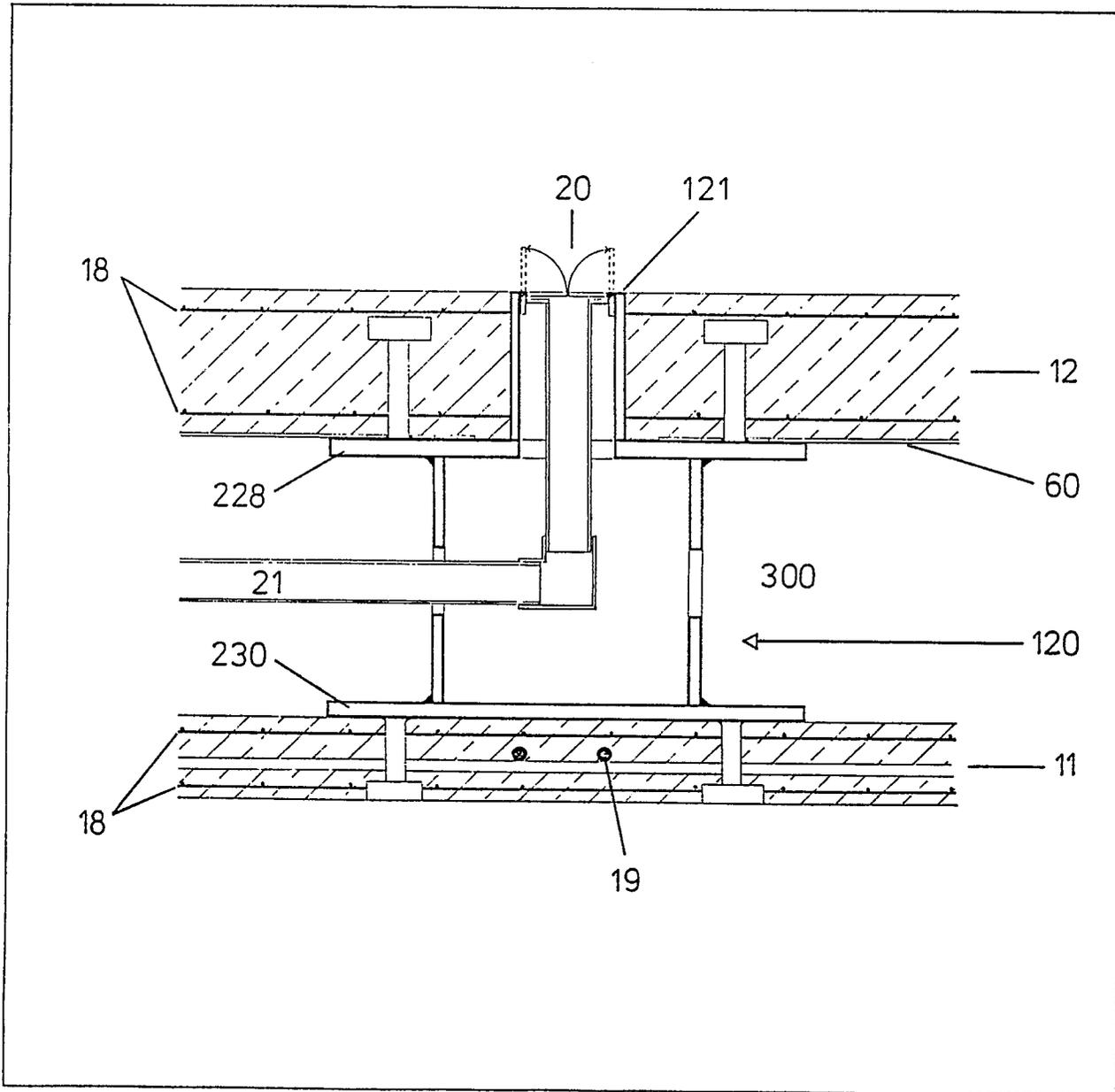


FIG. 7

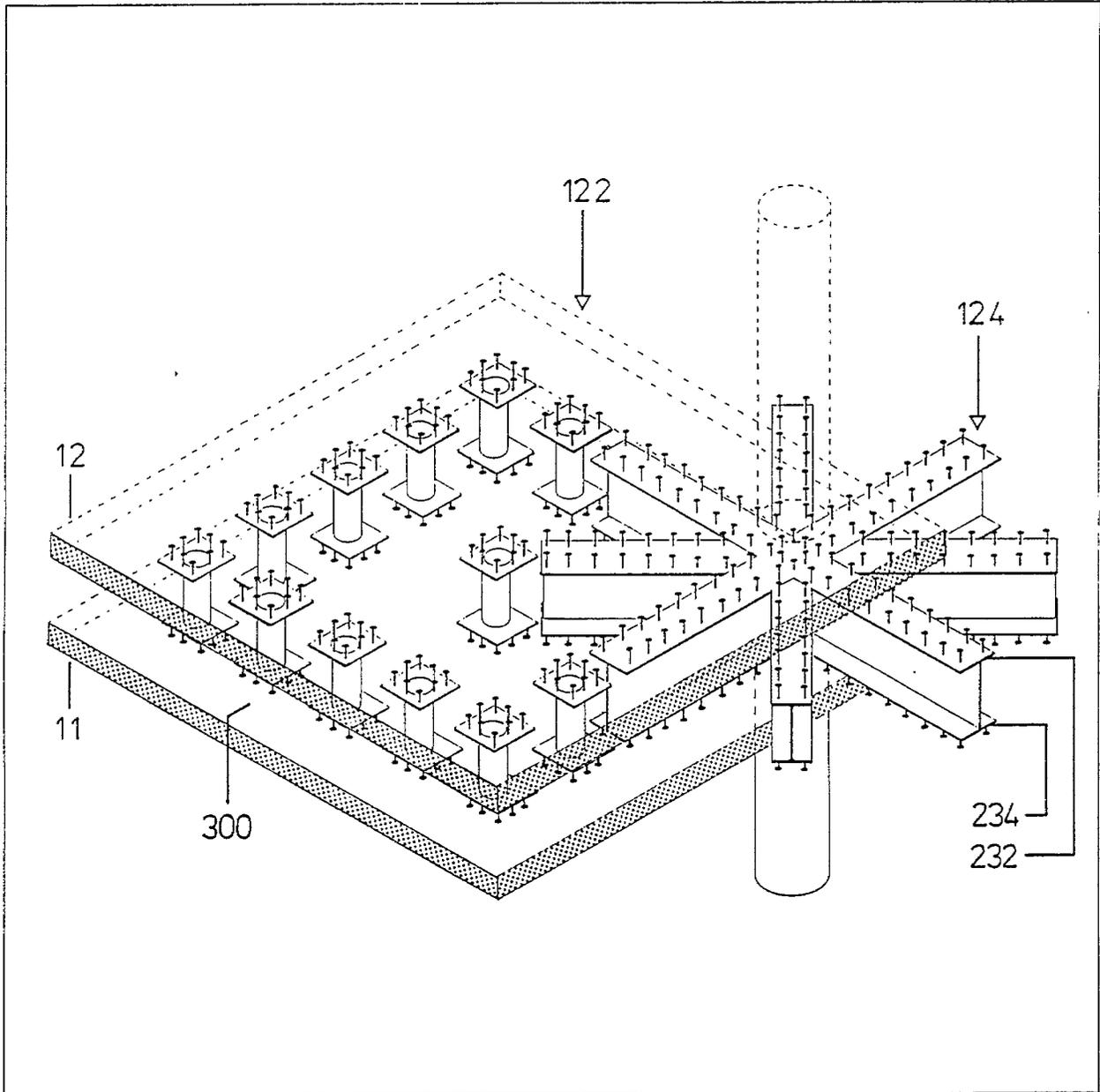


FIG. 8

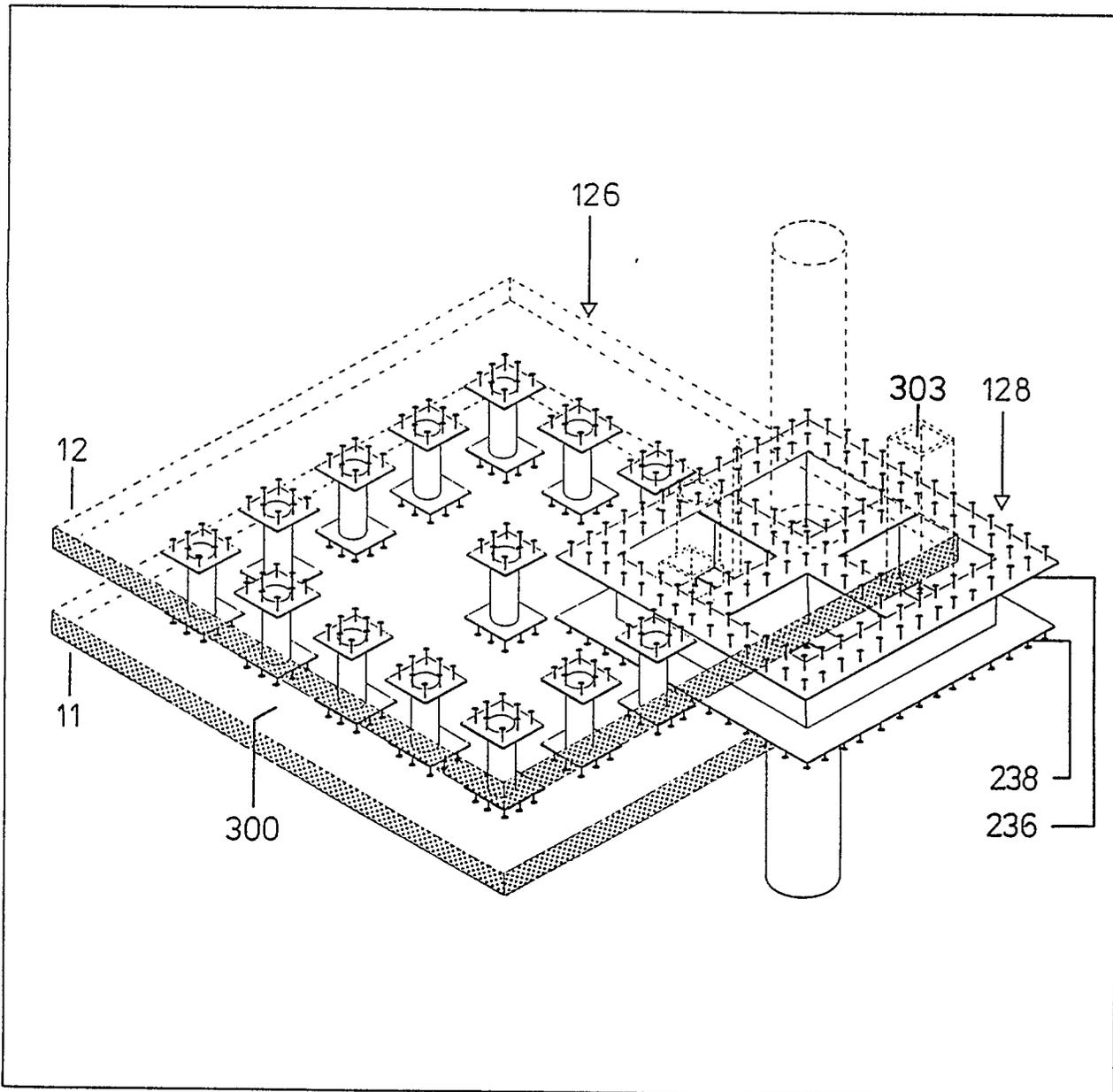


