

(19)



(11)

EP 2 080 837 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

22.07.2009 Patentblatt 2009/30

(51) Int Cl.:

E02D 27/01 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08014561.8**

(22) Anmeldetag: **15.08.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA MK RS

(30) Priorität: **16.01.2008 DE 102008004730**

03.07.2008 DE 102008031209

(71) Anmelder: **Jackson Insulation GmbH**

29416 Mechau (DE)

(72) Erfinder:

- **Hirschle, Werner**
32429 Minden (DE)
- **Dannenberg, Tino**
33659 Bielefeld (DE)
- **Rudolph, Günter**
33602 Bielefeld (DE)

(74) Vertreter: **Kaewert, Klaus**

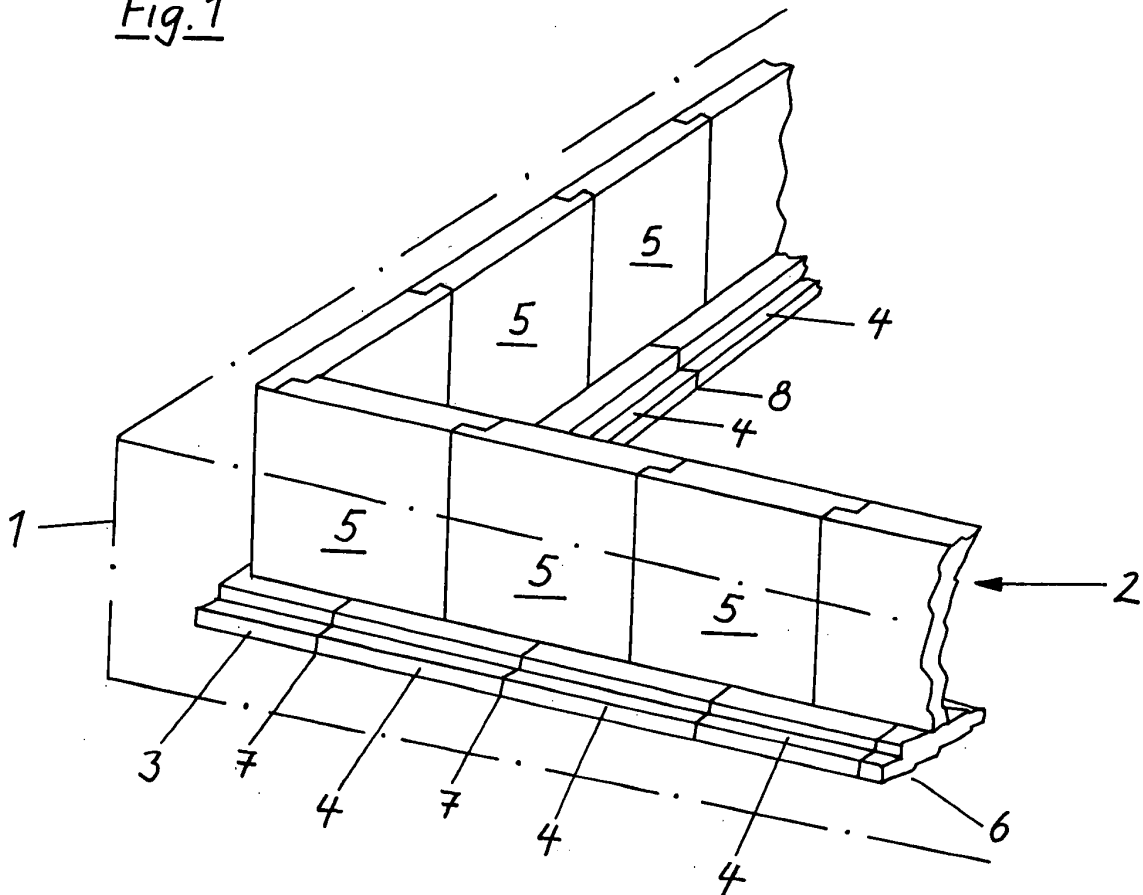
**Rechtsanwalt,
Gänsestrasse 4
40593 Düsseldorf (DE)**

(54) **Verlorene Schalung aus Kunststoffschaum für Gründungsplatten an Bauwerken**

(57) Nach der Erfindung ist eine verlorene Schalung

aus Kunststoffschaumplatten für Gründungsplatten an Gebäuden vorgesehen.

Fig.1



EP 2 080 837 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer verlorenen Schalung aus Kunststoffschaum für Gründungsplatten an Bauwerken und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens. Gründungsplatten werden auch als Bodenplatten oder Fundamentplatten bezeichnet.

[0002] Fundamente werden üblicherweise in Beton gegossen. In der gebräuchlichsten Form wird ein Graben im Erdreich ausgehoben, um ein Streifenfundament zu gießen. Damit nicht übermäßig viel Beton eingesetzt werden muß und auch aus anderen Gründen wird die Grube verschalt. Zumeist werden Schalbretter zur Schalung eingesetzt. Die Schalbretter müssen nach dem Gießen des Betons wieder entfernt werden.

Es ist aber auch bekannt, Kunststoffschaum für die Fundamentschalung zu verwenden. Dazu sind U-förmige Konstruktionen vorgeschlagen worden, die in die Grube/Graben gesetzt und ausgegossen werden. Der Kunststoffschaum bleibt als verlorene Schalung. Diese Bauweise hat sich bisher nicht durchgesetzt.

[0003] Nach einem anderen bekannten Vorschlag werden Dämmplatten als Schalung verwendet und zur Halterung der Bauplatten Erdnägel in das Erdreich geschlagen. Die Erdnägel sind im klassischen Sinne überdimensionale Nägel mit einem Kopf und einer Spitze wie dies an Nägeln üblich ist. Dieses bekannte Konzept umfaßt jedoch auch beliebiges Stangenmaterial ggfs. ohne Kopf und/oder ohne Spitze. Vorzugsweise kommt Betonstahl mit ausreichender Dicke/Durchmesser zum Einsatz. Ausreichende Dicken/Durchmesser können je nach Länge bereits 5 mm sein. Bevorzugte Dicken/Durchmesser sind 10 mm und mehr.

Betonstahl ist auf jeder Baustelle verfügbar. Selbst bei Dicken/Durchmessern bis 30 mm sind Spitzen an den Erdnägeln entbehrlich. Derartige Erdnägel lassen sich noch mit einem Vorschlaghammer in das Erdreich treiben.

Die Länge der Erdnägel ist beliebig. Z.B. kann die Länge auf eine Plattenbreite abgestimmt sein. Bei üblicher Plattenbreite von 600 mm muß zu der Plattenbreite noch das Maß hinzugerechnet werden, mit dem die Erdnägel in das Erdreich getrieben werden müssen. Je nach Beschaffenheit des Erdreiches ist das Maß unterschiedlich. Das richtige Maß muß dabei nicht vorbestimmt werden. Von Vorteil ist es, einen Erdnagel mit Übermaß zu verwenden und nach Erkennen ausreichenden Haltes im Erdreich das überstehende Ende mit einer Drahtschere abzutrennen.

Es können auch mehrere Platten übereinander angeordnet werden. Dann verlängert sich das Maß der Erdnägel. Auch mit übereinander gestellten Platten wird ein Schalungsmaß von 100cm in der Regel nicht überschritten. Das schließt allerdings nicht aus, daß die Platten zumindest teilweise auch mit geringerer Breite (weniger als 600 mm bis 200 mm) an der Baustelle angeliefert werden. Die Platten mit geringerer Breite haben dann die Aufga-

be, die Platten mit der Standardbreite zu ergänzen und ein Schneiden der Platten an der Baustelle entbehrlich zu machen.

Die Plattenbreite kann auch so gewählt sein, daß sich bei einer einheitlichen Plattenbreite die gewünschte Schalungshöhe ergibt.

[0004] Wahlweise befinden sich in und/oder an den Dämmplatten Führungen für die Erdnägel. Die Führungen können in den Kunststoffschaum geformt oder separat an dem Schaum befestigt werden. Zum Einarbeiten der Führungen eignet sich Fräsen, z.B. mit einem Kugelfräser/Profilfräser.

Es kann auch über die Plattenbreite mit einem Heizdraht die Führung eingeschnitten werden. Der Heizdraht ist ein dünner, gespannter Draht, der mit entsprechender Temperatur den Schaum örtlich eng begrenzt an dem Draht aufschmilzt, so daß sich in Vorschubrichtung des Drahtes ein Schlitz bildet. Je nach Drahtbewegung entsteht ein Konturschlitz. Im einzelnen wird der Heizdraht zunächst durch die Plattenoberfläche in Position gebracht und anschließend so bewegt, daß die Bewegung einen Zylindermantel innerhalb des Kunststoffschumes beschreibt. Nach der Vollendung der Bewegung wird der Draht zweckmäßigerweise auf dem gleichen Weg aus der Dämmplatte herausgezogen, auf dem er in Position gebracht worden ist.

Der Vorgang wiederholt sich in den gewünschten Abständen an den Dämmplatten, vorzugsweise mindestens zwei Mal an jeder Dämmplatte, damit die Dämmplatte unabhängig von der Verbindung der Platten untereinander in zwei Punkten fixiert ist.

[0005] Wahlweise werden auch Rohre als Führungen an den Platten befestigt. Die Rohre können an den Platten angeklebt oder angeschweißt oder in anderer Weise befestigt werden.

[0006] Geeignet sind dünne Kunststoffrohre aus einfachstem Material z.B. aus Recyclingmaterial, weil nur eine kurzzeitige Belastung zu tragen ist.

Die Wanddicke der Rohre kann 0,5 bis 3 mm betragen.

[0007] Anstelle der Rohr können auch Profile angebracht werden. Die Profile können U-förmigen Querschnitt besitzen und mit ihren freien Enden stumpf mit den Schaumplatten verbunden sein. Das U-förmige Profil kann an den freien Enden der Stege auch abgeknickt sein, so daß eine größere Anlagefläche der Profilstege an der Schaumplatte entsteht.

[0008] Die außen angeformten oder befestigten Führungen können sich auf Abschnitte beschränken, z.B. auf zwei Abschnitte, von denen jeder an einem Plattenrand angebracht ist.

[0009] Die Führungen können auch durch aufkaschierte/aufgeklebte Folien gebildet werden, die in gewünschten Abständen außen an den Platten Schlaufen bilden, durch die die Erdnägel getrieben werden können. Die Führungen stellen sicher, daß die Erdnägel auf ihrer ganzen, aus dem Erdreich herausragenden Länge tragen. Das trägt wesentlich zur Formgenauigkeit der Schalung bei.

[0010] Bei größeren Nagellängen können die Nagelenden oben miteinander verbunden werden. Die Verbindung erhöht die Stabilität der Konstruktion. Es können dadurch Nägel mit geringer Dicke/Durchmesser verwendet werden.

Die Verbindung kann mittels Draht erfolgen, wie er verwendet wird, um Betonmatten miteinander und mit Stäben zu verbinden.

Es können aber auch Betonstähle zum Einsatz kommen, deren Enden umgebogen sind. Die Betonstähle sind zwar überdimensioniert, weil die Festigkeit der Betonstähle den Belastungsfall um ein großes Vielfaches übersteigt. Mit den Betonstählen ergeben sich aber erhebliche Handhabungsvorteile, die den Nachteil der Überdimensionierung überkompensieren. Die Betonstähle lassen sich nämlich nämlich maschinell vorbereiten und an der Baustelle anliefern. Die Anbringung der vorbereiteten Betonstähle erfordert lediglich einen Aufwand von wenigen Sekunden, während die Verdrahtung der Erdnägel ein Vielfaches an Arbeitszeit zur Folge hat.

[0011] Für die bekannte ältere Schalung ist die Verwendung von Platten mit Nut- und Feder an den Stoßstellen von Vorteil, weil dort kein Beton ausläuft. Auch ein Stufenfalz an den Stoßstellen kann ausreichend sein.

An Eckstellen können die Platten stumpf gestoßen werden. D.h. das eine Plattenende wird stumpf gegen die Seite der anderen Platte gestoßen. Dabei haben beide Stoßflächen eine werkseitige Ausbildung, die gerade ist. An dem Stoß ist regelmäßig ein schädliches Austreten von Beton nicht zu befürchten.

Wenn dagegen der Wunsch nach einem Gehrungsschnitt an Ecken und Kanten besteht, muß der Schnitt regelmäßig an der Baustelle ausgeführt werden. Die Schnittqualität ist dann gering und ein Austreten von Beton zu befürchten, wenn der Beton sehr dünnflüssig ist. In einem solchen Fall kann die Ecke eingefaßt werden. Die Einfassung kann eine Folie oder ein Eckprofil sein. Die Befestigung der Einfassung kann mit Kleber, durch Schweißen oder auch durch mechanisch erfolgen. Für die mechanische Befestigung können ggfs. die Führungen und/oder die Erdnägel herangezogen werden. Ggfs. können die Einfassungen mit einer Keder in die Führungen geschoben werden.

