



## Beschreibung

### Technisches Gebiet

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf ein Bauelement mit lichtdurchlässigen Eigenschaften und seine multiplen Anordnungen und Herstellungsverfahren.

### Stand der Technik

**[0002]** WO2011154498 A1 beschreibt eine Verbundplatte, basiert auf einem zementartigen Mörtel mit transparenten Eigenschaften. Durch die gesamte Stärke der Platte führen Öffnungen durch, jede davon ist mit einem transparenten Material gefüllt. Das transparente Material wird in der Form der geformten Elemente in die Schalung eingelegt oder direkt in die vorher gefertigten Öffnungen eingegossen.

**[0003]** Die Öffnungen sind in der Platte für jedes Paar der benachbarten Zeilen entlang der parallelen Reihen abgesetzt angeordnet, ihre Höhe ist mit der Stärke der Platte identisch. Der Rahmen ist auf solche Weise konstruiert, dass die Ränder der Schalung frei von den Öffnungen sind und deren Breite einstellbar ist, damit ein leerer Rahmen ohne transparente Elemente entsteht. Der Mörtel wird in die Schalung so gegossen, dass er den gesamten Innenraum der Verbundplatte mit der Ausnahme von den gegenüberliegenden Seiten, zwischen welchen die Öffnungen mit den transparenten Elementen durchführen.

**[0004]** Anhand dieser Lösung ist ersichtlich, dass die fertige Verbundplatte jeweils nur eine Eingangs- und Ausgangsfläche mit den transparenten Elementen vorweist, der Transparenz-Effekt entsteht also nur an diesen Flächen. Die transparenten Elemente sind dazu ausschließlich in den parallelen Reihen in die wechselnden Zeilen angeordnet, damit ist die Option von anderen als den parallelen Anordnungen der transparenten Elemente in den wechselnden Zeilen stark reduziert.

**[0005]** Durch die Konstruktion des Rahmens ohne transparente Elemente ist die Möglichkeit der Platzierung der transparenten Elemente auf eine andere Weise als zwischen eine Eingangs- und Ausgangsfläche ausdrücklich verhindert. Damit ist diese Technologie in ihrem gewünschten Effekt stark reduziert.

**[0006]** WO 2009/007765 A2 beschreibt einen transparenten Bauteil, basiert auf dem gegossenem Material und den in ihm eingelegten transparenten Elementen. Die transparenten Elemente werden miteinander durch Flachelemente verbunden. Auf diese Weise entstandene Anordnungen werden danach in einer Schalung eingelegt und mit einem Guss-Material übergossen. Die Flachelemente dienen zu der Halterung der transparenten Elemente in der gewünschten Position. Auf Grund der Einbettung der Flachelemente in der Schalung kommt gerade durch diese Flachelemente zu einer Trennung des fertigen Bauteiles in seinem Querschnitt in zwei und mehr Teile.

**[0007]** Für die Stabilitätssicherung zwischen den zwei und mehreren Teilen des fertigen Bauteiles werden in den Flachelementen solche Öffnungen hergestellt, in welchen Verstärkungselemente eingebracht sind, des Weiteren tragen diese Flachelemente sowie die transparenten Elemente ebenfalls weitere Halterungen. Diese Lösung ist sehr aufwendig und finanziell kostspielig.

**[0008]** Jedes von den transparenten Elementen ist mit seinem ersten Teil im Kontakt mit der vorderen Grenzfläche der Schalung, sein zweiter Teil dann mit der hinteren Grenzfläche der Schalung. Auf dieser Weise entsteht ein Bauteil, welcher das Licht zwischen diesen Grenzflächen überträgt. Der Transparenz-Effekt entsteht also nur zwischen diesen zwei Flächen. Diese technologische Begrenzung und die genannten aufwendigen Herstellungsprozesse ermöglichen keinen Einsatz gerade bei den umfangreicheren Installationen.

**[0009]** US 2007/0230209 A1 beschreibt eine lichtdurchlässige Bauplatte, basiert auf einer ersten und der zweiten Oberfläche, wobei die erste, zweite oder die beiden Oberflächen die Licht-Konzentrationselemente beinhalten. Zwischen diesen Oberflächen führen lichtdurchlässige Elemente durch, also optische Fasern, optische Folie, die Platten aus dem optischen Material oder ein Netz aus dem optischen Material. Diese Lösung ermöglicht die Lichtdurchlässigkeit lediglich zwischen den genannten zwei Oberflächen, keine andere Lösung zwischen restlichen Oberflächen ist hier nicht gegeben, was eine wesentliche Transparenz-Reduktion darstellt.

**[0010]** In dem Herstellungsverfahren von dieser Bauplatte sind zwei Methoden beschrieben. Die erste Methode basiert auf dem Einpressen der Formmasse in den Formhohlraum, welcher mit einer Reihe von Stiften ausgestattet ist, diese Stifte laufen durch die Stärke des Formhohlraums durch. Es folgt die Aushärtung und die Entfernung der Reihe von Stiften. Auf solcher Weise entstandenen Öffnungen wird das flüssige Material mit optischen Eigenschaften eingegossen, welches man aushärten lässt. Zum Schluss werden auf die Oberfläche die Licht-Konzentrationselemente appliziert.

**[0011]** Die Verwendung dieser Technologie ist sehr anspruchsvoll, gerade bei der Anordnung der Reihen von Stiften, die dann zu entfernen sind. Die Herstellung wird durch das Eingießen vom Material mit optischen Eigenschaften erschwert und zeitlich verlängert.

**[0012]** Das zweite Verfahren basiert auf der Herstellung einer Menge von lichtdurchlässigen Elementen in einer Gitterreihe, dem Zuschnitt dieser Reihe in die Plattenform und der Fixierung auf eine der Innenflächen der Platte. Danach wird die Formmasse in die Form appliziert und auf die Oberfläche werden die Licht-Konzentrationselemente mit Hilfe vom PMMA-Spritzen befestigt.

**[0013]** Diese Technologie ist ebenfalls aufwendig angesichts der Herstellung von lichtdurchlässigen Elementen und deren Fixierung in der Plattenform. Die Produktion von einer größeren Menge der fertigen Bauteile ist dadurch sehr problematisch und da der transparente Effekt nur zweiseitig funktioniert auch uneffektiv.

**[0014]** WO 2006/070214 A2 beschreibt ein lichtdurchlässiges dreidimensionales Objekt, basiert auf der wesentlichen Menge von der nicht transparenten Formmasse und eingebetteten Einlagen, wobei mindestens eine davon lichtdurchlässig ist. Die Einlagen können Stangen, Platten oder anders formierte Elemente darstellen, welche in Raumgerüste verbunden werden. Auf solcher Weise entstandene Objekte werden in die Schalung eingebettet und mit einer nicht transparenten Formmasse übergossen oder sie werden in die bereits eingegossene nicht transparente Formmasse in die Schalung eingelegt.

**[0015]** Auf dieser Weise entsteht ein Objekt, welches mindestens ein lichtdurchlässiges Element beinhaltet. Der Hauptnachteil dieser Lösung liegt in der zeitlich aufwendigen Herstellung des Raumgerüsts aus den lichtdurchlässigen Elementen, besonders dann, wenn sich bei diesen Elementen um Stangenelemente mit dem viereckigen Grundriss handelt. Diese Elemente sollten in diesem Fall entweder mit Hilfe von dem Klebstoff auf der Silikon-Basis oder durch das Einschmelzen in einem Ofen unter Hochtemperatur verbunden werden. Die Produktion von einer größeren Menge solcher Objekte ist dadurch sehr problematisch. Die einzelnen Stangenelemente können dazu das Licht nur zwischen zwei Flächen übertragen, welche sie tatsächlich verbinden, die Möglichkeit von der Lichtübertragung zwischen anderen Flächen ist eindeutig nicht gegeben.

**[0016]** Bei den anderen Ausführungen, wo das Gerüst mittels einer Kombination der transparenten Platten und der Bindungselemente konstruiert wird, ist ersichtlich, dass der Hauptnachteil in der Anbindung des Raumgerüsts an die Formmasse liegt. Die transparenten Platten werden lediglich durch die Bindungselemente an die Formmasse fixiert. Falls in die Formmasse mehrere transparente Platten übereinander eingebettet werden, entsteht eine regelmäßige Sandwichstruktur zwischen den transparenten Platten und der nicht transparenten Formmasse.

**[0017]** Bei der Belastung dieser Sandwichstruktur kommt zu einer Schubbeanspruchung, welche folglich zur Schlüpfung zwischen den transparenten Platten und der nicht transparenten Formmasse führt. Diese Tatsache beeinflusst negativ die Tragfähigkeit dieser Konstruktion. Den weiteren Nachteil stellt der große Verbrauch des transparenten Materials durch seine ineffiziente Form dar, weil die transparenten Platten durch das gesamte Objekt durchlaufen. Alle beschriebenen Ausführungen dieser Erfindung können allgemein nur für kleinere Bauteile verwendet werden. Bei den größeren Teilen, wie etwa bei den Fassaden, Wänden oder deren Verkleidungen wäre diese Erfindung fast nicht durchführbar, da sie arbeits- und materialaufwendig sowie kostspielig ist.

**[0018]** WO 03/097954 A1 beschreibt eine Bauplatte mit lichtdurchlässigen eingebetteten Fasern in einem gegossenen Material. Die Fasern werden gleichmäßig und absolut parallel in eine Schalung in das bereits gegos-

sene Material verteilt, auf dieser Art entstehen dann die sich übereinander wechselnden Schichten von Fasern und dem gegossenem Material. Nach der Aushärtung des Materials wird diese Masse in einzelne Platten geschnitten, diese Platten haben dadurch transparente Eigenschaften.