FIG. 9

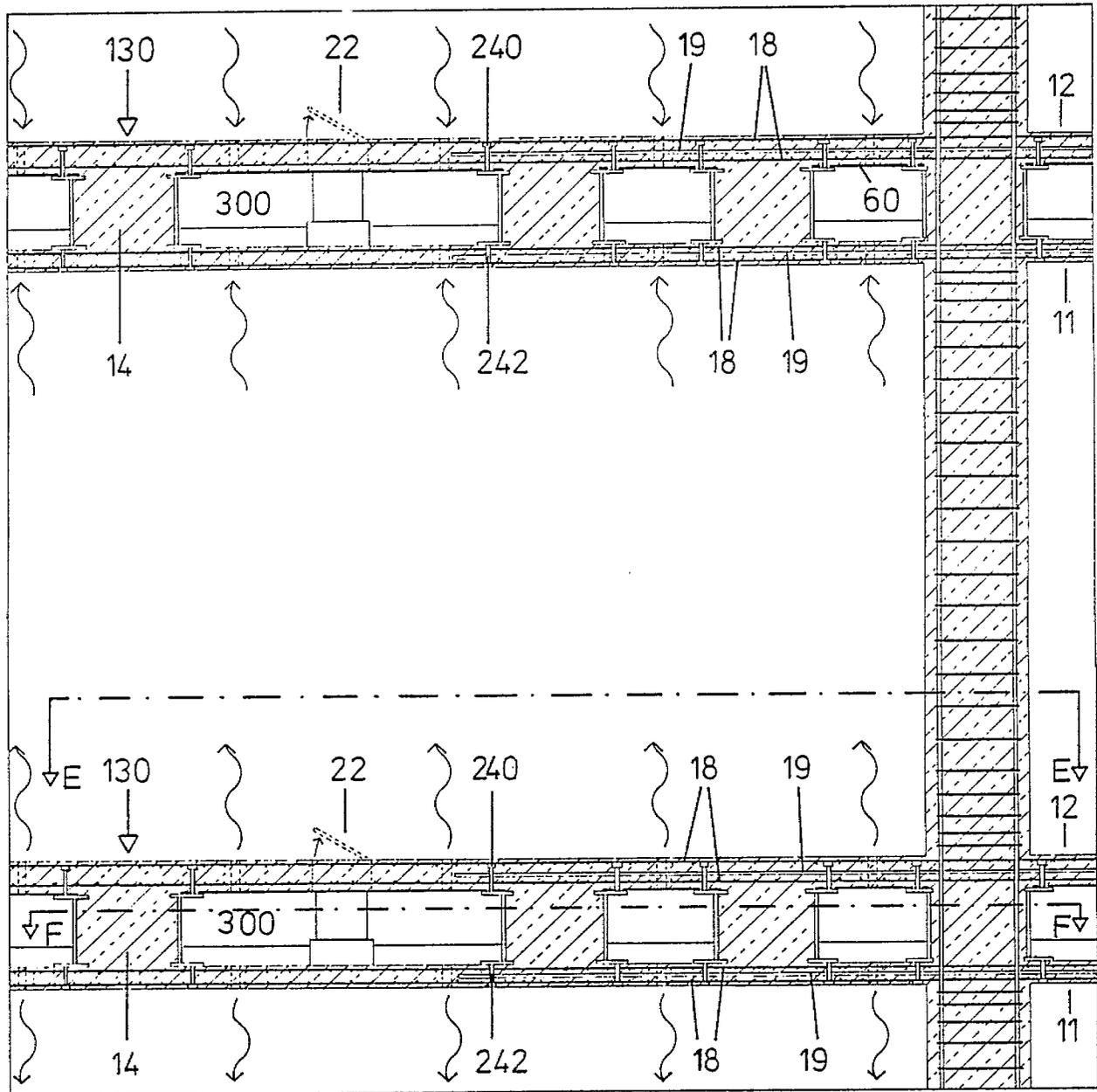


FIG. 10

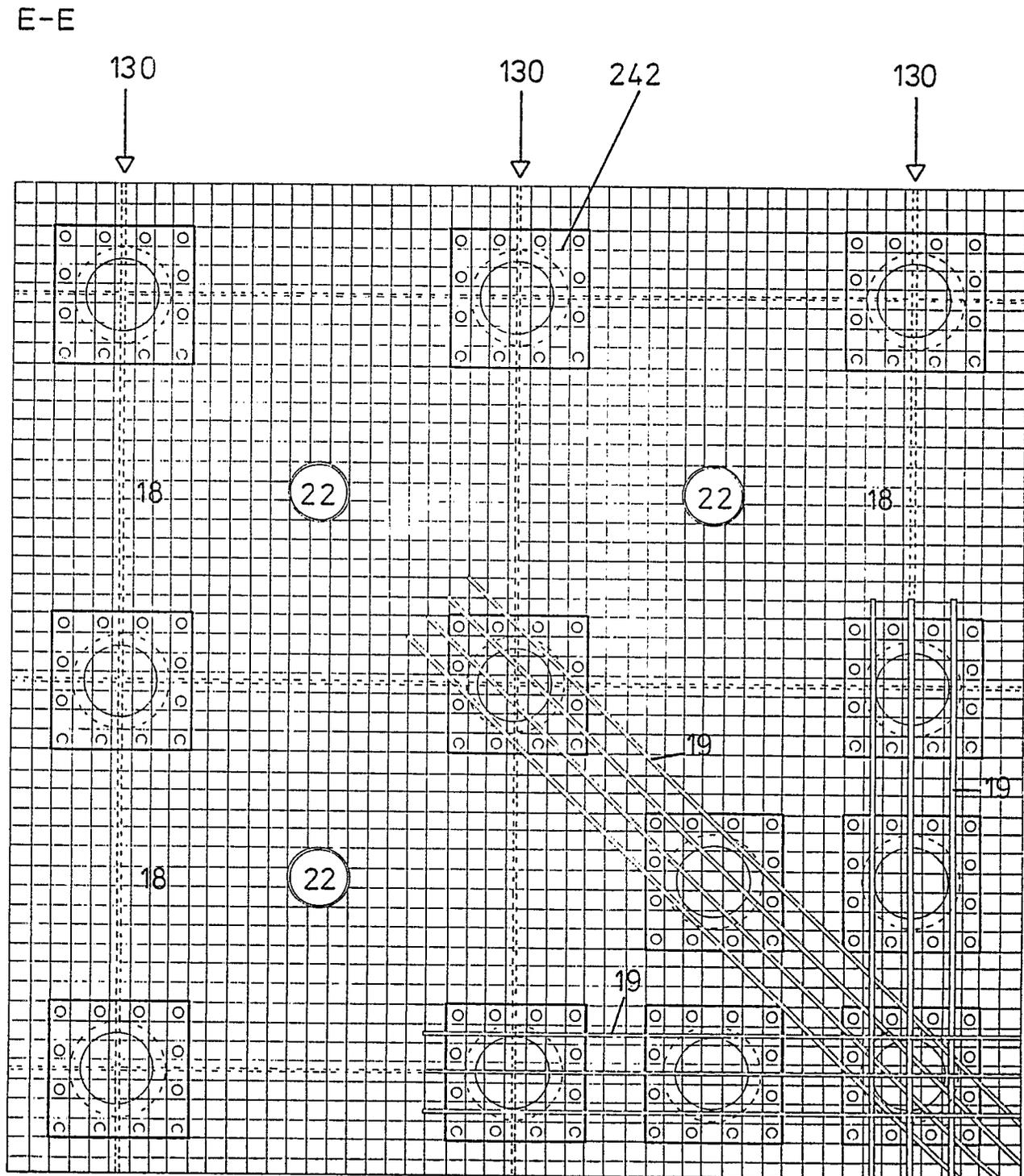


FIG. II

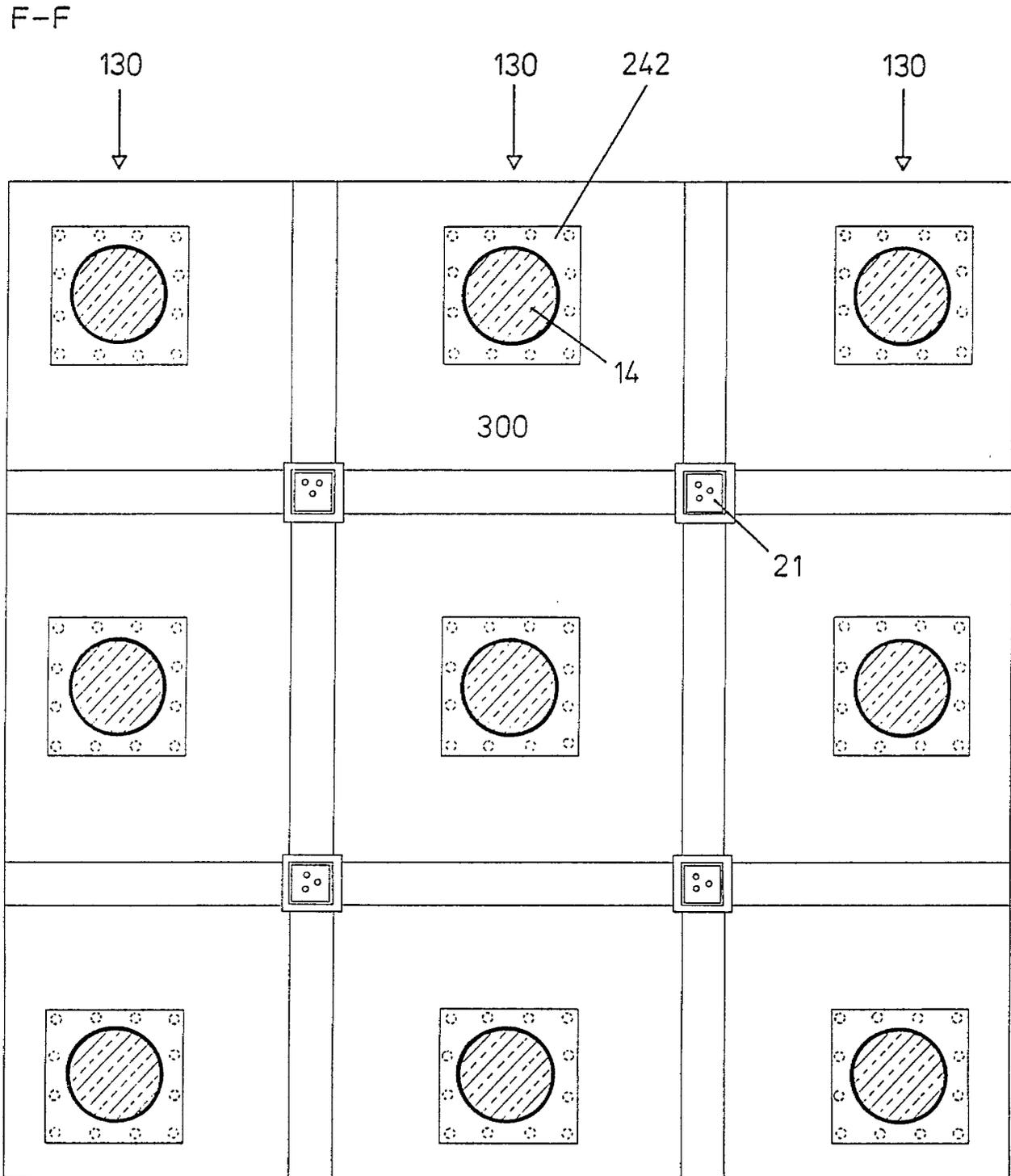


