

(19)



(11)

**EP 2 540 933 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**02.01.2013 Patentblatt 2013/01**

(51) Int Cl.:  
**E04G 9/05 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **11172007.4**

(22) Anmeldetag: **29.06.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB  
 GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO  
 PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
 Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**

(72) Erfinder: **Hollmann, Niels**  
**39031 Bruneck (IT)**

(74) Vertreter: **Klunker . Schmitt-Nilson . Hirsch**  
**Destouchesstraße 68**  
**80796 München (DE)**

(71) Anmelder: **Hofin GmbH**  
**39031 Bruneck (IT)**

(54) **Plattenartiges Betonierungs-Schalhautelement**

(57) Plattenartiges Betonierungs-Schalhautelement,  
 welches als Bestandteil einer Betonierungs-Schalung  
 geeignet ist und hierbei die Kombination mit einer Schal-  
 hautabstützung erfordert,  
 und welches eine Vorderseite und eine Rückseite besitzt  
 und in Draufsicht auf die Vorderseite im wesentlichen  
 rechteckig mit zwei Längsseiten und zwei Querseiten ist,

dadurch gekennzeichnet, dass das Schalhautelement ei-  
 nen einstückigen Formkörper aufweist, der mindestens  
 zum großen Teil aus Kunststoff besteht und aufweist:  
 - vorderseitig eine erste Wand,  
 - rückseitig eine zweite Wand, die mindestens großen-  
 teils von der ersten Wand beabstandet ist,  
 - sowie im Zwischenbereich zwischen der ersten Wand  
 und der zweiten Wand Verbindungswände derart, dass  
 Hohlkanäle in dem Formkörper gebildet sind.

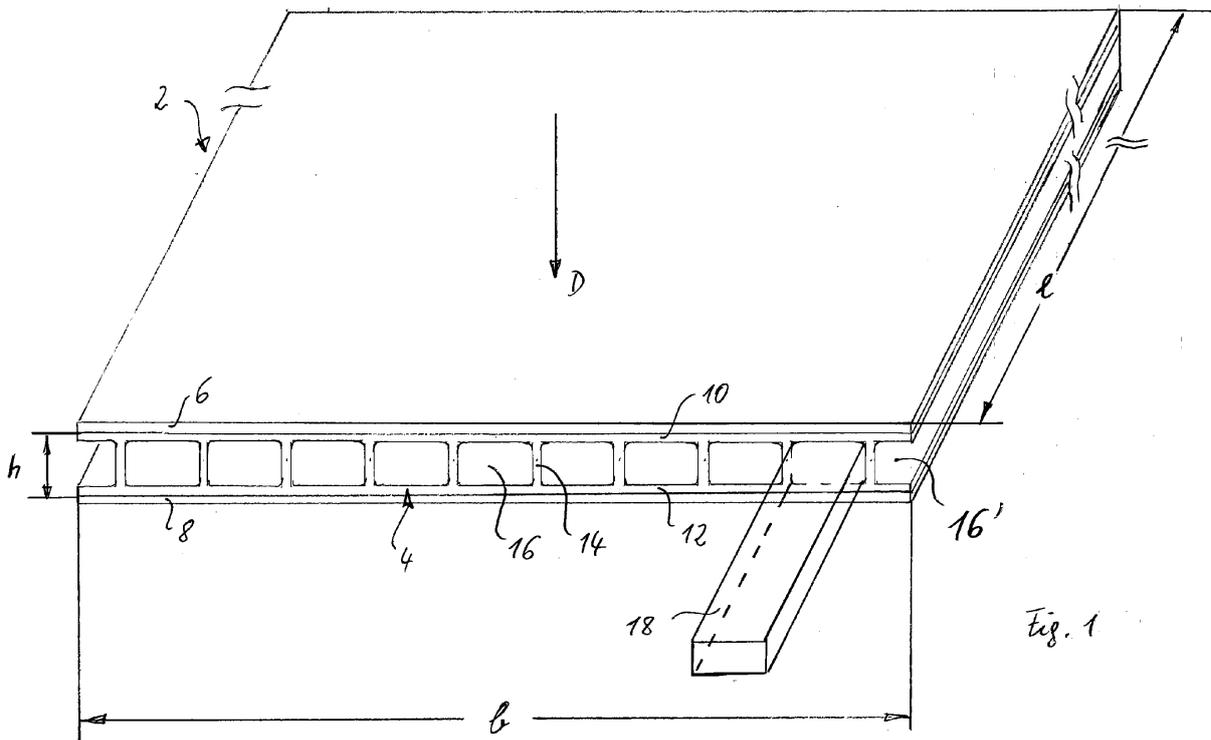


Fig. 1

**EP 2 540 933 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Gegenstand der Erfindung ist ein plattenartiges Betonierungs-Schalhautelement, welches als Bestandteil einer Betonierungs-Schalung geeignet ist und hierbei die Kombination mit einer Schalhautabstützung erfordert,

und welches eine Vorderseite und eine Rückseite besitzt und in Draufsicht auf die Vorderseite im wesentlichen rechteckig mit zwei Längsseiten und zwei Querseiten ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Schalhautelement einen einstückigen Formkörper aufweist, der mindestens zum großen Teil aus Kunststoff besteht und aufweist:

- vorderseitig eine erste Wand,
- rückseitig eine zweite Wand, die mindestens grobenteils von der ersten Wand beabstandet ist,
- sowie im Zwischenbereich zwischen der ersten Wand und der zweiten Wand Verbindungswände derart, dass Hohlkanäle in dem Formkörper gebildet sind.

**[0002]** Herkömmliche Betonierungs-Rahmenschalungstafeln bestehen im wesentlichen aus einem rechteckigen Rahmen, der zwei Rand-Längsträger, zwei Rand-Querträger und typischerweise mindestens Quer-Zwischenträger aufweist, sowie einer auf dem Rahmen befestigten Schalhaut. Für die Schalhaut ist die am meisten verbreitete, herkömmliche Konstruktion der Aufbau aus mehreren, kreuzweise miteinander verleimten Holzurnieren und einer Kunststoffschicht aussen auf einer oder beiden Flachseiten. Derartige Schalhäute haben ein hohes Gewicht pro Quadratmeter und überstehen typischerweise nicht mehr als 50 bis 100 Einsätze. Mechanische Einwirkungen durch die Eisenbewehrung für den zu gießenden Beton und durch Betonrüttler, sowie die recht aggressive Betonschlempen setzt dem Material der Schalhäute zu.

**[0003]** Man hat auch bereits eine Schalhaut mit einem mehrschichtigen Holzkern und beidseitig je einer Kunststoffschicht, die mit einer gerichteten Glasfaserplatte verstärkt ist, entwickelt. Diese Schalhaut ist deutlich dauerhafter als die im vorhergehenden Absatz beschriebene, aber auch fast 3-fach so teuer in der Herstellung. Ferner hat man bereits eine Schalhaut entwickelt, die aus einem Kunststoff-Hartschaumkern, darauf beidseitig jeweils ein Aluminiumblech, und darauf beidseitig jeweils eine Kunststoffschicht, besteht. Eine derartige Schalhaut ist ähnlich dauerhaft und mit einem ähnlich hohen Herstellungspreis pro Quadratmeter behaftet wie die im vorhergehenden Absatz beschriebene Schalhaut.