**[0019]** Der Hauptnachteil liegt darin, dass die fertige Bauplatte den Lichtstrahl nur zwischen zwei Flächen, entlang des Verlaufs der Fasern, überträgt. Sehr aufwendig und kompliziert ist die Einbettung der Fasern in die Schalung, da die Fasern völlig parallel eingebettet werden müssen. Diese Technologie verschwendet auch eine große Menge von teuren Fasern, was weder einen Produktions- noch Kostenvorteil verschafft. Das finale Schneiden erschwert die Produktion dieser Bauplatte nachträglich.

**[0020]** US 3 091 899 A beschreibt eine lichtdurchlässige Bauplatte, basiert auf einem gegossenem Material und Glasstreifen. Die Glasstreifen werden in einen Formboden durch Eindringen eingebettet, der Boden ist mit dem Kitt oder dem Kitt-ähnlichem Material bedeckt. Danach wird in die Form das Gussmaterial appliziert. Die Endbearbeitung wird mittels Schleifen und Polieren durchgeführt.

**[0021]** Der Hauptnachteil dieser Erfindung liegt in der Anwendung der Technologie des Eindringens in den mit dem Kitt bedeckten Boden. Als transparente Elemente werden hier lediglich Glasstreifen verwendet, was an das Patentalter zurückzuführen ist. Sehr aufwändig ist auch die nachträgliche Schleifen und Polieren. Die Herstellung ist nur in der horizontalen Lage möglich, eine vertikale Schalung auf dieser Art ist ausgeschlossen.

**[0022]** Einen gemeinsamen Nachteil aller erwähnten Lösungen, mit der Ausnahme von WO2006070214, stellt die Möglichkeit der Lichtdurchlässigkeit jeweils nur zwischen zwei Flächen, welche durch transparente Elemente verbunden sind, dar. Bei der Erfindung WO2006070214 können die transparenten Elemente zwar die Lichtdurchlässigkeit zwischen mehreren Flächen verschaffen, aber auf einer Weise, welche angesichts der Konstruktion des Raumgerüsts, sehr kompliziert ist.

**[0023]** Ein weiterer gemeinsamer Nachteil von erwähnten Erfindungen liegt in den aufwendigen und kostspieligen Herstellungsverfahren.

### Kurzbeschreibung der Erfindung

**[0024]** Die Lösung von oben genannten Nachteilen bietet die Erfindung, welche ein lichtdurchlässiges Bauelement, seine multiple Anordnungen und sein Herstellungsverfahren beschreibt. Durch den gesamten Bauteil führen in allen beliebigen Richtungen lichtdurchlässige Spanten-Elemente. Der restliche Rauminhalt des Bauelements ist in seinem Querschnitt gänzlich, teilweise mit einem nicht lichtdurchlässigen Material, Isoliermaterial oder deren Kombination gefüllt. Auf dieser Weise entsteht ein Bauelement, welcher in beliebigen Richtungen

lichtdurchlässig ist, dazu verwendete eingebettete lichtdurchlässige Spanten-Elemente können das Licht nicht nur zwischen den gegenüberliegenden Flächen, was der Stand der bisherigen Technik ist, sondern auch zwischen allen restlichen Flächen übertragen. Der Lichtstrahl, der über eine Fläche durchdringt, wird also zu allen anderen Flächen übertragen, was die Effizienz und Einsatzmöglichkeiten dieser Erfindung gegenüber dem bisherigen Stand der Technik wesentlich stärkt.

**[0025]** Dank der speziellen Formierung und Anordnung der lichtdurchlässigen Spanten-Elemente in diesem Bauelement erzielt man im Vergleich mit dem Stand der bisherigen Technik ein unkompliziertes, schnelles und ökonomisch günstiges Herstellungsverfahren.

**[0026]** Das verwendete lichtdurchlässige und beliebig farbige Spanten-Element besteht aus Plastik- oder Glasbasis und wird in die Schalung eingebettet. Für die Einbringung des nicht lichtdurchlässigen Materials, Isoliermaterials oder deren Kombination in die Schalung bestehen folgende Methoden:

**[0027]** a) Das nicht lichtdurchlässige flüssige Material wird mit der Methode des Gießens, Vibrogießens, Vibropressens oder Spritzens in die Schalung appliziert, wo die Aushärtung folgt.

**[0028]** b) Das lichtdurchlässige oder nicht lichtdurchlässige flüssige Isoliermaterial wird mit der Methode des Gießens, Spritzens in die Schalung appliziert, wo die Aushärtung folgt. Bei dem festen Isoliermaterial besteht auch die Möglichkeit des direkten Einlegens in die Form.

**[0029]** c) Das nicht lichtdurchlässige flüssige Material wird mit der Methode des Gießens, Vibrogießens, Vibropressens oder Spritzens in die Schalung appliziert, wo die Aushärtung folgt. Das lichtdurchlässige oder nicht lichtdurchlässige flüssige Isoliermaterial wird mit der Methode des Gießens, Spritzens in die Schalung appliziert, wo die Aushärtung folgt. Bei dem festen Isoliermaterial besteht auch die Möglichkeit des direkten Einlegens in die Form.

**[0030]** d) Das nicht lichtdurchlässige feste Material, wie Holz, Metall, alle Plastikarten usw., wird in einer Raumbühle zusammengelegt. In diese Raumbühle werden die lichtdurchlässigen Spanten-Elemente eingelegt.

**[0031]** e) Das nicht lichtdurchlässige feste Material, wie Holz, Metall, alle Plastikarten usw., wird in einer Raumbühle zusammengelegt. In diese Raumbühle werden die lichtdurchlässigen Elemente eingelegt. Das lichtdurchlässige oder nicht lichtdurchlässige flüssige Isoliermaterial wird mit der Methode des Gießens, Spritzens in dieser Raumbühle appliziert, wo die Aushärtung folgt. Bei dem festen Isoliermaterial besteht auch die Möglichkeit des direkten Einlegens in dieser Raumbühle.

**[0032]** Die fertigen lichtdurchlässigen Bauelemente lassen sich miteinander beliebig in multiple Anordnungen zusammenlegen, die einzelnen Bauelemente werden mit ihren Anschlussflächen verbunden, der lichtdurchlässige Effekt erstreckt sich dann durch die gesamte zusammengelegte Anordnung.

**[0033]** Das lichtdurchlässige Bauelement entsteht

durch die Verbindung von:

**[0034]** a) lichtdurchlässigen Spanten-Elementen mit einem nicht lichtdurchlässigen flüssigen Material

5 **[0035]** b) lichtdurchlässigen Spanten-Elementen mit einem nicht lichtdurchlässigen flüssigen Material und einem flüssigen oder festen Isoliermaterial

**[0036]** c) lichtdurchlässigen Spanten-Elementen mit einem flüssigen oder festen Isoliermaterial

10 **[0037]** d) lichtdurchlässigen Spanten-Elementen mit einem nicht lichtdurchlässigen festen Material

**[0038]** e) lichtdurchlässigen Spanten-Elementen mit einem nicht lichtdurchlässigen festen Material und einem flüssigen oder festen Isoliermaterial

15 **[0039]** Die gesamte Festigkeit des fertigen lichtdurchlässigen Bauelementes ist abhängig von der Festigkeit der jeweiligen verwendeten Materialien, sowie von den Verbindungen zwischen denen. Eine zusätzliche Stärkung der Festigkeit des gesamten Bauelementes wird durch den Platzierung der Armierung in die Schalung oder Raumbühle erzielt, wobei die Einbettung dieser Armierung kein Hindernis in der Lichtübertragung darstellen darf.

**[0040]** Kurzbeschreibung der Erfindung

25 **[0041]** Die Erfindung beschreibt ein lichtdurchlässiges Bauelement auf der Basis von verschiedenen geometrischen Formen. Dieses Bauelement besteht aus mindestens vier Grenzflächen, zwischen welchen sich eine Menge von lichtdurchlässigen, beliebig farbigen Spanten-Elementen und dem nicht lichtdurchlässigen Material befindet. Die lichtdurchlässigen Spanten-Elemente, welche ein kompaktes Spanten-Gitter bilden, werden von dem nicht lichtdurchlässigen Material umhüllt. Dieses Spanten-Gitter befindet sich zwischen mindestens vier erwähnten Grenzflächen des Bauelementes und seine Anschlussflächen sind im direkten Kontakt mit den Grenzflächen dieses Bauteiles.

30 **[0042]** Die erwähnten lichtdurchlässigen beliebig farbigen Spanten-Elemente, welche das Spanten-Gitter bilden, sind in ihren Maßen speziell formiert, um den Lichtstrahl, der über eine Fläche durchdringt, nicht nur zu der gegenüberliegenden Fläche, sondern zu allen anderen Flächen, zu übermitteln. Das Spanten-Gitter wird mindestens aus zwei lichtdurchlässigen Spanten-Elementen zusammengesetzt, welche durch ihre eigene Formierung oder mit der Hilfe von zusätzlichen Halterungen zusammengehalten werden. Die Anschlussflächen des Spanten-Gitters sind im direkten Kontakt mit den Grenzflächen des Bauelementes. Das Bauelement besteht auf dem Grundriss von verschiedenen geometrischen Formen.

35 **[0043]** Die zusätzlichen Halterungen im Spanten-Gitter bestehen jedem festen Material, wobei ein metallisches Material zusätzlich die Rolle der Armierung übernimmt. Weitere Armierungen für zusätzliche Stärkung der Festigkeit des gesamten Bauelementes bestehen aus einem tragfähigen Material.