FIG. 12

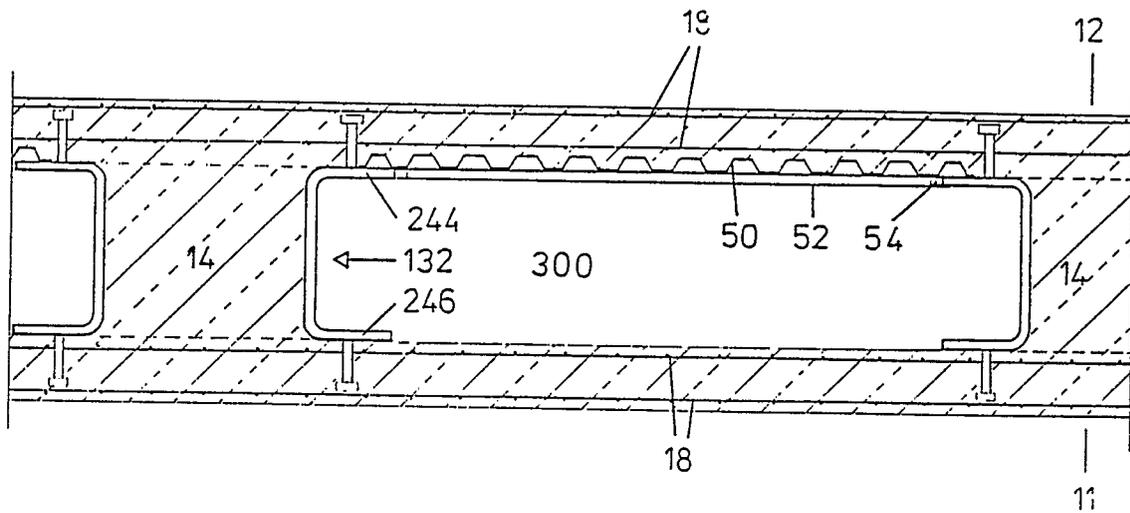


FIG. 13

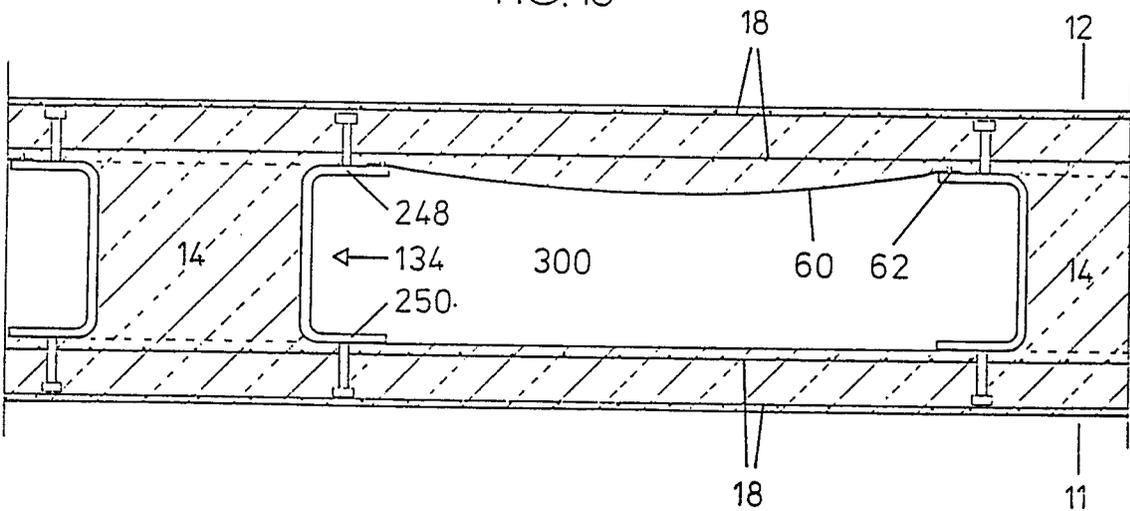


FIG. 14

