



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 0 887 485 A2

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
30.12.1998 Patentblatt 1998/53

(51) Int. Cl.⁶: E04C 2/04

(21) Anmeldenummer: 98111321.0

(22) Anmeldetag: 19.06.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: Krüger, Gundolf
97342 Obernbreit (DE)

(74) Vertreter:
Böhme, Volker, Dipl.-Ing.
Patentanwälte, Meissner, Bolte & Partner,
Karolinenstrasse 27
90402 Nürnberg (DE)

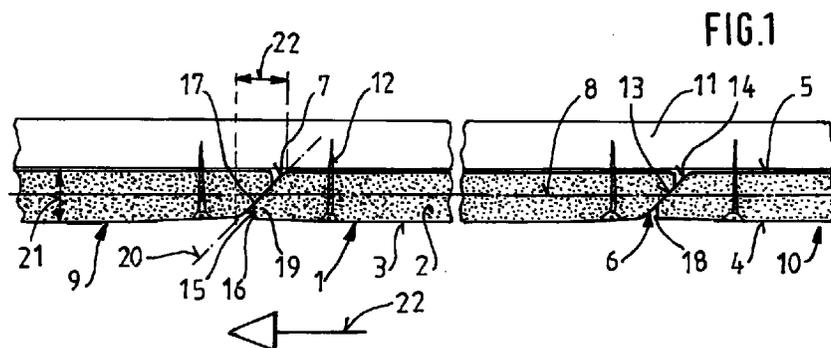
(30) Priorität: 25.06.1997 DE 19726903

(71) Anmelder:
Gebr. Knauf Westdeutsche Gipswerke
97346 Iphofen (DE)

(54) **Gipsplattenelement für eine Wand/Decke-Unterkonstruktion**

(57) Es gibt ein Gipsplattenelement, das zwei randseitige längsverlaufende Kanten 6, 7 aufweist und bei dem jede Kante 6, 7 sichtseitig eine Spachtelfase 14, 15 bildet, die relativ zu einer Plattenmittelebene 8 schräg angeordnet ist. Dabei ist es erwünscht, ein durchhangfreies Gipsplattenelement mit vergrößerter Spannweite zu schaffen. Dies ist erreicht, indem das Gipsplattenelement eine einheitliche Gipsbauplatte 1 ist und indem

der Längskantenverlauf 13 durchgehend gleichgerichtet unter 40 - 60° zur Plattenmittelebene 8 schräg angeordnete Abstumpfung eines spitzwinkligen Vorsprungs 19 ist. Dieses Gipsplattenelement ist auch bei vergrößerter Spannweite bzw. Breite im fertig montierten Zustand ohne Durchbiegung bzw. Durchhang.



EP 0 887 485 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Gipsplattenelement für eine Wand/Decke-Unterkonstruktion, das eine Sichtseite und eine Rückseite bildet und zwei randseitige längsverlaufende Kanten aufweist, die als Montagehilfe zueinander asymmetrische, ineinanderg passende Eingriff/Hintergriff-Gestaltungen mit einem sicht- oder rückseitigen Vorsprung aufweisen, und bei dem jede Kante sichtbar eine Spachtelfase zur Begrenzung einer Plattenstoß-Spachtelnut bildet und - im Querschnitt gesehen - ausgehend von der sichtseitigen Spachtelfase einen seitlich gerichteten querenden Längskantenverlauf zur Rückseite aufweist, wobei die Spachtelfasen relativ zu einer Plattenmittelebene schräg angeordnet sind.

Ein durch die Praxis bekanntes, in der beiliegenden Fig. 5 dargestelltes Gipsplattenelement besteht aus zwei flächig zusammengeklebten einheitlichen ummantelten Gipsbauplatten 101, 102, die jeweils halbgerundete Plattenkanten bilden und gegeneinander seitlich versetzt sind. Das Gipsplattenelement bildet also randseitige Kanten 103, 104, die stufenartig gestaltet sind, wobei jeweils die eine Gipsbauplatte um einen Vorsprung 105 vorkragt. Aufgrund der Rundung der Plattenkanten weist das Gipsplattenelement sowohl an einer Sichtseite 106 als auch an einer Rückseite 107 an den Kanten 103, 104 je eine Spachtelfase 108 auf, die mit der Spachtelfase eines anstoßenden Gipsplattenelements eine Spachtelnut 109 bildet, die mit einer Spachtelmasse gefüllt wird. Die Spachtelfase ist - im Querschnitt gesehen - halbrund/schräg zu einer Plattenmittelebene 110 geneigt und die beiden Spachtelfasen einer Spachtelnut sind symmetrisch und genau gleich groß. Von der sichtseitigen Spachtelfase 108 ausgehend bildet die eine Kante 103 einen Längskantenverlauf, der zunächst die Rundung der einen Gipsbauplatte 101 vollendet, dann entlang der Rückseite dieser Gipsbauplatte 101 läuft und sodann in die Rundung der anderen Gipsbauplatte 102 übergeht und an einer von dieser rückseitig gebildeten Fase 111 endet. Das Gipsplattenelement wird mittels zweier randseitiger Reihen von Befestigungsschrauben 112 an einer Unterkonstruktion 113 befestigt, von der in Fig. 5 eine als Latte ausgebildete Unterkonstruktionsstrebe gezeigt ist. Die Montagerichtung der Gipsplattenelemente ist durch einen Pfeil 114 angegeben.