40 **[0044]** Das nicht lichtdurchlässige flüssige Material wird mit der Methode des Gießens, Vibrogießens, Vibro-

pressens oder Spritzens in die Schalung appliziert, wo zu der Aushärtung kommt. Das nicht lichtdurchlässige feste Material, wie Holz, Metall, alle Plastikarten usw., wird in eine Raumbühle zusammengelegt, welche dann das Spanten-Gitter von den lichtdurchlässigen Spanten-Elementen umhüllt. Das Bauelement besteht aus einem oder mehreren nicht lichtdurchlässigen Materialien. Falls das Isoliermaterial im Bauelement vorhanden ist, ist mit den des Querschnitts oder auf einer von seinen Flächen platziert.

**[0045]** Das erwähnte Spanten-Gitter wird aus mindestens zwei lichtdurchlässigen Spanten-Elementen zusammengesetzt, welche durch ihre eigene Formierung oder mit der Hilfe von zusätzlichen Halterungen zusammengehalten werden. Die Anschlussflächen des Spanten-Gitters sind im direkten Kontakt mit den Grenzflächen des Bauteiles.

**[0046]** Die erwähnten lichtdurchlässigen beliebig farbigen Spanten-Elemente, welche das Spanten-Gitter bilden, sind in ihren Maßen speziell formiert, um den Lichtstrahl, der über eine Fläche durchdringt, nicht nur zu der gegenüberliegende Fläche sondern zu allen anderen Flächen zu übertragen. Das Spanten-Gitter wird mindestens aus zwei lichtdurchlässigen Spanten-Elementen zusammengesetzt, welche durch ihre eigene Formierung oder mit der Hilfe von zusätzlichen Halterungen zusammengehalten werden oder das Spanten-Gitter besteht in der gewünschten Form als ein kompakter Teil in der beliebigen Farbausführung. Die Anschlussflächen des Spanten-Gitters sind im direkten Kontakt mit den Grenzflächen des Bauelementes. Das Bauelement besteht auf der Basis von verschiedenen geometrischen Formen.

**[0047]** Die zusätzlichen Halterungen im Spanten-Gitter bestehen aus jedem festen Material, wobei ein metallisches Material zusätzlich die Rolle der Armierung übernimmt. Weitere Armierungen für zusätzliche Stärkung der Festigkeit des gesamten Bauelementes bestehen aus einem tragfähigen Material.

### Kurze Beschreibung der Zeichnungsfiguren

**[0048]** Die Erfindung wird anhand der vorteilhaften Ausführungsformen, insbesondere anhand der schematisch dargestellten Zeichnungen nachfolgend beschrieben.

**[0049]** Abt. 1a ist eine axonometrische Ansicht des lichtdurchlässigen Bauelementes entsprechend der Erfindung mit einem rechteckigen Grundriss, wobei hier die Anschlussflächen des Spanten-Gitters gegeneinander senkrecht und sich überschneidend dargestellt sind.

**[0050]** Abb. 1b ist eine axonometrische Ansicht des lichtdurchlässigen Bauelementes entsprechend der Erfindung mit einem dreieckigen Grundriss, wobei hier die Anschlussflächen des Spanten-Gitters gegeneinander senkrecht und sich nicht überschneidend dargestellt sind.

**[0051]** Abb. 1c ist eine axonometrische Ansicht des

lichtdurchlässigen Bauelementes entsprechend der Erfindung mit einem polygonalen Grundriss, wobei hier Anschlussflächen des Spanten-Gitters kreisförmig dargestellt sind

**[0052]** Abb. 2a Profilschnittansicht des lichtdurchlässigen Bauelementes entsprechend der Erfindung in der Schnittlinie A-A'

**[0053]** Abb. 2b Profilschnittansicht des lichtdurchlässigen Bauelementes entsprechend der Erfindung in der Schnittlinie B-B'

**[0054]** Abb. 2c Profilschnittansicht des lichtdurchlässigen Bauelementes entsprechend der Erfindung in der Schnittlinie C-C'

**[0055]** Abb. 3 ist eine teilweise ausgeschnittene axonometrische Ansicht des lichtdurchlässigen Bauelementes entsprechend der Erfindung

**[0056]** Abb.4 ist eine schematische axonometrische Ansicht der Anordnung der lichtdurchlässigen Spanten-Elemente und Halterungen, wodurch ein Spanten-Gitter entsteht und der anschließende Einbettung der Armierung

**[0057]** Abb.5a ist eine Seitenansicht des lichtdurchlässigen Spanten-Elements, welche ein Spanten-Gitter entsteht

**[0058]** Abb.5b ist eine schematische axonometrische Ansicht der Verbindung von lichtdurchlässigen Spanten-Elementen mittels der Einsteck-Schlitze, welche sich auf den Spanten-Platten befinden, in das Spanten-Gitter

**[0059]** Abb.5c ist eine Seitenansicht von dem lichtdurchlässigen Spanten-Element bei der Ausführung des höheren Spanten-Gitters mit der vielfachen Anordnung von Spanten-Stegen

**[0060]** Abb.6 ist eine schematische axonometrische der Herstellungsphase vor dem Füllen der Schalung mit dem nicht lichtdurchlässigen Material, Isolierungsmaterial oder deren Kombination

**[0061]** Abb.7 ist eine schematische axonometrische Ansicht des Bauelementes in seiner fünften Ausführung ohne das eingelegte nicht lichtdurchlässige Material oder das Isolierungsmaterial, deren Kombination und die Armierung.

**[0062]** Detaillierte Beschreibung der vorteilhaften Ausführungsformen der Erfindung

**[0063]** Abb.1a,1b,1c sind axonometrische Ansichten der vorteilhaften Ausführungsformen des lichtdurchlässigen Bauelementes entsprechend der Erfindung. Das abgebildete lichtdurchlässige Bauelement 1 besteht aus dem nichtlichtdurchlässigen Material 7 und dem Spanten-Gitter 10, welches sich von mindestens zwei lichtdurchlässigen Spanten-Elementen 6 zusammensetzt, damit die lichtdurchlässigen Eigenschaften des Bauelementes 1 gewährleistet werden können. Das nicht lichtdurchlässige Material 7 und die Anschlussflächen 14 des Spanten-Gitters 10 sind auf solcher Ebene, welche mindestens vier Grenzflächen 2,3,4 und 5 entspricht und gleichzeitig ist die Einbettung des Spanten-Gitters 10 durch die Grenzflächen 2,3,4 und 5 beschränkt, damit das Spanten-Gitter 10 von dem nicht lichtdurchlässigen

Material 7 umhüllt wird. In der nicht abgebildeten vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung können die Anschlussflächen 14 des Spanten-Gitters 10 über die Ebene von Grenzflächen 2,3,4 und 5 herausragen oder unter der Ebene dieser Grenzflächen eingelassen werden. Das Spanten-Gitter 10 besteht aus einzelnen lichtdurchlässigen Spanten-Elementen 6, gegebenenfalls aus Halterungen 11. Falls das Spanten-Gitter 10 auch aus den Halterungen 11 besteht, wird es aus jeweils mindestens zwei lichtdurchlässigen Spanten-Elementen 6 und zwei Halterungen 11 zusammengesetzt. Das Spanten-Gitter 10 entsteht durch die Verbindung von den lichtdurchlässigen Spanten-Elementen 6, deren Anschlussflächen 14 die Spanten-Platten 22 bilden, mittels der Einsteck-Schlitze 18 entsteht. Falls bei den lichtdurchlässigen Spanten-Elementen 6 die Spanten-Stegen 19 die Anschlussflächen 14 bilden, werden durch die Halterungen 11 zusammengehalten. Dank den Spanten-Stegen 19 entstehen zwischen den Spanten-Platten 22 im Spanten-Gitter 10 Hohlräume, welche für die Applizierung von nicht lichtdurchlässigem Material 7, Isolierungsmaterial 8 oder deren Kombination vorgesehen sind, damit die Haftfestigkeit des gesamten Bauelementes 1 gewährleistet wird. In der nicht abgebildeten vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung bilden Spanten-Platten 22 bei den lichtdurchlässigen Spanten-Elementen 6 die Anschlussflächen 14. In der weiteren nicht abgebildeten vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung besteht das Spanten-Gitter 10 aus den lichtdurchlässigen Spanten-Elementen 6 ohne Einsteck-Schlitze 18, das Spanten-Gitter 10 entsteht dann nur durch die Anwendung von Halterungen 11. In diesem Fall haben die Halterungen 11 eine ebene oder eine beliebig krumme Form, diese Form ist dann maßgebend für die endgültige Form des Bauelementes 1. Die Halterungen 11 bestehen vorteilhaft aus den Distanzvorsprüngen 23, welche die Positionierung der Halterung 11 in der entsprechenden Distanz zu der unteren Grenzfläche 3 gewährleisten.

**[0064]** Abb. 2a, 2b und 2c zeigen Profilschnittansichten der vorteilhaften Ausführungsformen des lichtdurchlässigen Bauelementes 1 entsprechend der Erfindung in verschiedenen Schnittlinien. Abb. 2a zeigt die Schnittlinie auf der Stelle von den Spanten-Stegen 19, Abb. 2b zeigt die Schnittlinie auf der Stelle von den Spanten-Platten 22, Abb. 2c zeigt schließlich die Schnittlinie auf der Stelle von dem lichtdurchlässigen Spanten-Element 6, welches durch den gesamten Bauelement 1 führt. Jedes lichtdurchlässige Spanten-Element 6, aus welchen sich das Spanten-Gitter 10 zusammensetzt, enthält eine ununterbrochene Durchleuchtungslinie 20, d.h. dass die Einsteck-Schlitze 18 beeinträchtigen in keiner Weise die Lichtdurchlässigkeit des Spanten-Elements 6, damit der aus mindestens einer der vier Grenzflächen 2,3,4 oder 5 durchdringende Lichtstrahl zu allen anderen Grenzflächen übertragen werden kann. Wie bereits erwähnt wurde, werden die lichtdurchlässigen Spanten-Elemente 6 in ein Spanten-Gitter 10 zusammengesetzt. Die Raummaße des Spanten-Gitters 10 gleichen den Raummaßen

der Grenzflächen 2,3,4, und 5 oder sie sind maßgetreu reduziert. Das Spanten-Gitter 10 wird so in der Schalung 12 eingebettet, dass seine einzelnen Anschlussflächen 14 im direkten Kontakt mit mindestens vier Grenzflächen 2,3,4 und 5 des Bauelementes 1 stehen. Bei den multiplen Anordnungen 21 des Spanten-Gitters 10 stehen die anliegenden Anschlussflächen 14 der jeweiligen Spanten-Gitter 10 miteinander im direkten Kontakt, die äußeren Anschlussflächen 14 stehen dann im direkten Kontakt mit mindestens vier Grenzflächen 2,3,4 und 5 des Bauelementes 1 stehen.

