

①⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

②① Anmeldenummer: **82100352.2**

⑤① Int. Cl.³: **E 04 B 5/48, E 04 F 15/02**

②② Anmeldetag: **19.01.82**

③③ Priorität: **04.02.81 DE 3103632**

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

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung: **11.08.82**
Patentblatt 82/32

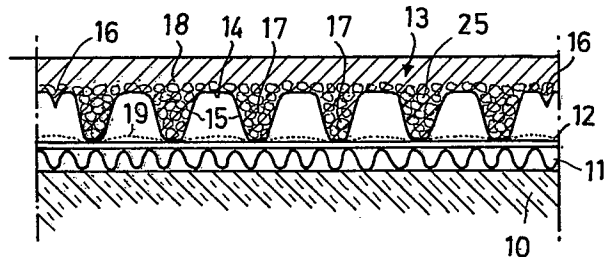
⑦② Erfinder: **Radtko, Wolfgang, Nachtigallenweg 46, D-5063 Steinenbrück (DE)**
 Erfinder: **Borbely, György, Dipl.-Ing., Schaevenstrasse 6, D-5014 Kerpen-Mödrath (DE)**
 Erfinder: **Pallhorn, Sebald, Dipl.-Ing., Am Geisberg 30, D-8752 Goldbach (DE)**
 Erfinder: **Höhlfritsch, Erich, Dipl.-Volkswirt, Rainwiesenweg 21, D-8501 Behringersdorf (DE)**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten: **AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE**

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

⑤④ **Hohlboden.**

⑤⑦ Zur Herstellung eines Doppelbodens wird auf einem Unterboden (10) eine verlorene Schalung aus profilierten Platten (14) oder Luftkissen angeordnet. Diese Schalung (14) paßt sich den Unebenheiten des Unterbodens an. Sie weist Vertiefungen (15) auf, die nach dem Auffüllen mit einem Füllmaterial (25) oder einer Vergußmasse Tragfüße (17) bilden. Die Vergußmasse (18) bildet gleichzeitig den Oberboden. Nach der Befestigung der Tragfüße (17) und des Oberbodens kann die verlorene Schalung (14) durch Wärmebehandlung entfernt werden. Dadurch entstehen im Doppelboden Hohlräume, in denen die durchströmende Luft in direkten Kontakt mit den Tragfüßen (17) und dem Oberboden (18) kommt.



Hohlboden

Die Erfindung betrifft einen Hohlboden mit einer über
Tragfüße auf einem Unterboden ruhenden und mit dem
Unterboden einen Hohlraum bildenden Oberboden, sowie
ein Verfahren zur Herstellung des Hohlbodens und ein
5 Flächenmaterial zur Durchführung des Verfahrens.

Ein bekannter Hohlboden (DE-OS 23 07 815) besteht aus
einem mit einer Wärmedämmschicht belegten Unterboden
und einem im Abstand über der Wärmedämmschicht ange-
ordneten, aus Platten zusammengesetzten Oberboden. Die
10 Platten des Oberbodens ruhen mit höhenverstellbaren
Stützen auf dem Unterboden. In den Hohlboden wird Warm-
luft zu Heizungszwecken geleitet, um eine indirekte
Fußbodenheizung zu bewirken. Die Raumheizung erfolgt
durch die Wärmeleitung der den Oberboden bildenden
15 Platten.

Der Unterboden, der in der Regel aus einem Rohbeton besteht, hat normalerweise eine unebene Oberfläche, deren Unebenheiten durch die höhenverstellbaren Tragfüße ausgeglichen werden. Die Tragfüße müssen einzeln
5 justiert werden, damit die den Oberboden bildenden Platte einheitlich nivelliert sind. Diese Justierarbeiten an den Tragfüßen sind zeitaufwendig. Die höhenverstellbaren Tragfüße sind ebenfalls teuer. Ein weiterer Nachteil des bekannten Hohlbodens besteht da-
10 rin, daß die Unterstützung der Platten nur an den Eckpunkten erfolgt, so daß die Platten eine hohe Stabilität und Tragfähigkeit haben müssen. Schließlich bildet bei dem bekannten Hohlboden der Hohlraum einen insgesamt offenen Raum, in dem sich die Luft ausbreitet, ohne
15 daß eine Kanalisierung oder Luftführung erfolgen würde. Dies hat zur Folge, daß sich in dem Hohlraum unterschiedliche Strömungsgeschwindigkeiten ausbilden, wobei z.B. in den Eckbereichen der Luftdurchsatz wesentlich geringer ist als auf dem direkten Weg zwischen dem Luft-
20 einlaß und dem Luftauslaß.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Hohlboden der eingangs genannten Art zu schaffen, dessen Konstruktion und Herstellung einfacher sind als bei dem bekannten Hohlboden und der eine bessere Wärmeüber-
25 tragung von der Luft auf den Oberboden ermöglicht.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß die Tragfüße dem Oberboden fest angeformt sind.

- Da die Tragfüße ebenso wie der Oberboden aus gut wärmeleitendem Material bestehen z.B. aus Beton oder Estrich, tragen sie zur erhöhten Wärmeeinleitung mit bei. Die Anordnung der Tragfüße unter dem Oberboden ist unabhängig von einer etwaigen Plattengröße und nicht auf die Eckbereiche von Platten beschränkt. Die Spannweite zwischen zwei Tragfüßen kann daher erheblich kleiner gemacht werden, so daß die Voraussetzungen an die Zug- und Biegefestigkeit des Materials des Oberbodens verringert werden. Dadurch, daß die Anzahl bzw. die Fläche der Tragfüße pro Flächeneinheit relativ groß gemacht werden kann und die Anordnung der Tragfüße frei wählbar ist, können die Tragfüße auch zu einer Kanalisierung der Luft benutzt werden, so daß die Hauptmasse der Luft entlang definierter Wege geführt wird. Dies kann dadurch geschehen, daß durch die Tragfüße die Strömungswiderstände in dem Hohlraum in einer Vorzugsrichtung größer gemacht werden als in Querrichtung hierzu.
- Schließlich erfolgt durch die zahlreichen Tragfüße auch eine Verwirbelung der Luft, wodurch der Wärmeübergang von der Luft zu der Masse des Oberbodens einschließlic der Tragfüße verbessert wird.
- In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung enthalten die Tragfüße des Hohlbodens eingebundene Füllkörper, die je nach Art zur Erhöhung oder Verminderung der Wärmespeicherung beitragen. Diese Füllkörper können aus einem Schüttmaterial, wie Rollkies oder Metallkörner, bestehen, das sich der Form der Schalung der Tragfüße anpaßt oder auch aus vorgefertigten Blöcken, die die Form der Tragfüße bestimmen oder mit-

gestalten. Durch derartige Füllkörper wird auch vermieden, daß nach dem Gießen des Oberbodens infolge von Schrumpfvorgängen über den Tragfüßen Mulden entstehen.