[0012] Seit Jahren kommt auch eine verlorene Schalung zur Anwendung für die Herstellung von Gründungsplatten. In den Anfängen wurden die Gründungsplatten vorzugsweise für unsicheres Erdreich wie zum Beispiel in Bergbauregionen oder in Erdbebenregionen eingesetzt. Die Gründungsplatten sollen dabei Erdsenkungen Stand halten. Entsprechend stark müssen die Gründungsplatten armiert sein.

Darüber hinaus kamen Gründungsplatten als Bestandteil von Wannen vor, mit denen in Grundwasser gefährdeten Bereichen gebaut wurde.

Besonders groß ist der Anwendungsbereich bei Gebäuden, die ohne Keller errichtet werden. Das kann unterschiedliche Gründe haben. Soweit sich die Gründungs-

platten dabei innerhalb des Einflussbereiches von Frost befinden, ist eine Frostschräge für die Bodenplatten zweckmäßig.

[0013] Üblicherweise werden solche Gründungsplatten auf vorbereitetem Untergrund errichtet. Dem Untergrund wird - soweit er keine ausreichende Tragfähigkeit hat, die notwendige Tragfähigkeit gegeben. Weil die Gründungsplatte die Gebäudelast auf eine vergleichsweise große Fläche verteilt, sind die Anforderungen an die Tragfähigkeit des Untergrundes im Vergleich zu einer Lasteinleitung über Fundamente in den Untergrund nicht sehr hoch.

[0014] Ferner ist die Anforderung an die Oberflächenbeschaffenheit in der Regel nicht sehr hoch. Üblicherweise ist eine Glattschicht an der Oberfläche des Untergrundes ausreichend. Aufwendiger ist regelmäßig die Sicherung der Gründungsplatte gegen Feuchtigkeit, insbesondere, wenn die Gründungsplatte in einem wassergefährdeten Bereich liegt. Dabei kann es sich um aufsteigende Feuchtigkeit wie auch um Grundwasser handeln. Üblicherweise ist als Sicherung gegen Feuchtigkeit eine Drainschicht unter der Gründungsplatte zusammen mit einer Dichtungsfolie vorgesehen.

[0015] An Gründungsplatten ist auch eine Schutzschicht aus Kunststoffschaum, insbesondere Polystyrolschaum bekannt. Der Kunststoffschaum wird dabei in Platten verlegt, bevor die Gründungsplatten darauf gegossen werden. Die Platten können wegen der Lastverteilung durch die Gründungsplatte eine überraschend geringe Festigkeit aufweisen. Für die Festigkeit von Polystyrolschaumplatten ist deren Raumgewicht maßgebend. In den meisten Anwendungsfällen ist ein Raumgewicht bis 50kg pro Kubikmeter ausreichend.

[0016] Die Erfindung hat sich die Aufgabe gestellt, die Herstellung der Gründungsplatte zu erleichtern. Dabei verwendet die Erfindung zwar auch Schalungsplatten aus Kunststoffschaum. Im übrigen geht die Erfindung aber einen anderen Weg als die oben beschriebene Fundamentschalung.

Zugleich ist zu berücksichtigen, daß aus der DE9421635U1 eine Randschalung für Gründungsplatten bekannt ist. Dabei werden Kunststoffschaumplatten mit einer Dicke von 150mm, einer Breite von 1000mm und einer Länge von 2400 mm als Basisplatten verwendet und flach auf den Untergrund aufgelegt. In die Basisplatten sind Nuten eingearbeitet, mit denen Kantenbalken aufgenommen werden. Die Kantenbalken sollen einen Schalungsrand für die Gründungsplatte bei deren Herstellung aus Beton bilden.

Die Basisplatten und die Kantenbalken sollen aus EPS bestehen. Dabei handelt es sich um Partikelschaum, dessen Schaumpartikel üblicherweise in einer Form zu großen Blöcken miteinander verbunden und anschließend in Scheiben geschnitten werden. Zur Verbindung werden die Partikel mit heißem Dampf an der Oberfläche so weit erwärmt, daß die Partikel unter Druck miteinander verschweißen können.

Dieses Material ist offenporig. Es wird von dem Beton-

wasser leicht durchdrungen. Das reduziert die Isolierungseigenschaften der Platten drastisch.

Hinzu kommt, daß nach dem Konzept der DE9421635U1 überschüssiges Wasser durch Öffnungen in der Konstruktion abfließen kann. Das abfließende Wasser und der eindringende Beton bewirken in der bekannten Platten/Balkenkonstruktion erhebliche Auftriebskräfte. Dagegen soll eine bekannte Befestigung mit Erdnägeln helfen.

Außerdem bilden die Öffnungen, durch die überschüssiges Wasser abfließen soll, zugleich Löcher, durch die Feuchtigkeit wieder eindringen kann.

Die vorstehenden Nachteile haben dazu geführt, daß die aus der DE9421635U1 bekannte Lösung in der Praxis keine bekannte Anwendung gefunden hat.

[0017] Die Erfindung geht folgenden Weg:

a) zwischen dem Beton und dem Kunststoffschäum ist eine Foliendichtung vorgesehen. Die Foliendichtung verhindert ein Eindringen von Beton in Schalungsfugen und in die Schalungsteile bzw. in die unter der Gründungsplatte vorgesehenen Kunststoffschäumplatten. Die Foliendichtung wird auf den zwischen der Schalung vorgesehenen Platten ausgelegt und bis zur Schalung geführt und an der Schalung so weit hoch gezogen, bis mindestens eine der Betonsäule gleiche Höhe erreicht wird. Mit der Folie kann eine geschlossene Wanne erzeugt werden, die den Beton für die Sohlplatte oder Fundamentplatte aufnimmt, ein Eindringen dünnflüssigen Betons in Ritzen und Fugen verhindert wie auch die Belastung der Sohlplatte bzw. Fundamentplatte durch aufsteigende Feuchtigkeit verhindert.

b) die unterhalb der Foliendichtung liegenden Schalungsteile und Kunststoffschäumplatten bleiben der Feuchtigkeit des Erdreiches ausgesetzt. Durch Verwendung von geschlossenzelligem, extrudiertem Polystyrolschäum ist der Einfluß der Erdfeuchtigkeit jedoch vernachlässigbar. Wahlweise kann die Schalung auch durch eine außen liegende Dichtungsfolie vor aufsteigender Feuchtigkeit geschützt werden.

c) als Schalungsplatten werden Platten mit einer im Mittel größeren Dicke als bei dem bekannten Vorschlag verwendet. Während die Untergrenze bei der bekannten Fundamentschalung bei 30mm und im Mittel bei 60 mm liegt, beträgt die Untergrenze nach der Erfindung mindestens 80mm, vorzugsweise mindestens 100mm, noch weiter bevorzugt 120mm und höchst bevorzugt 150mm. Wahlweise kommen auch Dicken von 300mm und mehr nach der Erfindung in Betracht.

Aus der DE9421635U1 sind zwar auch Fundamentschalungen bekannt, bei denen Kunststoffschäumplatten zu der Schalung zusammengesetzt werden. Bei dieser Druckschrift sind jedoch Stifte und Widerhaken als Befestigungsmittel für die Platten vorge-

sehen. Es ist auch eine Abspannung der Schalungsteile vorgesehen. Dies entspricht der eingangs erläuterten Technik.

d) die erfindungsgemäßen Schalungsplatten werden im Unterschied zu der bekannten Schalungstechnik ohne Befestigung am Untergrund mit einem Fuß gehalten. Im Verhältnis zu der bekannten Schalungstechnik für Fundamente und Sohlplatten erscheint diese Lösung statisch zwar sehr viel ungünstiger. Dieser Nachteil wird aber durch andere Vorteile überkompensiert.

Ein Vorteil ist, daß die Schalungsplatten auf einer größeren Länge, vorzugsweise auf der ganzen Länge gehalten werden können, so daß die Gefahr des Ausbeulens beseitigt ist. Dies ist im Unterschied zu der Erfindung gibt die bekannte Fundamentschalung den Dämmplatten nur in verhältnismäßig großen Abständen mit den Stangen einen Halt. Bei der bekannten Fundamentschalung führt das unter Last zu einer deutlichen Ausbeulung. Abgesehen von der Unansehnlichkeit der Beulen führt das zu der Gefahr, daß sich an Plattenstößen, insbesondere an den Ecken mehr oder weniger große Spalte auftun.

dd) Vorzugsweise findet ein separater Fuß Anwendung, in den die Schalungsplatten eingesetzt werden. Dabei können die Schalungsplatten mit den Längsseiten oder mit den Stirnseiten in den Fuß eingesetzt werden. Der Fuß ist mit einer entsprechenden Aufnahme versehen, Wahlweise ist die Aufnahme geeignet unterschiedliche Schalungsplatten aufzunehmen.

e) Wahlweise besitzt der Fuß eine U-Form, so daß er die aufrecht stehenden Schalungsplatten an deren unterem Rand umfassen und dadurch ein seitliches Ausbeulen verhindern kann. Dazu reicht im Prinzip bereits ein geringes Umfassungsmaß/Überlappungsmaß aus. Vorzugsweise ist jedoch ein Umfassungsmaß/Überlappungsmaß von mindestens 50mm, noch weiter bevorzugt ein Umfassungsmaß von mindestens 75mm und höchst bevorzugt von 100mm vorgesehen. Mit dem erfindungsgemäßen Umfassungsmaß/überlappungsmaß entsteht eine Verbindung der verschiedenen Schalungsplatten zu einer Schalungswand. Eine Fundamentplatte/Sohlplatte besitzt vorzugsweise am gesamten Umfang eine Schalung.

Die zugehörigen Schalungswände stabilisieren sich gegenseitig.

Außerdem trägt der Fuß zur Kippsicherheit bei. Eine besondere Sicherungswirkung entsteht durch einen ausladenden Fuß.

Vorzugsweise wird die erfindungsgemäße Ausladung durch Winkel/Stege an dem Fuß erreicht, die sich im Querschnitt des Fußes seitlich erstrecken. Vorzugsweise ist mindestens betonseitig/funda-

mentplattenseitig/sohlplattenseitig ein sich Winkel/Steg/Rand vorgesehen. Dieser Winkel/Steg/Rand wird von der oben beschriebenen Folie überdeckt, so daß der Beton nicht unter den Winkel/Steg/Rand fließen kann bzw. sich nur auf dem Winkel/Steg/Rand Beton aufbauen kann. Dieser Beton wirkt vorteilhafterweise mit seinem Gewicht zur Kippsicherheit einem Kippen des nach außen drückenden Betons entgegen..

Zwar findet sich in der DE9421635U1 auch eine U-Form, in welche die Kantbalken eingebettet werden. Damit ist jedoch keine erfindungsgemäße Kippsicherheit und Standsicherheit erreicht, weil die Platten/Balken bei dieser Lösung auf eindringendem Wasser/Beton aufschwimmen. Dies soll durch die bei der bekannten Lösung vorgesehene Befestigung im Erdreich verhindert werden.

Gegenüber diesem Stand der Technik werden die Füße bei der erfindungsgemäßen Lösung gegen eindringenden und unterlaufenden Beton geschützt. Je breiter der Rand, je länger der Winkel bzw. Steg, desto größer ist der Hebel, mit dem der auf dem Winkel/Steg/Rand lastende Beton die Schalung gegen Kippen sichert. Vorzugsweise ist der Fuß mit einem verhältnismäßig breiten Rand versehen, der von dem vorgesehenen Beton belastet wird, so daß der Beton ein beachtliches Gegenmoment gegen Kippen der Fundamentalschalung entwickelt. Dabei ist der betonseitig gegenüber der Schalungsplatte vorstehende Winkel/Steg/Rand des Fußes hinsichtlich seiner Länge mindestens gleich der halben (0,5fachen) Dicke der Gründungsplatte und damit mindestens gleich der halben Höhe der Betonsäulenhöhe. Noch weiter bevorzugt ist die Breite des betonseitig vorstehenden Winkels/Steges/Randes mindestens gleich dem 0,75fachen der Dicke der Gründungsplatte bzw. mindestens gleich dem 0,75fachen der Betonsäulenhöhe. Höchstbevorzugt ist der vorstehende Winkel/Steg/Rand mindestens gleich der 0,9fachen Dicke der Gründungsplatte und damit mindestens gleich der 0,9fachen Höhe der mit erfindungsgemäßen Abmessungen an der Schalung entstehende Mehraufwand wird durch eine Einsparung bei der unter der Gründungsplatte vorgesehenen Kunststoffschicht weitgehend kompensiert.