**[0065]** Abbildung 3 zeigt die vorteilhafte Ausführung der Erfindung mittels der teilweise ausgeschnittenen axonometrischen Ansicht des lichtdurchlässigen Bauelementes 1 entsprechend der Erfindung. Wie bereits beschrieben wurde, das Spanten-Gitter 10 und ihre multiple Anordnung 21 bestehen aus den lichtdurchlässigen Spanten-Elementen 6, gegebenenfalls auch aus Halterungen 11 auf der Glas- oder Plastik-Basis in der beliebigen Farbausführung. Falls die Halterung 11 auf der Metall-Basis, oder aus einem anderen tragfähigen Material besteht, stellt solche Halterung 11 zugleich auch die Armierung 9 dar.

**[0066]** Die Anschlussflächen 14 haben in der Abb. 3 eine Form von den aufeinander senkrecht stehenden Vierecken, welche dadurch eine Kreuzform bilden und welche in den gleichen Entfernungen platziert sind. Die Anschlussflächen 14 können die beliebigen Formen haben, welche in beliebigen Entfernungen platziert werden können. Dadurch erzielt man verschiedene Anordnungen, welche die Formen von Inschriften, Mustern, Symbolen, Logos bilden können. Aufgrund der gewünschten Lichtdurchlässigkeit der Grenzflächen 2, 3, 4 und 5 wird die Einbettung und die Anordnung des Spanten-Gitters 10 oder ihrer multiplen Anordnung 21 so gewählt, dass die Anschlussflächen 14 in dem lichtdurchlässigen Bauelement 1 gleichmäßig - wie bei Abb. 3 oder ungleichmäßig - in einen oder mehrere getrennte Bereiche des lichtdurchlässigen Bauelementes 1 verteilt werden. Die Armierung 9 besteht aus einem tragfähigen Material und sie wird stückweise oder als ein verbundenes Gitter-Spanten-Element über die Spanten-Stege 19 des lichtdurchlässigen Spanten-Elements 6 eingebettet. Die Größe, Form, Menge und die Anordnung der Armierung 9 wird nach den mechanischen Anforderungen an den Bauelement 1 gewählt. Das Spanten-Gitter 10 oder ihre multiple Anordnung 21 werden von dem nicht lichtdurchlässigen Material 7 umgeben, welches aber keine optimalen Isolierungseigenschaften haben muss. Aus diesem Grund wird die zusätzliche Anwendung von Isolierungsmaterial 8 vorgeschlagen, welches sich entweder im ganzen Durchschnitt des Bauelementes 1, in der Mitte des Durchschnittes, wie auf Abb.3, oder auf einer der Durchschnittsseiten befinden kann, wobei dieses Isolierungsmaterial 8 in keiner Weise weder die Lichtdurchlässigkeit durch das Spanten-Gitter 10 oder ihre multiple Anordnung 21 noch die mechanischen Eigenschaften des Bauelementes 1 beeinträchtigt.

**[0067]** Abbildung 4 ist eine schematische axonometrische Ansicht des Spanten-Gitters 10, welches aus lichtdurchlässigen Spanten-Elementen 6, Halterungen 11 und der gitterartigen Armierung 9 besteht, wobei das Spanten-Gitter 10 für die Herstellung des Bauelementes 1 unerlässlich ist. Wie bereits beschrieben wurde, das Spanten-Gitter 10 besteht aus einzelnen lichtdurchlässigen Spanten-Elementen 6, gegebenenfalls aus Halterungen 11. Falls das Spanten-Gitter 10 auch aus den Halterungen 11 besteht, wird es aus jeweils mindestens zwei lichtdurchlässigen Spanten-Elementen 6 und zwei Halterungen 11 zusammengesetzt. Abbildung 4 zeigt, dass die lichtdurchlässigen Spanten-Elemente 6 im Spanten-Gitter 10 aufeinander senkrecht angeordnet sind, um eine Gitterstruktur zu bilden. In der weiteren nicht abgebildeten Ausführung kann so ein Spanten-Gitter 10 entstehen, dessen lichtdurchlässige Spanten-Elemente 6 mit keiner der Grenzflächen 2, 3, 4 oder 5 parallelaufend sind und dadurch entstandenes Spanten-Gitter eine völlig unregelmäßige Form hat. Die Anschlussflächen 14 dieses Spanten-Gitters 10 müssen aber dabei im direkten Kontakt mit mindestens vier Grenzflächen 2, 3, 4 und 5 des lichtdurchlässigen Bauelementes 1 stehen, damit die Lichtdurchlässigkeit des Bauelementes 1 gewährleistet wird. Die Halterung 11 enthält die Distanzvorsprünge 23, welche die Positionierung der Halterung 11 in der entsprechenden Distanz zu der unteren Grenzfläche 3 gewährleisten und die Einsteck-Schlitze 24, deren Zahl, Größe und Positionierung den Spanten-Stegen 19 der lichtdurchlässigen Spanten-Elemente 6 entsprechen.

**[0068]** Abbildung 5a zeigt die vorteilhafte Ausführung des lichtdurchlässigen Spanten-Elements 6, aus welchen sich das Spanten-Gitter 10 zusammensetzt. Das lichtdurchlässige Spanten-Element 6 besteht aus den Spanten-Platten 22, mit oder ohne Einsteck-Schlitzen 18, und den Spanten-Stegen 19. Durch die Spanten-Stege 19 entstehen zwischen den Spanten-Platten 22 im Spanten-Gitter 10 Hohlräume, welche für die Applizierung von nicht lichtdurchlässigem Material 7, Isolierungsmaterial 8 oder deren Kombination vorgesehen sind, damit die Haftfestigkeit des gesamten Bauelementes 1 gewährleistet wird. Jedes lichtdurchlässige Spanten-Element 6, aus welchen sich das Spanten-Gitter 10 zusammensetzt, enthält eine ununterbrochene Durchleuchtungslinie 20, d.h. dass die Einsteck-Schlitze 18 beeinträchtigen in keiner Weise die Lichtdurchlässigkeit des Spanten-Elements 6, damit der aus mindestens einer der vier Grenzflächen 2, 3, 4 oder 5 durchdringende Lichtstrahl zu allen anderen Grenzflächen übertragen werden kann. In der Ausführung auf der Abb. 5a bilden die Anschlussflächen 14 des Spanten-Elements 6 die Spanten-Stegen 19, das Spanten-Element 6 kann ebenfalls seine Anschlussflächen 14 in der Form von Spanten-Platten 22 haben.

**[0069]** Abbildung 5b zeigt eine schematische axonometrische Ansicht der Verbindung von den lichtdurchlässigen Spanten-Elementen 6 mittels der Einsteck-Schlitze

18, welche sich in der Mitte den Spanten-Platten 22 befinden, in das Spanten-Gitter 10. Das entstandene Spanten-Gitter 10 muss die gleiche Höhe beibehalten, wie die für seine Konstruktion angewendeten Spanten-Elemente 6. Die Breiten der Einsteck-Schlitze 18 sind bei allen Spanten-Elementen 6 identisch, damit in die Kontaktflächen zwischen den verbundenen Spanten-Platten 22 weder nicht lichtdurchlässiges Material 7 noch Isolierungsmaterial 8 eindringen kann.

**[0070]** Abbildung 5c zeigt eine Seitenansicht von der vorteilhaften Ausführung des lichtdurchlässigen Spanten-Elements 6 mit vielfachen Anordnung der Spanten-Stege 19 und den höheren Spanten-Platten 22 ohne Einsteck-Schlitze 18. In diesem Fall entsteht das Spanten-Gitter 10 durch das Einstecken der Spanten-Elemente 6 in die Einsteck-Schlitze 24 der Halterungen 11, wobei deren Zahl, Größe und Positionierung den Spanten-Stegen 19 der lichtdurchlässigen Spanten-Elemente 6 entsprechen.

**[0071]** Abbildung 6 zeigt eine schematische axonometrische Ansicht der Herstellungsphase vor dem Füllen der Schalung 12 mit dem nicht lichtdurchlässigen Material 7, Isolierungsmaterial 8 oder deren Kombination, nämlich die Einbettung des Spanten-Gitters 10, welches aus den lichtdurchlässigen Spanten-Elementen 6 und Halterungen 11 besteht. Die einzelnen Anschlussflächen 14 des Spanten-Gitters 10 bleiben dabei im direkten Kontakt mit den Innenflächen 15 der Schalung 12. Die Anschlussflächen 14 des Spanten-Gitters 10 in dem oberen offenen Teil der Schalung 12, von wo das nicht lichtdurchlässige Material 7, Isolierungsmaterial 8 oder deren Kombination in die Schalung 12 appliziert wird, bleiben ebenfalls frei von diesem Material. Die Armierung 9 besteht aus einem tragfähigen Material und sie wird in diesem Fall als ein verbundenes Gitter-Spanten-Element über die Spanten-Stege 19 des lichtdurchlässigen Spanten-Elements 6 eingebettet.