- 5 Ein Hohlboden enthält häufig Kabel, Schlauchleitungen oder andere Leitungen, die unterhalb des Oberbodens verlegt werden müssen. Wenn die Hohlräume des Hohlbodens eine geringe Höhe haben, kann es Schwierigkeiten bereiten, diese Leitungen nachträglich einzuführen und entweder innerhalb des Hohlbodens vorzuschieben oder durch ein vorher eingeführtes Zugkabel durch den Hohlboden zu ziehen. Hierbei besteht aber stets die Gefahr, daß die in dem Hohlboden zu verlegende Leitung sich an den Tragfüßen reibt oder
- 10 verklemmt so daß das Einführen der Leitung behindert wird. Insbesondere wenn die Leitung im Hohlboden nicht geradlinig verlegt werden soll, können Verhakungen, Verklemmungen und Umlenkreibungen an den Tragfüßen des Hohlbodens auftreten. Zur Erleichterung des Einführens von Leitungen u.dgl. in den Hohlboden weisen gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung die Tragfüße eine glatte Beschichtung auf. Diese glatte Beschichtung kann aus einer Folie aus Metall oder Kunststoff oder aus einem anderen
- 15 glatten Überzug bestehen. Sie verringert die Reibung mit den in den Hohlboden einzuführenden Leitungen.

- Ebenso kann zur Verringerung der Reibung für einzuziehende Kabel, Schläuche o.dgl. der Unterboden eine glatte Beschichtung aufweisen. Diese glatte Beschichtung besteht vorzugsweise aus einer relativ
- 20
30

harten Druckverteilschicht, die auf einer relativ weichen Dämmschicht angeordnet ist. Die Dämmschicht dient zur Wärme- und Schallisolierung. Sie besteht aus einem weichen Material, wie Schaumstoff oder Glasfaserplatten. Dieses weiche Material, das eine gute Wärmeisolierung und Schalldämmung nach unten hin bewirkt, hat aber eine relativ weiche Oberfläche. Es ist daher mit der Druckverteilschicht bedeckt, auf der die Füße des Oberbodens stehen. Der Druck der Füße wird über die Druckverteilschicht auf jeweils eine größere Fläche der Dämmschicht verteilt, so daß diese keine örtlichen Eindrückungen erleidet.

Um zu verhindern, daß sich ein Luftschall, der beispielsweise durch strömende Luft hervorgerufen wird, im Hohlboden fortsetzt, ist die Druckverteilschicht mit Löchern zur Schallabsorption versehen. Der Luftschall dringt durch die Löcher hindurch in die Dämmschicht ein und wird in dieser absorbiert. Auf diese Weise werden Vielfachreflektionen des Luftschalls im Hohlraum vermieden.

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung weisen mindestens einige der Tragfüße eine Beschichtung aus einem wärmereflektierenden Material auf. Dieses wärmereflektierende Material kann gleichzeitig die oben erwähnte glatte Oberfläche bilden,

es hat aber auch eine thermische Funktion. Bei einem Hohlboden der zu Heizungszwecken benutzt wird, ergibt sich häufig eine unerwünschte Wärmeverteilung. Beispielsweise ist die Aufheizung des Hohlbodens an den Eintrittsstellen der Warmluft in den Hohlboden am größten und an den von der Eintrittsstelle abgewandten Stellen am geringsten. Andererseits gibt es in einem Gebäude Zonen, in denen eine geringere Temperatur erforderlich ist, z.B. in Fluren. Um eine gezielte Wärmeverteilung zu erreichen, wird der Hohlraum des Hohlbodens in denjenigen Bereichen, in denen der Wärmeübergang verringert werden soll, mit einer wärme-reflektierenden Beschichtung versehen, die verhindert, daß zu viel Wärme durch Strahlung an den Oberboden abgegeben wird. Diese wärmerereflektierende Schicht braucht sich nicht auf die Tragfüße zu beschränken, sondern sie kann generell als Trennfläche zwischen den Hohlräumen und dem Oberboden benutzt werden. Dadurch, daß einige Bereiche des Hohlbodens eine solche wärmerereflektierende Schicht aufweisen und andere Bereiche diese wärme-reflektierende Schicht nicht aufweisen, wird die von dem Hohlboden abgegebene Oberflächenwärme gesteuert verteilt.

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Umfangswandungen der Tragfüße im wesentlichen senkrecht auf den Unterboden stoßen. Vorzugsweise gehen die Umfangswandungen der Tragfüße, sich kontinuierlich nach oben erweiternd, knickfrei in den horizontalen Oberboden über. Dadurch, daß die Umfangswandungen nahezu senkrecht auf den Unterboden stoßen, werden Keile und Zwickel, an denen

sich Leitungen während des Einziehens verklemmen könnten, vermieden. Auch die gewölbeartige Ausbildung der Hohlräume hat Vorteile für das Einziehen von Kabeln und Leitungen in den Hohlboden, weil keine ebenen Flächen vorhanden sind, an denen ein Leitungsstau auftreten könnte. Das freie Ende einer eingeschobenen Leitung wird beim Anstoßen stets von einer abgerundeten Fläche geführt.