Im Verhältnis zu der aus der DE9421635U1 bekannten Lösung besteht in der Regel kein Anlaß, eine Randdicke zu überschreiten, die gleich der Höhe der Betonsäule ist. Außerdem werden bei der Erfindung Erdnägeln entbehrlich, wie sie nach dem Stand der Technik vorgesehen sind.

Vorzugsweise wird auch dadurch ein beachtliches Gegenmoment am Fuß der Schalung erzeugt, daß der betonseitige Rand der Schalung mit anderen betonseitig und zwischen den Schalungswänden verlegten Kunststoffschäumen in einen Verbund gebracht wird. Bereits ein Stufenfalz zwischen den

Füßen und den zwischen Schalungswänden verlegten Kunststoffschäumen bewirkt einen Verbund.

Ein besonders vorteilhafter Verbund entsteht mit einer Nut- und Federverbindung zwischen den Füßen und den Platten.

f) vorzugsweise sind darüber hinaus an den Schalungsecken winkelförmige oder kreuzförmige Füße vorgesehen. Die winkelförmigen oder kreuzförmigen Füße bilden an den Ecken eine U-förmige Umfassung am unteren Rand der Schalungsplatten, so daß die Schalungsplatten auch an diesen kritischen Stellen vorteilhaft gehalten werden. Aufgabe der winkelförmigen und/oder kreuzförmigen Füße ist zudem, eine möglichst rationelle Schalung für die Gründungsplatte zu schaffen. Dabei ist günstig, wenn die an den Ecken vorgesehenen Füße mit den oben beschriebenen Anschlüssen für alle Ecken verwendbar sind.

Bei rechteckiger Gründungsplatte ergeben sich an allen Ecken gleiche Winkel. Das erleichtert die universelle Verwendbarkeit der Eckfüße bzw. Kreuzfüße.

Bei Gründungsplatten/Sohlplatten mit kompliziertem Grundstücks- und Bauwerkszuschnitt kann sich die Notwendigkeit zu Spezialfüßen an einer oder mehreren Ecken ergeben.

[0018] Vorzugsweise wird zunächst die erfindungsgemäße Schalung zur Bestimmung des Randes der Gründungsplatte aufgestellt eingemessen und werden anschließend die Schaumstoffplatten zwischen der Schalung verlegt, die in oben beschriebener Weise unterhalb der Gründungsplatte vorgesehen sind. Dabei ist von Vorteil, wenn die Füße am betonseitigen Winkel/Steg/Rand entsprechend mit Stufenfalz oder mit einer Nut-Feder-Verbindung vorbereitet sind und wenn auch die zwischen der Schalung zu verlegenden Kunststoffschäumen mit gleichen Anschlüssen bzw. gleich ausgebildeten Randflächen versehen sind. Ebensolche Anschlüsse sind an den Stößen zwischen den Füßen von Vorteil. Günstig ist auch, wenn die Dicke der Füße der Dicke der übrigen unter der Gründungsplatte vorgesehenen Schaumplatten entspricht.

[0019] Wahlweise sind die erfindungsgemäßen Füße zur Aufnahme von gleichen oder unterschiedlichen Schalungsplatten bestimmt.

[0020] Die Aufnahme unterschiedlicher Schalungsplatten wird wahlweise dadurch erreicht, daß die Aufnahme in dem Fuß auf das größte Anschlußmaß der verschiedenen Schalungsplatten ausgelegt ist. Soweit Schalungsplatten mit kleinerem Anschlußmaß in den Fuß eingesetzt werden, so ergibt sich in dem Fuß ein Hohlraum, der nach der Erfindung mit einem Paßstück gefüllt wird. Das heißt, der Größenunterschied zwischen dem größten Anschlußmaß unterschiedlicher Schalungsplatten wird mit einem Paßstück ausgeglichen.

[0021] Wahlweise können unterschiedliche Schalungsplatten mit einem gleichen Anschluß an den Fuß versehen sein.

Das kann im Falle von Schalungsplatten mit Stufenfalz dadurch erfolgen, daß die unterschiedlichen Platten an-schlußseitig mit einem gleichen Vorsprung versehen sind. Während übliche Platten mit Stufenfalz eine mittige Stufe besitzen, ergeben sich bei dem erfindungsgemä-ßen Anschluß außermittige Stufen. Das läßt sich im Falle der Herstellung des Stufenfalzes an den Schalungsplat-ten durch Fräsen mit entsprechender Steuerung der Frä-se erreichen. Bei Verwendung einer computergesteuer-ten Fräse kann die Programmierung verschiedene auß-ermittige Anschlüsse umfassen, so daß zur Herstellung eines anderen Anschlusses bzw. einer anderen Stufen-falzes lediglich die gewünschte Dicke/Form des Stufen-falzes in die Steuerung eingegeben werden muß.

Vorzugsweise werden die Schalungsplatten zur Herstel-lung unterschiedlicher Schalungsplatten mehrlagig her-gestellt. Dabei kommt vorzugsweise eine Herstellung durch Kleben zum Tragen, wie sie in der EP 1213118.7-2307 beschrieben ist.

Hier ergibt sich insofern eine Abwandlung dieses Ver-fahren, als alle unterschiedlichen Schalungsplatten für den Anschluß an dem Fuß eine gleiche Lage besitzen. Das heißt, mit der gleichen Lage wird ein Vorsprung ge-bildet, mit dem die Schalungsplatten in die Aufnahme/Öffnung des Fußes greifen.

Außerdem ist der Vorsprung so lang, daß die oben be-schriebene Umfassung der Schalungsplatten gewährleis-tet ist.

[0022] Mit gleichen Steg oder Vorsprung können un-terschiedlich dicke Schalungsplatten in den Fuß gesteckt werden.

Wahlweise sind auch Gruppen von Platten vorgesehen, wobei jeder Gruppe ein besonderer Steg oder Vorsprung zugeordnet ist. Dann sind auch unterschiedliche Füße entsprechend der Anzahl der Gruppen vorgesehen. Da-bei wird eine umfangreiche Vorratshaltung entbehrlich, wenn die Füße erst nach Anforderung der Schalung ge-fertigt werden.

[0023] Wahlweise ist auch für jede Schalungsplatten-dicke ein besonderer Fuß vorgesehen. Dann ist es von Vorteil, wenn Schalungsplatten auch ohne Steg oder Vorsprung von den erfindungsgemäßen Füßen aufge-nommen und gehalten werden.

[0024] Die oben beschriebenen Paßstücke sind keine Verriegelungsstücke, wie sie aus der DE9421635U1 be-kannt sind. Die Paßstücke dienen dem Dickenausgleich, wahlweise auch dem Breitenausgleich oder dem Län-genausgleich.

[0025] Die oben beschriebene Umfassung ist vorzugs-weise mit einer Preßpassung für die Schalungsplatten im Fuß verbunden. Preßpassung ist gleichbedeutend mit einem Übermaß der Schalungsplatten gegenüber der Aufnahme/Öffnung in dem Fuß. Das Übermaß ist dann gegeben, wenn die Schalungsplatte nicht mehr ohne Verformung in die Aufnahme/Öffnung des Fußes ge-

schoben werden kann. Die Nachgiebigkeit von der Scha-lungsplatten kann auch genutzt werden, um mit einem Übermaß von zum Beispiel bis 0,5mm oder bis 1mm oder bis 1,5mm oder bis 2mm an den Schalungsplatten in die Aufnahme/Öffnung des Fußes zu gehen.

Vorzugsweise wird das Übermaß in Abhängigkeit von der Beschaffenheit des Kunststoffschäumens und/oder in Abhängigkeit von der Dicke der Platten angewendet.

Dabei findet vorzugsweise ein geringeres Übermaß bei härterem Schaum als bei weicherem Schaum Anwen-dung. Vorzugsweise findet auch ein geringeres Übermaß bei dünneren Schalungsplatten/Anschlüssen als bei dik-keren Schalungsplatten/Anschlüssen Anwendung.

[0026] Die Festigkeit der Schalungsplatten und der Fü-ße und der zwischen den Füßen unter der Gründungs-platte vorgesehenen Platten ist der Gebäudelast und dem Betondruck angepasst. Der Betondruck wirkt in un-terschiedliche Richtungen, sowohl senkrecht gegen die Schalung als auch vertikal auf die Füße und die unter den Gründungsplatten vorgesehenen Kunststoff-schaumplatten.

Von Vorteil sind in der Situation Hartschaumplatten, ins-besondere Polystyrolschaumplatten..

[0027] Die Kunststoffschäumplatten sind der jeweili-gen Belastung angepasst.

Die Festigkeit des Hartschaumes ist von der Anzahl und Form der Zellwände des Hartschaumes und von der Dik-ke der Zellwände des Schaumes abhängig.

Die Festigkeit des Polystyrolschaumes beträgt für die Schalungsplatten mindestens 15 kpa, nach weiter bevor-zugt mindestens 25 kpa (Kilopascal).

[0028] Die Festigkeit für die Füße ist vorzugsweise nicht mehr 40%, noch weiter bevorzugt nicht mehr als 20% geringer als die Festigkeit der übrigen, unter der Fundamentplatte oder Sohlplatte vorgesehenen Kunst-stoffschäumplatten. Höchst bevorzugt ist die Festigkeit der Füße die gleiche wie für die im übrigen unter der Fundamentplatte oder Sohlplatte vorgesehenen Kunststoffschäumplatten. Deren Festigkeit ist der jewei-ligen Gebäudelast angepasst. Dabei finden wahlweise Kunststoffschäumplatten mit einer Festigkeit von 300 kpa oder 500 kpa oder 700 kpa Anwendung..

[0029] In einer anderen erfindungsgemäßen Variante kommt es nicht auf die Preßpassung an, weil eine Ver-pressung mit einem separaten Element vorgesehen ist. Vorzugsweise besteht das separate Elelement aus min-destens einem Keil, vorzugsweise aus zwei Keilen, von denen der eine Keil auf dem Grund der Aufnahme/Öff-nung in dem Fuß steht und der andere Keil von oben in die Aufnahme gedrückt wird, so daß eine Verpressung stattfindet. In dem Fall ist es günstig, wenn der eine Keil immer die gleiche Form hat und wenn der andere Keil dem verbleibenden Spalt angspaßt ist.

Wahlweise kann ein Keil auch durch eine Wandung des Fußes gebildet werden.

Damit es nicht zu einer übermäßigen Pressung und damit zu einer übermäßigen Belastung des Fußes kommt, ist es von Vorteil die Preßkraft zu kontrollieren. Vorzugswei-

se geschieht das anhand des Weges, den ein Keil in die Aufnahme zurücklegt. Der richtige Weg ergibt sich aus der oben erläuterten gewünschten bzw. zulässigen Übermaß und der Keilgeometrie. Das Übermaß ist gleichbedeutend mit Keilverdickung. Das heißt, anhand der Keilquerschnittsfläche läßt sich jeder Keilverdickung von 0,5mm oder 1 mm oder 1,5mm oder 2mm eine bestimmte Linie auf der Keifläche zuordnen. Die richtige Linie läßt sich kennzeichnen. Vorzugsweise wird die Keifläche mit einem Feld von Linien versehen. Anhand des Linienfeldes ist es einem sorgfältigen Handwerker ohne weiteres möglich die notwendige Pressung beim Herunterdrücken des Keiles zu erzeugen und zugleich sicherzustellen, daß die zulässige Pressung nicht überschritten wird.

[0030] In beiden Varianten ist wahlweise zusätzlich eine Verklebung vorgesehen. Für die Verklebung eignen sich besonders Heißkleber oder Polyurethankleber. Die Kleber erleichtert und verbessert die Verbindung zwischen dem Fuß und den Schalungsplatten.

Wahlweise kann die Verklebung auch die alleinige Verbindung zwischen dem Fuß und den Schalungsplatten bilden. Dabei ist der Kleber insbesondere in der Form als Polyurethanschaumkleber geeignet, um auch einen Spalt zwischen den Schalungsplatten und ihrer Umfassung in der Aufnahme des Fußes auszufüllen. Solch ein Spalt entsteht, wenn die Ein gleicher Steg oder Vorsprung läßt sich bei an sich bekannter Herstellung der Schalungsplatten aus mehreren aufeinander gelegten und miteinander verbundenen (insbesondere verklebten) Ausgangsplatten auch dadurch herstellen, daß zur Erzeugung des Vorsprungs an der Stelle, an welcher der Steg oder Vorsprung an der Schalungsplatte entstehen soll, eine Ausgangsplatte gleicher Dicke wie der gewünschte Steg oder Vorsprung verwendet wird.