**[0004]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Schalhautelement verfügbar zu machen, welches sich durch eine optimale Kombination von hoher Dauerhaftigkeit und günstigen Herstellungskosten pro Quadratmeter auszeichnet. Das erfindungsgemäße Schalhautelement übersteht 150 bis 200 Einsätze. Unter Schalhautelement-Einsatz versteht man Eingliederung (z. B.

vereinigt mit dem Rahmen einer Rahmenschalung) in die Gesamt-Schalung für die betreffende Betonierungs-Aufgabe, Schalhautfunktion beim Betonieren, Ausschalen von dem fest gewordenen Beton, und Lagerung bzw. Transport zum nächsten Einsatz.

**[0005]** Der Formkörper des erfindungsgemäßen Schalhautelements ist doppelwandig und bietet - im Verein mit den Verbindungswänden - beste Voraussetzungen für eine herausragende Kombination von Lastaufnahmevermögen und Herstellungskosten (Materialgewicht!). Der Formkörper, der mindestens zum großen Teil aus Kunststoff besteht, lässt sich kostengünstig fertigen.

**[0006]** Besonders günstig stellt sich die Fertigung des Formkörpers dar, wenn er ein Extrusionsteil ist. Das Extrudieren von heiss-plastischen Formmassen, die mindestens zum großen Teil aus Kunststoff bestehen, ist eine besonders rationelle Produktionstechnik.

**[0007]** Der Formkörper des erfindungsgemäßen Schalhautelements kann ein faserverstärktes Teil, noch besser ein faserverstärktes Extrusionsteil, sein. Als Verstärkungsfasern sind z.B. Glasfasern geeignet; diese können in Längen unter 1 mm eingesetzt sein.

**[0008]** Bei einer spezielleren Ausbildung des Formkörpers des erfindungsgemäßen Schalhautelements enthält der Formkörper Holzfasern. Diese speziellere Ausbildung kann bei dem Schalhautelement gemäß Eingangsabsatz der Anmeldung, aber auch bei einer oder zugleich mehreren der vorstehend abgehandelten, spezielleren Ausbildungen, verwirklicht sein. Insbesondere kann der Formkörper ein Extrusionsteil sein. Die Holzfasern wirken als Verstärkungsfasern und können, müssen aber nicht, mit Durchmessern und Längen in einem Bereich wie die bekannten Glasfasern eingesetzt werden. Der Verstärkungseffekt ist ähnlich gut. Heiss-plastische Kunststoff-Holzfasern-Gemische sind bei der Herstellung des Formkörpers wesentlich schonender für die Extrusionsschnecke und die Extrusionsmatrize als Kunststoff-Glasfaser-Gemische. Auch das Recyceln nach der Einsatzlebensdauer ist einfacher und billiger, weil die Zerkleinerungsmühle weniger beansprucht wird. Holzfasern stammen aus nachwachsendem Rohstoff und sind daher ökologisch günstig. Es ist möglich, bei einem Formkörper mehrere unterschiedliche Faserarten zugleich einzusetzen. Man kann mit etwa 50 bis 70 Gewichts-% Holzfasern auf 100% Kunststoff plus Holzfasern arbeiten. Die am Anfang geschilderte, mehrschichtige Schalhaut aus verleimten Holzurnieren hat den Vorteil der Nagelbarkeit. Man kann z. B. auf eine einfache Weise auf der Oberseite der Schalhaut einer Gesamt-Schalung Holzleisten für Aussparungen oder dergleichen im herzustellenden Beton aufnageln. Durch Hinzufügung von Holzfasern zu dem Basis-Kunststoff kann man gute Nagelbarkeit erreichen.

**[0009]** Bei einer spezielleren Ausbildung des Formkörpers des erfindungsgemäßen Schalhautelements ist dem Formkörper vorderseitig oder vorderseitig und rückseitig eine Kunststoffschicht überlagert. Diese spezielle Ausbildung kann bei dem Schalhautelement gemäß

Eingangsabsatz der Anmeldung, aber auch bei einer oder zugleich mehreren der vorstehend abgehandelten, spezielleren Ausbildungen, verwirklicht sein. Die Kunststoffschicht(en) kann (können) durch Co-Extrusion bei der Extrusion des Formkörpers aufgebracht werden; dies ist aber nicht die einzige Möglichkeit der Aufbringung der Kunststoffschicht, man kann z. B. eine oder zwei Kunststoffschichten auf einen zuvor hergestellten Formkörper oder zugleich eine Mehrzahl von nebeneinander positionierten, zuvor hergestellten Formkörpern aufextrudieren. Die Kunststoffschicht kann vollflächig mit dem Formkörper verbunden sein. Die Kunststoffschicht hilft bei der Sicherstellung einer hohen Oberflächenqualität des Betons und bei leichter Entschalbarkeit des Betons, und sie schützt den Formkörper vor mechanischer Beschädigung.

**[0010]** Bei einer spezielleren Ausbildung des Formkörpers des erfindungsgemäßen Schalhauetelements ist mindestens ein Teil der Hohlkanäle jeweils mindestens bereichsweise mit Schaumkunststoff gefüllt. Diese speziellere Ausbildung kann bei dem Schalhauetelement gemäß Eingangsabsatz der Anmeldung, aber auch bei einer oder zugleich mehreren der vorstehend abgehandelten, spezielleren Ausbildungen, verwirklicht sein. Der Schaumkunststoff kann ein Hartschaumkunststoff sein. Der Schaumkunststoff kann ein zuvor gefertigtes, in den betreffenden Hohlkanal eingeschobenes Formteil sein, welches sich vor dem Recyceln herausziehen lässt. Die Schaumkunststoff-Füllung schafft oder verbessert die Nagelbarkeit des Schalhauetelements an den Stellen, wo sie vorhanden ist. Außerdem ergibt sich ein Versteifungseffekt für das Schalhauetelement. Schließlich verhindert die Schaumkunststoff-Füllung ein Eindringen von Betonschlempe in das Innere des Formkörpers, selbst wenn sich die "alten" Nagellöcher in der ersten Wand des Formkörpers nicht gut genug wieder geschlossen haben.

**[0011]** Bei einer spezielleren Ausbildung des Formkörpers des erfindungsgemäßen Schalhauetelements besitzt der Formkörper an seinen zwei Querseiten und/oder an mindestens einer Längsseite jeweils mindestens eine spangebend bearbeitete Fläche. Diese speziellere Ausbildung kann bei dem Schalhauetelement gemäß Eingangsabsatz der Anmeldung, aber auch bei einer oder zugleich mehreren der vorstehend abgehandelten, spezielleren Ausbildungen, verwirklicht sein. Die spangebend bearbeitete(n) Fläche(n) ergeben eine verbesserte Maßgenauigkeit, was im Fall der Rahmenschalung beim Zusammenbau mit dem Rahmen, aber auch sonst beim Zusammen-Positionieren mehrerer Formkörper bzw. Schalhauetelemente von Vorteil ist.