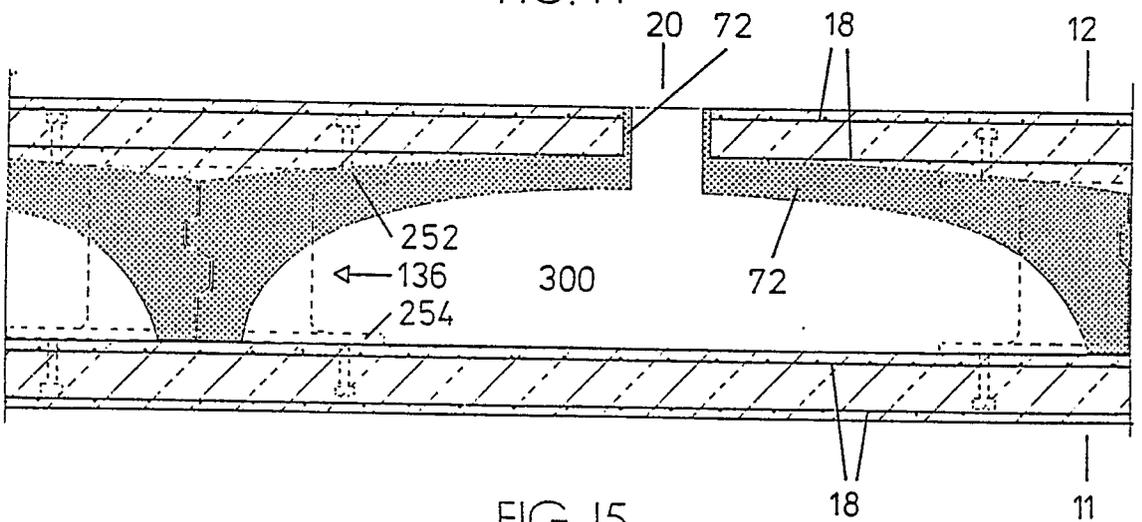


FIG. 15

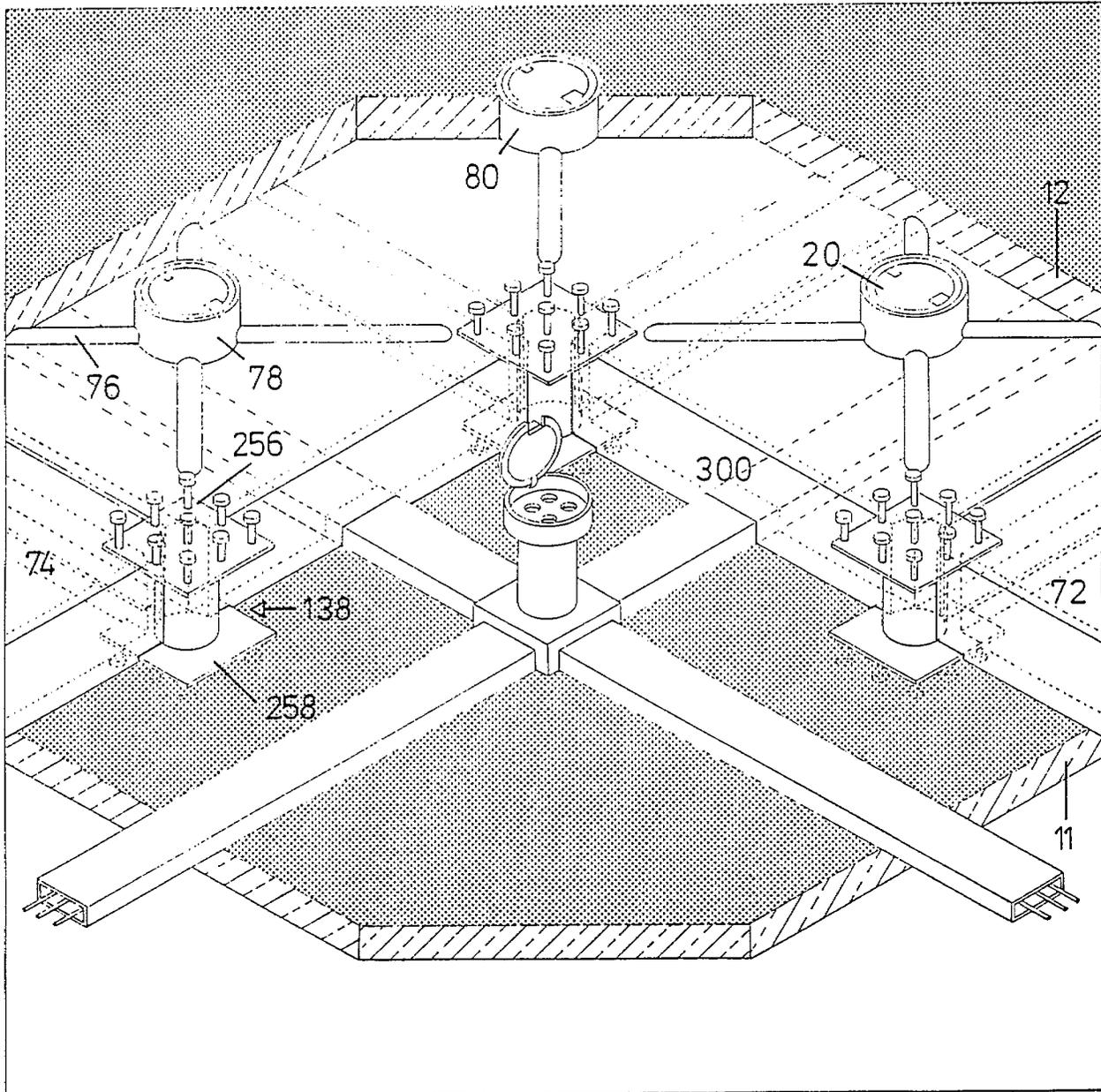


FIG. 16

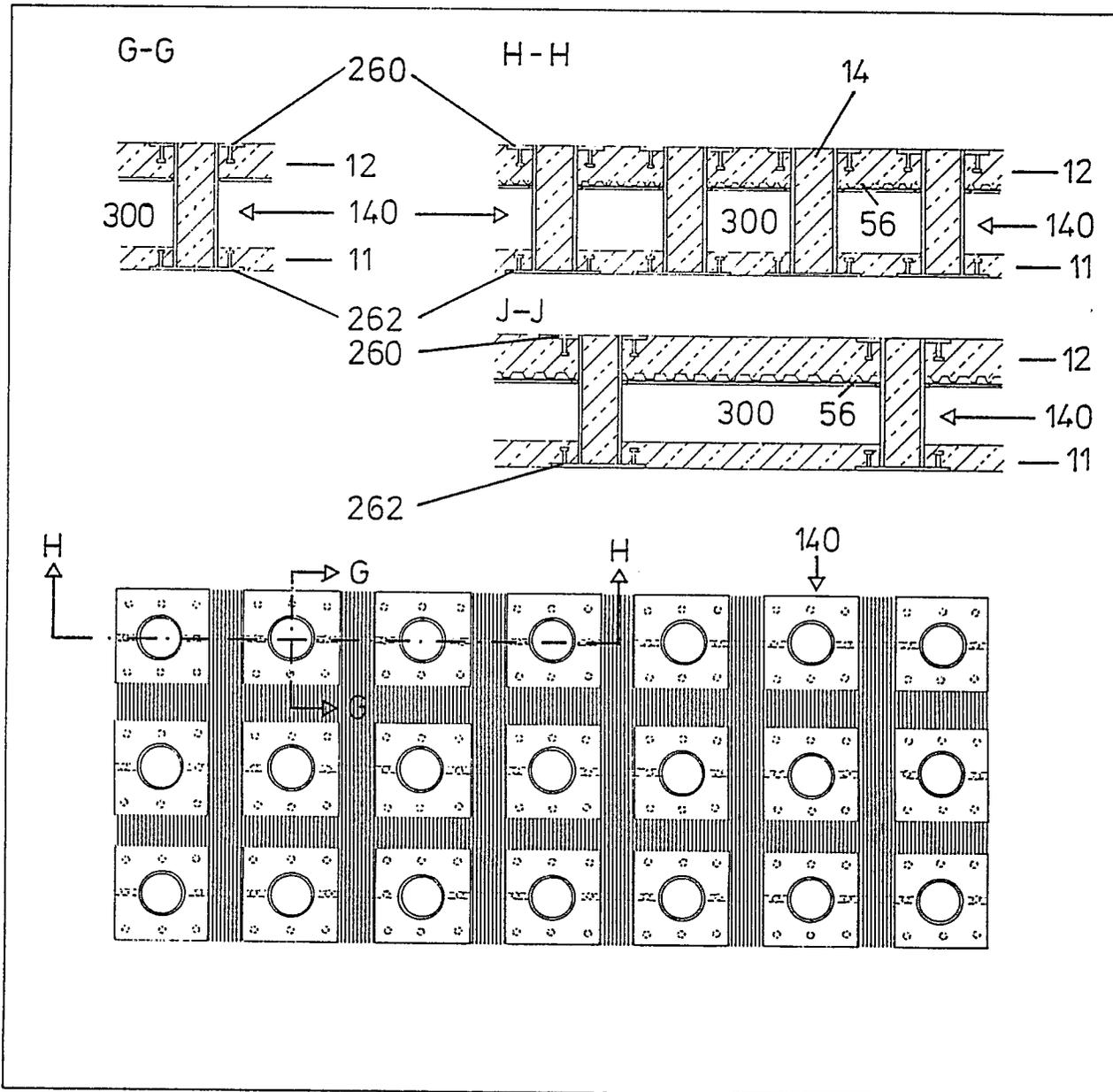


