

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 87110655.5

51 Int. Cl.4: F24D 5/00

22 Anmeldetag: 23.07.87

30 Priorität: 31.07.86 DE 3625851

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.02.88 Patentblatt 88/05

64 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

71 Anmelder: Schmidt Reuter
Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Graeffstrasse 5
D-5000 Köln 30(DE)

72 Erfinder: Thiel, Dieter, Dipl.-Ing.(TH)
Weierstrasse 6
D-5200 Siegburg(DE)
Erfinder: Radtke, Wolfgang, Dipl.-Ing.
Nachtigallenweg 46
D-5063 Overath(DE)

74 Vertreter: Selting, Günther, Dipl.-Ing. et al
Deichmannhaus am Hauptbahnhof
D-5000 Köln 1(DE)

54 **Fussboden-Flächenheizung.**

57 Ein Hohlraumboden besteht aus dem mit einer Wärmedämmschicht (11) bedeckten Unterboden (10), auf dem der Oberboden (12) mit Tragfüßen (13) ruht. In der Wärmedämmschicht (11) sind Kanäle (17) vorgesehen, in denen sich Warmluftleitungen (18) befinden. Die zugeführte Warmluft strömt durch die Warmluftleitung (18) in einen Verteillerraum und von dort in den Hohlraumboden (16), der in einer anderen Ebene angeordnet ist als die Warmluftrohre (18). Der Querschnitt der Warmluftrohre (18) ist unabhängig von der Höhe der Tragfüße (13). Die Tragfüße (13) können eine geringe Höhe haben, wodurch die Luftgeschwindigkeit im Bodenhohlraum (16) vergrößert und der Wärmeübergang verbessert wird.