Diese Ausgangsplatte hat dann entweder ein für den Steg oder Vorsprung notwendiges Übermaß gegenüber den anderen Ausgangsplatten. Oder die für den Steg oder Vorsprung vorgesehene Ausgangsplatte wird versetzt gegenüber den anderen Platten angeordnet. Auf dem Wege werden auch herkömmliche Kunststoffschaumplatten mit Stufenfalz oder Nut- und Feder-Verbindung hergestellt. Das heißt, günstig ist, wenn der erfindungsgemäße Fuß durch entsprechende Öffnungsweite solche Standardplatten aufnehmen kann. Das hat den zusätzlichen Vorteil, daß an die Schalungsplatten für die Gründungsplatte auch Standardplatten für eine Perimeterdämmung des Gebäudes angeschlossen werden kann. Die Perimeterdämmung ist die Dämmung, welche im Kellerbereich oder anderen erdberührten Gebäudeflächen Anwendung findet.

[0031] Die erfindungsgemäßen Füße werden einstückig hergestellt oder aus mehreren Teilen zusammengesetzt. Bei der einstückigen Herstellung findet eine Schaumstoffplatte Anwendung, die spanabhebend in die gewünschte Form gebracht wird oder so gesägt und gefräst wird, bis die gewünschte Form erreicht ist. Wahlweise kann der Fuß auch durch Anwendung einer Form hergestellt werden, indem das für den Fuß vorgesehene

Material formausfüllend in die Form gebracht wird.

Wahlweise werden die erfindungsgemäßen Füße auch aus Profilstücken zusammengesetzt, die dazu abgelängt und miteinander verbunden werden, vorzugsweise verklebt oder verschweißt werden.

[0032] Vorzugsweise soll der Stoß von zwei aneinander liegenden Schalungsplatten immer Abstand von dem Stoß zweier aneinander liegender Füße besitzen. Günstig ist, wenn der Abstand mindestens immer 100 mm, noch besser mindestens 200mm beträgt. Das läßt sich zum Beispiel dadurch erreichen, daß zwar die zwischen den Ecken liegenden Füße gleiche Länge wie die Schalungsplatte besitzen, aber die Eckfüße eine abweichende Länge besitzen. Das läßt sich auch dadurch erreichen, daß die Füße einheitlich eine andere Länge aufweisen als die Schalungsplatten, und zwar auch in der Vielzahl hintereinander liegender Füße immer eine andere Länge aufweisen als die in der Schalungswand hintereinander liegenden Schalungsplatten.

[0033] Die erfindungsgemäße Schalung kann als Basis und/oder für eine Ergänzung für eine bekannte sonstige Gebäudedämmung dienen bzw. einen notwendigen Beitrag zur Erlangung eines Isolierungsgrades als sogenanntes Passivhaus (Haus mit niedrigem Energieverbrauch) liefern.

[0034] Die Schalung kann nach den Abmessungen der Baustelle werksseitig vorbereitet und mit einem Aufstellungsplan geliefert werden. Dabei hat die Gründungsplatte so viel Übermaß gegenüber dem aufzustellenden Bauwerk, daß auch die vorkommenden Ungenauigkeiten bei der Aufstellung der Schalung unschädlich sind. Das gilt insbesondere bei Verwendung von Laser-Meßgeräten für die Aufstellung. Mit solchen Messgeräten lassen sich die Ungenauigkeiten minimieren. Mit solcher Vorbereitung lassen sich Arbeiten an den Schalungsteilen auf der Baustelle vermeiden. Das ist gleichbedeutend mit einer erheblichen Aufwandsreduzierung, weil die Anpassung im Werk um Vieles leichter und genauer erfolgt. Mit dem Aufstellungsplan kann sogar an beliebiger Stelle mit der Verlegungen von Platten und Füßen begonnen werden.

[0035] Die Schalungsplatten werden entweder liegend verlegt oder stehend verlegt. Vorzugsweise erfolgt eine liegende Verlegung.

Bei liegender Verlegung ist die Breite der Schalungsplatten vorzugsweise gleich der Dicke der Fundamentplatte oder Sohlplatte, damit der frische Beton unter Verwendung der Schalung abgezogen werden kann. Das Abziehen erfolgt dann mit geeigneten Profilstäben, zum Beispiel mit leicht handhabbaren Profilstäben aus Aluminium, die auf der Oberkante der Schalungsplatten gleitend bewegt werden. Vertiefungen in der Betonfläche werden dabei ausgeglichen und überschüssige Beton entfernt.

[0036] Bei stehender Anordnung ist die Länge der Schalungsplatten der Dicke der Fundamentplatte oder Sohlplatte angepasst.

[0037] Soweit die Schalungsplatten nicht zum Abziehen vorgesehen sind, sind vorzugsweise eine Breite von

500 bis 1000 mm und vorzugsweise eine Länge von 1000 bis 3000 mm an den Schalungsplatten vorgesehen.

[0038] In der Zeichnung sind mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt.

[0039] Fig. 1 zeigt eine Fundamentschalung in einer Übersicht.

Dabei ist der Aushub für eine Gründungsplatte strichpunktiert dargestellt und mit 1 bezeichnet. Die Sole des durch Aushub entstandenen Raumes 1 ist mit einer dünnen Glattschicht 6 aus Beton, im Ausführungsbeispiel in bekannter trockener(geringfeuchter)Ausführung, versehen. Die Glattschicht bildet eine Auflage für Füße 4 und einen Eckfuß 3. Die Füße 3 und 4 sind für eine Schalungswand 2 bestimmt.

[0040] Durch Aneinandersetzen von Füßen, Eckfüßen und Schalungsplatten wird die Schalungswand solange fortgesetzt, bis eine Schalungswand entstanden ist, welche die geplante Gründungsplatte einschließt. Anschließend werden die unter der Gründungsplatte vorgesehenen Schaumplatten verlegt. Darüber wird eine Folie verlegt. Die Folie ist so bemessen, daß sie den von der Schalungswand eingeschlossenen Innenraum vollständig abdeckt und darüber hinaus noch an der Schalung hochgezogen werden kann. Das bewirkt eine Abdichtung des Innenraumes.

Wahlweise wird die Folie aus Folienbahnen zusammengesetzt, die überlappend verlegt werden und dort miteinander verklebt werden.

[0041] Danach wird ein Beton üblicher Qualität für eine Gründungsplatte eingefüllt. Bei dem Einfüllen des Betons verhindert eine entsprechend große Aufstandsfläche der Füße ein Kippen der Schalungswände. Die innenseitige Breite der Füße bewirkt eine Betonaufkast an den Füßen, die ein Kippen verhindert.

Nach Aushärtung des Betons verbleibt die Schalung als verlorene Schalung zur Wärmedämmung der Gründungsplatte und wird der Raum 1 wieder verfüllt, soweit der Raum noch offen ist.

[0042] Über der Bodenplatte wird ein Kellergeschoß errichtet; im Ausführungsbeispiel darüber Wohngeschoss für ein Wohnhaus.

Zwischen den Füßen 4 bestehen Stöße 7 und 8. Im Ausführungsbeispiel sind die Stoßflächen und Berührungsflächen eben. In anderen Ausführungsbeispielen greifen die Füße 3 und 4 mit einem Stufenfalz oder mit einer Nut-Feder-Verbindung ineinander.

[0043] Die Füße 3 und 4 sind außerdem oben, mittig mit einer U-förmigen Vertiefung versehen. In der Vertiefung sitzen Schalungsplatten 5.

Die Schalungsplatten besitzen an der Oberkante im Ausführungsbeispiel eine glatte und gerade Fläche. In anderen Ausführungsbeispielen ist dort ein Stufenfalz oder eine Nut-Feder-Verbindung zum Anschluß einer Perimeterdämmung vorgesehen. Die Perimeterdämmung ist außen am Kellergeschoß vorgesehen und besteht aus gleichartigen Platten.

In einem Ausführungsbeispiel mit einem Gebäude ohne Keller bilden die Schalungsplatten zugleich einen An-

schluß an eine Fassadendämmung aus gleichartigen Platten.

[0044] Die Schalungsplatten besitzen aber an den Berührungsflächen, mit denen sie in der Schalungswand 2 aneinander stoßen, einen Stufenfalz. In anderen Ausführungsbeispielen ist eine Nut-Feder-Verbindung vorgesehen, der der Schalungswand mehr Stabilität verleiht.

[0045] Die Fig. 2 bis 4 zeigen eine Einzelansicht mit einem anderen Fuß und einer Schalungsplatte 5. Der Fuß besteht dabei aus einer länglichen Bodenplatte 10 aus extrudiertem Polystyrolschaum und zwei gleich langen und gleich dicken, aber sehr viel schmalere Platten 11 aus Polystyrolschaum. Die beiden Platten 11 sind im Ausführungsbeispiel mit der Bodenplatte 10 verklebt. In anderen Ausführungsbeispielen wird ein den Platten 11 und der damit verbundenen Bodenplatte 10 gleiches Teil aus Kunststoffschäummaterial geformt oder in einer Form hergestellt. Die Form besitzt einen Formhohlraum, der dem gewünschten Fuß nachgebildet ist. In die Form wird Kunststoffschmelze eingefüllt, die mit Treibmittel versetzt ist. Die Kunststoffschmelze schäumt auf und wird im aufgeschäumten Zustand abgekühlt, so daß die aufgeschäumte Schmelze sich verfestigt und der gewünschte Fuß entsteht. Das wird als Spritzschäumen bezeichnet.

Alternativ können Kunststoffschäumpartikel in die Form gefüllt und mit heißem Dampf beaufschlagt werden, so daß die Partikel an der Oberfläche erweicht werden und unter bestehendem Druck miteinander verschweißen. Diese Technik findet vorzugsweise mit Partikeln aus Polystyrolschaum ausgeführt. Die entstehenden Formkörper werden dann "aus EPP bestehend" bezeichnet.

[0046] Die beiden Platten 11 sind dabei so beabstandet, daß die Schalungsplatte 5 im Ausführungsbeispiel mit geringem Spiel zwischen die Platten 11 gesteckt werden kann.

Im Ausführungsbeispiel beträgt das Spiel maximal 1 mm. In anderen Ausführungsbeispielen ist vorzugsweise ein Spiel bis 0,6mm, noch weiter bevorzugt bis 0,3mm vorgesehen.

In anderen Ausführungsbeispielen ist auch ein Spiel größer 1mm vorgesehen. Je größer das Spiel ist, desto mehr können die Schalungsplatten in dem Fuß unter dem Druck flüssigen Betons ausweichen und desto schwieriger wird es, mit den Schalungsplatten eine genaue Gründungsplatte herzustellen. Im dem Rahmen sind auch Schwierigkeiten zu berücksichtigen, wenn die Schalungsplatte auch zum Abziehen des für die Gründungsplatte vergossenen Betons genutzt werden.

[0047] In anderen Ausführungsbeispielen ist eine Preßpassung zwischen der Schalungsplatte 5 und den Platten 11 vorgesehen. Durch die Preßpassung entsteht eine weitergehende Verbindung bzw. eine Gesamtkonstruktion mit einiger Festigkeit.

Für eine Preßpassung von Hartschaumverbindungen ist ein geringes Maß ausreichend, zum Beispiel bis 0,5mm, vorzugsweise bis 0,3mm, noch weiter bevorzugt 0,1mm.

[0048] Für die Festigkeit der Gesamtkonstruktion ist

es günstig, wenn die Platten 11 quer zur Längsrichtung und in Längsrichtung auf der Bodenplatte 10 versetzt sind. Dadurch entsteht an beiden Längsseiten wie auch an beiden Schmalseiten ein Stufenfalz. Der Stufenfalz ist in Fig. 2 an der in der Ansicht unteren Längsseite ersichtlich und mit 12 bezeichnet. Dort liegt die Platte 11 gegenüber der Seite Längsseite der Bodenplatte 10 zurück. Der Stufenfalz an der gegenüberliegenden Längsseite ist in der Fig. 3 dargestellt. Dort steht die Platte 11 gegenüber der Längsseite der Bodenplatte 10 vor.

Ferner ist der Stufenfalz in der Ansicht an der rechten Schmalseite ersichtlich und mit 14 bezeichnet. Dabei steht die Platte 11 gegenüber der Stirnfläche der Bodenplatte 10 vor.

Der Stufenfalz an der gegenüberliegenden Schmalseite ist in Fig. 4 dargestellt. Dort liegt die Platte 11 gegenüber der Stirnfläche der Bodenplatte 10 zurück.

Der Stufenfalz an dem betonseitigen Rand der Füße dient dem Anschluß anderer Schaumplatten gleicher Dicke, die gleichfalls mit einem Stufenfalz versehen sind und in oben beschriebener Weise den von der Schalungswand eingeschlossenen Innenraum ausfüllen sollen.