Gipsplattenelemente der eingangs genannten Art gelten als sogenannte Ein-Mann-Platten, da sie von nur einem Mann montierbar sind, wobei die Eingriff/Hintergriff-Gestaltungen als Montagehilfe dienen. Der eine Mann kann nämlich das eine Gipsplattenelement halten, mit dem rückseitigen Vorsprung der einen Kante hinter den sichtseitigen Vorsprung eines schon montierten Gipsplattenelements schieben und die andere Kante des gehaltenen Gipsplattenelements mit einer Befestigungsschraube an der Unterkonstruktion fixieren. Sodann wird das Gipsplattenelement nahe den

randseitigen Kanten und entlang weiteren Linien jeweils mittels einer Vielzahl von Befestigungsschrauben an der Unterkonstruktion befestigt. Das Gipsplattenelement der eingangs genannten Art dient also der Bildung einer Wand- oder Deckenschale an der Unterkonstruktion.

Bei einer vorgegebenen Dicke des Gipsplattenelements ist dessen Breite bzw. Spannweite begrenzt, z.B. auf derzeit 62 cm bis 80 cm. Wenn man dem Gipsplattenelement bei sonst gleichbleibender Gestaltung eine größere Spannweite gibt, dann vergrößert sich die Durchbiegung des Gipsplattenelements im montierten Zustand zwischen den einander benachbarten Unterkonstruktionsstreben. Mit Unterkonstruktionsstreben sind Ständer, Latten, Sparren oder Metallprofile gemeint. Die Gipsplattenelemente hängen durch. Diese Durchbiegung tritt an Deckenbekleidungen und Unterdecken besonders augenfällig in Erscheinung. Die Unterkonstruktion muß daher auf relativ kleine Spannweiten abgestellt sein. Für Wand/Decke-Unterkonstruktionen ergibt sich daher eine relativ große Zahl von Unterkonstruktionsstreben.

Es besteht daher die Aufgabe, ein durchhangfreies Gipsplattenelement der eingangs genannten Art mit vergrößerter Spannweite zu schaffen. Das erfindungsgemäße Gipsplattenelement ist, diese Aufgabe lösend, dadurch gekennzeichnet, daß es eine einheitliche Gipsbauplatte ist und der Längskantenverlauf durchgehend gleichgerichtet unter 40 - 60° zur Plattenmittelebene schräg geneigt ist, und daß die eine Spachtelfase - im Querschnitt gesehen - eine schräg angeordnete Abstumpfung eines spitzwinkligen Vorsprungs ist und die andere Spachtelfase - im Querschnitt gesehen - eine schwache Biegung einer an sich stumpfwinkligen Kante ist.

Das erfindungsgemäße Gipsplattenelement ist auch bei vergrößerter Spannweite bzw. Breite im fertigmontierten Zustand ohne Durchbiegung bzw. Durchhang. Es läßt sich z.B. für die Wand eine Spannweite bis zu 1,25 m und für die Decke eine Spannweite von 80 cm verwenden, wobei die Streben der Unterkonstruktion, in welche die Befestigungsschrauben getrieben werden, entsprechend weiter voneinander entfernt sein können, so daß weniger Unterkonstruktionsstreben und weniger Reihen von Befestigungsschrauben erforderlich sind. Dabei ist die Gesamtdicke des erfindungsgemäßen Gipsplattenelements nicht größer als die des bekannten Zwei-Platten-Verbundes. Es läßt sich nämlich feststellen, daß bei gleicher Gesamtdicke die Durchbiegungsfestigkeit einer einheitlichen Gipsbauplatte beachtlich besser ist als die eines Zwei-Gipsbauplatten-Verbundes. Andererseits läßt sich eine einheitliche Gipsbauplatte mit den bekannten randseitigen stufenartigen Eingriff/Hintergriff-Gestaltungen nicht fertigen, weil dies, soweit es überhaupt technisch machbar ist, nicht wirtschaftlich machbar ist. Deshalb sieht die Erfindung in Erfüllung der gestellten Aufgabe als Eingriff/Hintergriff-Gestaltungen den schräg geneigten