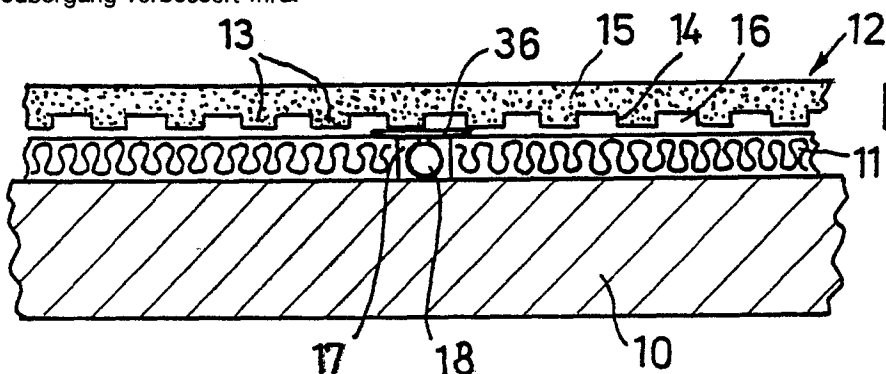


FIG.1

Fußboden-Flächenheizung

Die Erfindung betrifft eine Fußboden-Flächenheizung nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Bei einer bekannten Flächenheizung dieser Art (DE-OS 33 12 189) ist ein Hohlboden vorgesehen, bei dem der Oberboden mit zahlreichen Tragfüßen auf einer den Unterboden bedeckenden Wärmedämmschicht ruht, so daß zwischen der Wärmedämmschicht und dem Oberboden ein Hohlraum entsteht. Dieser Hohlraum wird von rohrförmigen Warmluftleitungen durchzogen, die Warmluft von einem Verteiler bis in die Nähe der Außenwände des Gebäudes leiten, wo die Warmluft in den Hohlraum hinein austritt. Die Warmluft strömt im Hohlraum zum Verteiler zurück, wobei sie ihre Wärme an den Oberboden abgibt, und wird anschließend vom Verteiler aus abgeführt. Bei einer derartigen Flächenheizung muß die Höhe des Hohlraums, d.h. die Höhe der Tragfüße, auf den Querschnitt der benutzten Warmluftleitungen abgestimmt sein, da der Hohlraum in der Lage sein muß, die Warmluftleitungen aufzunehmen. Das durch die Warmluftleitungen zugeführte Luftvolumen ist gleich dem Luftvolumen, das den Hohlraum durchströmt. Wenn hohe Luftgeschwindigkeiten im Hohlraumboden erreicht werden sollen, um eine gute Wärmeabgabe an den Oberboden zu erreichen, müssen große Luftmengen umgewälzt werden und dazu die Warmluftleitungen große Querschnitte haben. Große Querschnitte der Warmluftleitungen führen aber wiederum dazu, daß die Höhe des Hohlraumbodens vergrößert werden muß. Hohe Luftgeschwindigkeiten lassen sich somit nur dann erzielen, wenn entsprechend viele Warmluftleitungen verlegt werden. Dies hängt damit zusammen, daß der Querschnitt der Warmluftleitungen die Höhe des Hohlraumbodens beeinflusst. Ein weiterer Nachteil des bekannten Heizungssystems besteht darin, daß die Warmluftleitungen zwischen den Füßen des Hohlraumbodens verlegt werden müssen, so daß die Verlegungsmöglichkeiten stark eingeschränkt sind bzw. der Abstand der Füße relativ groß gewählt werden müssen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Fußboden-Flächenheizung nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 zu schaffen, die es ermöglicht, Luftleitungen mit relativ großem Querschnitt und einen Bodenhohlraum mit relativ geringer Höhe und gutem Wärmeübergang zu verwenden.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Patentanspruchs 1.

Nach der Erfindung sind die Warmluftleitungen nicht im Hohlraum des Hohlraumbodens verlegt, sondern in der Wärmedämmschicht. Dies hat zur Folge, daß ein Hohlraumboden mit relativ geringer Höhe der Stützfüße bzw. mit kleinem Hohlraumvolumen benutzt werden kann und daß keine Abhängigkeit zwischen dem Querschnitt der Warmluftleitungen und dem Querschnitt des Hohlraums besteht. Dadurch kann die Zahl der Stützfüße größer gewählt werden, mit mindestens mehr als 30, besser mit mehr als 50 Füßen. Häufig kann dadurch auf ein Druckverteillech oberhalb der Isolierung verzichtet werden. Die Form der Füße kann für einen verbesserten Wärmeübergang mit zusätzlichen Rippen optimiert werden. Infolge des geringen Hohlraumquerschnittes ergeben sich in dem Hohlraum hohe Luftgeschwindigkeiten, eine gleichmäßige Luftverteilung und somit eine bessere Wärmeabgabe an den Oberboden. Durch die hohen Luftgeschwindigkeiten kann man eine Temperaturabsenkung zwischen dem Einlaß und dem Auslaß des Hohlraums von etwa 20°C erreichen.

Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung besteht darin, daß die Warmluftleitungen in einer unteren Ebene des Fußbodens verlegt sind, während die Wärmeabgabe an den Oberboden in einer darüber angeordneten anderen Ebene erfolgt. Dadurch besteht eine größere Freiheit bezüglich der Querschnittsabmessungen der Warmluftleitungen und auch bei der Verlegung der Warmluftleitungen. Die Warmluftleitungen können unabhängig von dem Verlauf der Stützfußreihen verlegt werden und es ist auch nicht erforderlich, Stützfüße zu entfernen, um Platz für die Warmluftleitungen zu schaffen.

Die Warmluftleitung kann mit einer auf der Wärmedämmschicht aufliegenden Abdeckung bedeckt sein. Dadurch entsteht über der Warmluftleitung ein Luftpolster, welches die Wärmeabgabe der Leitung in diesem Bereich reduziert. Vorteilhaft besteht diese Abdeckung aus einem Blech oder steifem Material, so daß sich die Fußbodenbelastung verteilt und Tragfüße, die oberhalb der Warmluftleitung angeordnet sind, wirksam abgestützt werden. Ferner ist es möglich, über der gesamten Wärmedämmschicht eine Druckverteil-schicht anzuordnen, die sich auch über die Warmluftleitungen erstreckt, so daß der Druck der Tragfüße gleichmäßig auf die Wärmedämmschicht übertragen wird.