**[0012]** Weiterer Gegenstand der Erfindung ist eine Betonierungs-Schalhauetafel, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine Mehrzahl von Schalhauetelementen, wie sie weiter oben offenbart worden sind, enthält, die Längsseite-an-Längsseite nebeneinander positioniert sind. Bei der Herstellung von erfindungsgemäßen Formkörpern unterliegt man, je nach eingesetzter Produktionstechnologie und verfügbarer Produktionsausrüstung in mehr

oder weniger großem Ausmaß, Beschränkungen im Maximalformat des Formkörpers, ganz besonders in der Maximalbreite des Formkörpers. Deshalb ist es eine günstige Möglichkeit, wenn man diese Beschränkungen dadurch überwindet, dass man eine erfindungsgemäße Schalhauetafel, die mehrere Schalhauetelemente beinhaltet, herstellt. Die mehreren Schalhauetelemente können zu dem einheitlichen Gebilde Schalhauetafel miteinander vereinigt sein.

**[0013]** Bei einer spezielleren Ausbildung der erfindungsgemäßen Schalhauetafel sind jeweils die benachbarten zwei Formkörper in einem formschlüssigen Eingriff miteinander, der in der rechtwinklig zu der ersten Wand verlaufenden Richtung und/oder in der Querseitenrichtung der Formkörper bidirektional wirksam ist. Diese Maßnahme verbessert den gegenseitigen Zusammenhalt der Formkörper in der Schalhauetafel.

**[0014]** Bei einer spezielleren Ausbildung der erfindungsgemäßen Schalhauetafel ist mindestens eine gemeinsame überlagerte Kunststoffschicht für mehrere benachbarte Formkörper, günstig für alle Formkörper in der Schalhauetafel, vorderseitig und/oder rückseitig, vorgesehen. Diese speziellere Ausbildung kann bei der Schalhauetafel gemäß dem vorletzten, vorangehenden Absatz der Anmeldung, aber auch bei einer Schalhauetafel gemäß dem letzten, vorangehenden Absatz der Anmeldung, aber auch bei einer Schalhauetafel mit den Merkmalen der beiden vorangehenden Absätze gemeinsam, verwirklicht sein.

**[0015]** Weiterer Gegenstand der Erfindung ist eine Betonierungs-Rahmenschalungstafel, die einen rechteckigen Rahmen mit zwei Rand-Längsträgern, zwei Rand-Querträgern, und vorzugsweise mindestens einem Längs-Zwischenträger und/oder mindestens einem Quer-Zwischenträger aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Rahmenschalungstafel eine auf dem Rahmen befestigte Schalhaut aufweist,

- (a) mit einem einzigen Schalhauetelement, wie es weiter oben offenbart worden ist, gebildet ist; oder
- (b) mit mehreren Schalhauetelementen, wie sie weiter oben offenbart worden sind, die Längsseite-an-Längsseite nebeneinander positioniert sind; oder
- (c) mit einer Schalhauetafel, wie sie weiter oben offenbart worden ist, gebildet ist.

**[0016]** Schließlich ist weiterer Gegenstand der Erfindung die Verwendung des Schalhauetelements, wie es weiter oben offenbart worden ist, oder der Schalhauetafel, wie sie weiter oben offenbart worden ist, oder der Rahmenschalungstafel, wie sie weiter oben offenbart worden ist, bei einer Betonierungs-Deckenschalung, bei welcher Schalhauetelemente bzw. Schalhauetafeln bzw. Rahmenschalungstafeln jeweils auf Trägern der Deckenschalung aufgelagert sind. Bei einer spezielleren Ausführungsform ist die Verwendung derart, dass das Schalhauetelement bzw. die Schalhauetafel mindestens an drei Stellen oder

auch an mehr als drei Stellen seiner bzw. ihrer Länge aufgelagert ist. Es ist aber auch eine Verwendung möglich, bei der das Schalhautelement bzw. die Schalhauttafel bzw. die Rahmenschalungstafel nur im Bereich der zwei Enden der Längserstreckung aufgelagert ist. Die vorangehenden Ausführungen haben vor Augen geführt, dass sich der Formkörper des erfindungsgemäßen Schalhautelements bzw. die Formkörper der erfindungsgemäßen Schalhauttafel gut für Recycling eignen. Formkörper aus Kunststoff (mit oder ohne Verstärkungsfasern) lassen sich durch Zerkleinern und Neuschmelzen recyceln. Wenn eine Kunststoffschicht auf dem Formkörper bzw. der Nebeneinander-Anordnung mehrerer Formkörper vorhanden ist, steht dies dem Recycling nicht entgegen. Je nach eingesetzten Kunststoffmaterialien wird man zum Recyceln die Kunststoffschicht in einem ersten Schritt entfernen oder das Gesamtgebilde zerkleinern. Für das Recyceln ist es am günstigsten, wenn der Formkörper und die Kunststoffschicht(en) aus der gleichen Kunststoffart bestehen. Schaumkunststoff in den Hohlkanälen, sofern vorhanden, wird am besten vor dem Recyceln herausgezogen.

**[0017]** Um besonders günstige Materialien für den Formkörper und/oder die Kunststoffschicht(en) hervorzuheben, werden hier Polyethylen (PE), Polypropylen (PP) und Polyvinylchlorid (PVC) genannt.

**[0018]** Bei einer spezielleren Ausführungsform hat der einzelne Formkörper eine Breite von mindestens 115 cm, noch spezieller eine Breite von mindestens 175 cm, und noch spezieller eine Breite von mindestens 205 cm. Derartige Breiten sind groß genug, dass das Schalhautelement mit einem einzigen Formkörper eine derartige Größe hat, dass man es gut allein für sich als Schalhaut bei einer Rahmenschalungstafel oder (mit oder ohne Rahmen) bei einer Deckenschalung einsetzen kann. Wenn man hingegen, z. B. wegen Nichtverfügbarkeit einer entsprechenden Produktionseinrichtung, Formkörper demgegenüber kleinerer Breite herstellen möchte, dann haben die Formkörper bei einer spezielleren Ausführungsform eine Breite von 25 bis 65 cm, noch spezieller eine Breite von 25 bis 40 cm. Derartige schmalere Formkörper eignen sich besonders gut dafür, zu mehreren nebeneinander zu einer erfindungsgemäßen Schalhauttafel vereinigt zu werden.

**[0019]** In der Länge des Formkörpers unterliegt man herstellungstechnisch normalerweise nicht derartigen Beschränkungen. Bei einer spezielleren Ausführungsform hat der Formkörper bzw. haben die Formkörper eine Länge von mindestens 265 cm, spezieller eine Länge von mindestens 295 cm.

**[0020]** Welche Maximallänge erfindungsgemäße Formkörper unabgestützt überbrücken können, wird im wesentlichen von der Biegefestigkeit des Formkörpers bestimmt, und diese wiederum hängt ganz wesentlich von der Dicke des Formkörpers (und auch von den Dicken der ersten Wand und der zweiten Wand) ab. Bei einer spezielleren Ausführungsform hat der Formkörper bzw. haben die Formkörper eine Dicke von 17 bis 28

mm, noch spezieller eine Dicke von 18 bis 24 mm. So kann man z. B. mit einer Formkörper-Dicke von 20 mm Formkörper herstellen, die mit bisher üblichen Rahmen (wie für Schalhaut aus Mehrschichtplatte aus verleimten Holzfurnieren gängig) zusammengesetzt werden können. Das Gewicht der erfindungsgemäßen Schalhaut ist deutlich geringer als bei dieser gängigen Schalhaut.