**[0072]** Abbildung 7 zeigt die schematische axonometrische Ansicht des Bauelementes 1 in seiner vierten und fünften Ausführung ohne das eingelegte; nicht lichtdurchlässige Material 7 oder das Isolierungsmaterial 8 und die Armierung. Die vierte Ausführung unterscheidet sich von der fünften Ausführung nur durch die Deckfläche 25, welche nur in der fünften Ausführung vorhanden ist. Das abgebildete Spanten-Gitter 10 besteht aus den lichtdurchlässigen Spanten-Elementen 6, welche die Spanten-Stegen 19 und die Spanten-Platten 22 mit Einsteck-Schlitzen 18 bilden. Die Deckfläche 25 aus dem festen Material hat Öffnungen, welche der Größe und der Form der Anschlussflächen 14 des Spanten-Gitters 10. Die Anschlussflächen 14 des Spanten-Gitters 10 sind mit diesen Öffnungen ebenmäßig. Auf dieser Weise entsteht das Bauelement 1, welches komplett von allen Flächen mit der festen Raumhülle (Grundfläche 16, Mantelfläche 17, Deckfläche 25) mit den erwähnten Öffnungen umhüllt ist.

## Beschreibung der Ausführungsarten

**[0073]** Die Erfindung veröffentlicht auch Herstellungsverfahren von dem lichtdurchlässigen Bauelement in fünf verschiedenen Ausführungsformen. Das Herstellungsverfahren der vorteilhaften Ausführungsform des lichtdurchlässigen Bauelements 1 laut der Erfindung setzt sich in seiner ersten Ausführung aus folgenden Phasen zusammen:

**[0074]** a) Die Einbettung des Spanten-Gitters 10 oder ihrer multiplen Anordnung 21 in die Schalung 12, welche ihre Innenflächen 15 mit einer Schicht von dem elastischen Material 13 bedeckt hat. Das elastische Material 13 ist bei dem erhöhten Druck deformationsfähig und hat Dichtungseigenschaften. Die Raummaße des eingebetteten Spanten-Gitters 10 gleichen den Raummaßen der Schalung 12 oder sie sind maßgetreu reduziert. Das Spanten-Gitter 10 wird so in der Schalung 12 eingebettet, dass seine einzelnen Anschlussflächen 14 die Innenflächen 15 der Schalung 12 direkt berühren. Bei den multiplen Anordnungen 21 des Spanten-Gitters 10 stehen die anliegenden Anschlussflächen 14 der jeweiligen Spanten-Gitter 10 miteinander im direkten Kontakt, die äußeren Anschlussflächen 14 dann berühren direkt die Innenflächen 15 der Schalung 12.

**[0075]** b) Die Fixierung des Spanten-Gitters 10 oder ihren multiplen Anordnung 21 in der Schalung 12 z.B. durch mechanische Einklemmung der Schalung 12, damit die Fixierung ausreichend ist und zu keiner Verschiebung des Spanten-Gitters 10 oder ihren multiplen Anordnung 21 innerhalb der Schalung 12 kommt.

**[0076]** c) Die Einbettung der Armierung 9 in die Schalung 12, wobei ihre Form und Einbettung in keiner Weise die Lichtdurchlässigkeit weder durch das Spanten-Gitter 10 noch durch ihre multiple Anordnung 21 und damit die Lichtdurchlässigkeit des gesamten Bauelementes 1 beeinträchtigt.

**[0077]** d) Das Gießen, Vibrogießen, Vibropressen oder Spritzen des nicht lichtdurchlässigen flüssigen Materials 7 in die Schalung 12, damit das nicht lichtdurchlässige Material 7 den ganzen Rauminhalt der Schalung 12 vollfüllt. Die einzelnen Anschlussflächen 14 des Spanten-Gitters 10 oder ihren multiplen Anordnung 21 bleiben dabei im direkten Kontakt mit den Innenflächen 15 der Schalung 12 und sind dadurch frei von dem durchdringenden nicht lichtdurchlässigen Material 7. Die Anschlussflächen 14 des Spanten-Gitters 10 oder ihren multiplen Anordnung 21 in dem oberen offenen Teil der Schalung, von wo das nicht lichtdurchlässige Material 7 in die Schalung 12 appliziert wird, bleiben ebenfalls frei von diesem Material.

**[0078]** e) Die Aushärtung des nicht lichtdurchlässigen flüssigen Materials 7 in der Schalung 12 so, dass freie Flächen zwischen den einzelnen Anschlussflächen 14 des Spanten-Gitters 10 oder ihren multiplen Anordnung 21 und den Innenflächen 15 der Schalung 12 entstehen. Diese freien Flächen entstehen auch bei den An-

schlussflächen 14 des Spanten-Gitters 10 oder ihrer multiplen Anordnung 21 in dem oberen offenen Teil der Schalung 12, von wo das nicht lichtdurchlässige Material 7 in die Schalung 12 appliziert wurde.

**[0079]** f) Die Herausnahme des fertigen Bauelementes 1 aus der Schalung 12

**[0080]** g) Die Außenfläche des Bauelementes 1 wird durch einen mechanischen oder chemischen Prozess bearbeitet oder die Außenfläche bleibt in dem Rohzustand. Das Herstellungsverfahren der vorteilhaften Ausführungsform des lichtdurchlässigen Bauelements 1 laut der Erfindung setzt sich in seiner zweiten Ausführung aus folgenden Phasen zusammen:

**[0081]** h) Die Einbettung des Spanten-Gitters 10 oder ihrer multiplen Anordnung 21 in die Schalung 12, welche ihre Innenflächen 15 mit einer Schicht von dem elastischen Material 13 bedeckt hat. Das elastische Material 13 ist bei dem erhöhten Druck deformationsfähig und hat Dichtungseigenschaften. Die Raummaße des eingebetteten Spanten-Gitters 10 gleichen den Raummaßen der Schalung 12 oder sie sind maßgetreu reduziert. Das Spanten-Gitter 10 wird so in der Schalung 12 eingebettet, dass seine einzelnen Anschlussflächen 14 die Innenflächen 15 der Schalung 12 direkt berühren. Bei den multiplen Anordnungen 21 des Spanten-Gitters 10 stehen die anliegenden Anschlussflächen 14 der jeweiligen Spanten-Gitter 10 miteinander im direkten Kontakt, die äußeren Anschlussflächen 14 dann berühren direkt die Innenflächen 15 der Schalung 12.

**[0082]** i) Die Fixierung des Spanten-Gitters 10 oder ihren multiplen Anordnung 21 in der Schalung 12 z.B. durch mechanische Einklemmung der Schalung 12, damit die Fixierung ausreichend ist und zu keiner Verschiebung des Spanten-Gitters 10 oder ihren multiplen Anordnung 21 innerhalb der Schalung 12 kommt.

**[0083]** j) Die Einbettung der Armierung 9 in die Schalung 12, wobei ihre Form und Einbettung in keiner Weise die Lichtdurchlässigkeit weder durch das Spanten-Gitter 10 noch durch ihre multiple Anordnung 21 und damit die Lichtdurchlässigkeit des gesamten Bauelementes 1 beeinträchtigt.

**[0084]** k) Das Gießen, Vibrogießen, Vibropressen oder Spritzen des nicht lichtdurchlässigen flüssigen Materials 7 in die Schalung 12, damit das nicht lichtdurchlässige Material 7 den Rauminhalt der Schalung 12 nur teilweise füllt. Die einzelnen Anschlussflächen 14 des Spanten-Gitters 10 oder die äußeren Anschlussflächen 14 ihrer multiplen Anordnung 21 bleiben dabei im direkten Kontakt mit den Innenflächen 15 der Schalung 12 und sind dadurch frei von dem durchdringenden nicht lichtdurchlässigen Material 7. Die Anschlussflächen 14 des Spanten-Gitters 10 oder die äußeren Anschlussflächen 14 ihrer multiplen Anordnung 21 in dem oberen offenen Teil der Schalung 12, von wo das nicht lichtdurchlässige Material 7 in die Schalung 12 appliziert wird, bleiben ebenfalls frei von diesem Material.

**[0085]** l) Die Aushärtung des nicht lichtdurchlässigen

flüssigen Materials 7 in der Schalung 12 so, dass freie Flächen zwischen den einzelnen Anschlussflächen 14 des Spanten-Gitters 10 oder den äußeren Anschlussflächen 14 ihrer multiplen Anordnung 21 und den Innenflächen 15 der Schalung 12 entstehen. Diese freien Flächen entstehen auch bei den Anschlussflächen 14 des Spanten-Gitters 10 oder bei den äußeren Anschlussflächen 14 ihrer multiplen Anordnung 21 in dem oberen offenen Teil der Schalung 12, von wo das nicht lichtdurchlässige Material 7 in die Schalung 12 appliziert wurde.

**[0086]** m) Das Füllen des restlichen Rauminhalts der Schalung 12 mit dem Isolierungsmaterial 8. Die einzelnen Anschlussflächen 14 des Spanten-Gitters 10 oder die äußeren Anschlussflächen ihrer multiplen Anordnung 21 bleiben dabei im direkten Kontakt mit den Innenflächen 15 der Schalung 12 und sind dadurch frei von dem durchdringenden Isolierungsmaterial 8. Die Anschlussflächen 14 des Spanten-Gitters 10 oder die äußeren Anschlussflächen 14 ihrer multiplen Anordnung 21 in dem oberen offenen Teil der Schalung, 12 von wo das Isolierungsmaterial 8 in die Schalung 12 appliziert wird, bleiben ebenfalls frei von diesem Material.