[0049] Auch der Stufenfalz der Schalungsplatten 5 ist in Fig. 2 gezeigt und dort mit 13 bezeichnet.

[0050] Fig. 5 zeigt einen Eckfuß mit einer Bodenplatte 20 in der Form eines rechten Winkels sowie eines darauf verklebten äußeren und weiteren Winkelplatte 21 in Form eines rechten Winkels und einer darauf verklebten inneren und weiteren Winkelplatte 22 in Form eines rechten Winkels.

In einem anderen Ausführungsbeispiel ist der Eckfuß mit gleicher Form gefräst oder spritzgeschäumt oder besteht der Eckfuß aus EPP oder vergleichbaren Partikeln.

Die beiden Winkelplatten 21 und 22 besitzen zueinander den gleichen Abstand wie die Platten 11 nach dem Ausführungsbeispiel 2 bis 4 für Schalungsplatten 5.

Nach Fig. 5 ist die Winkelplatte 21 gegenüber der unteren Frontfläche der Bodenplatte 20 wie auch gegenüber der in der Ansicht nach Fig. 5 linken Fläche der Bodenplatte 20 zurückgesetzt. Dadurch wird an der unteren Frontfläche wie auch an der linken Fläche ein Stufenfalz gebildet. Die innere Winkelplatte 22 steht dagegen den zugehörigen Flächen der Bodenplatte 20 vor. Auch dadurch entsteht ein Stufenfalz.

[0051] In anderen Ausführungsbeispielen ergibt sich anstelle des rechten Winkels in Anpassung an die Abmessung des jeweiligen Gebäudes ein anderer Winkel.

[0052] Die Fig. 6 zeigt einen Kreuzfuß, der gleichfalls als Eckfuß eingesetzt wird und bei rechteckigen Ecken ohne Änderung an jeder Ecke geeignet ist..

Dabei kann der Kreuzfuß an jeder Ecke die gleiche Position einnehmen wie an anderen Ecken. Dem liegt die Überlegung zugrunde, mit den im Innenraum der Schalung vorgesehenen Kunststoffschäumplatten einen Verbund einzugehen. Diese Platten sind für eine Stufenfalz-Verbindung an zwei aneinander stoßenden Randflächen mit einem unteren, falzbildenden Vorsprung und an den

verbleibenden beiden Randflächen mit einem korrespondierenden und oberen falzbildenden Vorsprung versehen. Diese Platten lassen sich vorteilhafterweise in jeder Richtung in einen Verbund bringen. Dabei nehmen alle Platten zueinander die gleiche Position ein. In das System finden sich die Kreuzfüße ein.

[0053] Der Kreuzfuß nach Fig. 6 besteht aus einer kreuzförmigen Bodenplatte 30, zwei darauf verklebten Winkelplatten 33 und 34 sowie zweier Platten 35.

In anderen Ausführungsbeispielen ist der Fuß wiederum spritzgeschäumt oder besteht der Fuß wiederum aus EPP oder vergleichbaren Partikeln.

[0054] Die Platten 35 bilden zusammen mit den unteren Schenkeln der Winkelplatten 34 und 33 eine U-förmige Vertiefung. 32.

Die Platten 35 bilden darüber hinaus mit den oberen Schenkeln der Winkelplatten 33 und 34 eine U-förmige Vertiefung 31. Beide U-förmigen Vertiefungen 31 und 32 kreuzen sich und sind zur Aufnahme von Schalungsplatten 5 bestimmt. Im Ausführungsbeispiel ist der Kreuzfuß zusammen mit einer Schalungsplatte 5 in der Vertiefung 31 dargestellt.

[0055] Fig. 7 zeigt einen weiteren Kreuzfuß anstelle des Kreuzfußes nach Fig. 6.

Dabei besitzt auch dieser Kreuzfuß U-förmige Ausnehmungen 42 und 43 zur Aufnahme von Schalungsplatten. Dabei entsprechend die aufgeklebten Platten 41 und 44 nach Fig. 7 den Platten 35 nach Fig. 6.

In anderen Ausführungsbeispielen ist der Fuß wiederum spritzgeschäumt oder besteht der Fuß wiederum aus EPP oder vergleichbaren Partikeln.

[0056] Die Winkelplatten 33 und 34 sind verkürzt zu Platten 45 und 46.

[0057] Die beiden Kreuzfüße nach Fig. 6 und 7 sind dazu bestimmt, die Schalungsplatten in ihrer ganzen Breite in der U-förmigen Ausnehmung aufzunehmen.

[0058] Fig. 8 zeigt einen weiteren Kreuzfuß 50, der sich von dem Kreuzfuß nach Fig. 7 dadurch unterscheidet, daß die Schalungsplatte 51 mit einem Steg 52 in die U-förmige Ausnehmung des Kreuzfußes 50 greift. Die Vorsprung-Technik erlaubt es, Schalungsplatten mit unterschiedlicher Dicke mit diesen Füßen zu verbauen, solange die Schalungsplatten einen Steg/Vorsprung gleicher Dicke zeigen.

[0059] Fig. 9 zeigt einen Fuß 60 aus Polystyromschaum für eine Schalungsplatte 66 aus Polystyrolschaum. Die Schalungsplatte 66 ist mit Nut und Feder versehen. Mit der Feder greift sie in eine Nut 63 des Fußes 60. Oben an der Schalungsplatte 66 ist eine gestrichelt dargestellt Fassadenplatte 64 angeschlossen, wobei die Fassadenplatte mit einer Feder in die Nut der Schalungsplatte 66 eingreift.

[0060] Der Fuß 60 setzt sich in Platten 61 aus Polystyrolschaum fort, die dazu bestimmt sind eine Sohlplatte aus Beton aufzunehmen. Damit der Beton nicht in Ritzen fließen kann, ist die Oberseite der Lage aus den Platten 61 mit einer Folie 62 abgedeckt. Dabei ist die Folie 62 seitlich an der Schalungsplatte 66 hoch gezogen. Die

Folie 62 ist am Rand mit einem Klebestreifen versehen, so daß sie schließend mit der Schalungsplatte 66 verbunden werden kann.

Die Platten 61 und der Fuß 60 greifen mit einer Stufenfalz einander.

[0061] Zur Abdichtung gegen aufsteigende Feuchtigkeit liegen die Platten 61 und der Fuß 60 auf einer Abdichtung 65 auf.

[0062] Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 9 ist eine Preßpassung in der Nut-Feder-Verbindung von Fuß 60 und Schalungsplatte 66 vorgesehen.

[0063] Fig. 10 zeigt einen weiteren Fuß 70, der sich von dem Fuß 60 nach Fig. 9 dadurch unterscheidet, daß in der Nut eine Kleberschicht 71 aus Polyurethan unmittelbar vor Einfügen der Schalungsplatte eingebracht worden ist. Der Kleber bewirkt zusätzlich eine Verbindung zwischen Fuß 60 und Schalungsplatte 66.

[0064] In anderen Ausführungsbeispielen ist keine Preßpassung und nur die Verklebung vorgesehen.

[0065] Fig. 11 zeigt einen Fuß 75 mit einer Nut wie die Ausführungsbeispiele nach Fig. 9 und 10. Der Fuß 75 ist für eine Schalungsplatte 76 bestimmt, die am Rand mit einem Stufenfalz versehen ist. Mit dem zugehörigen Vorsprung greift die Schalungsplatte 76 in die Nut des Fußes 75. Der Vorsprung ist zugleich schmaler als die Nut. Dadurch ergibt sich ein Hohlraum, der durch ein Paßstück 77 ausgefüllt ist.

Bei einer anderen, gestrichelt dargestellten Schalungsplatte ergibt sich ein größerer Hohlraum, der mit einem größeren, teilweise gestrichelt dargestellten Paßstück 79 ausgefüllt wird.

In einem anderen Ausführungsbeispiel sind mehrere nebeneinander angeordnete Paßstücke vorgesehen, so daß das Paßstück 77 weiterverwendet werden konnte und der zusätzliche Hohlraum durch das zusätzliche Paßstück ausgefüllt werden konnte.

[0066] Fig. 12 zeigt einen Fuß 80 wie den Fuß 75 für eine Schalungsplatte 81 und eine strichpunktirt dargestellte dünnere Schalungsplatte 85. Anstelle der Paßstücke 77 und 79 sind nach Fig. 12 Keile 82 und 83 bzw. 86 vorgesehen. Die Keile 82 und 83 bilden Elemente zum Verpressen der Schalungsplatte 81 in der Nut des Fußes 80. Dabei erfolgt die Verpressung dadurch, daß der Keil 82 nach unten gedrückt wird. Der Keil 83 steht während des Preßvorganges auf dem Grund der Nut auf. Unter dem Keil 82 besteht ein Hohlraum 84, der durch Eindrücken des Keiles 82 kleiner wird. Beim Eindrücken findet nur eine geringe Keilbewegung statt. Damit diese Bewegung gleichmäßig erfolgt, ist der Keil 82 an der dem Keil 83 zugewandten Seite mit einem Feld von Linien versehen, die sich in Längsrichtung des Keiles 82, des Fußes 80 und der Schalungsplatte 81 verlaufen. Die Linien besitzen nur einen Abstand von wenigen Millimetern, so daß mit dem Auge leicht kontrolliert werden kann, ob der Keil 82 gleichmäßig eingedrückt wird.

Patentansprüche

1. Verlorene Schalung mit Schalungsplatten für Fundamentplatten, Sohlplatten und andere Gründungsplatten für Gebäude, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schalungsplatten mit Füßen gehalten sind wobei die Plattendicke mindestens 80mm beträgt, wobei die Füße sich mindestens fundamenteitig oder sohlplattenseitig so weit erstrecken und beim Gießen des Betons für die Gründungsplatte mit Beton belastet sind, so daß zumindest unter Mitwirkung des auflastenden Betongewicht ein nachgebendes Kippen der Schalung unter dem Druck flüssigen Betons verhindert wird.

wobei der betonseitige Zwischenraum zwischen den Füßen mit Kunststoffschäumplatten ausgelegt ist und

wobei der Beton auf eine Dichtungsfolie gegossen wird, welche zumindest die Füße der Schalungsplatten überdeckt.

2. Schalung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Dichtungsfolie oberhalb der Füße zumindest teilweise an den Schalungsplatten hoch gezogen ist.

3. Schalung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Dichtungsfolie bis zur Höhe der Säule aus flüssigem Beton hochgezogen ist.

4. Schalung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **gekennzeichnet durch** eine Mindestplattendicke von 80mm, vorzugsweise von 100mm, noch weiter bevorzugt von 120mm und höchst bevorzugt von 150mm

5. Schalung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** gründungseitig weitere Kunststoffschäumplatten unter dem Beton vorgesehen sind.

6. Schalung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die weiteren Kunststoffschäumplatten mit Stufenfalz oder mit einer Nut-Feder-Verbindung an die Füße der Schalungsplatten angeschlossen sind.

7. Schalung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** unter den weiteren Kunststoffschäumplatten und/oder unter den Füßen der Schalungsplatten eine Dichtung gegen aufsteigende Feuchtigkeit vorgesehen ist.

8. Schalung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Füße die Schalungsplatten quer zur Längsrichtung mindestens auf 50 mm umschließen.

9. Schalung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Füße die Schalungsplatten vorzugsweise auf mindestens 75mm, noch weiter bevorzugt auf 100 mm umschließen.

10. Schalung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **gekennzeichnet durch** Eckfüße und/oder Kreuzfüße an den Ecken der Schalung.

11. Schalung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **gekennzeichnet durch** einstückige oder mehrteilige Füße.

12. Schalung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **gekennzeichnet durch** Ausnehmungen in den Füßen für eine Verbindung mit den Schalungsplatten, welche unterschiedlichen Schalungsplatten angepasst sind und/oder

Verbindungen der Füße mit den Schalungsplatten, bei denen die Schalungsplatten in Ausnehmungen der Füße gesteckt werden, wobei verschiedene unterschiedliche Schalungsplatten gleiche Anschlüsse für die Verbindung mit den Füßen besitzen

13. Schalung nach Anspruch 12, **gekennzeichnet durch** Ausnehmungen in den Füßen deren Öffnungsweite mindestens gegenüber einzelnen Schalungsplatten größer als deren Anschlüsse ist, wobei die **dadurch** gebildeten Hohlräume mit Paßstücken ausgefüllt sind.

14. Schalung nach Anspruch 13, **gekennzeichnet durch** einteilige oder mehrteilige Paßstücke, wobei vorzugsweise mindestens eines der Paßstücke bei mindestens zwei unterschiedlichen Schalungsplatten Anwendung finden.