Längskantenverlauf vor, der sich bei einer einheitlichen Gipsbauplatte wirtschaftlich brauchbar herstellen läßt. In dem Winkelbereich 40 - 60° ist die Wirkung des spitzwinkigen Vorsprungs als Montagehilfe gewährleistet. Aufgrund der Spachtelfase-Abstumpfung ist die bei Gipsbauplatten zu beachtende Gefahr vermindert, daß eine Spitze des spitzwinkigen Vorsprungs abbricht. Die Dicke der einheitlichen Gipsbauplatte wird in der Praxis mindestens 18 mm betragen und in der Regel maximal 25 mm betragen.

Bei dem erfindungsgemäßen Gipsplattenelement geht die Spachtelfase am Vorsprung unter starker, umkehrender Biegung in den schräg geneigten Längskantenverlauf über und geht die Spachtelfase an der dem Vorsprung gegenüberliegenden Seite über eine schwache Biegung in den schräg geneigten Längskantenverlauf über. Zwei an der Unterkonstruktion benachbarte, gegeneinandergeschobene einheitliche Gipsbauplatten berühren einander entlang dem schräg geneigten Längskantenverlauf. Diese beiden Gipsbauplatten werden nicht miteinander verklebt und müssen nicht miteinander verklebt sein. Die beiden Spachtelfasen einer Spachtelnut bieten der Spachtelmasse nicht die gleichen Flächen. Im Rahmen der Erfindung ist darauf verzichtet, daß die beiden Spachtelfasen der Spachtelnut genau gleich groß sind. Für das erfindungsgemäße Gipsplattenelement sind also auch wesentlich die Gestaltung der die Spachtelnut begrenzenden Spachtelfasen. Die Abmessung der mit den Spachtelfasen und den schräg geneigten Längskantenverläufen versehenen Kanten ist in der Regel ein Vielfaches der Spannweite der einheitlichen Gipsbauplatte.

Besonders zweckmäßig und vorteilhaft ist es, wenn der sich an die Abstumpfung-Spachtelnut anschließende schräg geneigte Längskantenverlauf sich mindestens über 1/3 der Dicke der einheitlichen Gipsbauplatte erstreckt. Dann ist der schräg geneigte Längskantenverlauf lang genug, um beim Gegeneinanderschoben benachbarter Gipsplattenelemente auftretende Kräfte beschädigungsfrei aufzunehmen.

Die Erfindung befaßt sich auch mit einem Gipsplattenelement der eingangs genannten Art, das mit einem benachbarten Gipsplattenelement an der Wand/Decke-Unterkonstruktion zusammengebracht ist, wobei die Längskantenverläufe der beiden Gipsplattenelemente gegeneinandergeschoben sind und die beiden Spachtelfasen die Spachtelnut bildend Abstand voneinander haben. Für diese Anordnung ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß die beiden einheitlichen Gipsbauplatten nur, d.h. nicht mit den Spachtelfasen, entlang dem schräg geneigten Längskantenverlauf gegeneinandergestoßen sind und die beiden Spachtelfasen der Spachtelnut verschieden gestaltet sind. Die Erfindung gelangt also zur Lösung der gestellten Aufgabe, indem sie nicht nur das Gegeneinander-Abstützen der beiden Gipsbauplatten dem mittig in den Kanten angeordneten schräg geneigten Längskantenverläufen allein zuordnet, sondern auch zu Spachtelfasen übergeht, die im

Verlauf verschieden gestaltet sind.

Aufgrund des Winkelbereichs 40 - 50° des durchgehend gleichgerichteten, schräg geneigten Längskantenverlaufs ist der Vorsprung relativ kurz bzw. gedrungen. Die Verhältnisse sind also so eingerichtet, daß der schräg geneigte Längskantenverlauf in einer sich zwischen der Sichtseite und der Rückseite erstreckenden Diagonallinie liegt, die einen in der Plattenmittelebene liegenden Längsabschnitt bestimmt, der das 0,75 - 1,25-fache der Dicke der einheitlichen Gipsbauplatte ist. Es geht bei der vorliegenden Anordnung nicht darum, über den schräg geneigten Längskantenverlauf der beiden Kanten eine möglichst große Anlagefläche zu schaffen, sondern nur darum, die Kontur der Kanten herstellungstechnisch einfach zu gestalten. Auch sind wegen der begrenzten (z.B. 1 m) Spannweite der Gipsbauplatten die in Richtung der Plattenmittelebene verlaufenden Abmessungen der Eingriff/Hintergriff-Gestaltungen klein zu halten; die Eingriff/Hintergriff-Gestaltung sollte sich nur auf einen relativ kleinen Anteil der Breite der Gipsplatten erstrecken.