Ein weiterer Vorteil des gewölbeartigen Aufbaus der Hohlräume besteht darin, daß wegen der guten statischen Tragfähigkeit eine größtmögliche Nutzraumhöhe der Hohlräume bei relativ geringer Stärke des Oberbodens erzielt wird. Schließlich wirkt die Gewölbestruktur auch schalldämpfend. Ein im Hohlboden entstehender Luftschall wird an den Wänden des Gewölbes über eine Vielzahl unterschiedlicher Reflektionswinkel gebrochen und schließlich von dem Unterboden verschluckt.

Dadurch, daß der Durchmesser der Tragfüße sich von oben nach unten kontinuierlich verringert, erfolgt auch eine Trittschalldämpfung. Infolge der wölbungsartigen Unterseite des Oberbodens wird der beim Gehen erzeugte Trittschall im Oberboden mehrfach reflektiert und schließlich aufgezehrt, ohne sich in der Fläche des Oberbodens wesentlich fortzusetzen. Durch die Querschnittsveränderung der Tragfüße werden auch Schallresonanzen vermieden.

Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Herstellung eines Hohlbodens der genannten Art. Dieses Verfahren besteht darin, daß auf den Unterboden eine
5 Schalung aus einem sich der Kontur des Unterbodens im wesentlichen anpassenden profilierten Flächenmaterial aufgelegt wird, das anschließend mit einer plastischen Masse bedeckt wird, welche nach dem Erhärten den Oberboden und die Tragfüße bildet.

Das Material, aus dem die Schalung besteht, ist so
10 biegsam und geschmeidig, daß es sich bei Belastung mit Estrich etwaigen Unebenheiten des Unterbodens anpaßt. Dieses Flächenmaterial wird mit der plastischen Masse bedeckt, die nicht nur die nach unten gerichteten, später die Tragfüße bildenden Ausbauchungen des
15 Flächenmaterials ausfüllt, sondern den Oberboden bildet.

Bei dem genannten Verfahren wird die Nivellierung an der Oberfläche des Oberbodens durchgeführt und nicht an den den Oberboden tragenden Tragfüßen. Damit entfallen die sonst erforderlichen Nivellierungsarbeiten.

20 Die aus dem Flächenmaterial bestehende Schalung verhindert ein Hindurchdringen der fließfähigen Masse. Sie muß daher eine solche Dichtigkeit haben, daß sie die Unterseite des Oberbodens und die Außenseiten der

- Tragfüße formt, ohne daß eine wesentliche Menge der fließfähigen Masse in den zwischen dem Flächenmaterial und dem Unterboden gebildeten Hohlraum gelangt. Vorzugsweise besteht die fließfähige Masse
- 5 aus einer selbstnivellierenden Suspension, die von selbst eine exakt horizontale und glatte Oberfläche bildet. Die fließfähige Masse kann jedoch auch eine breiförmige Konsistenz haben, was allerdings eine mechanische Glättung erfordert.
- 10 Wenn das Flächenmaterial nach Art einer verlorenen Schalung an dem Oberboden und den Tragfüßen verbleibt, bildet es eine Beschichtung der Wand des Hohlraumes. Wenn eine solche isolierende Schicht nicht erwünscht ist,
- 15 kann bei Verwendung eines Flächenmaterials aus einer thermoplastischen Kunststoffolie in vorteilhafter Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens vorgesehen sein, daß nach dem Erhärten der plastischen Masse die Kunststoffolie durch Erhitzen geschrumpft, geschmolzen oder verbrannt wird. Diese Heißluft braucht lediglich durch
- 20 den Hohlraum hindurchgeleitet zu werden und ihre Temperatur muß hoch genug gewählt werden, um eine Schrumpfung oder Schmelzung der Kunststoffolie zu bewirken. Dabei löst sich die Kunststoffolie von den Wänden des Oberbodens und der Tragfüße, so daß sich ihre
- 25 Reste entweder lose auf dem Unterboden absetzen oder,

im Falle der Schrumpfung, eine den Unterboden bedeckende Schicht bilden. Der Hohlraum, durch den später die Luft zu Heiz- oder Kühlzwecken hindurchgeleitet wird, befindet sich dann zwischen den Resten
5 der Kunststoffolie und der Unterseite des Oberbodens, so daß die Luft direkt mit dem Material des Oberbodens in Verbindung kommt, ohne hieran durch eine isolierende Schicht gehindert zu werden. Die Reste der Kunststoffolie bilden dagegen eine Isolierung des Unterbodens,
10 so daß die unerwünschte Wärmeableitung zum Unterboden hin noch zusätzlich behindert wird.

Ein weiterer Vorteil dieses Verfahrens besteht darin, daß die thermoplastische Kunststoffolie, die sich ja auch zwischen den Unterseiten der Tragfüße und dem
15 Unterboden befindet, bei der Heißluftbehandlung die Tragfüße mit dem Unterboden verklebt, so daß eine Sicherheit gegen spätere Verschiebungen des Oberbodens gegenüber dem Unterboden erreicht wird.

Gemäß einer zweiten Variante des erfindungsgemäßen
20 Verfahrens ist vorgesehen, daß ein aus zwei bereichsweise miteinander verbundenen Folien bestehendes Kissen auf den Unterboden gelegt und mit Luft oder Wasser gefüllt wird, daß die fließfähige Masse auf das Kissen aufgetragen und geglättet wird, und daß nach
25 dem Erhärten der fließfähigen Masse das Kissen entleert wird.

Diese Variante hat den Vorteil, daß das gefüllte Kissen eine gute Tragfähigkeit hat, so daß es einerseits dem Gewicht der fließfähigen Masse selbst bei großer Schichtdicke des Oberbodens widersteht, und daß andererseits während der Aufbringung der fließfähigen Masse der Oberboden bereits durch das Personal betreten werden kann, ohne daß das Kanalsystem zusammenbricht.

Nachdem die zunächst fließfähig aufgebrachte Masse erhärtet ist, wird das Kissen entleert, so daß es zusammensackt und die Oberseite des Unterbodens bedeckt. Auch hierbei besteht der Vorteil einer zusätzlichen Wärmeisolierung des Unterbodens, während die Luft unmittelbar an die Unterseite des Oberbodens gelangt.