15. Schalung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **gekennzeichnet durch**

a) ein Spiel zwischen den Füßen und den Schalungsplatten, das vorzugsweise bis 1mm, noch weiter bevorzugt, bis 0,6mm und höchst bevorzugt bis 0,3mm beträgt

oder

b) eine Preßpassung zwischen den Füßen und den Schalungsplatten

b) eine Preßpassung der Schalungsplatten mit gleichzeitiger Verklebung zwischen den Schalungsplatten und den Füßen oder

c) Schalungselemente und separate Elemente zum Verpressen der Verbindung zwischen den Schalungselementen und den Füßen oder

d) Schalungselemente und separate Elemente zum Verpressen der Verbindung zwischen den Schalungselementen und den Füßen und eine gleichzeitige Verklebung zwischen den Schalungselementen und den Füßen.

16. Schalung nach Anspruch 15, **gekennzeichnet durch** Keile zum Verpressen der Schalungselemente.

17. Schalung nach Anspruch 16, **gekennzeichnet durch** Keile mit Linienfeldern auf der Keilfläche.

18. Schalung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Füße aus geraden und/oder winkelförmigen Platten zusammengesetzt sind, die zwischen sich eine Ausnehmung bilden.

17. Schalung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **gekennzeichnet durch** eine Öffnungsweite der Ausnehmungen für die Schalungsplatten in den Füßen,

a) die gleich der Dicke der jeweiligen Schalungsplatten an der Verbindungsstelle plus dem vorgesehenen Spiel oder minus dem Untermaß für die Preßpassung ist oder

b) die einem Steg oder Vorsprung als Anschluß an den Schalungsplatten angepasst ist, wobei verschiedene Schalungsplatten oder alle Schalungsplatten den gleichen Steg oder Vorsprung besitzen

18. Schalung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **gekennzeichnet durch** eine Öffnungsweite der Ausnehmungen der Füße, die gleich dem Anschlußmaß der Schalungselemente plus dem Maß der Keile ist.

19. Schalung nach dem Anspruch 16 und 18, **gekennzeichnet durch** die Verwendung mehrerer Keile, die aneinander gleiten oder an Flächen der Füße gleiten.

20. Schalung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Steg oder Vorsprung an den Schalungsplatten durch mehrlagige Ausbildung der Schalungsplatten und **dadurch** gebildet wird, daß von den Schichten der Schalungsplatte eine oder mehrere größer als die übrigen Lagen sind und den Vorsprung oder Steg **dadurch** bilden, daß sie gegenüber den anderen Lagen vorragen.

21. Schalung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, daß** die als Stoß bezeichneten Berührungsflächen zwischen den Schalungsplatten im Abstand von dem Stoß der Füße verlaufen, wobei der Abstand vorzugsweise 100mm, noch weiter bevorzugt 200 mm beträgt

22. Schalung nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet,**

daß die Schalungsplatten und die Füße gleiche Längen besitzen und die Eckfüße oder Kreuzfüße eine andere Länge besitzen oder

daß einzelne Füße eine andere Länge als die übrigen Füße besitzen oder daß eine Vielzahl von Füßen eine andere Länge als die Schalungsplatten besitzen.

5

23. Schalung nach einem der Ansprüche 1 bis 22, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Füße die Schalungsplatten quer zur Längsrichtung auf eine Länge von mindestens 50mm, vorzugsweise auf einer Länge von mindestens 75mm und noch weiter bevorzugt auf einer Länge von 100mm umfassen.

10

15

24. Schalung nach einem der Ansprüche 1 bis 23, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Füße ganz oder teilweise aus Platten zusammengesetzt sind oder ganz oder teilweise spritzgeschäumt sind oder ganz oder teilweise aus Partikelschaum bestehen oder ganz oder teilweise gefräst sind.

20

25. Schalung nach einem der Ansprüche 1 bis 24, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schalung werksseitig vorbereitet und mit einem Aufstellungsplan an die Baustelle geliefert wird, so daß an der Baustelle Anpassungsarbeiten entbehrlich werden.

25

26. Schalung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **gekennzeichnet durch** einen Anschluß der Schalungsplatten an eine Perimeterdämmung oder an eine Fassadendämmung .