FIG. 17

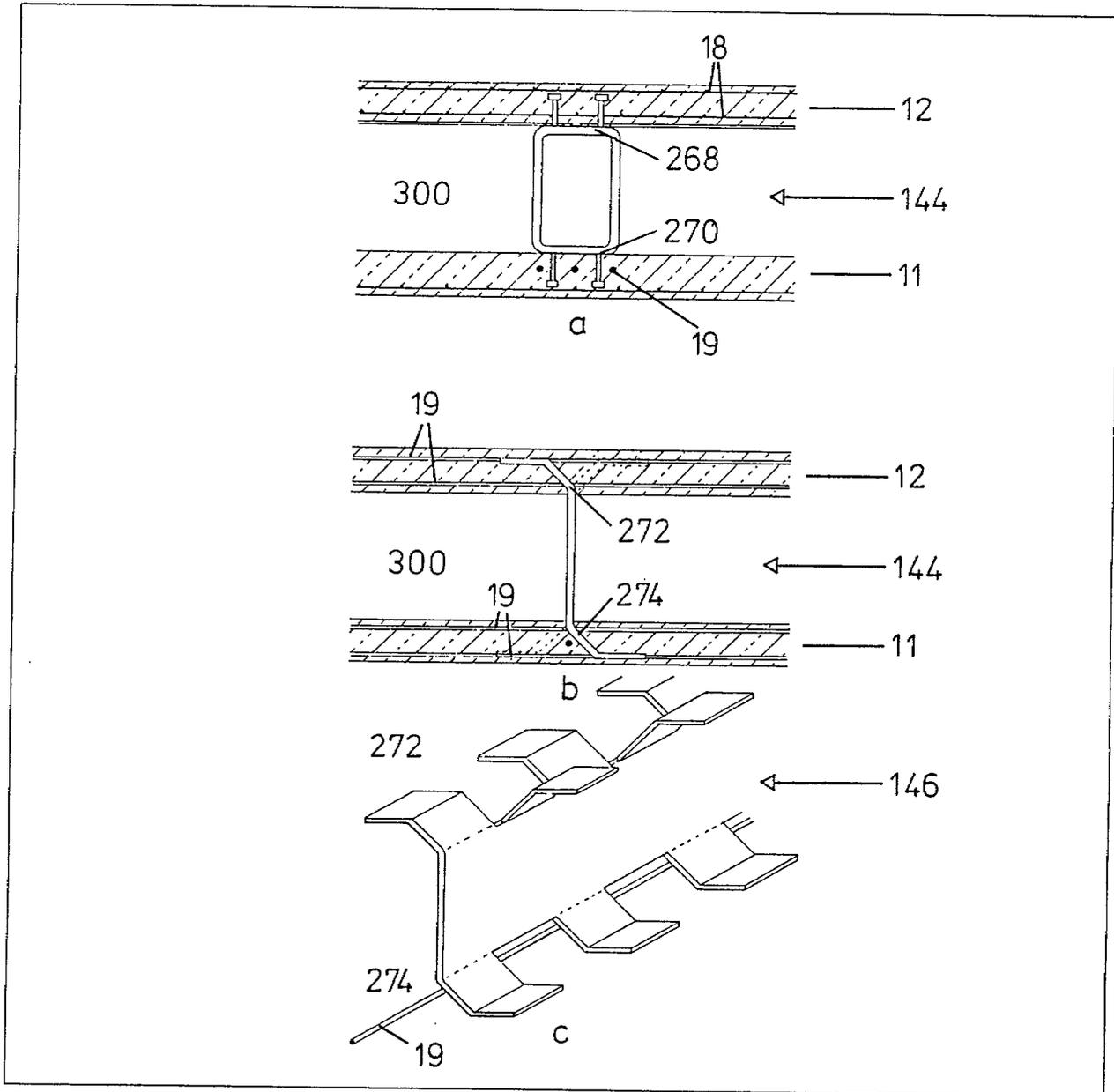


FIG. 18

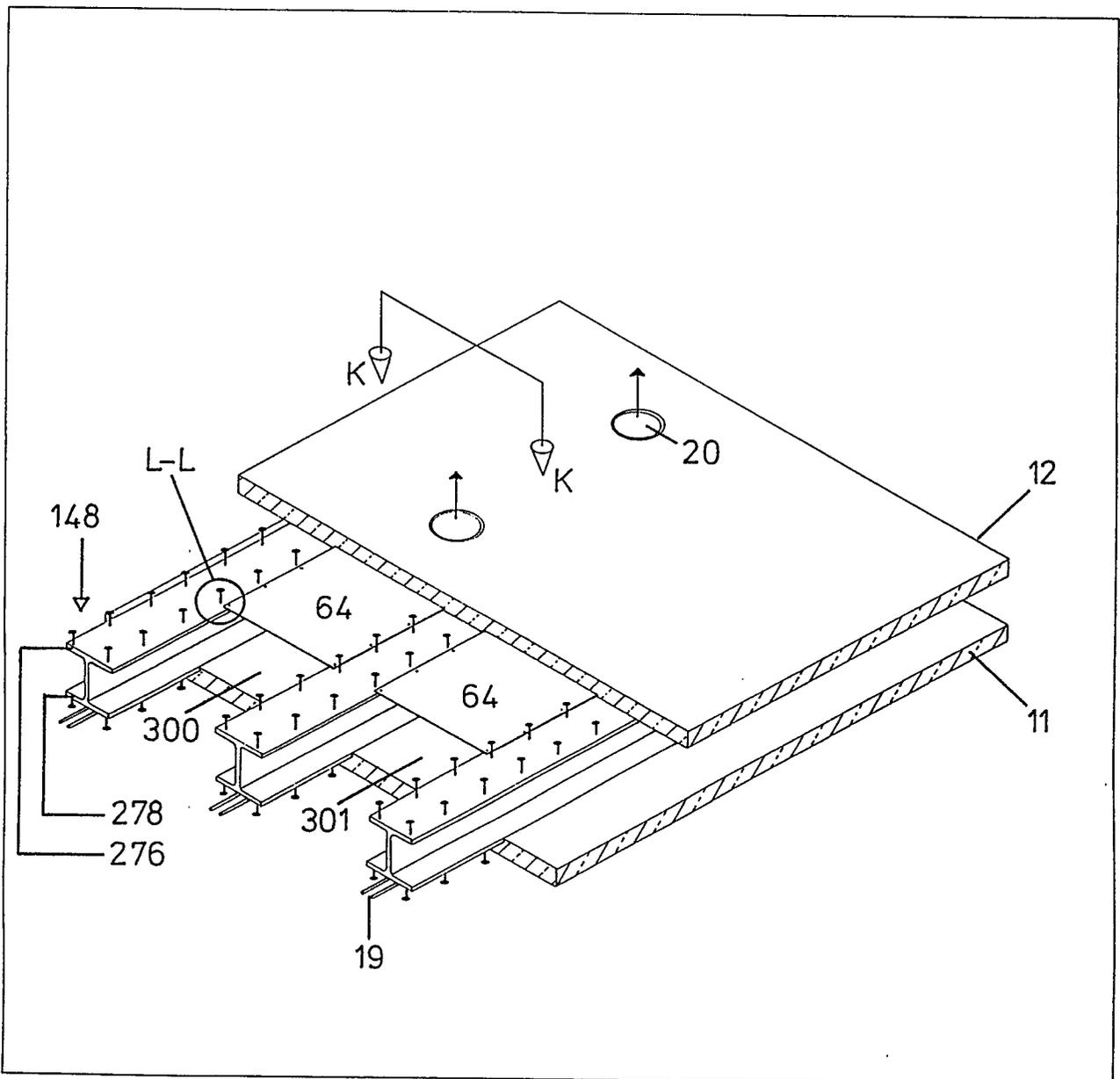
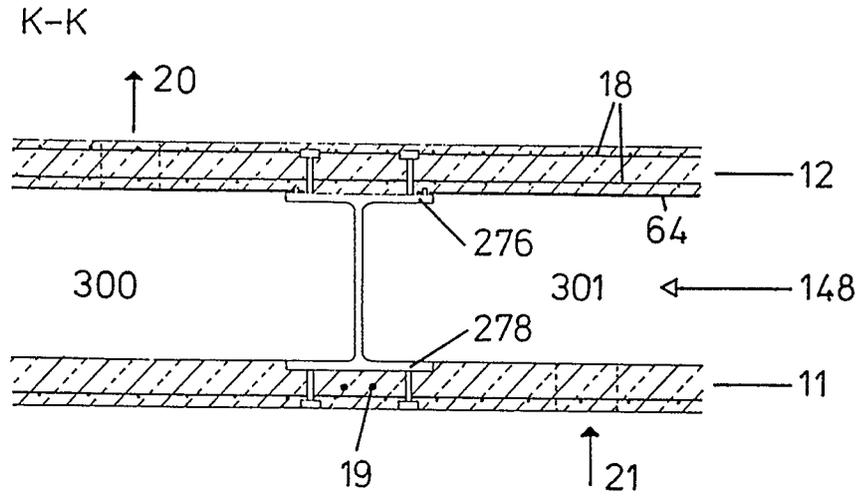