Im folgenden werden unter Bezugnahme auf die Zeichnungen Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 einen schematischen Vertikalschnitt durch eine Fußboden-Flächenheizung,

Fig. 2 eine Draufsicht der Flächenheizung,

Fig. 3 einen Vertikalschnitt im Bereich des Luftverteilers,

Fig. 4 einen Schnitt entlang der Linie IV-IV von Fig. 2 zur Veranschaulichung der Luftaufteilung am Auslaß einer Warmluftleitung, und

Fig. 5 einen Vertikalschnitt durch ein Ausführungsbeispiel, bei dem die Tragfüße Bestandteil der Wärmedämmschicht sind.

In Fig. 1 ist ein Hohlboden dargestellt, bei dem der Unterboden 10 z.B. aus einer Rohbetondecke besteht, auf der die Wärmedämmschicht 11 aufliegt. Der Oberboden 12 ruht mit zahlreichen Tragfüßen 13 auf der Wärmedämmschicht 11. Der Oberboden 12 wird hergestellt, indem eine Kunststoffolie 14, die zur Bildung der Tragfüße profiliert ist, auf die Wärmedämmschicht 11 gestellt und mit einem Estrich 15 bedeckt wird. Der Estrich 15 füllt die nach unten gerichteten Ausbauchungen der Folie 14 aus und bildet über den Tragfüßen 13 eine durchgehende Trittschicht. Zwischen der Wärmedämmschicht 11 und dem Oberboden 12 befindet sich der Bodenhohlraum 16, der sich durchgehend durch den gesamten Fußboden erstreckt und in dem Kabel u.dgl. verlegt werden können. Andererseits dient der Bodenhohlraum 16 in noch zu erläuternder Weise auch der Luftführung und Beheizung.

In der Wärmedämmschicht 11 sind Kanäle 17 freigelassen, in denen die rohrförmigen Warmluftleitungen 18 verlegt sind. Die Warmluftleitung 18 besteht vorzugsweise aus einem flexiblen Schlauch, jedoch können auch starre Rohre benutzt werden. Die Warmluftleitung 18 ruht unmittelbar auf dem Unterboden 10, kann von diesem jedoch auch durch eine (nicht dargestellte) dünnere Isolierschicht getrennt sein.

Fig. 2 zeigt eine Draufsicht auf den Unterboden 10, auf dem mehrere Warmluftleitungen 18 verlegt sind, wobei soeben die Wärmedämmschicht 11 aus wärmedämmenden Formplatten 19 hergestellt wird. Die Formplatten 19 haben die Form eines gleichschenkligen rechtwinkligen Dreiecks, so daß sich zwei Formplatten zu einem Quadrat ergänzen. Mit den Formplatten 19 werden die Flächen zwischen zwei Warmluftleitungen 18 ausgefüllt. Hierzu ist es in einigen Fällen erforderlich, die Formplatte 19 auf Maß abzuschneiden. Durch die Möglichkeit des Gegeneinanderverschiebens der Dreiecke brauchen nur deren Spitzen abgeschnitten zu werden; es tritt weniger Verschnitt auf.

Die Warmluftleitungen 18 sind an den Verteiler 20 angeschlossen, der sich beispielsweise in der Mitte des Gebäudes befindet und sich vertikal über mehrere Etagen erstreckt. Von dem Verteiler 20 gehen die Warmluftleitungen 18 seitlich ab. Die Warmluftleitungen 18 enden im Abstand von der Außenwand 21 des Gebäudes. Angrenzend an die

Außenwand 21 sind in den Boden Luftverteiler 22 eingelassen. Vor den Luftverteiler 22 erstreckt sich ein Verteilerraum 23, in den die Auslässe mehrerer Warmluftleitungen 18 münden. Der Verteilerraum 23 ist von dem Material der Wärmedämmschicht 11 frei, so daß er nach unten durch die Rohdecke des Unterbodens 10 und nach oben durch den Oberboden 12 begrenzt wird (Fig. 4). Das Ende des Oberbodens 12 wird durch eine Stützleiste 24 des Luftdurchlasses 22 abgestützt.