**[0087]** n) Die Herausnahme des fertigen Bauelementes 1 aus der Schalung 12

**[0088]** o) Die Außenfläche des Bauelementes 1 wird durch einen mechanischen oder chemischen Prozess bearbeitet oder die Außenfläche bleibt in dem Rohzustand. Das Herstellungsverfahren des lichtdurchlässigen Bauelements 1 in der dritten Ausführung setzt sich aus den identischen Phasen wie in der zweiten Ausführung zusammen, wobei sich die Schichten von nicht lichtdurchlässigem Material 7 und die Schichten vom Isolierungsmaterial 8 aufeinander stapeln. Die einzelnen Anschlussflächen 14 des Spanten-Gitters 10 oder ihren multiplen Anordnung 21 bleiben dabei im direkten Kontakt mit den Innenflächen 15 der Schalung 12 und sind dadurch frei von beiden Schichten. Die Anschlussflächen 14 des Spanten-Gitters 10 oder ihren multiplen Anordnung 21 in dem oberen offenen Teil der Schalung 12, von wo die beiden Materialien 7 und 8 in die Schalung 12 appliziert werden, bleiben ebenfalls frei von diesen Materialien. Das Herstellungsverfahren der vorteilhaften Ausführungsform des lichtdurchlässigen Bauelements 1 laut der Erfindung setzt sich in seiner vierten Ausführung aus folgenden Phasen zusammen:

**[0089]** p) Die Einbettung des Spanten-Gitters 10 oder ihrer multiplen Anordnungen 21, wobei in diesem Fall ihre anliegenden Anschlussflächen 14 miteinander im direkten Kontakt stehen, in einer Grundfläche 16 aus dem festen Material mit den Öffnungen, welche der Größe und der Form der Anschlussflächen 14 des Spanten-Gitters 10 oder ihrer multiplen Anordnungen 21 entsprechen, wobei in diesem Fall ihre anliegenden Anschlussflächen 14 miteinander im direkten Kontakt stehen. Die Anschlussflächen 14 des Spanten-Gitters 10 oder die äußeren Anschlussflächen 14 ihrer multiplen Anordnung 21 ragen aus den Öffnungen der Grundfläche 16 heraus, sind mit diesen Öffnungen ebenmäßig oder

sind in der Grundfläche 16 eingelassen.

**[0090]** q) Die Fixierung der Mantelfläche 17 aus dem festen Material mit den Öffnungen, welche der Größe und der Form der Anschlussflächen 14 des Spanten-Gitters 10 oder ihrer multiplen Anordnungen 21 entsprechen, wobei in diesem Fall ihre anliegenden Anschlussflächen 14 miteinander im direkten Kontakt stehen, in die unter dem Punkt p) erwähnte Grundfläche 16. Die Anschlussflächen 14 des Spanten-Gitters 10 oder die äußeren Anschlussflächen 14 ihrer multiplen Anordnungen 21 ragen aus den Öffnungen der Mantelfläche 17 heraus, sind mit diesen Öffnungen ebenmäßig oder sind in der Grundfläche 16 eingelassen.

**[0091]** r) Die Einbettung der Armierung 9 in die Raumhülle, die durch die Zusammensetzung von der erwähnten Grundfläche 16 mit der Mantelfläche 17 entstanden ist, wobei diese Einbettung kein Hindernis in der Lichtübertragung darstellen darf, damit die lichtdurchlässigen Eigenschaften des fertigen Bauelementes 1 nicht negativ beeinträchtigt werden

**[0092]** s) Das Füllen des restlichen Rauminhaltes der erwähnten Raumhülle mit dem nicht lichtdurchlässigen Material 7, Isolierungsmaterial 8 oder deren Kombination. Die Anschlussflächen 14 des Spanten-Gitters 10 oder die äußeren Anschlussflächen 14 ihrer multiplen Anordnung 21 in dem oberen offenen Teil der Raumhülle, von wo das nicht lichtdurchlässige Material 7, Isolierungsmaterial 8 oder deren Kombination appliziert wird, bleiben frei von dem/den durchdringenden Material/ien.

**[0093]** t) Die Aushärtung des nicht lichtdurchlässigen Materials 7, Isolierungsmaterials 8 oder deren Kombination in der erwähnten Raumhülle, so dass ein Bauelement 1, welches mit der Ausnahme von seinem oberen Teil, wo das nicht lichtdurchlässige Material 7, Isolierungsmaterial 8 oder deren Kombination appliziert wurde, mit der Raumhülle (Grundfläche 16 mit Mantelfläche 17) mit den erwähnten Öffnungen umgefüllt ist, entsteht.

**[0094]** u) Die Außenfläche des Bauelementes 1 wird durch einen mechanischen oder chemischen Prozess bearbeitet oder die Außenfläche bleibt in dem Rohzustand.

**[0095]** Das Herstellungsverfahren der vorteilhaften Ausführungsform des lichtdurchlässigen Bauelements 1 laut der Erfindung setzt sich in seiner fünften Ausführung aus folgenden Phasen zusammen:

**[0096]** v) Die Einbettung des Spanten-Gitters 10 oder ihrer multiplen Anordnungen 21, wobei in diesem Fall ihre anliegenden Anschlussflächen 14 miteinander im direkten Kontakt stehen, in einer Grundfläche 16 aus dem festen Material mit den Öffnungen, welche der Größe und der Form der Anschlussflächen 14 des Spanten-Gitters 10 oder ihrer multiplen Anordnungen 21 entsprechen. Die Anschlussflächen 14 des Spanten-Gitters 10 oder ihre multiplen Anordnungen 21 ragen aus den Öffnungen der Grundfläche 16 heraus, sind mit diesen Öffnungen ebenmäßig oder sind in der Grundfläche 16 eingelassen.

**[0097]** w) Die Fixierung der Mantelfläche 17 aus dem festen Material mit den Öffnungen, welche der Größe

und der Form der Anschlussflächen 14 des Spanten-Gitters 10 oder ihrer multiplen Anordnungen 21 entsprechen, wobei in diesem Fall ihre anliegenden Anschlussflächen 14 im direkten Kontakt stehen, in die unter dem Punkt p) erwähnten Grundfläche 16. Die Anschlussflächen 14 des Spanten-Gitters 10 oder ihre multiplen Anordnungen 21 ragen aus den Öffnungen der Mantelfläche 17 heraus, sind mit diesen Öffnungen ebenmäßig oder sind in der Grundfläche 16 eingelassen

[0098] x) Die Einbettung der Armierung 9 in die Raumhülle, die durch die Zusammensetzung von der erwähnten Grundfläche 16 mit der Mantelfläche 17 entstanden ist, wobei diese Einbettung kein Hindernis in der Lichtübertragung darstellen darf, damit die lichtdurchlässigen Eigenschaften des fertigen Bauelementes 1 nicht negativ beeinträchtigt werden

[0099] y) Das Füllen des restlichen Rauminhaltes der erwähnten Raumhülle mit dem nicht lichtdurchlässigen Material 7, Isolierungsmaterial 8 oder deren Kombination. Der Rauminhalt der Raumhülle kann auch ohne diese Füllung bleiben.

[0100] z) Schließen der erwähnten Raumhülle mit einer Deckfläche 25 aus dem festen Material mit den Öffnungen, welche der Größe und der Form der Anschlussflächen 14 des Spanten-Gitters 10 oder ihrer multiplen Anordnungen 21 entsprechen. Die Anschlussflächen 14 des Spanten-Gitters 10 oder ihrer multiplen Anordnungen 21 ragen aus den Öffnungen der Grundfläche 16 heraus, sind mit diesen Öffnungen ebenmäßig oder sind in der Grundfläche 16 eingelassen. Auf dieser Weise entsteht das Bauelement 1, welches komplett von allen Flächen mit der Raumhülle (Grundfläche 16, Mantelfläche 17, Deckfläche 25) mit den erwähnten Öffnungen umhüllt ist. Die Außenfläche des Bauelementes 1 wird durch einen mechanischen oder chemischen Prozess bearbeitet oder die Außenfläche bleibt in dem Rohzustand.

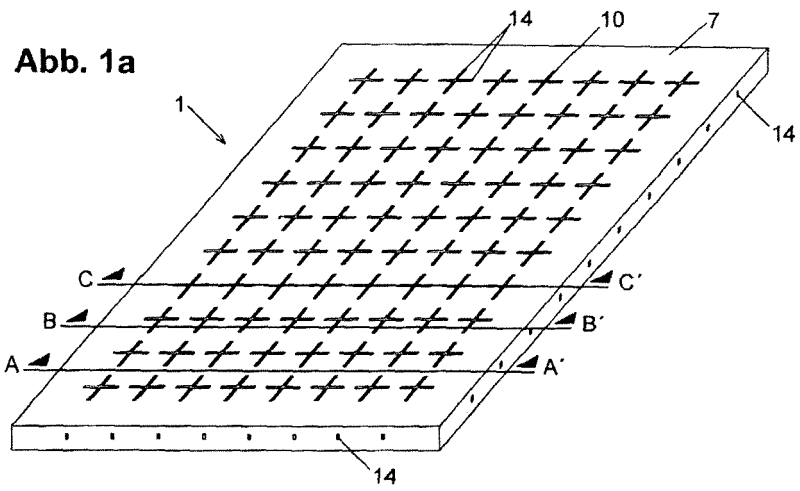
## Patentansprüche

1. Das lichtdurchlässige Bauelement 1 **basiert darauf, dass** das lichtdurchlässige Bauelement 1 aus mindestens vier Grenzflächen 2,3,4 und 5, einem Spanten-Gitter 10 besteht, welches aus mindestens zwei Spanten-Elementen 6 oder einem kompakten Teil in der gewünschten Form besteht, oder einer multiplen Anordnung 21 des Spanten-Gitters 10, dem nicht lichtdurchlässigen Material 7, Isolierungsmaterial 8, festem Material 16, 17 und 25 mit den Öffnungen oder deren Kombination, welche das Spanten-Gitter 10 oder ihre multiplen Anordnungen 21 umhüllen.
2. Das lichtdurchlässige Bauelement 1 nach dem Patentanspruch 1 **basiert darauf, dass** die Anschlussflächen 14 des Spanten-Gitters 10 oder ihrer multiplen Anordnungen 21 im direkten Kontakt mit mindestens vier Grenzflächen 2,3,4 und 5 des licht-