Das Kissen besteht in vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung aus einer ebenen ersten Folie und einer Aufwölbungen auf der ersten Folie bildenden und zwischen den Aufwölbungen mit der ersten Folie verbundenen zweiten Folie, wobei die zweite Folie nicht selbsttragend ist. Die beiden Folien bilden also gewissermaßen eine Luftmatratze mit im wesentlichen ebener Unterseite. Im gefüllten Zustand bildet das Kissen eine Schalung für die Formgebung der Unterseite des Oberbodens und der Tragfüße. Nach Aushärtung der auf das Kissen aufgetragenen Masse, wird das Kissen entleert, wobei es sich schlaff auf den Unterboden auflegt.

Dieses Auflegen auf den Unterboden kann durch Absaugen der Füllung des Kissens noch verstärkt werden. Die über dem leeren Kissen gebildeten Kanäle sind für die Belüftung frei.

- 5 Die Erfindung betrifft ferner ein Flächenmaterial zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens. Dieses Flächenmaterial besteht aus Platten oder Bahnen mit in regelmäßigen Abständen angeordneten Vertiefungen, wobei die Ränder zweier aneinandergelegter Platten oder Bahnen
10 abdichtbare Stoß- oder Überlappungszonen bilden.

- Das profilierte Flächenmaterial kann als Bahnenware oder in Plattenform vorliegen, wobei die Bahnen oder Platten jedoch abdichtend so verbunden werden müssen, daß eine durchgehende Gießform für den ortgegossenen durchgehenden
15 Oberboden entsteht. Daher sind die Ränder des Flächenmaterials in der Regel als ineinandergreifende oder gegeneinanderlegbare geradlinige Leisten ausgeführt. Das biegbare Flächenmaterial kann bereichsweise durch weitere ausschmelzbare Kunststoffe armiert werden oder mit Metallein-
20 lagen zur Verbesserung der Wärmeleitung und Stabilität kombiniert werden.

- Außer den Tragfüßen kann das Flächenmaterial noch weitere sich weniger weit nach unten erstreckende Vertiefungen zur Bildung von Luftleitelementen aufweisen. Wenn das
25 Flächenmaterial in Plattenform vorliegt, können diese Vertiefungen eine Vorzugsrichtung für die Luftleitung ergeben, wobei die Platte durch Verdrehen so eingesetzt werden kann, daß benachbarte Platten eine Luftumleitung in eine andere Richtung bewirken.

Bei einer alternativen Ausführungsform des Flächenmaterials, besteht dieses aus einem tiefziehfähigen Metallblech oder einer faltbaren Metallfolie, die im Inneren des Hohlbodens - eine Beschichtung des Oberbodens und der Stützfüße bildend -
5 verbleibt. Die Metallfolie bildet einen guten Wärmeleiter und beeinträchtigt daher nicht wesentlich den Wärmeübergang zwischen der Luft und dem Oberboden, an dessen Unterseite sie festanliegend haftet.

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

Es zeigen:

Figur 1 einen Querschnitt durch einen Hohlboden,

Figur 2 eine Draufsicht einer Kunststoffplatte, wie sie für die Herstellung des Hohlbodens nach Fig. 1
15 benutzt worden ist,

Figur 3 einen Querschnitt durch eine andere Ausführungsform des Hohlbodens,

Figur 4 in Draufsicht die Anordnung der Tragfüße bei dem Hohlboden nach Fig. 3 und

20 Figur 5 die verschiedenen Phasen bei der Herstellung eines ähnlichen Hohlbodens wie derjenige nach Fig. 3.

Der in Fig. 1 im Schnitt dargestellte Hohlboden besteht aus dem Unterboden 10, 11, 12 und dem darüber angeordneten Oberboden 13. Der Unterboden 10, 11, 12 besteht aus einer
25 Betonplatte 10, einer darüber angeordneten Wärmedämmschicht 11 und einem über der Wärmedämmschicht 11 angeordneten

- 14 -

Metallblech 12 zur besseren Lastverteilung. Das Metallblech 12 weist Löcher auf.

Auf den Unterboden 10,11,12 wird zur Bildung des Oberbodens 13 zunächst eine Form 14 aus einer tiefgezogenen Kunststoffolie aufgelegt.

- 5 Die Form 14 ist selbsttragend. Sie weist zahlreiche nach unten vorstehende Noppen oder Rippen 15 auf, die bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel länglich sind, wie Fig. 2 zeigt. Die Unterseiten der Rippen 15 liegen auf dem Blech 12 auf. Die Form 14 ist
- 10 insgesamt flexibel bzw. biegsam, so daß sie sich etwaigen Unebenheiten des Unterbodens 10,11,12 anpaßt.

- Die Ränder 16 der Form 14 sind als durchgehend gleichförmig profilierte Leisten ausgebildet, die auf
- 15 dem Niveau der erhabenen Flächenbereiche der Form 14 liegen. Die Ränder 16 weisen eine nutartige Ausbauchung auf, so daß die Ausbauchungen zweier aneinander angrenzender Formen 14 abdichtend ineinandergesetzt werden können. Die Ränder 16 können ferner mit einem
- 20 Kleber oder durch Verschweißen miteinander verbunden werden, so daß die Platten eine insgesamt abdichtende Gießform für den Oberboden 13 ergeben.

- In die Noppen oder Rippen 15 sind Füllkörper 25 aus Rollkies eingefüllt, die über die Form 14 hinaus in
- 25 den Bereich des späteren Oberbodens hineinragen.

Der Oberboden 13 wird aus einem Fließestrich erzeugt, der auf die Form 14 aufgebracht wird, und dabei die Füllkörper 25 umschließt und einbettet. Dabei werden in den Rippen 15 der Form 14 die Tragfüße 17
5 gebildet und über diesen entsteht eine die gesamte Form 14 bedeckende Schicht 18. Die Oberfläche des Fließestrichs wird erforderlichenfalls glattgestrichen, so daß sie unabhängig von Unebenheiten des Unterbodens 10,11,12 eine horizontale Fläche bildet.
10 Der Höhenausgleich erfolgt also dadurch, daß die Schicht 18 an verschiedenen Stellen erforderlichenfalls unterschiedliche Stärken erhält.