Der Luftdurchlaß 22 besteht aus einem Kasten, dessen Oberseite 25 bündig mit der Oberseite des Oberbodens 12 verläuft und der mit Stützen 26 auf dem Unterboden 10 ruht. An der dem Verteilerraum 23 zugewandten Seite des Luftdurchlasses 22 befindet sich eine Öffnung mit einer Regulierklappe 27. Ein Teil der Luft, die die Warmluftleitung 18 verläßt, gelangt aus dem Verteilerraum 23 in den Durchlaß 22 und ein anderer Teil dieser Luft gelangt in den Hohlraum 16. Vom Durchlaß 22 führt ein Auslaß 28 in den zu beheizenden Raum, so daß diesem Raum in der Nähe der Außenwand 13 Warmluft zugeführt wird. Der andere Teil der Warmluft verbreitet sich im Hohlraum 16, um zum Verteiler 20 zurückzuströmen. Da der Hohlraum 16 eine nur geringe Höhe hat, ergeben sich hohe Luftgeschwindigkeiten, so daß die Warmluft einen großen Teil ihrer Wärme an den Oberboden 12 abgibt. Durch die geringe Hohlraumhöhe, die wesentlich kleiner ist als der Durchmesser der Warmluftleitungen 18, ergibt sich auch eine - bezogen auf das Volumen des Oberbodens - große Unterfläche dieses Oberbodens, wodurch die Wärmeabgabe ebenfalls begünstigt wird.

Wie Fig. 3 zeigt, weist der Verteiler 20 ein vertikales Rohr 29 auf, das in der Höhe der Wärmedämmschicht 11 mehrere radial abgehende Stutzen 30 aufweist, an die jeweils eine Warmluftleitung 18 angeschlossen werden kann. Das Rohr 29 dient zur Zufuhr von Warmluft zu den Warmluftleitungen 18. Dieses Rohr 29 ist von einem Mantelrohr 31 coaxial umgeben. Das Mantelrohr 31 erstreckt sich durch den Unterboden 10 hindurch. Das Mantelrohr 31 weist einen radial abstehenden rechteckigen Flansch 32 auf unter dem sich seitliche Einlaßöffnungen 33 befinden, durch welche die Luft aus dem Hohlraum 16 im Mantelrohr 31 nach unten abströmen kann. Der Flansch 32 kann mit einer Platte 34 bedeckt werden, die bündig mit der Oberseite des Oberbodens 12 abschließt. Stützen 35, die auf dem Unterboden 10 ruhen, stützen den Umfangsbereich des Flansches 32 ab.

Beim Betrieb der Flächenheizung wird Warmluft durch den Verteiler 20 den Warmluftleitungen 18 zugeführt. Die Luft strömt in den Verteilerraum 23 und von dort zum Teil durch den Luftdurchlaß 22 in den Raum und zum Teil in den Bodenhohlraum 16. Im Bodenhohlraum 16 gibt die Luft einen

Teil ihrer Wärme am Oberboden 12 ab, während sie zum Verteiler 20 zurückströmt, um in dem Ringraum zwischen dem Rohr 29 und dem Mantelrohr 31 abgesaugt zu werden.

Unter der Wärmedämmschicht 11 kann eine (nicht dargestellte) Trittschall-Dämmschicht angeordnet sein. Ferner ist zweckmäßigerweise über der Wärmedämmschicht 11 eine Druckverteilschicht angeordnet, damit die Tragfüße 13 sich nicht in die Wärmedämmschicht 11 eindrücken. Gemäß Fig. 1 ist der Kanal 17, in dem die Warmluftleitung 18 verlegt ist, mit einer plattenförmigen Abdeckung 36 bedeckt, die sich auf der Oberseite der Wärmedämmschicht 11 abstützt. Dadurch wird verhindert, daß die Tragfüße über der Warmluftleitung 18 hohl stehen.