Es ist möglich, den schräg geneigten Längskantenverlauf leicht gebogen zu gestalten. Besonders zweckmäßig und vorteilhaft ist es, wenn der schräg geneigte Längskantenverlauf geradlinig ist. Dies vereinfacht die Herstellung der Kanten.

Das erfindungsgemäße Gipsplattenelement weist in der Regel an der Sichtseite nahe den beiden längsverlaufenden Kanten einen mit einer Abflachung versehenen Randbereich auf, wobei die Abflachung zu der Spachtelnut hin tiefer wird. Diese Abflachung verbessert das Verspachteln und läßt das Einlegen eines Fugendeckstreifens zu. In der Regel weist das erfindungsgemäße Gipsplattenelement auch an der Rückseite Spachtelfugen zur Bildung von Spachtelnuten auf, obzwar an der Rückseite nicht verspachtelt wird. Die erfindungsgemäße einheitliche Gipsbauplatte läßt es jedoch auch zu, daß die beiden Kanten an den schräg geneigten Längskantenverlauf anschließend zur Rückseite hin zueinanderpassend stufstoßend ausgebildet sind. Bei dieser Ausbildung entsteht beim Nebeneinandersetzen bzw. Aneinanderfügen zweier einheitlicher Gipsbauplatten keine Spachtelnut an der Rückseite.

Die Gestaltung des erfindungsgemäßen Gipsplattenelements läßt sich z.B. bei einer Gipsfaserplatte versehen, deren Oberfläche insgesamt von dem Gipsmaterial gebildet ist. Eine andere Ausführungsform der Erfindung liegt vor, wenn eine sich auf die Sichtseite, die Rückseite und die Kanten erstreckende Ummantelung vorgesehen ist, wobei die Oberfläche des Gipsplattenelements insgesamt im wesentlichen von der Ummantelung gebildet ist.

Die Schwierigkeiten bzgl. Spannweite und Durchführung liegen bei dem bekannten Gipsplattenelement besonders ausgeprägt vor, wenn die Gipsbauplatten ummantelt sind, da diese Gipsbauplatten ihre Biegefestigkeit primär aus der Ummantelung beziehen und die Ummantelung hinsichtlich Verbesserung der Biegefe-

stigkeit nur schwer zu beeinflussen ist. Die Ummantelung ist z.B. ein Glasfasermaterial, ist aber in der Regel Karton, so daß sogenannte Gipskartonplatten vorliegen. Es ist für die Erfindung eine ummantelte einheitliche Gipsbauplatte herzustellen, deren Ummantelung an den beiden Kanten verschieden gebogen oder geknickt ist. So ist die Ummantelung zwecks Bildung der Spachtelfasen an einer Kante nur schwach gebogen und an der anderen Kante sehr ausgeprägt gebogen und geknickt, um den Vorsprung zu berücksichtigen.

Besonders zweckmäßig und vorteilhaft ist es dabei, wenn die Ummantelung bei der Kante zwischen dem schräg geneigten Längskantenverlauf und der Sichtseite bzw. Rückseite den Verlauf - im Querschnitt gesehen - im Ausmaß der Biegung oder Knickung ändert. Dies bringt herstellungstechnische Vereinfachungen mit sich.

In der Zeichnung sind bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung dargestellt und zeigt

- Fig. 1 eine Stirnseitenansicht eines Gipsplattenelements für eine Wand/Decke-Unterkonstruktion,
 Fig. 2 das Zusammengreifen zweier Gipsplattenelemente gemäß Fig. 1 in einem gegenüber Fig. 1 vergrößerten Maßstab,
 Fig. 3 einen Vertikalschnitt einer Wandkonstruktion mit dem Gipsplattenelement gemäß Fig. 1 und
 Fig. 4 eine perspektivische Ansicht eines Teils einer Deckenkonstruktion mit dem Gipsplattenelement gemäß Fig. 1.