Wenn der Fließestrich erhärtet ist, verbleibt die Form 14 in dem Hohlboden, so daß sie eine die Tragfüße 17
15 eng umschließende glatte Beschichtung bildet. Werden in den Hohlraum Elektrokabel oder andere Rohrleitungen eingebracht, gleiten diese entlang der Beschichtung, so daß sie nicht in Kontakt mit einer relativ rauhen Beton- oder Mörtelfläche kommen.

20 Es ist aber auch möglich, die Form 14 nach Fertigstellung des Oberbodens 13 zu entfernen. Zu diesem Zweck wird in den zwischen dem Unterboden 10,11,12 und dem Oberboden 13 gebildeten Hohlraum Heißluft eingeblasen. Hierdurch schrumpft das thermoplastische Material der
25 Form 14, so daß einerseits an den Unterseiten der Tragfüße 17 eine Verklebung der Tragfüße mit dem Blech 12 stattfindet und andererseits das Material der Form 14

an den übrigen Stellen von dem Oberboden 13 bzw. den
Seitenwänden der Tragfüße 17 abgelöst wird und sich
über dem Blech 12 ablegt bzw. strammzieht. Dies ist
in Fig. 1 durch die gestrichelten Linien 19 ange-
deutet. Der Hohlraum befindet sich bei dem fertigen
Hohlboden, also zwischen der Unterseite des Estrich-
materials des Oberbodens 13 und dem verbleibenden Rest
19 der Form 14. Wenn die Temperatur der Heißluft groß
genug ist, kann die Form 14 insgesamt zum Schmelzen
gebracht werden, wobei sich ihre Reste dann ebenfalls
auf dem Blech 12 ablegen.

In den Fig. 3 und 4 ist ein Hohlboden dargestellt, bei
dem die Füße 17 nicht als Rippen ausgebildet sind,
sondern als kreisförmige Noppen, die jeweils gleiche
Abstände voneinander haben. Die Tragfüße 17 sind
in Reihen angeordnet und die Tragfüße zweier Reihen
liegen jeweils auf Lücke. Dadurch entsteht eine gleich-
mäßige Tragstruktur und Lastverteilung. Außerdem werden
innerhalb des Hohlbodens geradlinige Kanäle für den
Luftdurchtritt vermieden. Die Luft wird an den Trag-
füßen 17 verwirbelt und verzweigt, so daß der Wärme-
übergang zum Oberboden 13 verbessert wird. Zwischen
den Tragfüßen 17 befindet sich eine Gewölbestruktur,
d.h. der Durchmesser der Tragfüße 17 erweitert sich
nach oben hin, so daß jeder Tragfuß - im Querschnitt
gesehen - in Form eines Bogens in den benachbarten
Tragfuß übergeht. Durch diese Gewölbestruktur wird
ebenfalls die Tragfähigkeit des Oberbodens 13 erhöht,
so daß die durchgehende Oberschicht 18 relativ dünn
ausgebildet werden kann.

Die Folie 26, die die verlorene Schalung für den
Oberboden 13 und die Tragfüße 17 nach Fig. 3 bildet,
bleibt Bestandteil des Hohlbodens, so daß sie die
Tragfüße 17 auch nach Fertigstellung des Hohlbodens

umgibt. Diese Folie besteht in einigen Bereichen des Hohlbodens aus einer Kunststoffolie und in anderen Bereichen des Hohlbodens aus einer Metallfolie oder einer kombinierten Metall/Kunststoff-Folie, um den Wärmeübergang von dem Hohlraum in das Material des Oberbodens 13 hinein zu beeinflussen.

Fig. 5 zeigt die Herstellung einer ähnlichen Gewölbe-
struktur wie sie in Fig. 3 dargestellt ist, jedoch anhand eines Beispiels, bei dem die Schalung nach der Fertigstellung des Oberbodens von diesem abgelöst wird.

Auf den aus der Betondecke 10 und der Wärmedämmschicht 11 bestehenden Unterboden wird eine Doppelfolie 20 gelegt und verklebt, die aus einer glatten unteren Bahn 21 und einer darüber angeordneten nicht-selbsttragenden oberen Bahn 22 besteht. Die obere Bahn 22 ist an denjenigen Stellen 23, an denen sich später die Tragfüße 17 befinden sollen, mit der ebenen unteren Bahn 21 verschweißt. Zwischen den Stellen 23 weist die obere Bahn Aufwölbungen 24 auf, die im Zustand nach Fig. 5a jedoch auf der unteren Bahn 21 abgelegt sind.

Nach dem Verlegen der Doppelfolie 20 auf dem Unterboden wird Luft zwischen die Bahnen 21 und 22 gepumpt, wodurch sich die Aufwölbungen 24 gemäß Fig. 5b hochstellen. Die aufgepumpte Doppelfolie 20 gemäß Fig. 5b bildet die Schalung, auf die der Fließestrich zur Bildung des Oberbodens 13 aufgebracht wird. Der Fließestrich kann auch bereits vor dem Lufteinpumpen schon in der erforderlichen Schichtdicke aufgegossen werden.

- Wenn der Fließestrich des Oberbodens 13 erhärtet ist, wird die Luft aus dem Kissen der Doppelfolie 22 herausgelassen. Zusätzlich kann noch eine Absaugung der Restluft erfolgen, so daß die obere Bahn 22 sich auf der unteren Bahn 21 ablegt. Der Hohlraum des Doppelbodens wird nun nach unten hin von den regellos flachgelegten Bereichen der Bahn 22 begrenzt und nach oben hin von dem Oberboden 13.
- 10 Ein besonderer Vorteil des Hohlbodens besteht darin, daß die wärmeübertragende untere Fläche des Oberbodens gegenüber einem plattenförmigen Oberboden wesentlich vergrößert ist, so daß mit geringen Temperaturdifferenzen oder mit geringer unterer Strömungsgeschwindigkeit, d.h. mit geringem Druckabfall im Hohlraum, hohe Wärmeübertragungsleistungen erreicht werden können. Dies gilt auch für den Kühlfall, bei dem Kühlluft durch den Hohlboden hindurchgeleitet wird.
- 20 Der Hohlboden ist auch für eine Wärme- bzw. Kältespeicherung gut geeignet, weil die Unterseite des Oberbodens ein vielfaches der Plattengrundfläche aufweist.