**[0021]** Die Erfindung und speziellere Ausbildungen der Erfindung werden nachfolgend anhand von zeichnerisch dargestellten Ausführungsbeispielen noch näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 ein Schalhautelement in perspektivischer Darstellung;

Fig. 2 zwei in Querrichtung abgeschnittene Schalhautelemente in abgewandelter Ausführungsform, angebracht auf einem Rahmen;

Fig. 3 ein Detail A aus Fig. 2 in größerem Maßstab;

Fig. 4 ein Detail B aus Fig. 2 in größerem Maßstab;

Fig. 5 eine schematisierte Draufsicht auf einen Ausschnitt einer Deckenschalung.

**[0022]** Fig. 1 zeigt ein Betonierungs-Schalhautelement 2, im Folgenden kurz Schalhautelement 2, welches mittels einer Schalhautabstützung abgestützt als Bestandteil einer Betonierungs-Schalung geeignet ist. Das Schalhautelement 2 ist plattenartig und in Draufsicht (Pfeil D) im wesentlichen rechteckig.

**[0023]** Das Schalhautelement 2 ist aus einem plattenartigen, in Draufsicht rechteckigen Formkörper 4, einer vorderseitigen, ersten Kunststoffschicht 6, und einer rückseitigen, zweiten Kunststoffschicht 8 aufgebaut.

**[0024]** Der Formkörper 4 besteht bei diesem Ausführungsbeispiel aus Polyethylen (PE), hat eine Breite  $b$  von knapp 30 cm, hat eine Höhe  $h$  von 20 mm, und hat eine Länge  $l$  von knapp 270 cm. Die Kunststoffschichten 6, 8 bestehen bei diesem Ausführungsbeispiel aus Polyethylen (PE). Es ist möglich, nur die erste Kunststoffschicht 6 vorzusehen oder den Formkörper 4 gänzlich ohne Kunststoffschichten 6, 8 vorzusehen.

**[0025]** Der Formkörper 4 besitzt eine vorderseitige, erste Wand 10, eine rückseitige, zweite Wand 12, und Verbindungswände 14, die bei diesem Ausführungsbeispiel - bei dem in Querrichtung geschnittenen Formkörper 4 - rechtwinklig zu der ersten Wand 10 und der zweiten Wand 12 verlaufen. Jeweils zwischen zwei benachbarten Verbindungswänden 14 erstreckt sich ein im Querschnitt rechteckiger Hohlkanal 16 in Längsrichtung des Formkörpers 4. Am in Fig. 1 linken Ende und am in Fig. 2 rechten Ende befindet sich jeweils gleichsam ein halber, zur Seite hin offener Hohlkanal 16'. Das Rastermaß, in dem die Verbindungswände 14 vorgesehen sind, beträgt bei diesem Ausführungsbeispiel etwa 30 mm.

**[0026]** An einer Stelle ist ein rechteckig-prismatischer Schaumkunststoff-Block 18 eingezeichnet, der gerade mit enger Passung in einen der Hohlkanäle 16 eingeschoben wird.

**[0027]** Fig. 2 veranschaulicht einerseits eine abgewan-

derte Ausführungsform des Schalhautelements und andererseits eine Betonierungs-Rahmenschalungstafel 20, im Folgenden kurz Rahmenschalungstafel 20.

**[0028]** Die Rahmenschalungstafel 20 ist in Draufsicht auf ihre Vorderseite rechteckig und weist zwei Rand-Längsträger 22 (von denen in Fig. 2 nur der Linke zu sehen ist), zwei Rand-Querträger 24 (von denen in Fig. 2 nur der Hintere zu sehen ist), und mehrere Quer-Zwischenträger 26 (von denen in Fig. 2 ein geschnittener Quer-Zwischenträger 26 zu sehen ist) auf. Die Träger 22, 24, 26 bestehen bei diesem Ausführungsbeispiel aus Stahlblechprofilen, könnten z. B. aber auch aus extrudierten Profilen aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung bestehen.

**[0029]** An der Vorderseite des Rahmens 25 sind auf jeweils einer Stufe 28 der zwei Rand-Querträger 24 insgesamt neun Formkörper 4 Längsseite-an-Längsseite aufgelegt und dadurch abgestützt. Die Formkörper 4 sind jeweils mindestens an den beiden Enden an den Rand-Querträgern 24 befestigt, z. B. durch Schrauben. In Fig. 2 sieht man links einen Formkörper 4 in voller Breite  $b$  und rechts daneben einen Formkörper 4 nur mit einem Teil seiner Breite  $b$ ; die restliche Breite ist rechts in Längsrichtung des Formkörpers 4 abgeschnitten. Auch die Rand-Längsträger 22 haben jeweils eine Stufe.

**[0030]** Die in Fig. 2 eingezeichneten Formkörper 4 unterscheiden sich von dem in Fig. 1 dargestellten Formkörper 4 dadurch, dass - wie in Fig. 3 detaillierter dargestellt - jeweils am Übergang zwischen zwei benachbarten Formkörpern 4 ein formschlüssiger Eingriff der zwei Formkörper 4 gegeben ist, der in der rechtwinklig zu der ersten Wand verlaufenden Richtung (welche der Richtung der Draufsicht  $D$  entspricht) und in Querseitenrichtung der Formkörper 4 (d. h. von links nach rechts in Fig. 2 und 3) bidirektional wirksam ist. Mit "bidirektional" ist gemeint, dass zwei benachbarte Formkörper 4 sich am Übergang zwischen ihnen nicht nach oben oder unten relativ zueinander verlagern können bzw. nicht nach links oder rechts relativ zueinander verlagern können.

**[0031]** Zur Schaffung des formschlüssigen Eingriffs weist der in Fig. 2 und Fig. 3 linke Formkörper 4 an seinem rechten Längsrand eine hinterschnittene Rinne 30 auf. Der rechts benachbarte Formkörper 4 weist an seinem linken Längsrand einen längs verlaufenden Vorsprung 32 auf. Die Rinne 30 ist an ihrer - in Richtung der Höhe  $h$  gemessenen - am wenigsten hohen Stelle 34 weniger hoch als die - in Richtung der Höhe  $h$  gemessene - größte Höhe 36 des Vorsprungs 32. Die zwei benachbarten Formkörper 4 können entweder durch Relativbewegung in Längsrichtung oder durch Relativbewegung in Querrichtung in den formschlüssigen Eingriff gebracht werden. Im letztgenannten Fall muss der Vorsprung 32 unter lokaler, elastischer Verformung des in Fig. 3 oberen Rinnenendes und/oder des in Fig. 3 oberen Vorsprungendes eingeschnappt werden. Am Anfang der Zusammenführungsbewegung kann man den in Fig. 3 rechten Formkörper 4 schräg von rechts-oben nach links-unten führen. Am Schluss der Zusammenführungsbewegung kann

man den in Fig. 3 rechten Formkörper 4 gegen den Uhrzeigersinn relativ zu dem in Fig. 3 linken Formkörper 4 schwenken.

**[0032]** Es wird betont, dass die in Fig. 3 gezeichnete Rinnen-Vorsprung-Konfiguration nur eine von vielen Möglichkeiten ist, wie man eine sowohl in Richtung der Höhe  $h$  bidirektional wirksame als auch in Richtung der Breite  $b$  bidirektional wirksame, formschlüssige Verbindung zwischen den zwei benachbarten Formkörpern 4 gestalten kann.