Gemäß Fig. 1 und 2 ist das Gipsplattenelement eine einheitliche Gipsbauplatte 1, bei der ein Kern 2 aus Gipsmaterial mit einer Ummantelung 3 versehen ist. Die Gipsbauplatte weist auf eine Sichtseite 4, eine Rückseite 5 und zwei längsverlaufende Kanten 6, 7. Die Ummantelung 3 besteht aus einem Teil, das sich auf die Sichtseite 4 und die Kanten 6, 7 und mit Umschlagstreifen auf die Rückseite 5 erstreckt, und einem Teil, das die Rückseite 5 und die Umschlagstreifen überdeckt. Der Gipsbauplatte 1 ist eine Plattenmittelebene 8 zugeordnet und die Gipsbauplatte 1 bildet mit zwei benachbarten Gipsbauplatten 9, 10 eine Wand oder Decke. Die Gipsbauplatte 1 ist an einer Unterkonstruktion 11 angebracht, von der nur eine Unterkonstruktionsstrebe gezeigt sind, die sich quer zu den Gipsbauplatten 9, 10 bzw. 1, 10 an deren Rückseite befindet. Es sind Reihen von Befestigungsschrauben 12 durch die Gipsbauplatten 1, 9, 10 in die Streben der Unterkonstruktion 11 getrieben.

Von der Ummantelung 3 ist an den beiden Kanten 6, 7 - im Querschnitt gesehen - je ein geradliniger, schräg geneigter Längskantenverlauf 13 gebildet, wobei diese beiden Längskantenverläufe zueinander parallel sind. Jeder der beiden schräg geneigten Längs-

kantenverläufe 13 geht einerends, zur Sichtseite 4 bzw. zur Rückseite 5 hin, in eine - in Relation zu dem Längskantenverlauf 13 - nur schwach gebogene Spachtelfase 14 über und geht anderenends, zur Rückseite 5 bzw. zur Sichtseite 4 hin, in eine Spachtelfase 15 über, die zwischen einer ersten Knickung und einer zweiten Knickung 17 im wesentlichen gerade verläuft. Auf diese Weise ist eine in sich asymmetrische Spachtelnut 18 gebildet. Bei dem gegebenen Verlauf der Kanten weist die Gipsbauplatte 1 an einer Kante sichtseitig und an der anderen Kante rückseitig einen Vorsprung 19 auf.

Der schräg geneigte Längskantenverlauf 13 liegt in einer theoretischen Diagonallinie 20, die zusammen mit der Sichtseite 4 oder der Rückseite 5 dem Vorsprung 19 eine spitzwinklige Konfiguration geben; der Vorsprung 19 ist durch die stark gebogene bzw. geknickte Spachtelfase 15 abgestumpft. Die Gipsbauplatte weist eine Dicke 21 auf. Die Diagonallinie 20 schneidet die Sichtseite 4 und die Rückseite 5 und bestimmt dadurch einen in der Plattenmittelebene 8 liegenden Längsabschnitt 22. Die Montagerichtung der Gipsbauplatten 1, 9, 10 ist durch einen Pfeil 23 gegeben.

Bei der Wandkonstruktion gemäß Fig. 3 ist die Unterkonstruktion 11 von vertikalen Streben in Form von Metallprofil-Ständern gebildet. Die Unterkonstruktion 11 ist beiderseits mit je einer Wandschale aus Gipsbauplatten 1 versehen, die mittels der Befestigungsschrauben 12 angebracht sind. Bei der Deckenkonstruktion gemäß Fig. 4 ist die Unterkonstruktion 11 von schräg geneigt angeordneten Streben in Form von Sparren eines Daches gebildet. Die Unterkonstruktion 11 ist nur einseitig und zwar an der Unterseite mit einer Deckenschale aus Gipsbauplatten 1 versehen, die mittels der Befestigungsschrauben 12 angebracht sind.

Patentansprüche

1. Gipsplattenelement für eine Wand/Decke- Unterkonstruktion (11), das eine Sichtseite (4) und eine Rückseite (5) bildet und zwei randseitige längsverlaufende Kanten (6, 7) aufweist, die als Montagehilfe zueinander asymmetrische, ineinanderpassende Eingriff/Hintergriff-Gestaltungen mit einem sicht- oder rückseitigen Vorsprung (19) aufweisen, und bei dem jede Kante (6, 7) sichtseitig eine Spachtelfase (14, 15) zur Begrenzung einer Plattenstoß-Spachtelnut (18) bildet und - im Querschnitt gesehen - ausgehend von der sichtseitigen Spachtelfase (14, 15) einen seitlich gerichteten querenden Längskantenverlauf (13) zur Rückseite (5) aufweist, wobei die Spachtelfasen relativ zu einer Plattenmittelebene (8) schräg angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet,

daß es (das Gipsplattenelement) eine einheitliche Gipsbauplatte (1) ist und der Längskan-