Bei dem Ausführungsbeispiel von Fig. 5 sind die Tragfüße 13 Bestandteil der Wärmedämmschicht 11, der sie einstückig angeformt sind. Die Tragfüße 13 ragen also von der Wärmedämmschicht 11 nach oben auf und ihre oberen Enden sind mit einer Abdeckplatte 37 bedeckt, die den Hohlraum 16 nach oben begrenzt. Über der Abdeckplatte 37 befindet sich die Estrichschicht 38, die zusammen mit der Abdeckplatte den Oberboden 12 bildet. Bei diesem Ausführungsbeispiel haben die Warmluftleitungen 18, die sich in den Kanälen 17 der Wärmedämmschicht 11 befinden, rechteckigen Querschnitt.

Ansprüche

1. Fußboden-Flächenheizung mit

einer auf einem Unterboden (10) verlegten Wärmedämmschicht (11),

einem auf der Wärmedämmschicht (11) verlegten Oberboden (12), der unter Bildung eines Bodenhohlraums (16) auf zahlreichen Tragfüßen (13) auf dem Unterboden (10) ruht,

und mindestens einer rohrförmigen Warmluftleitung (18), die unterhalb des Oberbodens (10) verlegt ist und deren Auslaß mit dem Bodenhohlraum (16) verbunden ist,

dadurch gekennzeichnet, daß die Warmluftleitung (18) in einem Kanal (17) der Wärmedämmschicht (11) verlegt ist.

2. Fußboden-Flächenheizung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Warmluftleitung (18) mit einer auf der Wärmedämmschicht (11) aufliegenden Abdeckung (36) bedeckt ist.

3. Fußboden-Flächenheizung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Zahl der Tragfüße (13) mindestens 30 pro m² beträgt.

4. Fußboden-Flächenheizung nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Tragfüße (13) Rippen aufweisen.

5. Fußboden-Flächenheizung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Auslaß der Warmluftleitung (18) in einen von der Wärmedämmschicht (11) freien Verteilerraum (23) mündet, der mit dem Bodenhohlraum (16) und mit einem in den zu beheizenden Raum führenden Luftdurchlaß (22) in Verbindung steht, wobei der Luftdurchlaß (22) ein Verstellorgan (27) zur Veränderung der in den Raum strömenden Luftmenge aufweist.

6. Fußboden-Flächenheizung nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Wärmedämmschicht (11) aus dreieckigen Formkörpern (19) besteht.

7. Fußboden-Flächenheizung nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Wärmedämmschicht (11) aus Formkörpern (19) besteht, die eine große Zahl Luftleitelemente aufweisen.