- 19 -

A n s p r ü c h e

1. Hohlboden mit einer über Tragfüße auf einem Unterboden ruhenden und mit dem Unterboden einen Hohlraum bildenden Oberboden, d a d u r c h g e - k e n n z e i c h n e t , daß die Tragfüße (17) dem Oberboden (13) fest angeformt sind.
2. Hohlboden nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Tragfüße eingebundene Füllkörper enthalten.
3. Hohlboden nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Oberboden eingebundene Füllkörper enthält.
4. Hohlboden nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Tragfüße (17) eine glatte Beschichtung (14;26) aufweisen.
5. Hohlboden nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Unterboden (10,11,12) eine glatte Beschichtung (12) aufweist.
6. Hohlboden nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Unterboden (10,11,12) eine relativ weiche Dämmschicht (11) und darüber eine relativ harte Druckverteilschicht (12) aufweist.

7. Hohlboden nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckverteilschicht (12) Löcher zur Schallabsorption aufweist.
8. Hohlboden nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens einige der Tragfüße (17) eine Beschichtung (26) aus einem wärmerereflektierenden Material aufweisen.
9. Hohlboden nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Umfangswandungen der Tragfüße (17) im wesentlichen senkrecht auf den Unterboden (10,11,12) stoßen.
10. Hohlboden nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Umfangswandungen der Tragfüße (17), sich kontinuierlich nach oben erweiternd, knickfrei in den horizontalen Oberboden (13) übergehen.
11. Verfahren zur Herstellung eines Hohlbodens nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß auf den Unterboden eine Schalung aus einem sich der Kontur des Unterbodens im wesentlichen anpassenden profilierten Flächenmaterial aufgelegt wird, das anschließend mit einer plastischen Masse bedeckt wird, welche nach dem Erhärten den Oberboden und die Tragfüße bildet.
12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß ein Flächenmaterial aus thermoplastischer Kunststoffolie verwendet wird, und daß nach dem Erhärten der plastischen Masse die Kunststoffolie durch Erhitzen geschrumpft, geschmolzen oder verbrannt wird.

13. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß ein aus zwei bereichsweise miteinander verbundenen Folien bestehendes Kissen auf den Unterboden gelegt und mit Luft oder Wasser gefüllt wird, daß eine fließfähige Masse auf das Kissen aufgetragen und geglättet wird, und daß nach dem Erhärten der fließfähigen Masse das Kissen entleert wird.
14. Flächenmaterial zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß es aus Platten (14) oder Bahnen mit in regelmäßigen Abständen angeordneten Vertiefungen (15) besteht, und daß die Ränder (16) zweier aneinandergelegter Platten oder Bahnen abdichtbare Stoß- oder Überlappungszonen bilden.
15. Flächenmaterial nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß außer den die Formen für die Tragfüße (17) bildenden Vertiefungen (15) noch weitere sich weniger weit nach unten erstreckende Vertiefungen zur Bildung von Luftleitelementen vorgesehen sind.
16. Flächenmaterial nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Tragfüße derart angeordnet und ausgebildet sind, daß die zwischen ihnen hindurchführenden Luftwege in einer Vorzugsrichtung einen kleineren Strömungswiderstand haben als in anderen Richtungen.

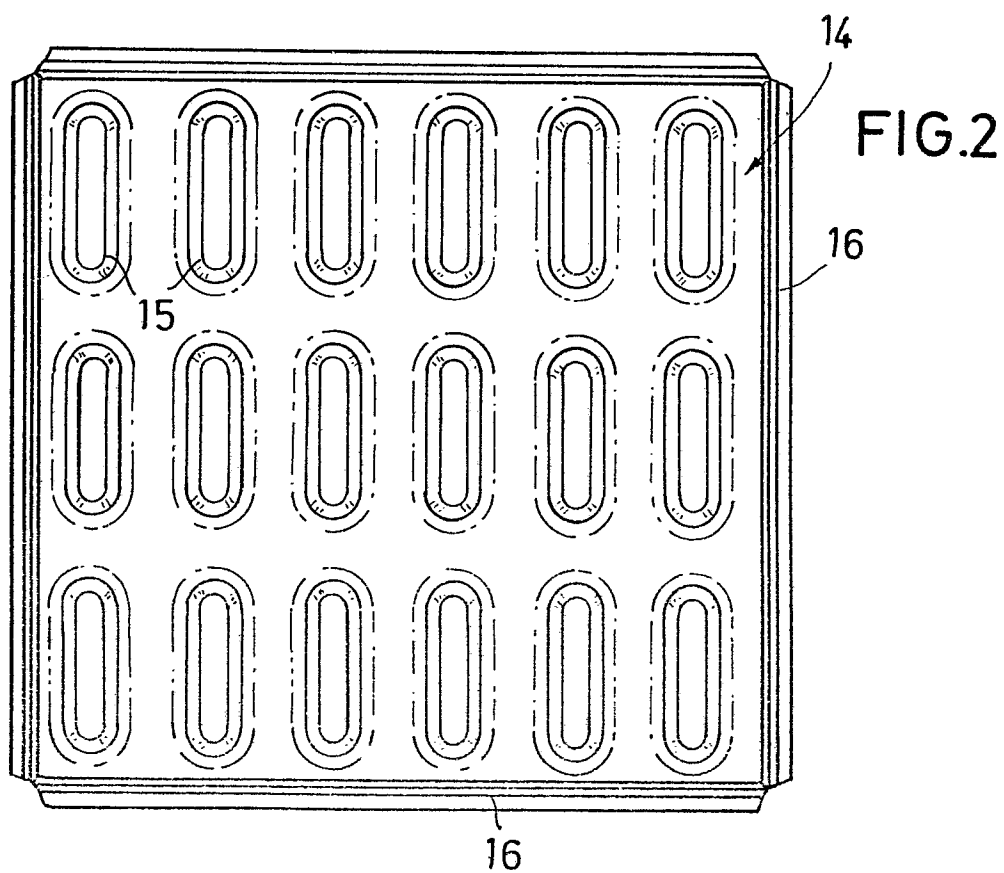
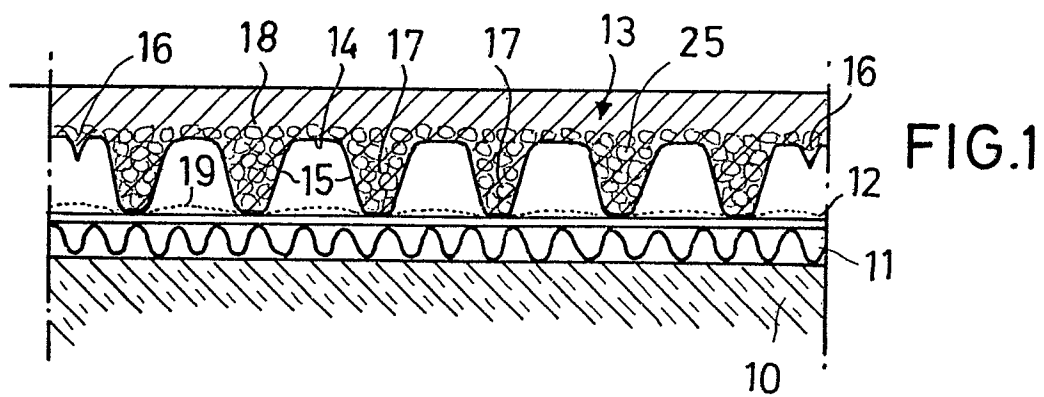