- tenverlauf (13) durchgehend gleichgerichtet unter 40 - 60° zur Plattenmittelebene (8) schräg geneigt ist und
daß die eine Spachtelfase (15) - im Querschnitt gesehen - eine schräg angeordnete Abstumpfung eines spitzwinkligen Vorsprungs (19) ist und die andere Spachtelfase (14) - im Querschnitt gesehen - eine schwache Biegung einer an sich stumpfwinkligen Kante ist.
2. Gipsplattenelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
daß der sich an die Abstumpfung-Spachtelfase (15) anschließende schräg geneigte Längskantenverlauf (13) sich mindestens über 1/3 der Dicke (21) der einheitlichen Gipsbauplatte (1) erstreckt.
3. Gipsplattenelement nach Anspruch 1, das mit einem benachbarten Gipsplattenelement (9, 10) an der Wand/Decke-Unterkonstruktion (11) zusammengebracht ist, wobei die Längskantenverläufe (13) der beiden Gipsplattenelemente (9, 1 bzw. 1, 10) gegeneinandergeschoben sind und die beiden Spachtelfasen (14, 15) die Spachtelnut (18) bildend Abstand voneinander haben, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden einheitlichen Gipsbauplatten (9, 1) nur entlang dem schräg geneigten Längskantenverlauf (13), d.h. nicht an den Spachtelfasen, gegeneinandergestoßen sind und die beiden Spachtelfasen (14, 15) der Spachtelnut (18) verschieden gestaltet sind.
4. Gipsplattenelement nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der schräg geneigte Längskantenverlauf (13) in einer sich zwischen der Sichtseite (4) und der Rückseite (5) erstreckenden Diagonallinie (20) liegt, die einen in der Plattenmittelebene (8) liegenden Längsabschnitt (22) bestimmt, der das 0,75 - 1,25-fache der Dicke (21) der einheitlichen Gipsbauplatte (1) ist.
5. Gipsplattenelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der schräg geneigte Längskantenverlauf (13) geradlinig ist.
6. Gipsplattenelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem eine sich auf die Sichtseite (4), die Rückseite (5) und die Kanten (6, 7) erstreckende Ummantelung (3) vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Ummantelung (3) an den beiden Kanten (6, 7) jeweils den schräg geneigten Längskantenverlauf (13) bildet und daran anschließend zur Sichtseite (4) bzw. zur Rückseite (5) hin an den beiden Kanten (6, 7) verschieden gebogen oder geknickt verläuft.
7. Gipsplattenelement nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Ummantelung (3) bei der Kante (6, 7) zwischen dem schräg geneigten Längskantenverlauf (13) und der Sichtseite (4) bzw. Rückseite (5) den Verlauf - im Querschnitt gesehen - im Ausmaß der Biegung oder Knickung ändert.