30

35

40

45

50

55

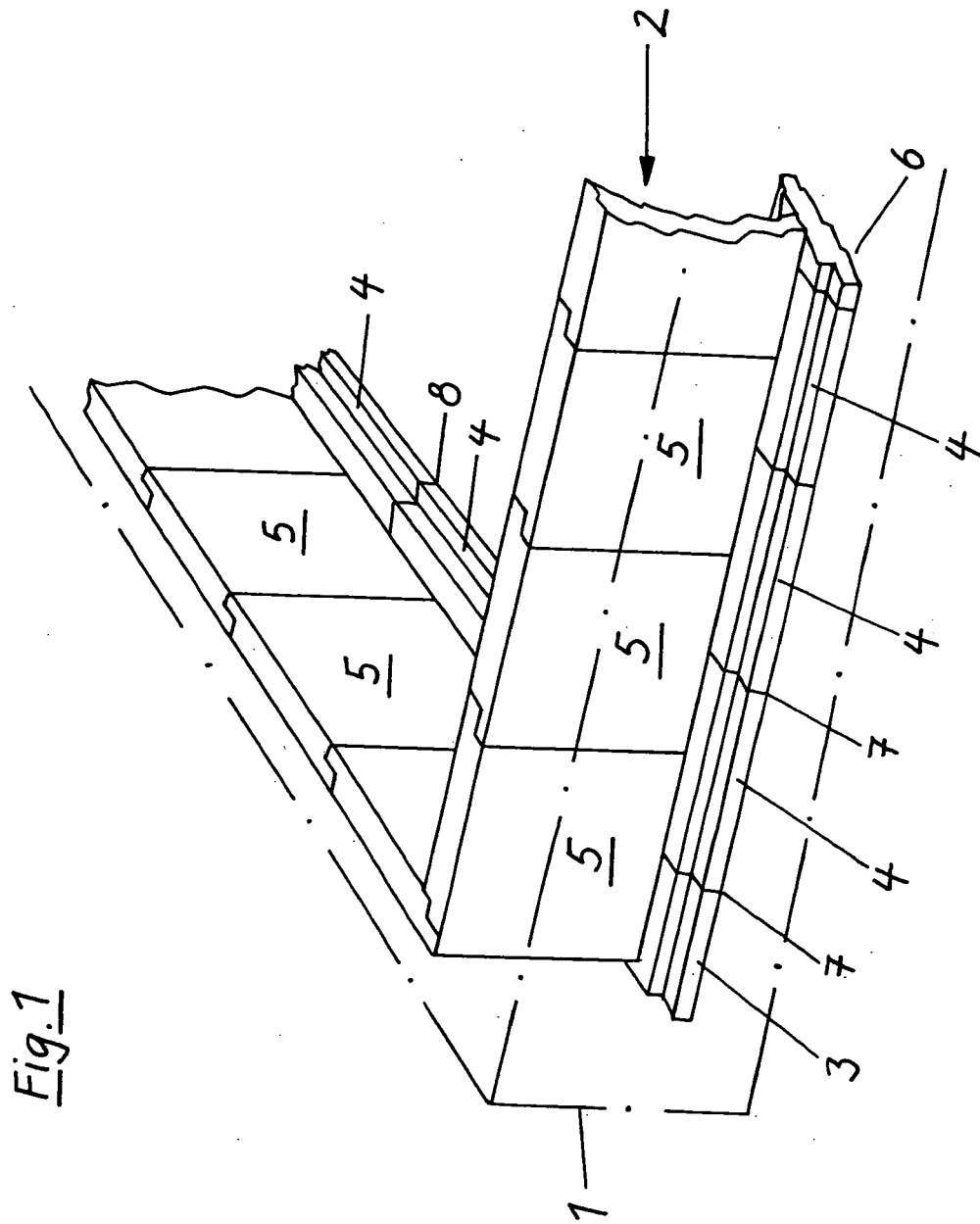


Fig. 1

Fig. 2

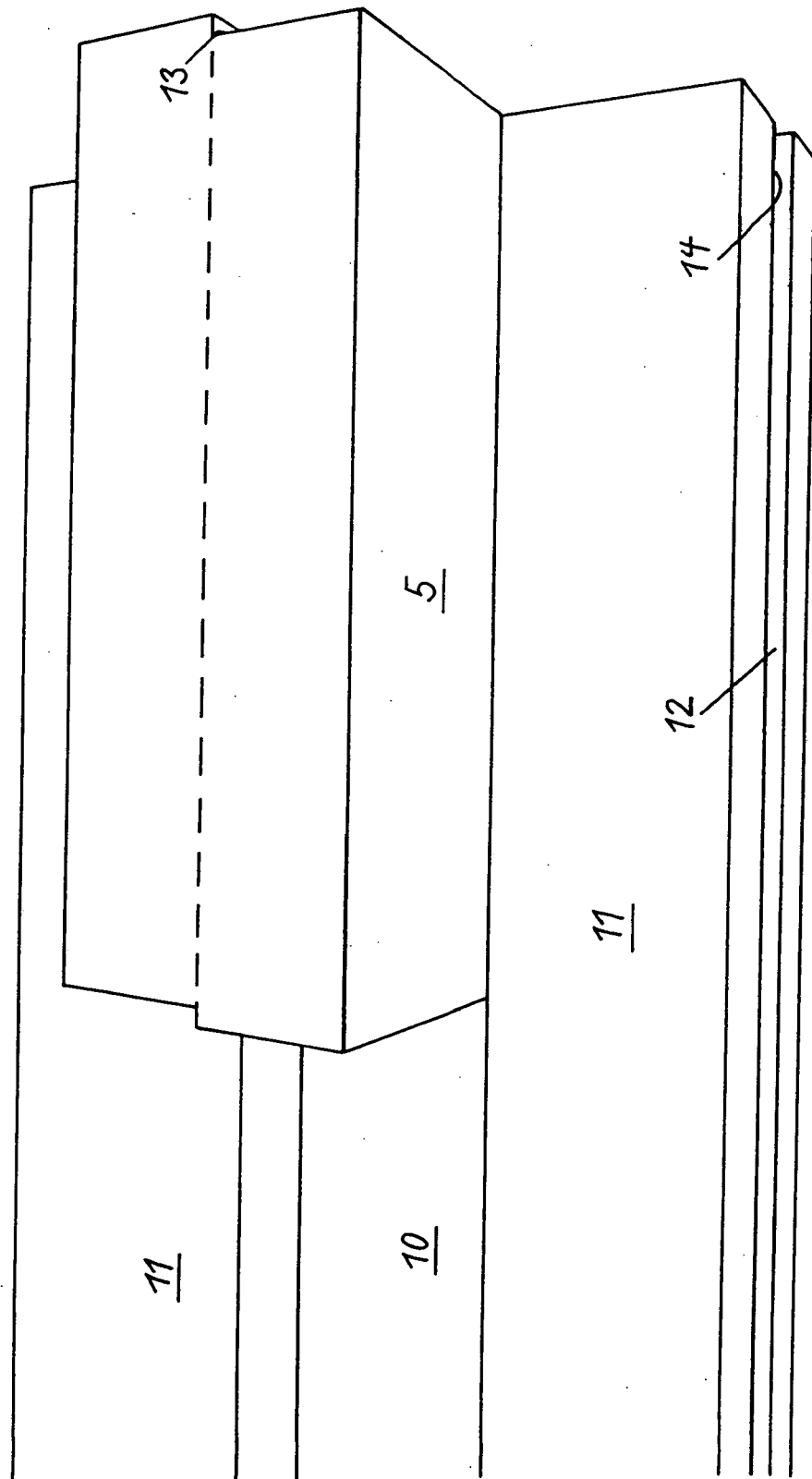


Fig. 3

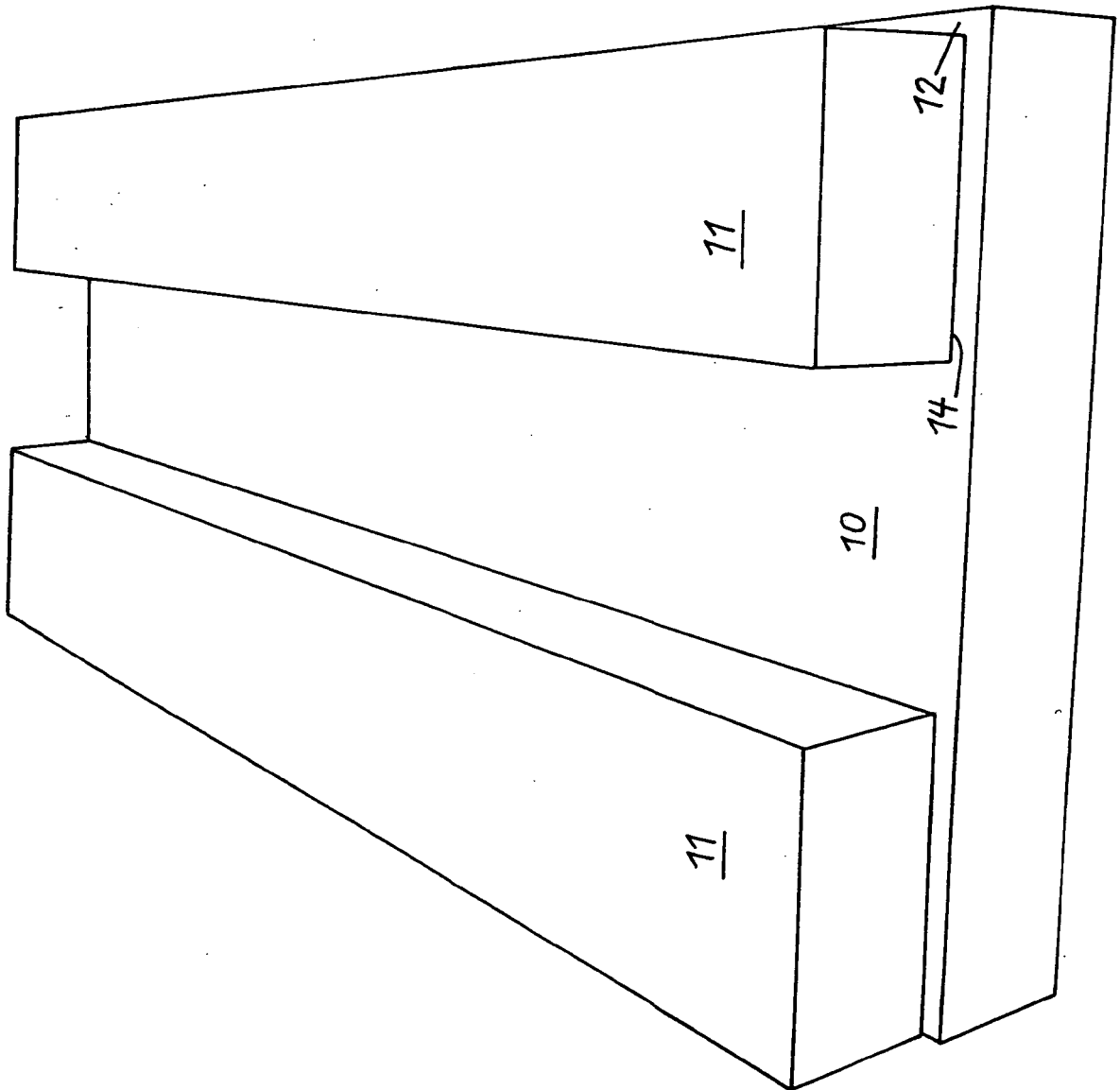


Fig. 4

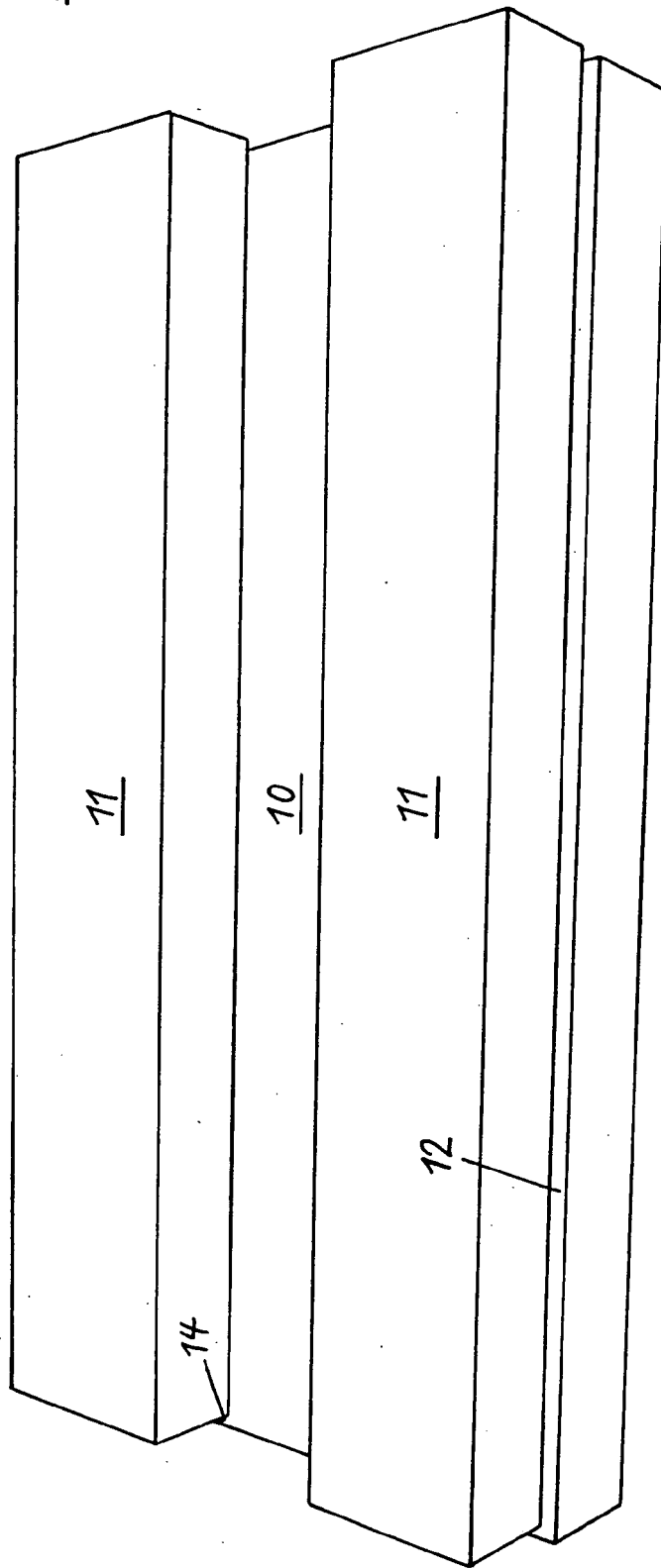
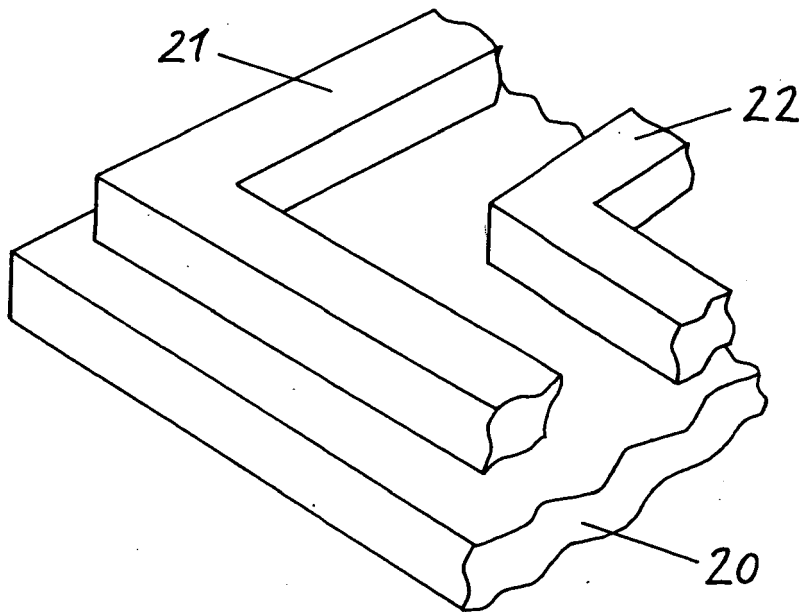