FIG.3

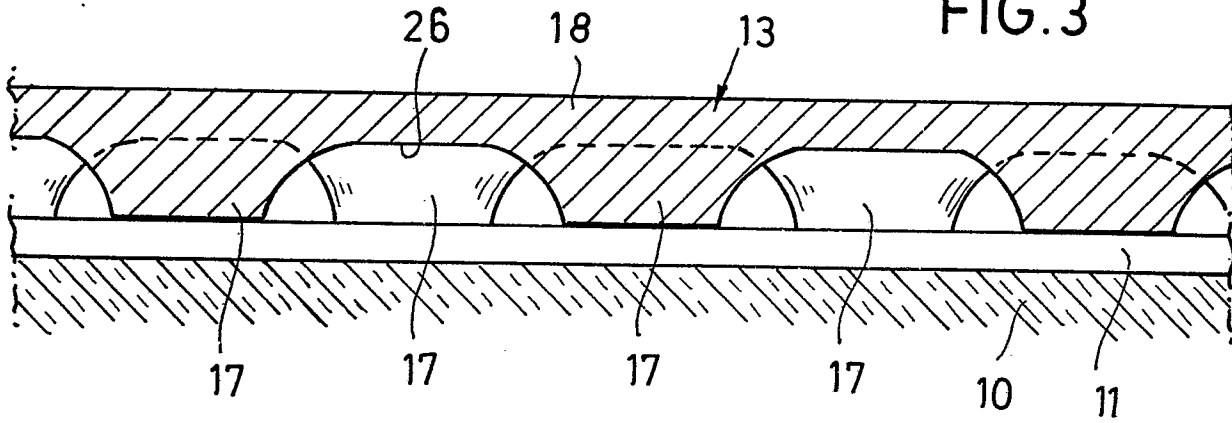
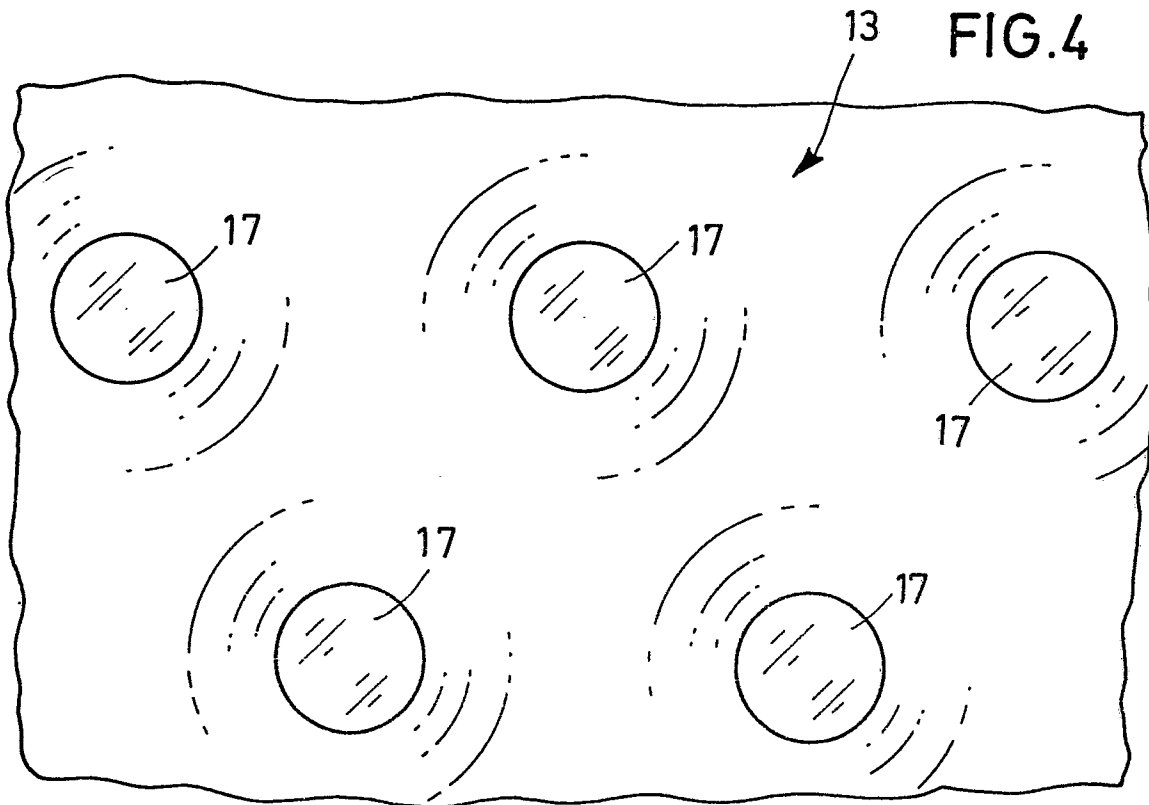