FIG.5

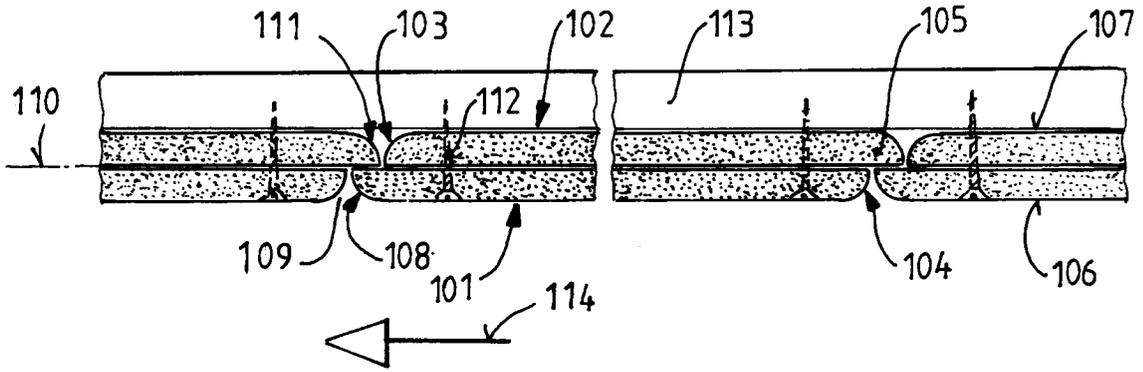


FIG.2

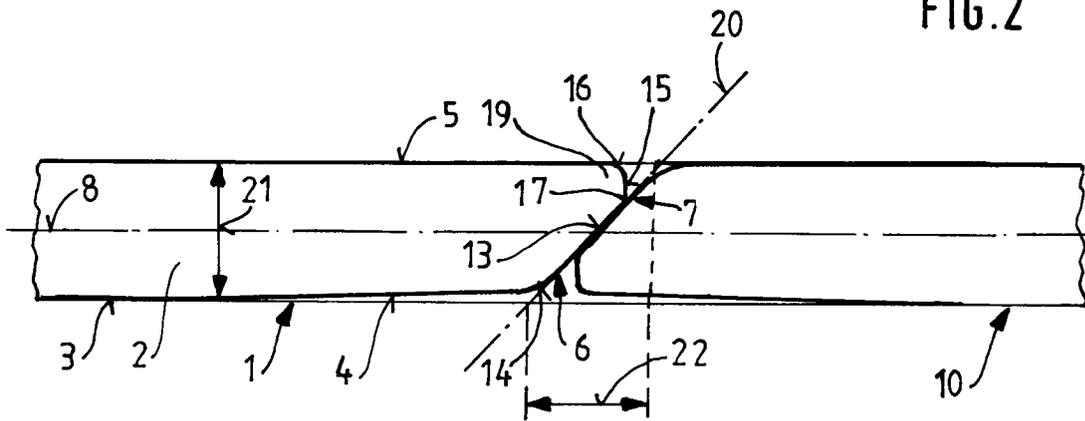


FIG.1

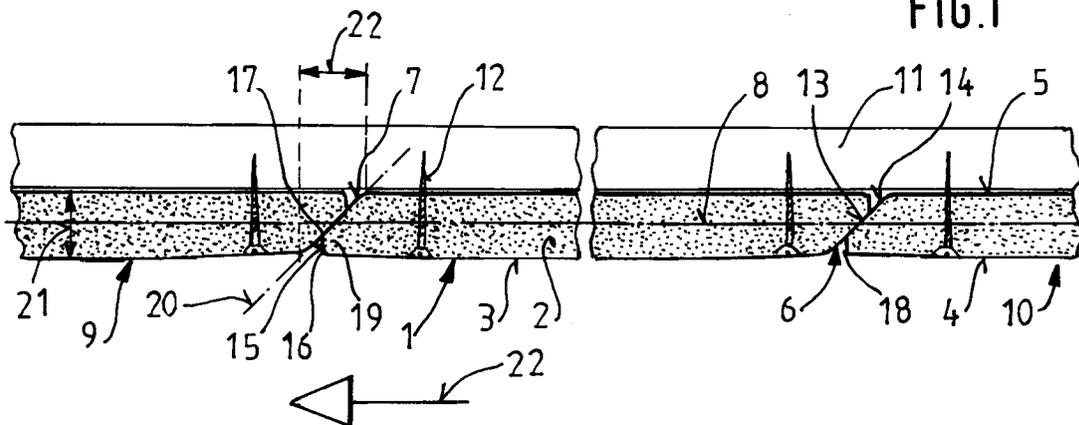
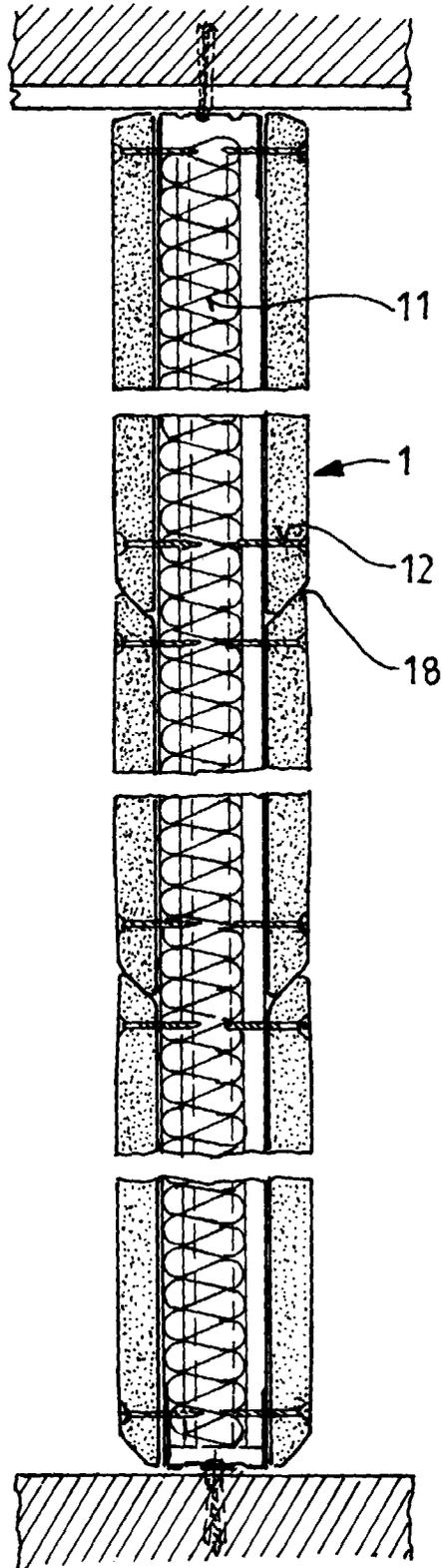