Fig. 5



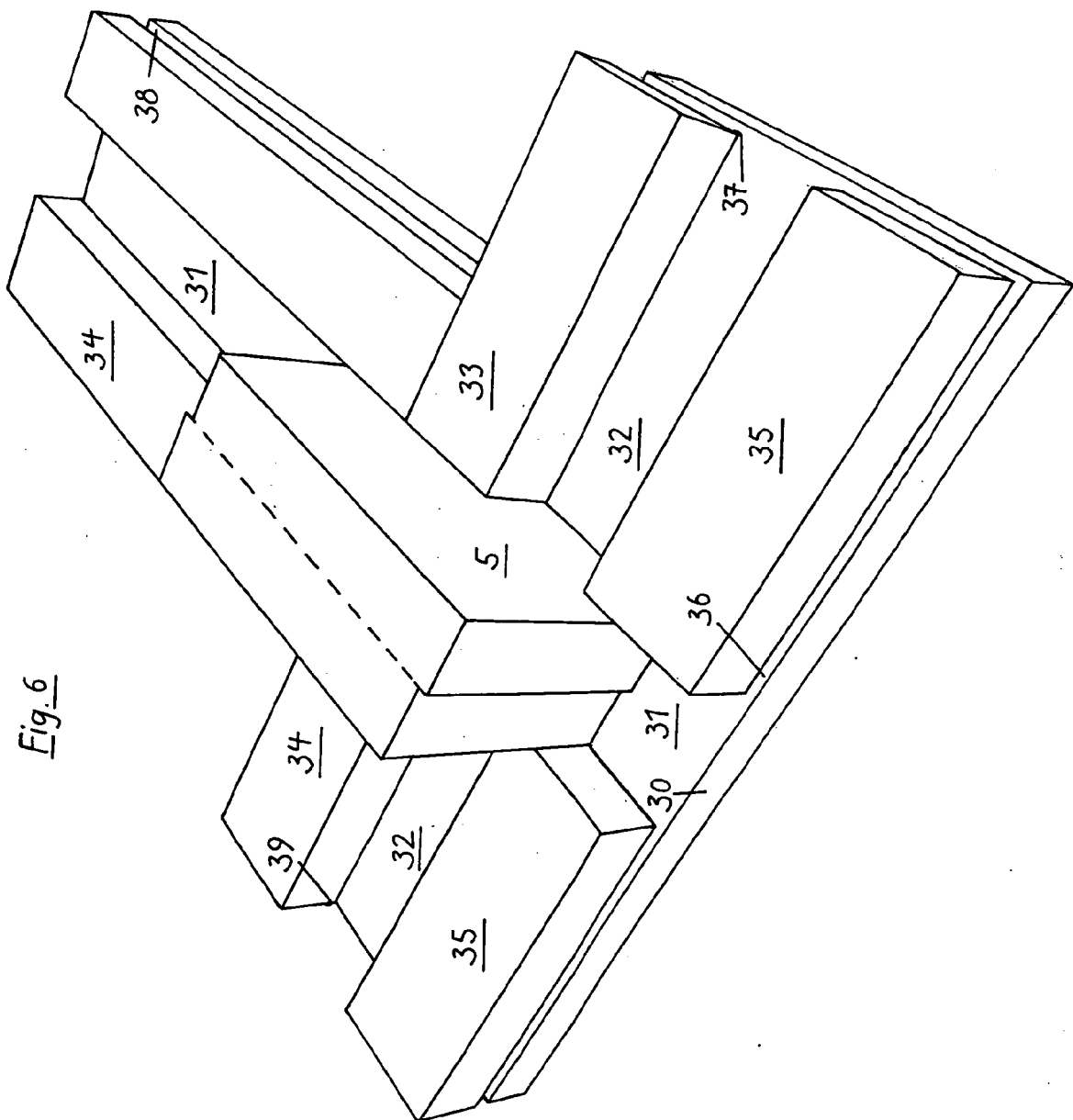


Fig. 6

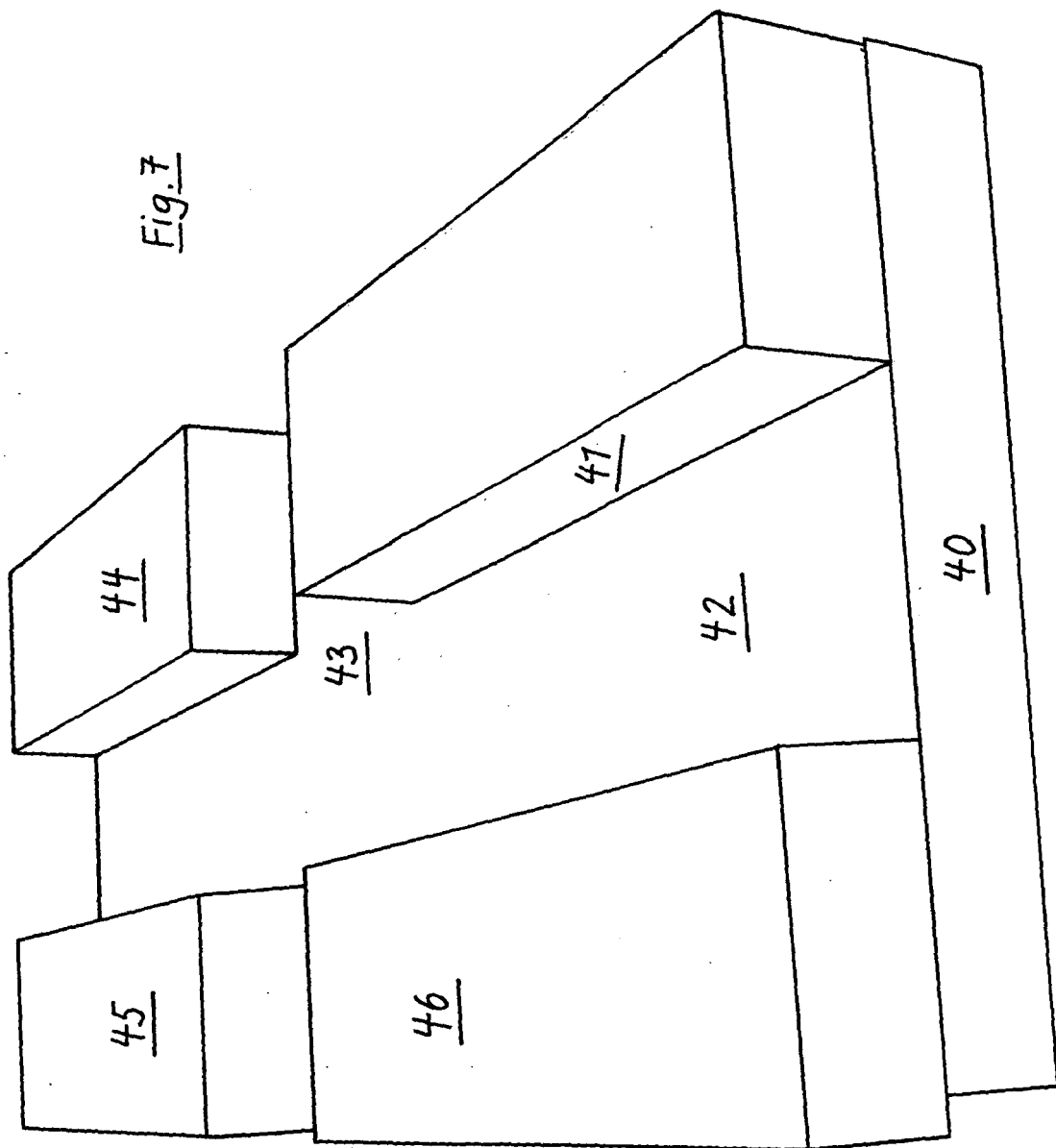
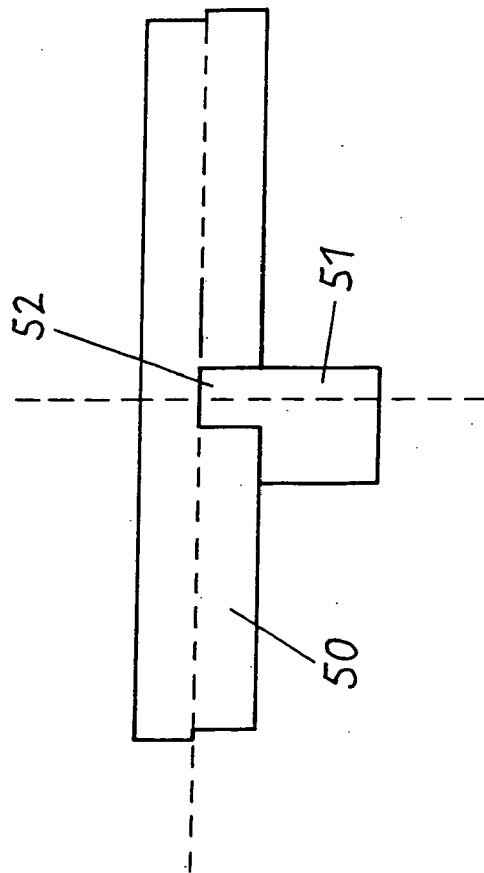
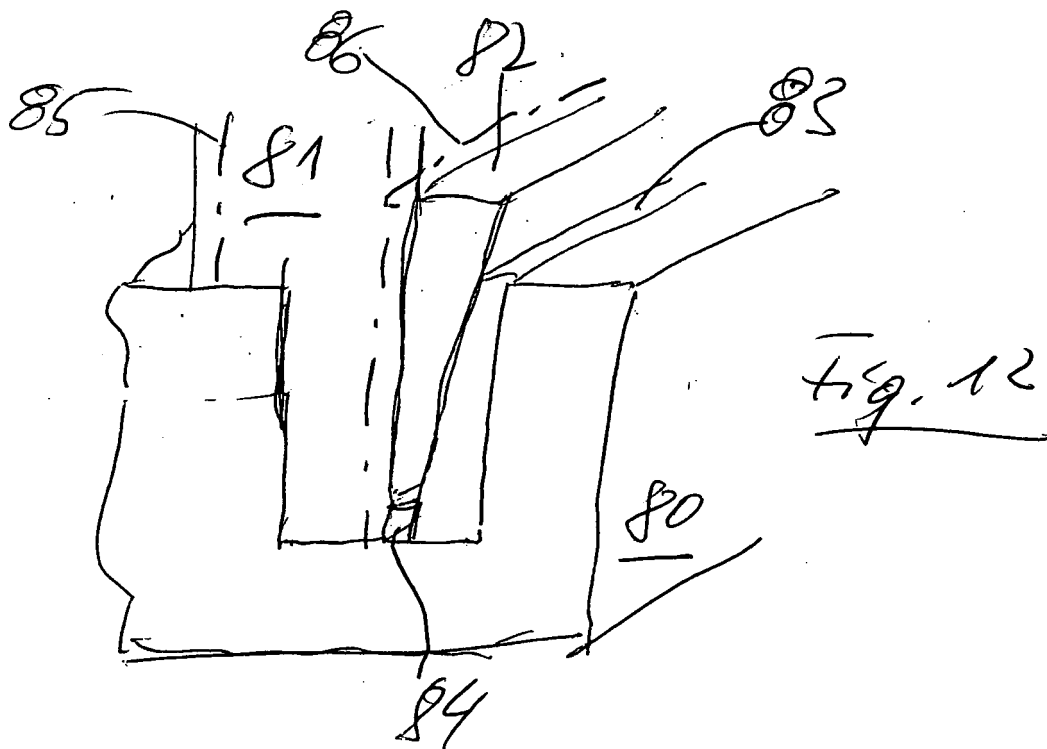
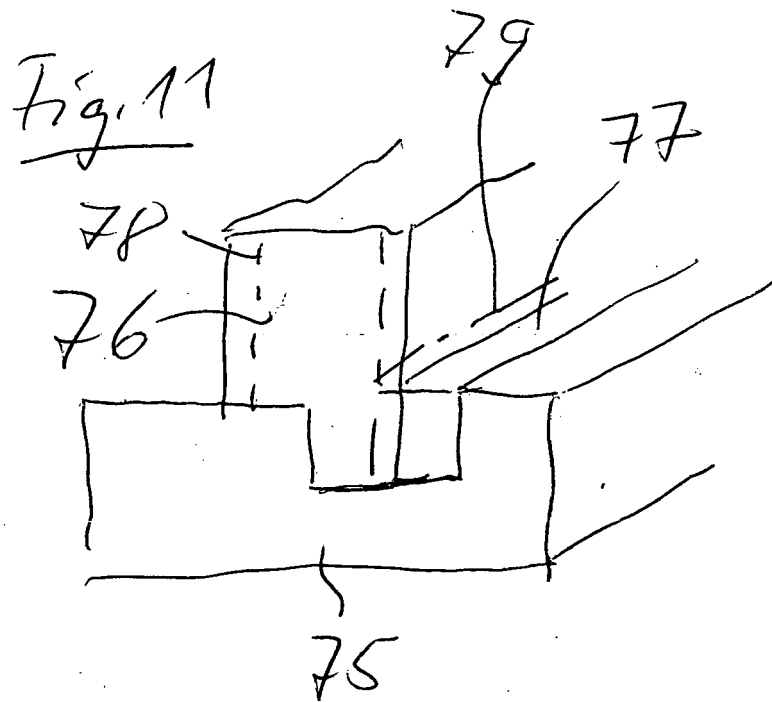
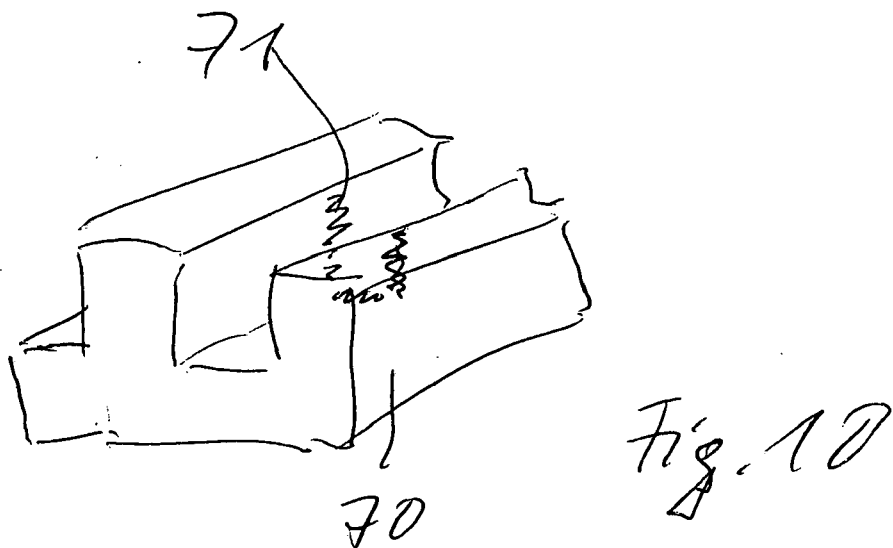
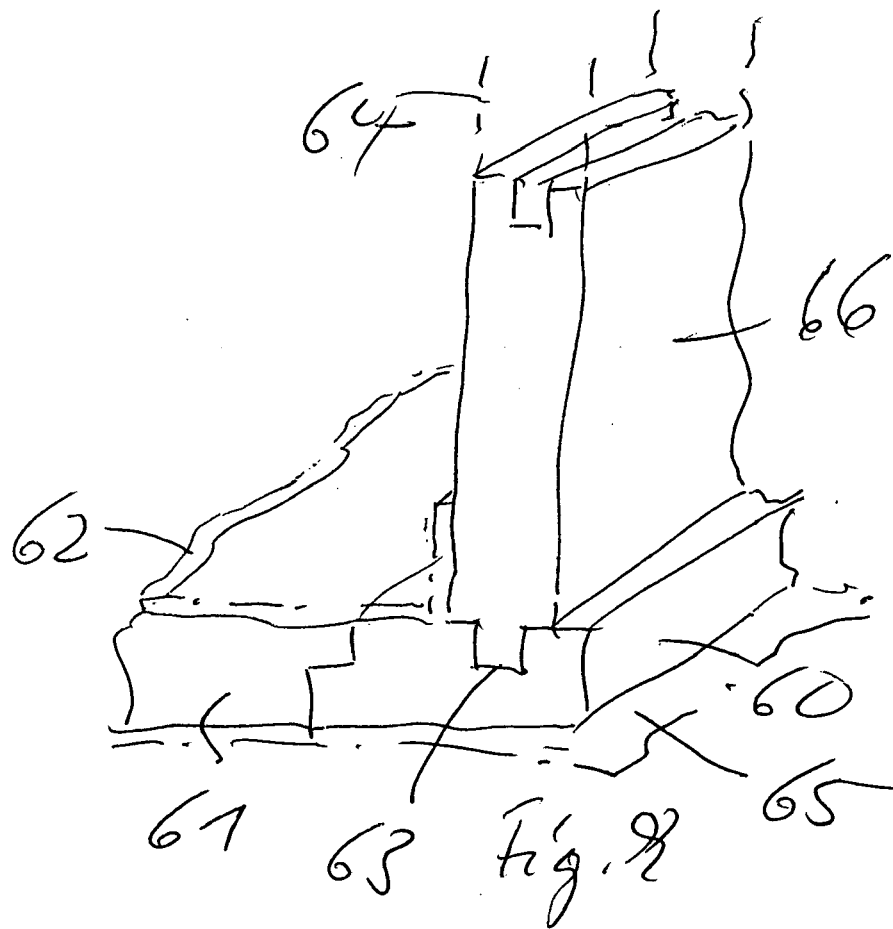


Fig. 8







IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 9421635 U1 [0016] [0016] [0016] [0017] [0017]
[0017] [0024]
- EP 121311872307 A [0021]