FIG. 19

L-L

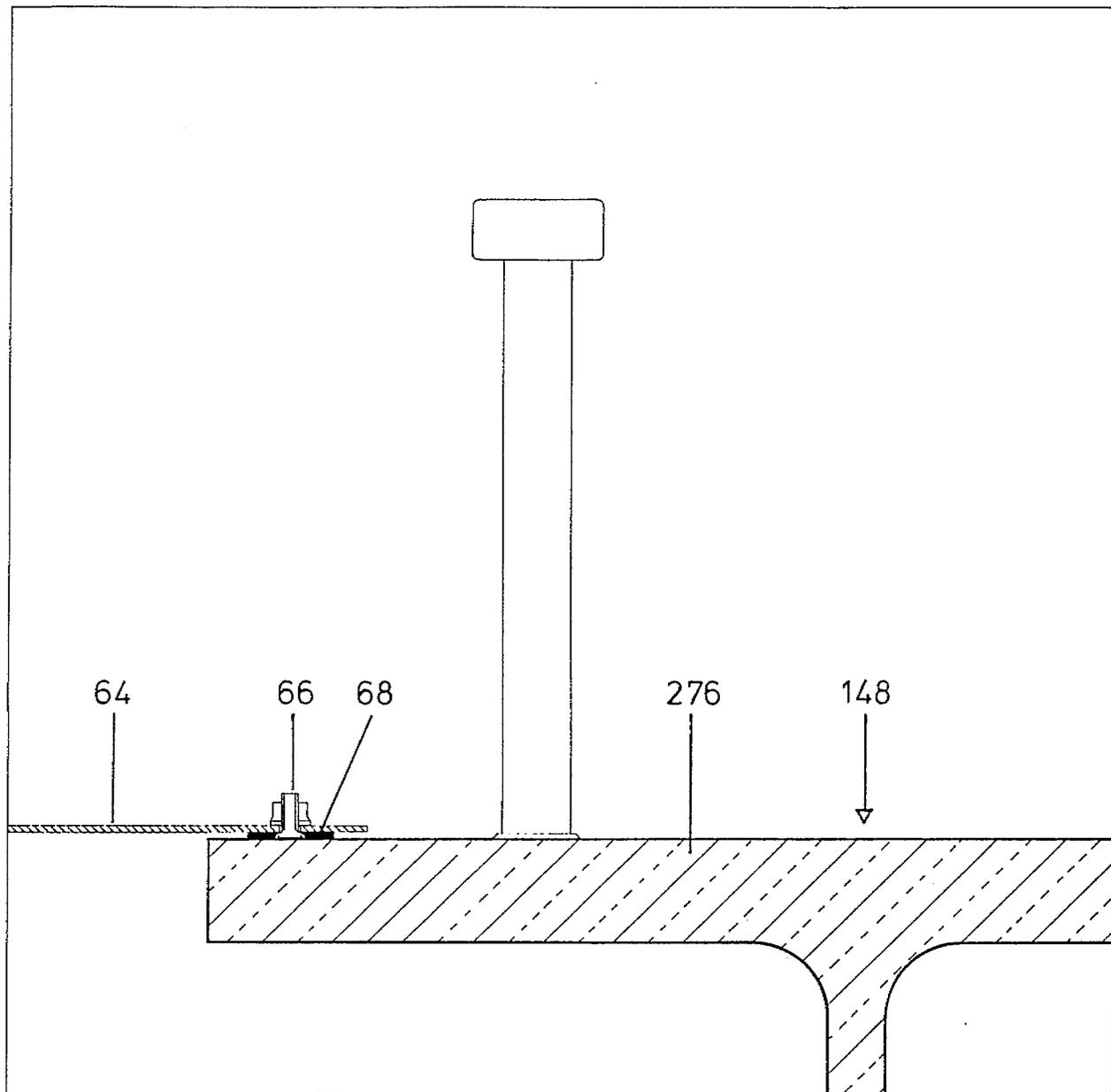


FIG.20

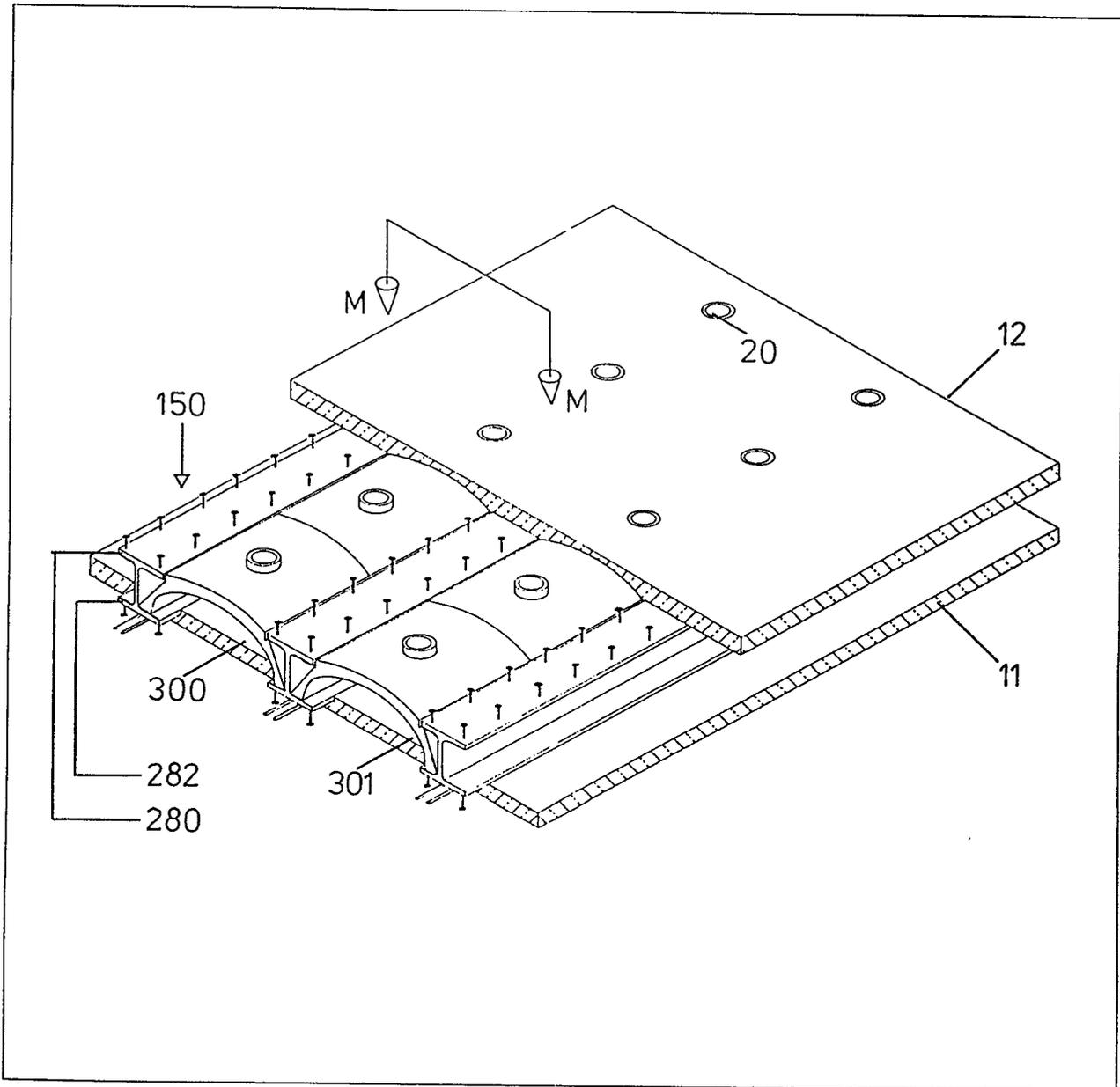
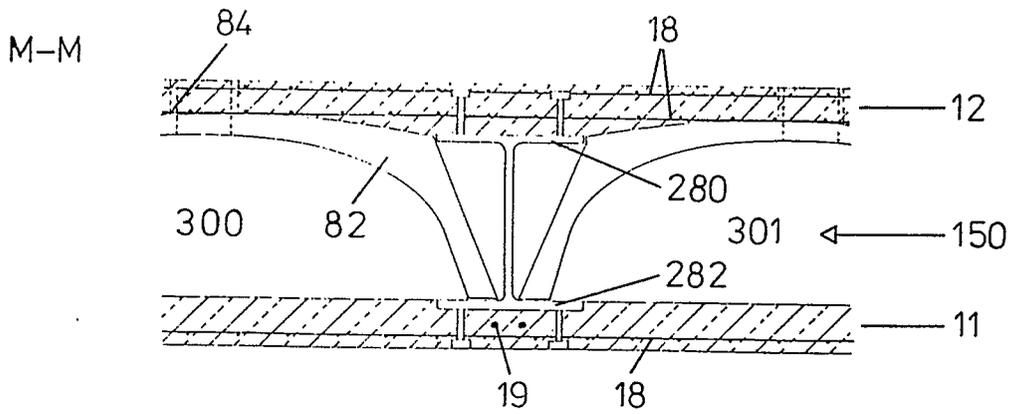