FIG. 3



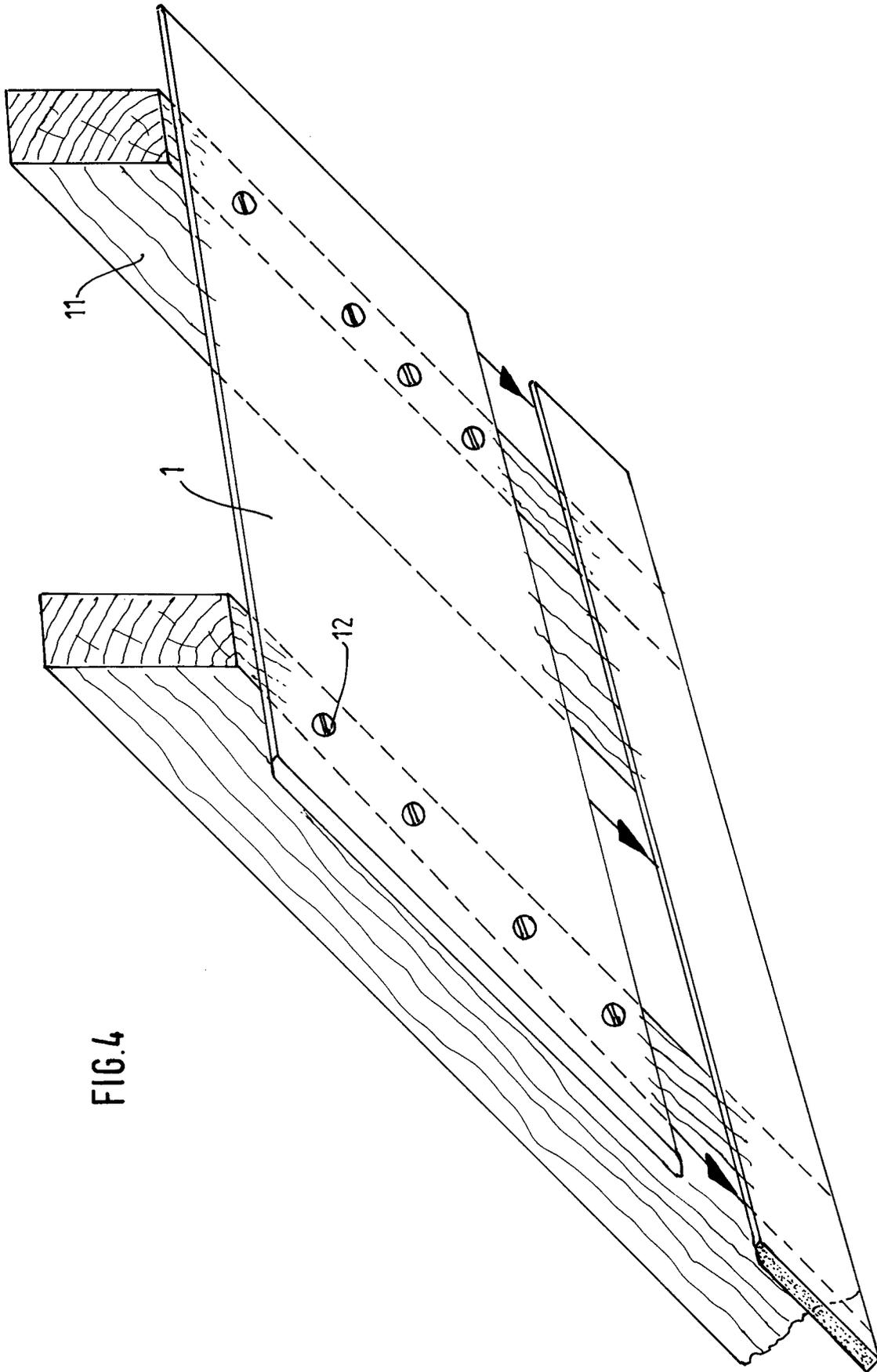


FIG.4