**[0033]** Fig. 4 zeigt eine Möglichkeit, wie man eine im Rahmen 25 für das Durchführen eines Spannankers vorgesehene Hülse 38 mittels des betreffenden, dortigen Formkörpers 4 (der ja seinerseits z.B. durch Schrauben oder Nieten an dem Rahmen 25 befestigt ist) an dem Rahmen 25 befestigen kann. Die Hülse 38 hat in ihrem vorderseitigen Endbereich zwei nach außen ragende Kragen 40, die sich jeweils um etwas mehr als die Hälfte des Umfangs der Hülse 38 erstrecken. Der in Fig. 4 untere Kragen 40 liegt nach unten auf der Stufe 28 des Rahmens 25 auf. Die zweite Wand 12 des Formkörpers 4 ist so weit ausgenommen, dass sie bei Bewegung des Formkörpers 4 von oben nach unten an den beiden Kragen 40 vorbeikommt, so dass die zweite Wand 12 nach unten ebenfalls auf der Stufe 28 des Rahmens 25 aufliegt. Die erste Wand 10 des Formkörpers 4 ist weniger weit ausgenommen, so dass sie nach unten (d.h. mit ihrer der Vorderseite entgegengesetzten Seite) auf dem oberen Kragen 40 aufliegt und dadurch die Hülse 38 gegen die Stufe 28 des Rahmens 25 drückt und festlegt.

**[0034]** In Fig. 2 und 4 erkennt man einen Spalt 48 zwischen dem dortigen Rand-Längsträger 22 des Rahmens 25 und dem linken Rand des am weitesten links befindlichen Formkörpers 4. Dort wird in einem nachfolgenden Herstellungsschritt ein elastischer Dichtstreifen eingebracht. Ein gleicher Dichtstreifen befindet sich an dem anderen Längsträger 22. Analoge Dichtstreifen gibt es zwischen den Rand-Querträgern 24 und den dortigen Enden der Formkörper 4.

**[0035]** Alle Formkörper 4 sind an den zwei Enden, wo die Hohlkanäle 16 enden, zu einer planen Endebene spangebend bearbeitet, z.B. gesägt oder abgefräst, so dass sich eine gute Passgenauigkeit im Rahmen 25 ergibt. Das gleiche gilt für den linken Rand des ganz linken Formkörpers 4 und den rechten Rand des ganz rechten Formkörpers 4.

**[0036]** Bei den Fig. 2, 3, 4 ist die Rahmenschalungstafel ohne Kunststoffschichten 4, 6 auf den Formkörpern 4 gezeichnet. Somit ist jeder Formkörper 4 zugleich ein Schalhautelement 2. Man kann aber auch Kunststoffschichten 6, 8 vorderseitig und/oder rückseitig vorsehen. Man kann die Kunststoffschicht(en) 6 und/oder 8 so breit ausführen, dass jeweils von ein- und derselben Kunststoffschicht mehrere Formkörper 4 nebeneinander überdeckt werden, besonders günstig sogar alle Formkörper 4 der betreffenden Schalhauttafel 20. Eine derartige Ausführung hat den Vorteil, dass die Spalte 42 am Übergang benachbarter Formkörper 4 überdeckt werden.

[0037] Es wird betont, dass die in Fig. 2 visualisierte Schaffung einer miteinander zusammenhängenden Gruppe von Schalhautelementen 2 bzw. Formkörpern 4 nicht auf den Fall einer Anordnung auf dem Rahmen 25 einer Rahmenschalungstafel 20 beschränkt ist. Man könnte z. B. eine zusammenhängende Anordnung aus einer gewissen Anzahl von Formkörpern 4 schaffen, auf diese Weise eine einheitliche Schalhauttafel schaffen, z. B. vorderseitig auf dieser Schalhauttafel eine Kunststoffschicht anbringen, und diese Schalhauttafel auf Träger einer Träger-Deckenschalung auflagern. Es ist auch möglich, zur Vereinigung mehrerer Längsseite-an-Längsseite positionierter Schalhautelemente 2 bzw. Formkörper 4 zu einer Schalhauttafel Endleisten vorzusehen, welche jeweils mehrere Schaltafelelemente 2 bzw. Formkörper 4 an den in Querrichtung verlaufenden Enden überdecken und durch dortigen Eingriff mit den Schalhautelementen 2 bzw. den Formkörpern 4 eine Verbindung schaffen. Derartige Endleisten können die Hohlkanäle 16 endseitig verschließen. Verschließende Endleisten sind auch möglich, wenn sie einzeln jeweils für nur ein Schalhautelement 2 bzw. einem Formkörper 4 vorgesehen sind.

[0038] Die in den Fig. 1 bis 4 gezeichneten Formkörper 4 waren alle Extrusionsteile. Sie können mit Verstärkungsfasern, insbesondere Holzfasern, ausgeführt werden.

[0039] Die Deckenschalung, von der in Fig. 5 ein Ausschnitt in Draufsicht gezeichnet ist, weist Hauptträger 44 auf, die in einem größeren Abstand parallel zueinander positioniert sind und auf nicht sichtbaren Stützen aufrufen. Auf den Hauptträgern 44 liegen Nebenträger 46, die rechtwinklig zu den Hauptträgern 44 und in einem kleineren gegenseitigen Abstand als die Hauptträger 44 positioniert sind. Bei dem gezeichneten Beispiel liegt auf vier Nebenträgern 46 dicht an dicht eine Reihe von entweder Schalhautelementen 2 oder Schalhauttafeln (aus mehreren Schalhautelementen) oder Rahmenschalungstafeln (mit Schalhautelementen bzw. mindestens einer Schalhauttafel auf einem Rahmen) auf. Die Längsrichtung der Schalhautelemente 2 ist rechtwinklig zu der Längsrichtung der Nebenträger 46.

#### Patentansprüche

1. Plattenartiges Betonierungs-Schalhautelement, welches als Bestandteil einer Betonierungs-Schalung geeignet ist und hierbei die Kombination mit einer Schalhautabstützung erfordert, und welches eine Vorderseite und eine Rückseite besitzt und in Draufsicht auf die Vorderseite im wesentlichen rechteckig mit zwei Längsseiten und zwei Querseiten ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schalhautelement einen einstückigen Formkörper aufweist, der mindestens zum großen Teil aus Kunststoff besteht und aufweist:

- vorderseitig eine erste Wand,  
- rückseitig eine zweite Wand, die mindestens größtenteils von der ersten Wand beabstandet ist,  
- sowie im Zwischenbereich zwischen der ersten Wand und der zweiten Wand Verbindungswände derart, dass Hohlkanäle in dem Formkörper gebildet sind.

2. Schalhautelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Formkörper ein Extrusionsteil ist.
3. Schalhautelement nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Formkörper ein faserverstärktes Teil ist.
4. Schalhautelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Formkörper Holzfasern enthält.
5. Schalhautelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Formkörper mindestens vorderseitig eine Kunststoffschicht überlagert ist.
6. Schalhautelement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Teil der Hohlkanäle jeweils mindestens bereichsweise mit Schaumkunststoff gefüllt ist.
7. Schalhautelement nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Formkörper an seinen zwei Querseiten und/oder an mindestens einer Längsseite jeweils mindestens eine spangebend bearbeitete Fläche besitzt.
8. Betonierungs-Schalhauttafel, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine Mehrzahl von Schalhautelementen gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7 enthält, die Längsseite an Längsseite nebeneinander positioniert sind.
9. Schalhauttafel nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeweils die benachbarten zwei Formkörper in einem formschlüssigen Eingriff miteinander sind, der in der rechtwinklig zu der ersten Wand verlaufenden Richtung und/oder in der Querseitenrichtung der Formkörper bidirektional wirksam ist.
10. Schalhauttafel nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine gemeinsame überlagerte Kunststoffschicht für meh-

rere benachbarte Formkörper vorgesehen ist.

11. Betonierungs-Rahmenschalungstafel,  
die einen rechteckigen Rahmen mit zwei Rand-  
Längsträgern, zwei Rand-Querträgern, und vor-  
zugsweise mindestens einem Längs-Zwischenträger  
und/oder mindestens einem Quer-Zwischenträger  
aufweist, 5  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die Rahmenscha-  
lungstafel eine auf dem Rahmen befestigte Schal-  
haut aufweist, die 10
- (a) mit einem einzigen Schalhautelement ge-  
mäß einem der Ansprüche 1 bis 7 gebildet ist;  
oder 15  
(b) mit mehreren Schalhautelementen gemäß  
einem der Ansprüche 1 bis 7 gebildet ist, die  
Längsseite-an-Längsseite nebeneinander posi-  
tioniert sind; 20  
oder  
(c) mit einer Schalhauttafel gemäß einem der  
Ansprüche 8 bis 10 gebildet ist.
12. Verwendung des Schalhautelements gemäß einem  
der Ansprüche 1 bis 7 oder der Schalhauttafel ge- 25  
mäß einem der Ansprüche 8 bis 10 oder der Rah-  
menschalungstafel gemäß Anspruch 11, bei einer  
Betonierungs-Deckenschalung, bei welcher Schal-  
hautelemente bzw. Schalhauttafeln bzw. Rahmen-  
schalungstafeln jeweils auf Träger der Deckenscha- 30  
lung aufgelagert sind.