FIG. 21

N-N

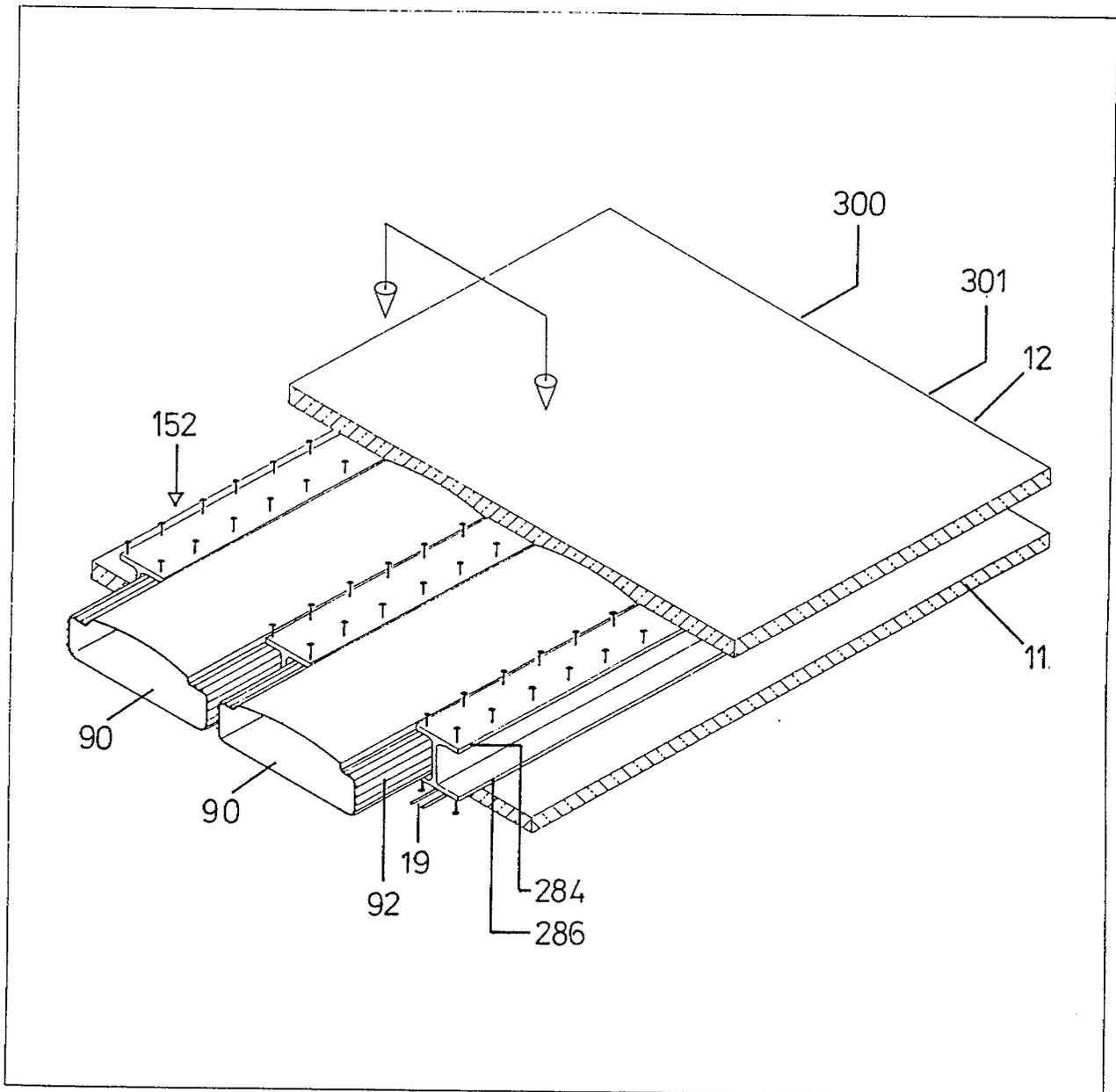
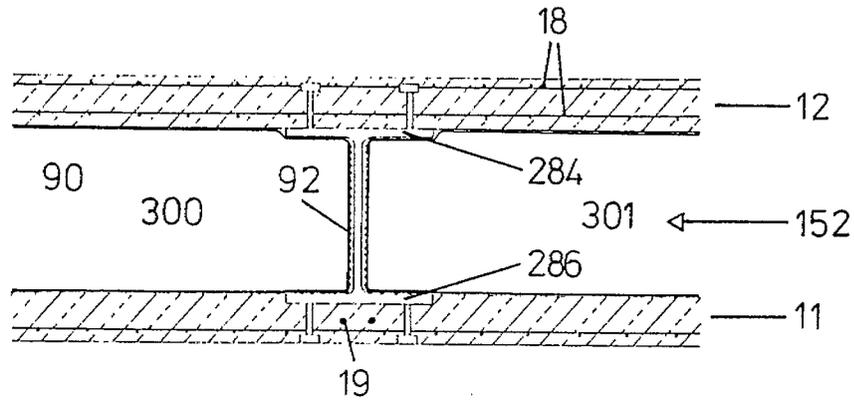