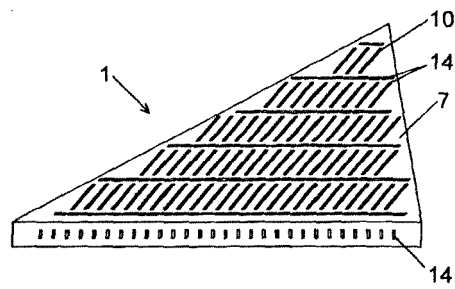
durchlässigen Bauelements 1 stehen, ragen aus diesen Grenzflächen 2,3,4 und 5, sind ebenmäßig mit diesen Grenzflächen 2,3,4 und 5, sind in Grenzflächen 2,3,4 und 5 eingelassen, können die beliebigen Formen haben, welche in beliebigen Distanzen platziert werden können, um verschiedene Anordnungen zu erzielen, welche schließlich die Formen von Inschriften, Mustern, Symbolen, Logos bilden.

3. Das lichtdurchlässige Bauelement 1 nach dem Patentanspruch 1-2 **basiert darauf, dass** jedes lichtdurchlässige beliebig farbige Spanten-Element 6 -welches durch die Spanten-Platten 22, mit oder ohne Einsteck-Schlitz 18, und den Spanten-Stegen 19 gebildet ist - aus welchen sich das Spanten-Gitter 10 zusammensetzt, eine ununterbrochene Durchleuchtungsline 20 enthält, wodurch die Lichtdurchlässigkeit des Spanten-Elements 6 in keiner Weise von den Einsteck-Schlitz 18 beeinträchtigt wird und der aus mindestens einer der vier Grenzflächen 2,3,4 und 5 durchdringende Lichtstrahl zu allen anderen Grenzflächen übertragen werden kann.
4. Das lichtdurchlässige Bauelement 1 nach dem Patentanspruch 1-3 **basiert darauf, dass** das Spanten-Gitter 10 durch die Verbindung von den lichtdurchlässigen Spanten-Elementen 6 mittels der Einsteck-Schlitz 18 entsteht, falls die Spanten-Platten 22 keine Einsteck-Schlitz 18 haben, werden die Spanten-Elemente 6 durch die Halterungen 11 ins Spanten-Gitter 10 zusammengesetzt.
5. Das lichtdurchlässige Bauelement 1 nach dem Patentanspruch 1-4 **basiert darauf, dass** das entstandene Spanten-Gitter 10 muss die gleiche Höhe beibehalten, wie die für seine Konstruktion angewendeten Spanten-Elemente 6, das Spanten-Gitter 10 kann auch als ein kompakter Teil in der gewünschten Form bestehen, eine multiple Anordnung 21 der Spanten-Gitter 10 besteht aus mindestens zwei Spanten-Gitter 10, wobei ihre anliegenden Anschlussflächen 14 in direktem Kontakt stehen müssen.
6. Das lichtdurchlässige Bauelement 1 nach dem Patentanspruch 1-5 **basiert darauf, dass** die Halterung 11 die Distanzvorsprünge 23 enthält, welche die Positionierung der Halterung 11 in der entsprechenden Distanz zu der unteren Grenzfläche der Schalung 12 oder unteren Grundfläche 16 gewährleisten und die Einsteck-Schlitz 24, deren Zahl, Größe und Positionierung den Spanten-Stegen 19 der lichtdurchlässigen Spanten-Elemente 6 entsprechen, die Halterung 11 hat eine ebene oder eine beliebig krumme Form, diese Form ist dann maßgebend für die endgültige Form des Bauelements 1.

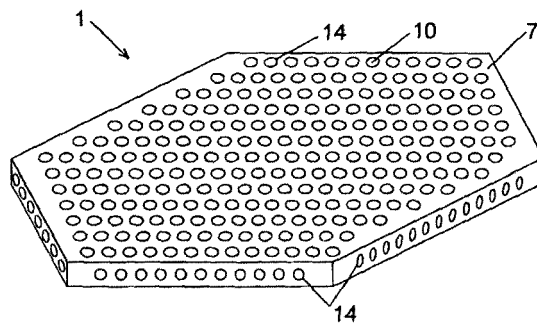
7. Das lichtdurchlässige Bauelement1 nach dem Patentanspruch 1-6 **basiert darauf, dass** die Armierung 9 aus einem tragfähigen Material besteht und sie wird stückweise oder als ein verbundenes Gitter-Spanten-Element über die Spanten-Stege 19 des lichtdurchlässigen Spanten-Elements 6 eingebettet, wobei ihre Einbettung kein Hindernis in der Lichtübertragung darstellen darf, damit die lichtdurchlässigen Eigenschaften des fertigen Bauelementes 1 nicht negativ beeinträchtigt werden. 5 10
8. Das lichtdurchlässige Bauelement1 nach dem Patentanspruch 1-7 **basiert darauf, dass** das nicht lichtdurchlässige flüssige Material 7 in die Schalung 12 appliziert wird, in welche das Spanten-Gitter 10 aus lichtdurchlässigen Spanten-Elementen 6, gegebenenfalls Halterungen 11 und Armierung 9 eingelegt wurde. 15
9. Das lichtdurchlässige Bauelement1 nach dem Patentanspruch 1-7 **basiert darauf, dass** das lichtdurchlässige oder nicht lichtdurchlässige flüssige Isoliermaterial 8 in die Schalung 12 appliziert wird, in welche das Spanten-Gitter 10 aus lichtdurchlässigen Spanten-Elementen 6, gegebenenfalls Halterungen 11 und Armierung 9 eingelegt wurde. 20 25
10. Das lichtdurchlässige Bauelement1 nach dem Patentanspruch 1-7 **basiert darauf, dass** das nicht lichtdurchlässige flüssige Material 7 und das lichtdurchlässige oder nicht lichtdurchlässige flüssige Isoliermaterial 8 in die Schalung 12 appliziert werden, in welche das Spanten-Gitter 10 aus lichtdurchlässigen Spanten-Elementen 6, gegebenenfalls Halterungen 11 und Armierung 9 eingelegt wurde.; bei dem festen Isoliermaterial 8 besteht auch die Möglichkeit des direkten Einlegens in die Schalung 12. 30 35
11. Das lichtdurchlässige Bauelement1 nach dem Patentanspruch 1-7 **basiert darauf, dass** die nicht lichtdurchlässigen festen Materialien 16,17 und 25 in einer Raumhülle zusammengelegt werden, in welche das Spanten-Gitter 10 aus lichtdurchlässigen Spanten-Elementen 6, gegebenenfalls Halterungen 11 und Armierung 9 eingelegt wurde. 40 45
12. Das lichtdurchlässige Bauelement1 nach dem Patentanspruch 1-7 **basiert darauf, dass** die nicht lichtdurchlässigen festen Materialien 16,17 und 25 und das lichtdurchlässige oder nicht lichtdurchlässige flüssige Isoliermaterial 8 in einer Raumhülle zusammengelegt werden, in welche das Spanten-Gitter 10 aus lichtdurchlässigen Spanten-Elementen 6, gegebenenfalls Halterungen 11 und Armierung 9 eingelegt wurde; bei dem festen Isoliermaterial 8 besteht auch die Möglichkeit des direkten Einlegens in dieser Raumhülle. 50 55
13. Das lichtdurchlässige Bauelement1 nach dem Patentanspruch 1-12 **basiert darauf, dass** die fertigen lichtdurchlässigen Bauelemente 1 sich miteinander beliebig in multiple Anordnungen zusammenlegen lassen, der lichtdurchlässige Effekt erstreckt sich dann durch die gesamte zusammengelegte Anordnung.