30

35

40

45

50

55

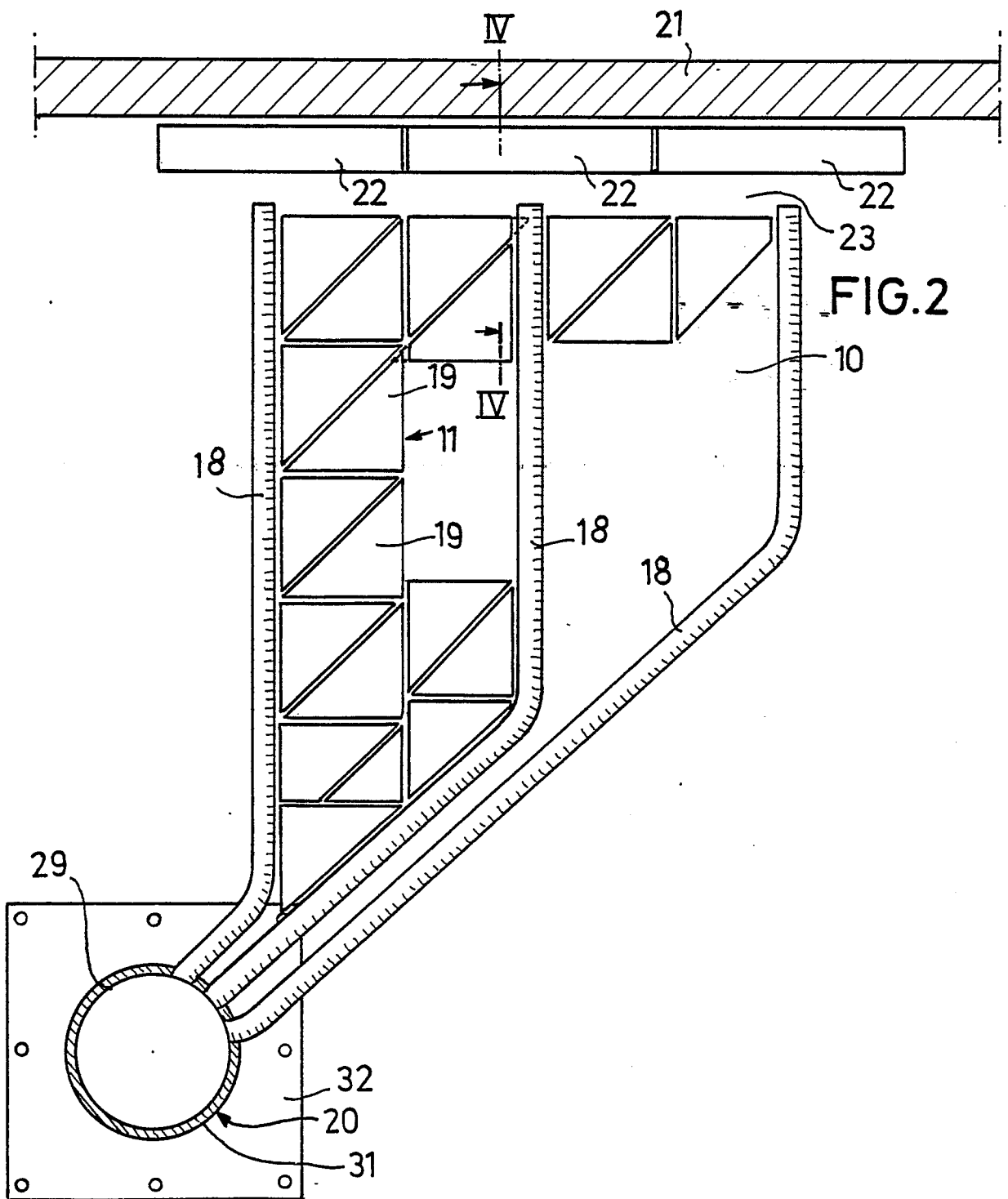
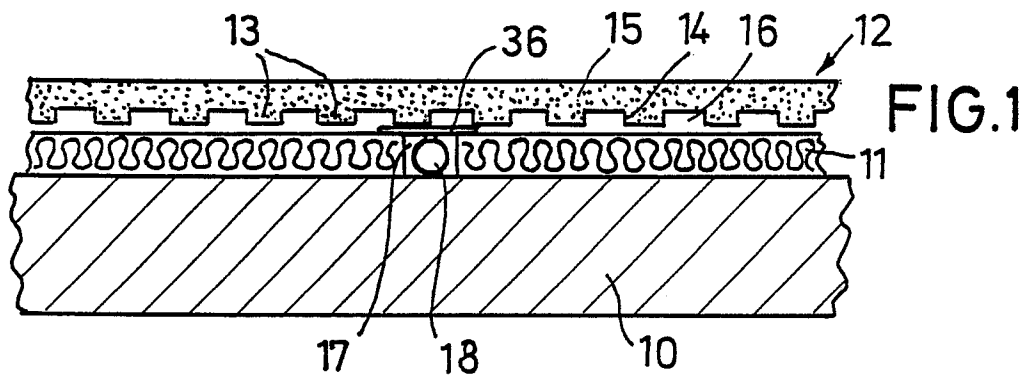