FIG. 22

0-0

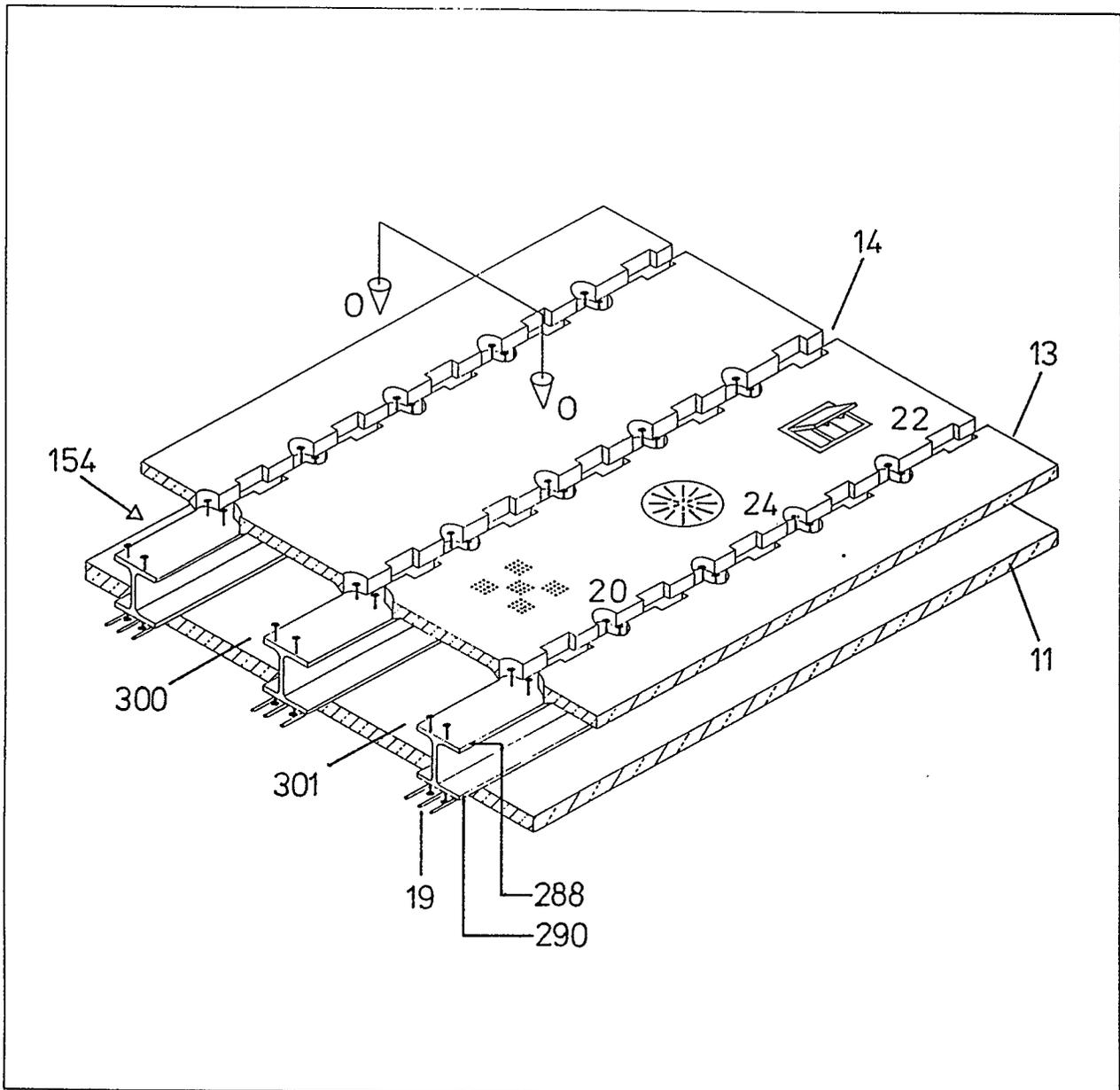
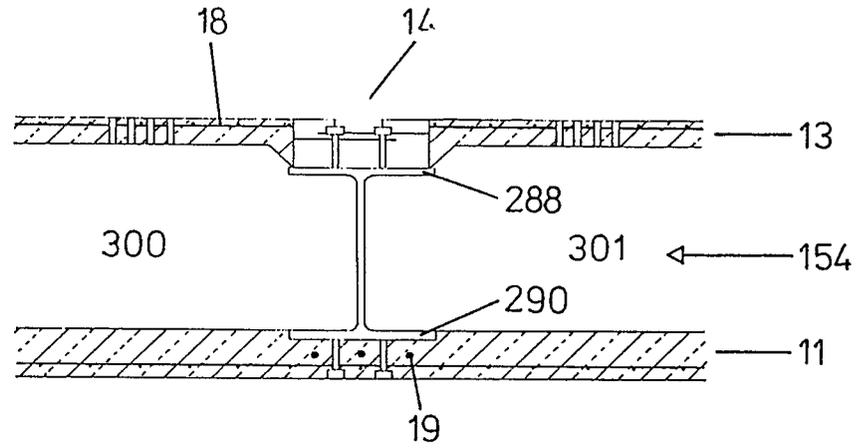


FIG. 23

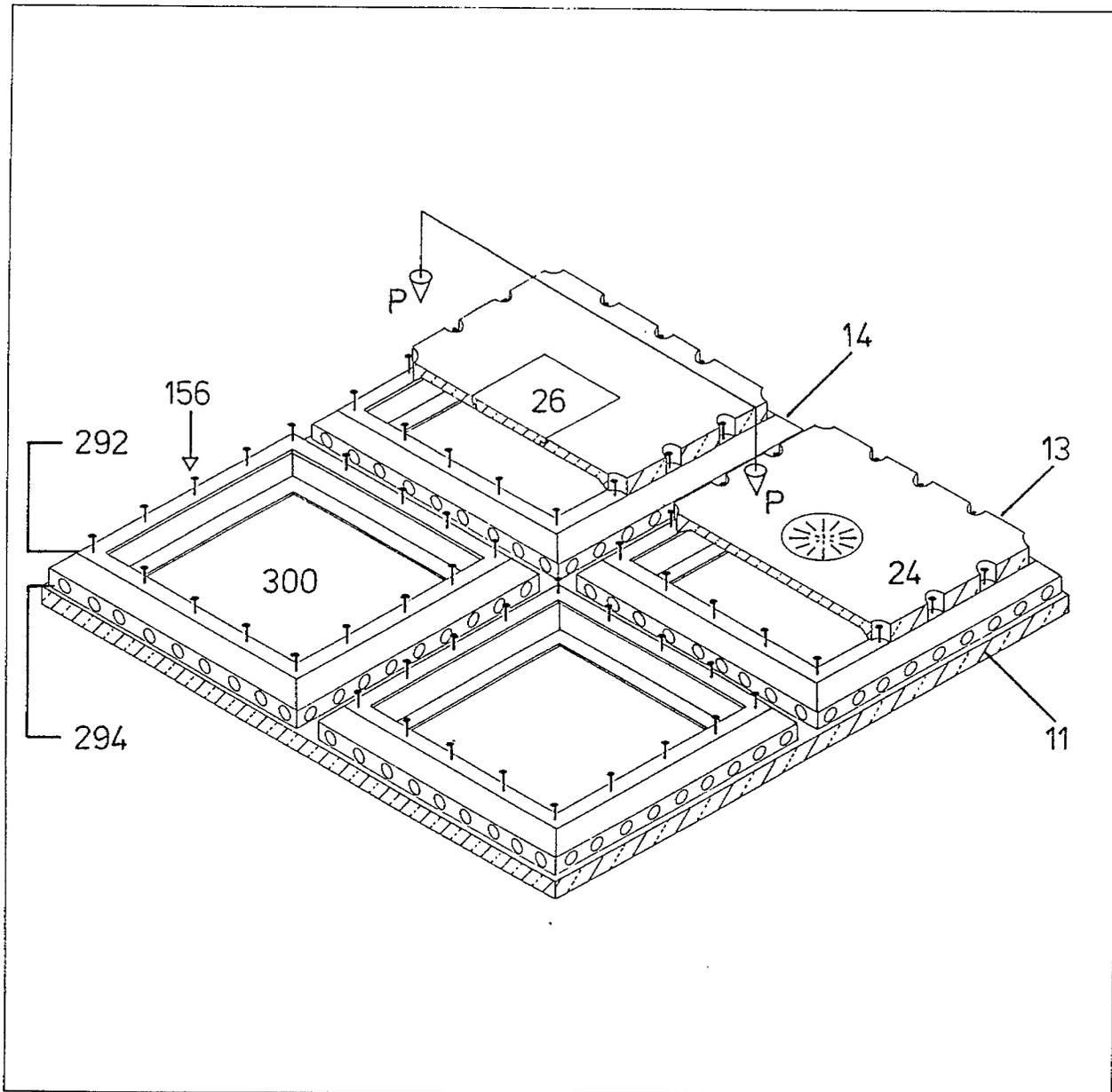
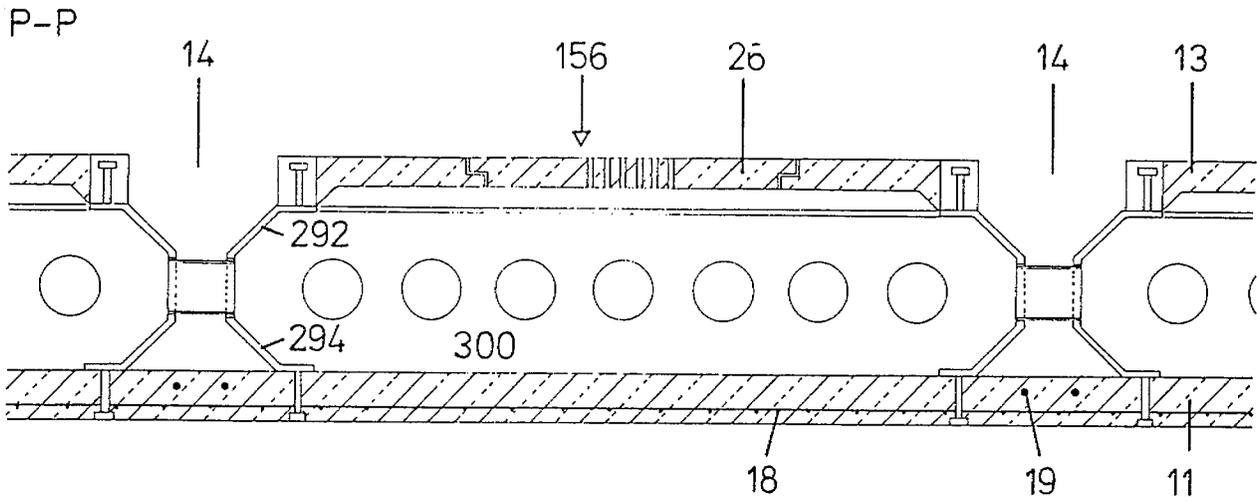


FIG. 24