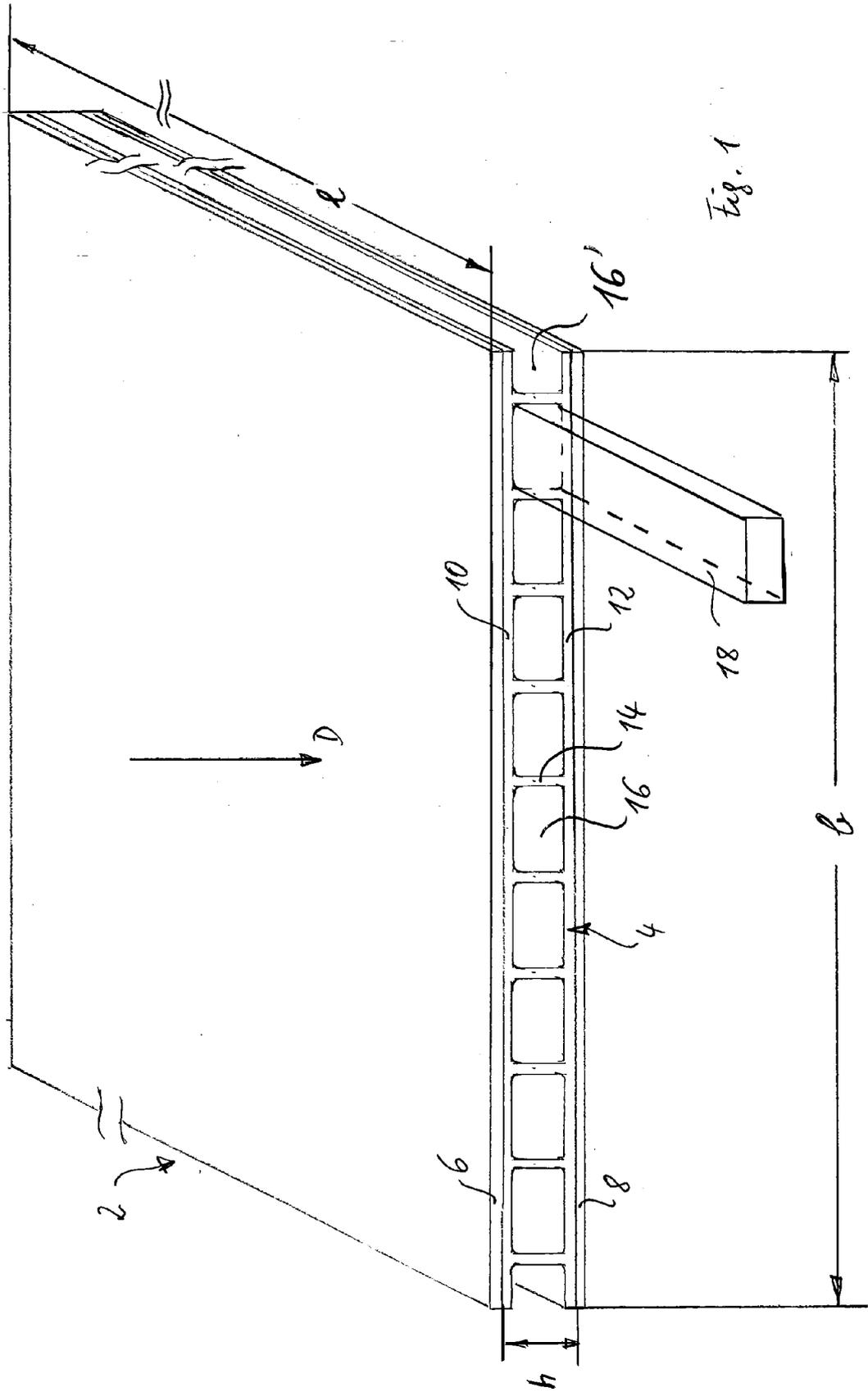
35

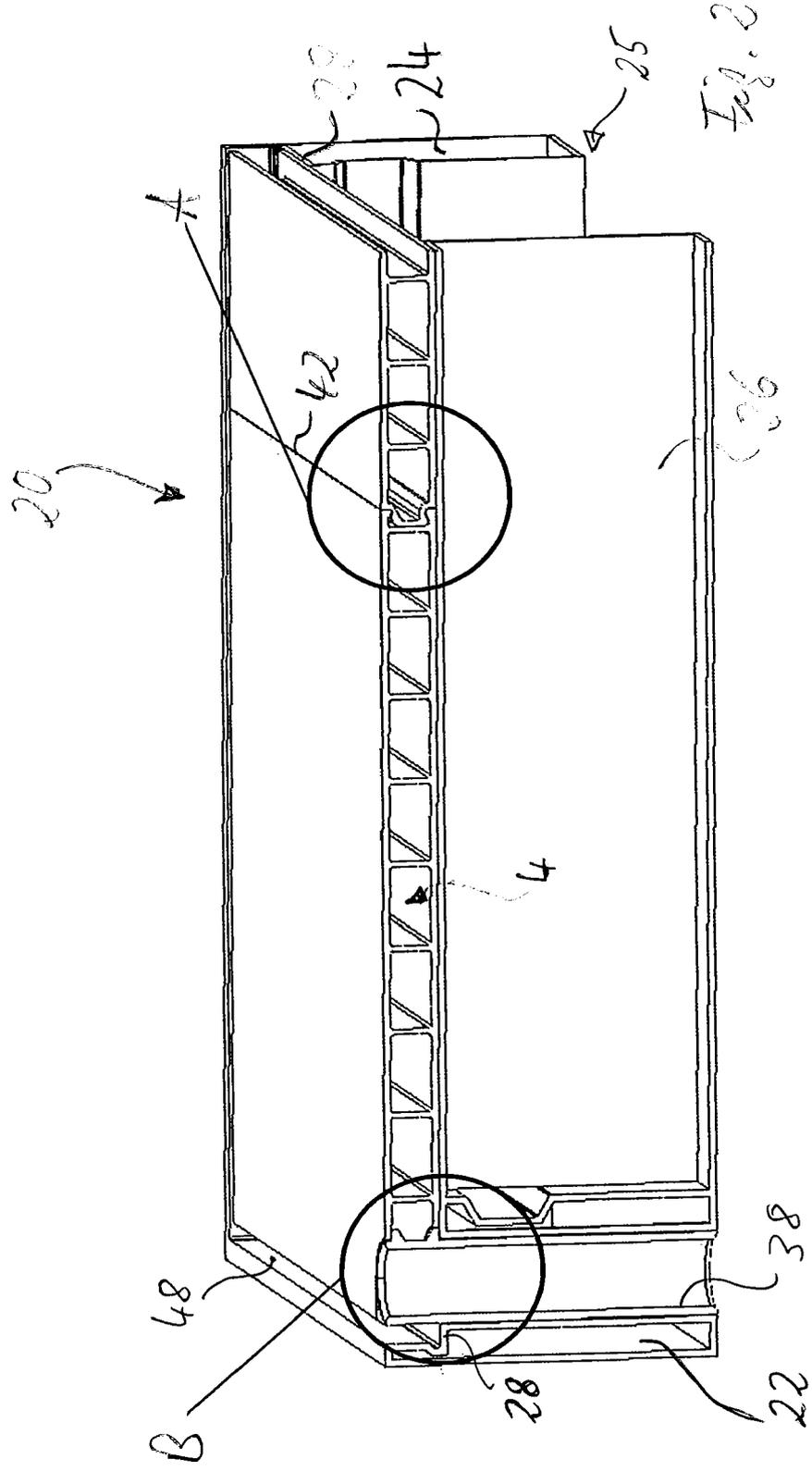
40

45

50

55





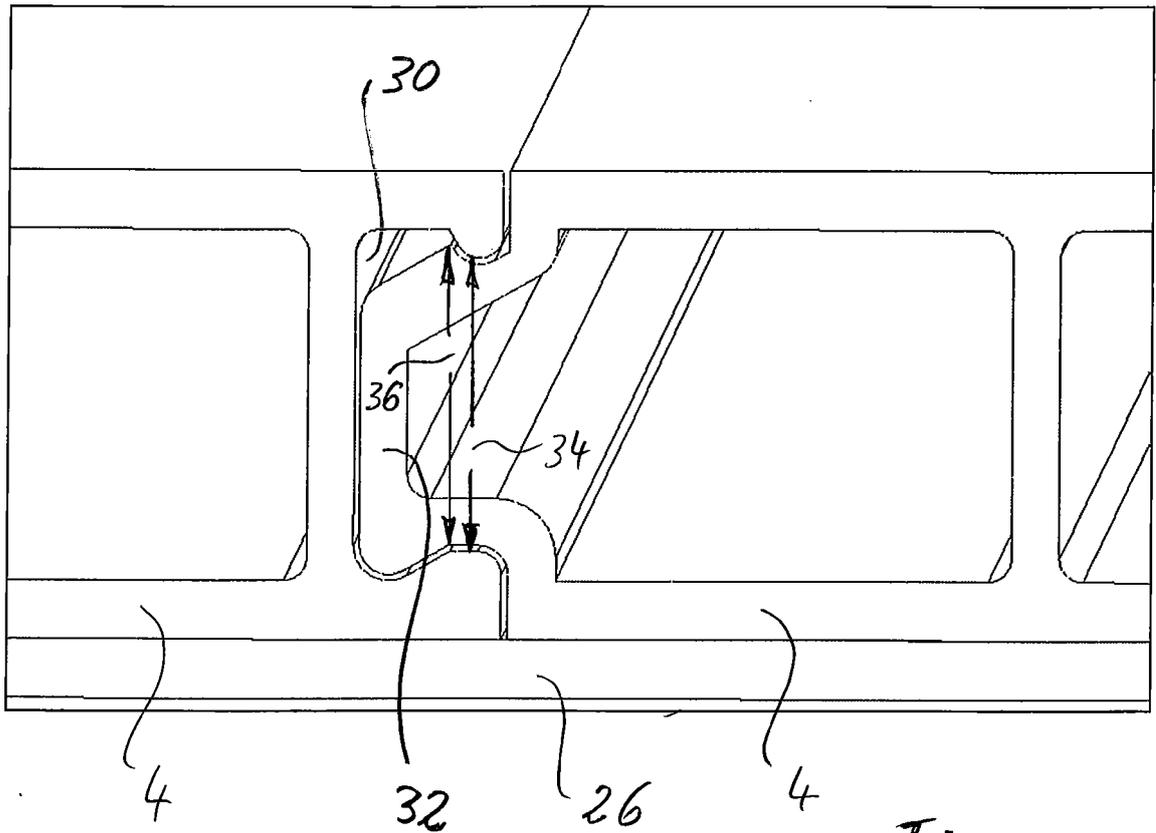


Fig. 3

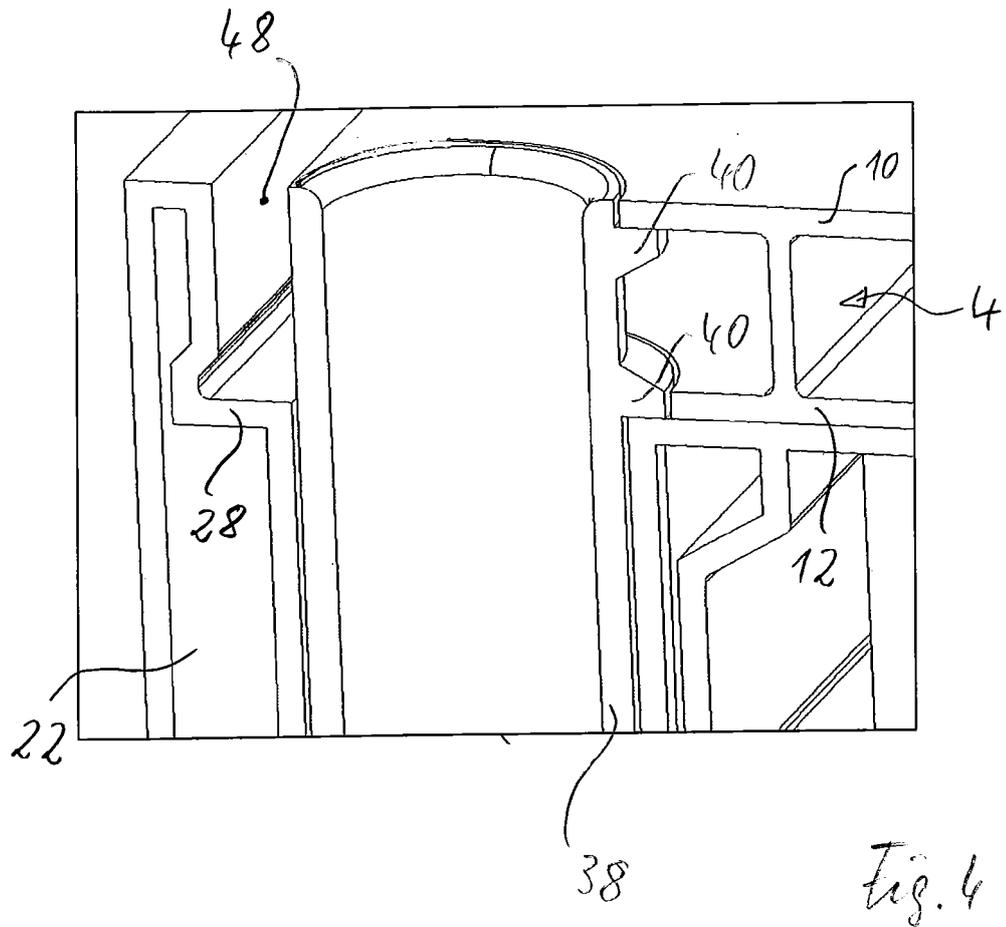


Fig. 4

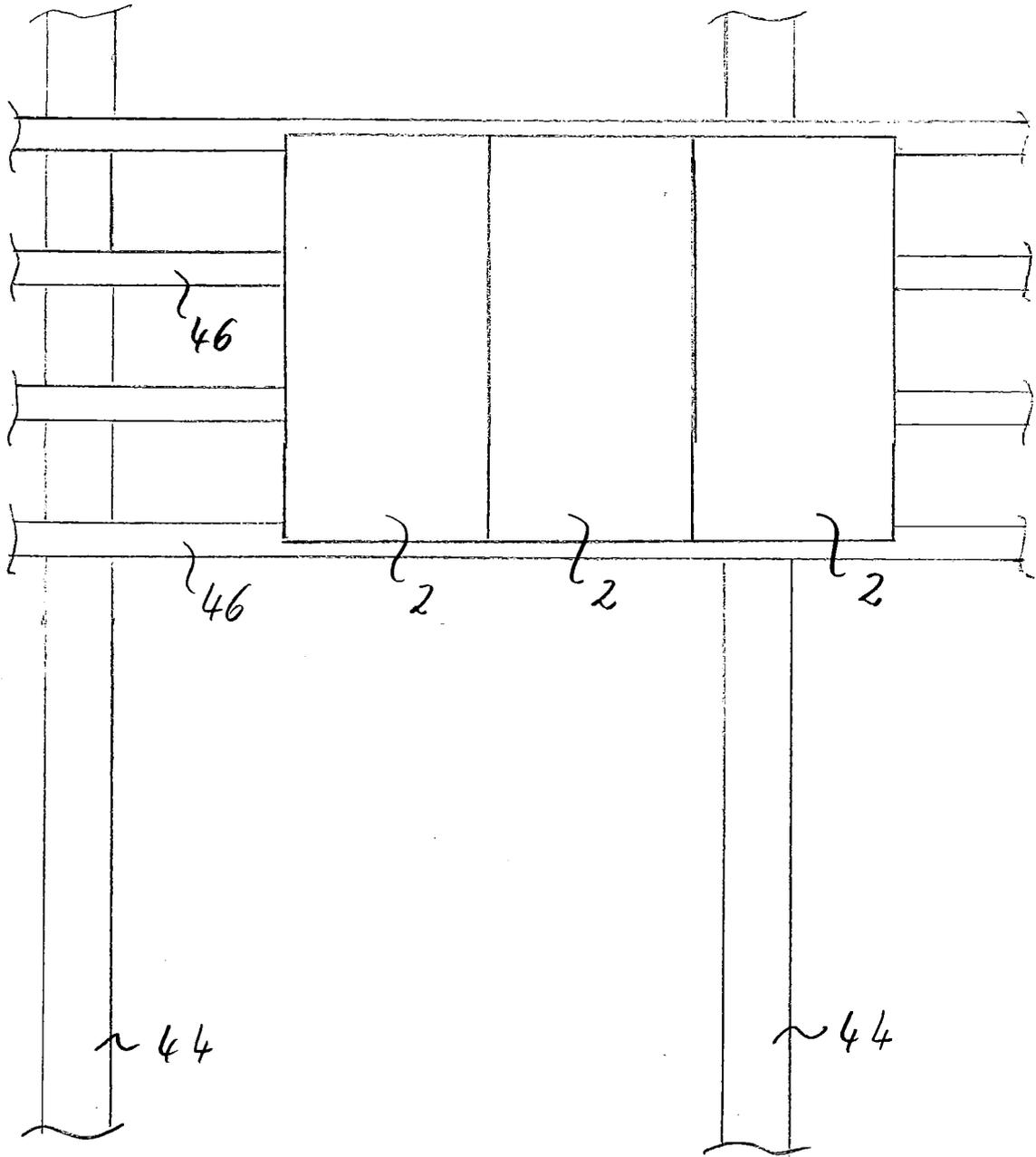


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 11 17 2007

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 728 942 A1 (KANAFLEX CORP [JP]) 6. Dezember 2006 (2006-12-06) * das ganze Dokument * -----	1,2,5-8, 10-12	INV. E04G9/05
X	EP 1 362 966 A1 (HUSSOR S A [FR]; TOP GLASS SPA [IT]) 19. November 2003 (2003-11-19) * das ganze Dokument * -----	1-3,5,6, 8	
Y		4	
X	DE 200 13 321 U1 (FANELSA KURT [DE]) 30. November 2000 (2000-11-30) * das ganze Dokument * -----	1,3,5,6, 8,11,12	
Y		4	
X	DE 20 2007 000742 U1 (QUITKA SCHALUNGSTECHNIK GMBH & [DE]) 15. Mai 2008 (2008-05-15) * das ganze Dokument * -----	1,2,8,9	
X	DE 20 12 032 A1 (MASSENBERG GERT [DE]) 23. September 1971 (1971-09-23) * das ganze Dokument * -----	1,2,6,8	
Y	DE 199 61 062 A1 (BETORATIO GMBH [DE]) 28. Juni 2001 (2001-06-28) * Ansprüche 1-4; Abbildung 1 * -----	4	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) E04G
1	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 4. November 2011	Prüfer Scharl, Willibald
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 : mündliche 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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.02 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 11 17 2007

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

04-11-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1728942	A1	CN 1926293 A	07-03-2007
		HK 1103113 A1	04-12-2009
		WO 2005093189 A1	06-10-2005
		US 2007200050 A1	30-08-2007
-----			
EP 1362966	A1	AT 412093 T	15-11-2008
-----			
DE 20013321	U1	KEINE	
-----			
DE 202007000742	U1	KEINE	
-----			
DE 2012032	A1	KEINE	
-----			
DE 19961062	A1	KEINE	
-----			

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82