FIG.4



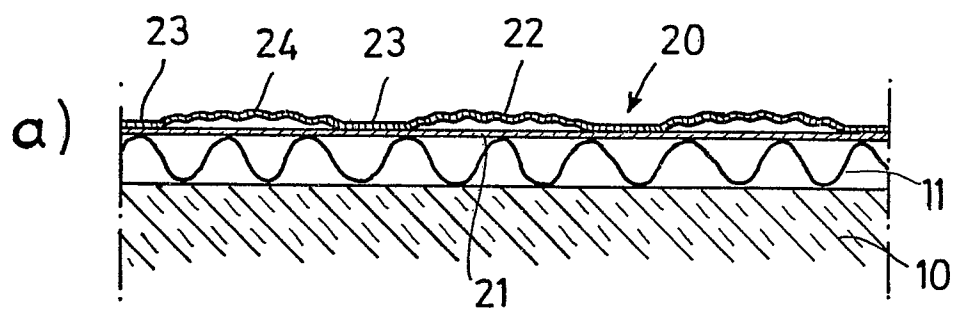
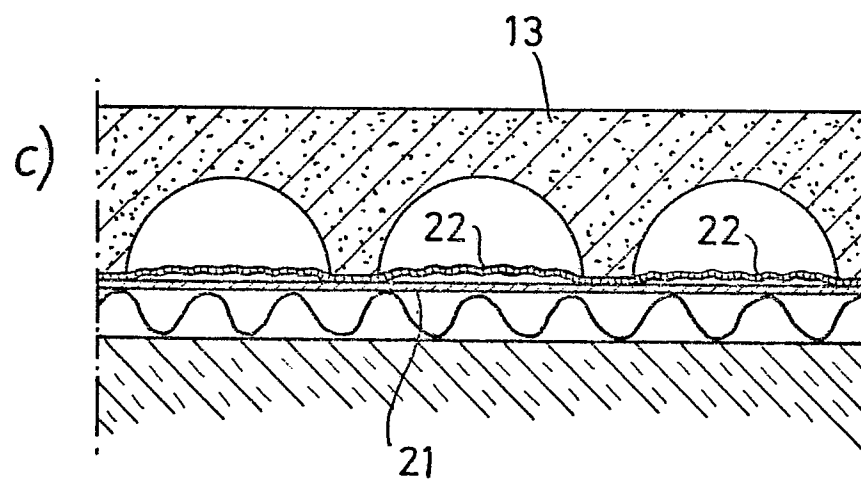
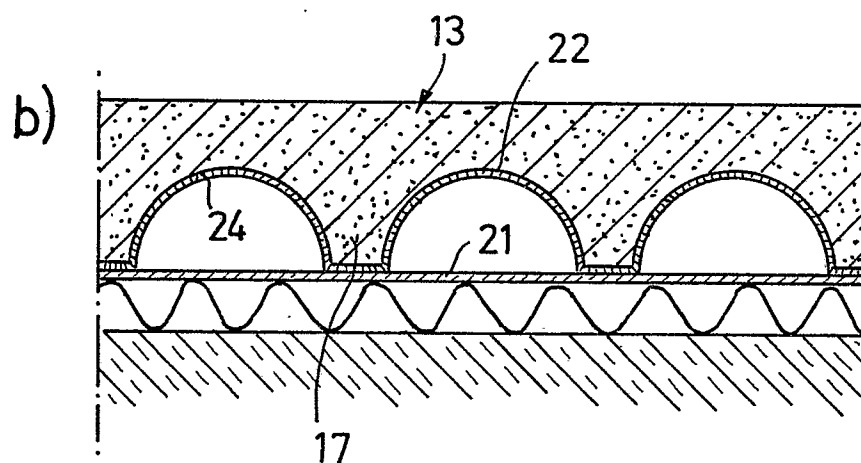


FIG.5





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0057372
Nummer der Anmeldung

EP 82 10 0352.2

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
X	<u>DE - C - 831 596</u> (W. KUNTZE) * Ansprüche 8, 9; Fig. 4 *	1	E 04 B 5/48 E 04 F 15/02
A	* Ansprüche 8 bis 10, 12; Seite 4, Zeilen 1 bis 50; Fig. 1, 4 *	5,6, 14	
A	<u>US - A - 3 442 058</u> (K.C. NASLUND et al.) * Spalten 4, 5; Fig. 1 bis 5 *		
A	<u>US - A - 3 352 079</u> (J.G. STRONG) * Spalte 2, Zeilen 39 bis 63; Fig. 1 bis 3 *		RECHERCHIERTESACHGEBIETE (Int. Cl.) E 04 B 5/00 E 04 F 15/00 F 24 D 3/00 F 24 D 5/00
A	<u>DE - C - 1 123 817</u> (CHEMISCHE WERKE WORMS-WEINSHEIM GMBH) * Spalte 3, Zeile 67 bis Spalte 4, Zeile 11; Fig. 5, 6 *		
A	<u>DE - A - 2 241 836</u> (T. MAHR SÖHNE GMBH) * Fig. 1 *		KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument
P,A	<u>DE - A1 - 2 930 426</u> (BETONWERK KLEINWALLSTADT R. WEITZ) * Anspruch 1, Seite 5, Absatz 5, Fig. 1, 2 *		&: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
X	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort Berlin		Abschlußdatum der Recherche 18-03-1982	Prüfer v. WITTKEN