FIG.3

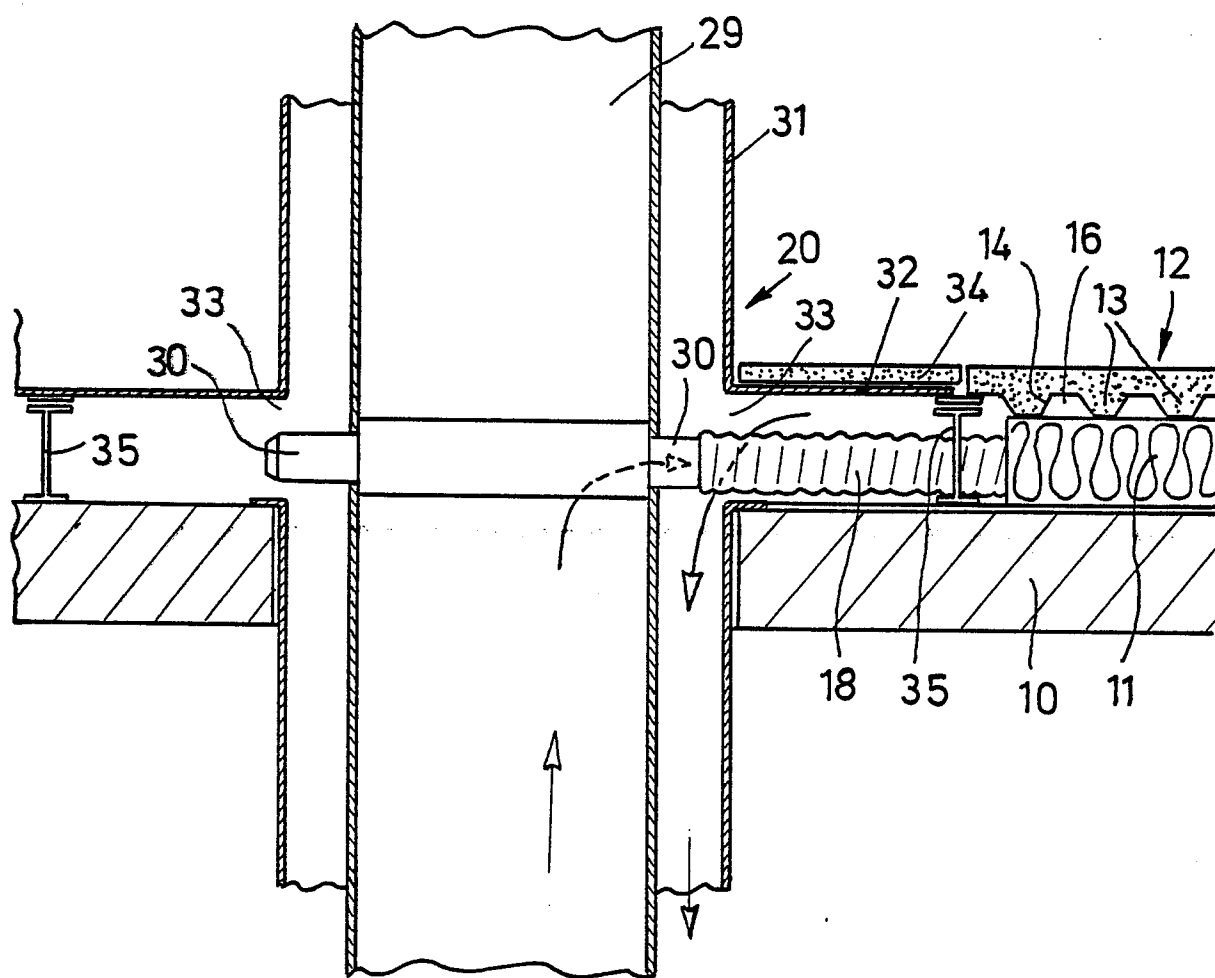


FIG.4