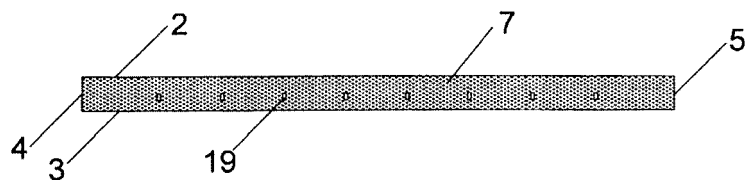
**Abb. 1b**



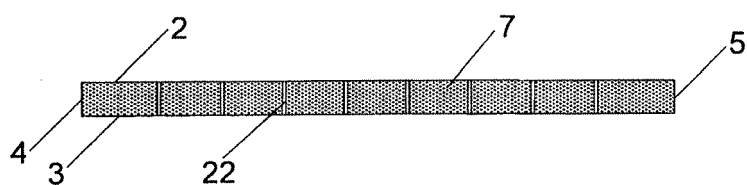
**Abb. 1c**



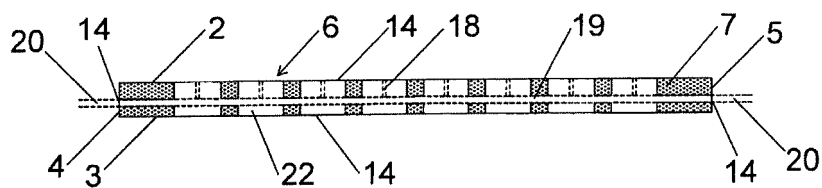
**Abb. 2a**



**Abb. 2b**



**Abb. 2c**



**Abb. 3**

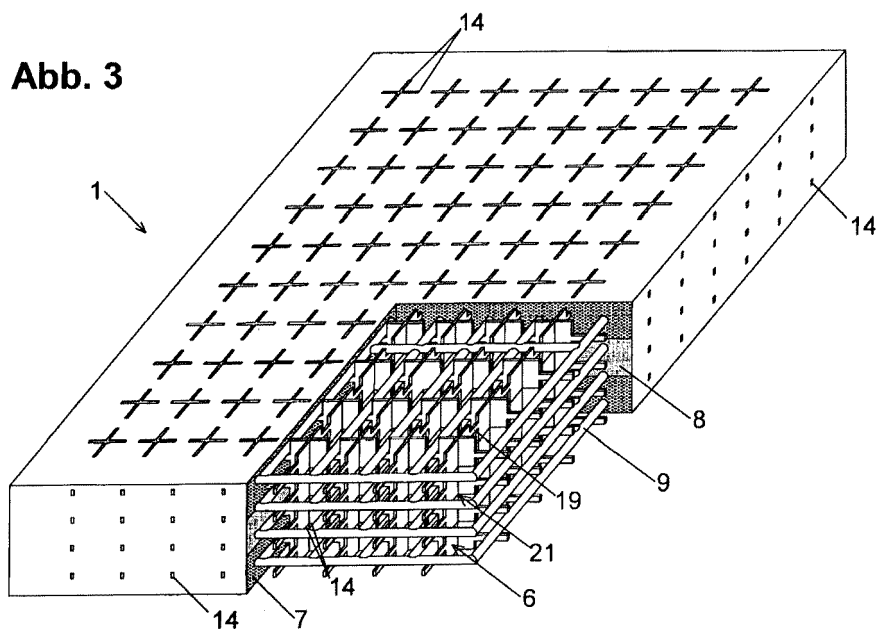


Abb. 4

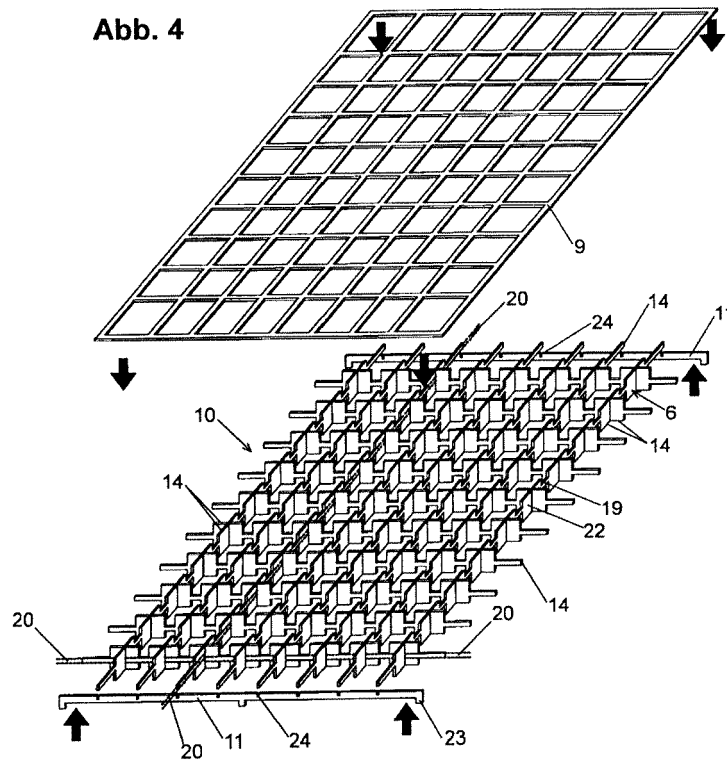


Abb. 5a

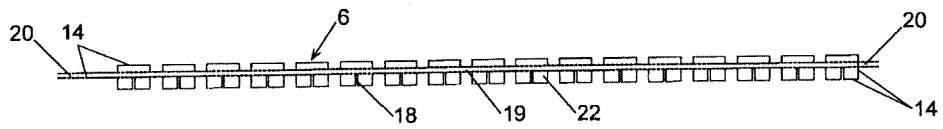


Abb. 5b

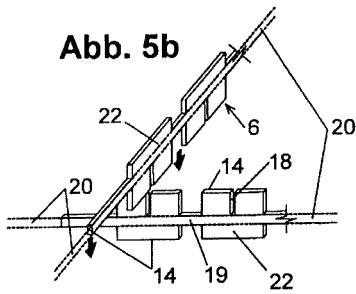
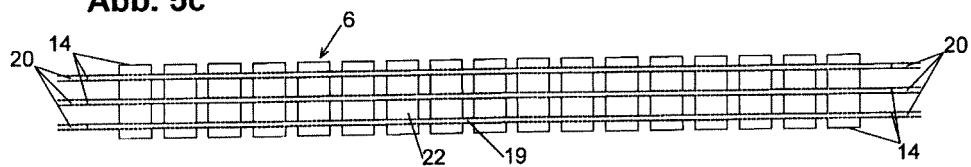
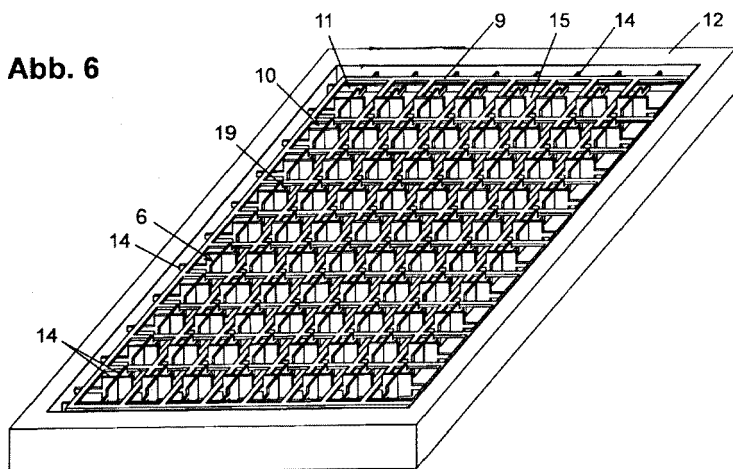


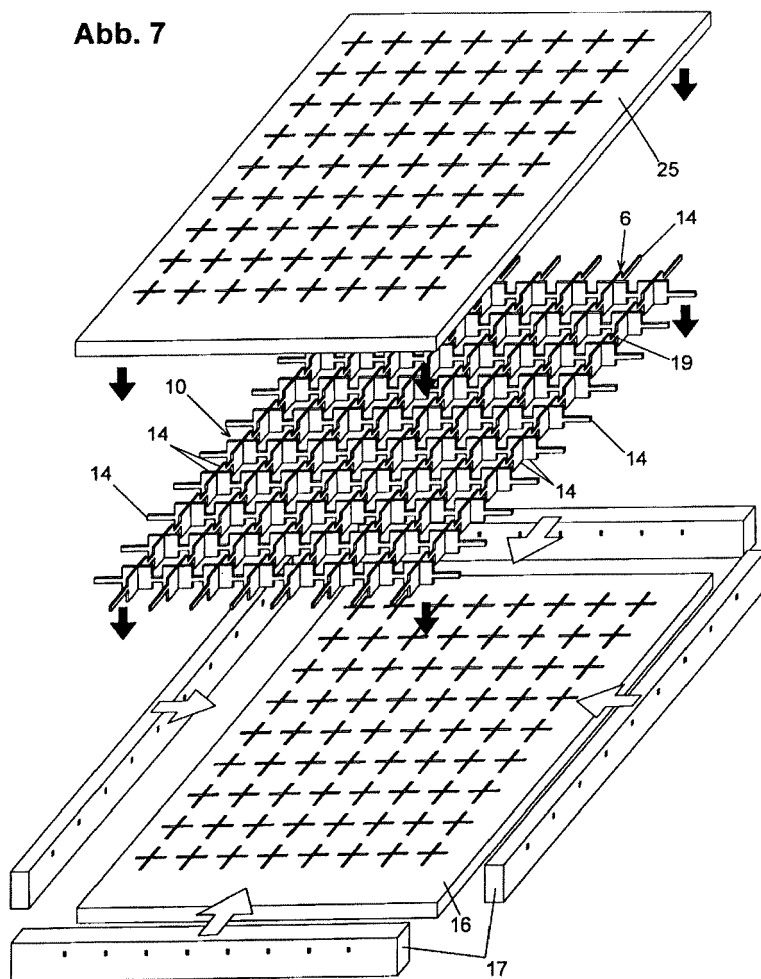
Abb. 5c



**Abb. 6**



**Abb. 7**





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 12 46 6015

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                          | Betrifft Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)   |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                         | DE 10 2011 008853 A1 (CHRISTANDL DIETER [AT]; CHRISTANDL JOSEF [AT]; HOFER ROBERT [AT]) 19. Juli 2012 (2012-07-19)<br>* das ganze Dokument * | 1,2,5, 7-13                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | INV.<br>E04C2/54<br>B28B23/00        |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                         | DE 10 2007 031935 A1 (FRANZKE JOERG [DE]; KOECKRITZ VERONIKA [DE])<br>2. Januar 2009 (2009-01-02)<br>* Abbildungen, Zusammenfassung *        | 1-13                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                      |
| A,D                                                                                                                                                                                                                                                                                       | WO 2006/070214 A2 (FEKETE ZSUZSANNA [HU])<br>6. Juli 2006 (2006-07-06)<br>* Abbildungen; Zusammenfassung *                                   | 1-13                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                      |
| A,D                                                                                                                                                                                                                                                                                       | WO 2009/007765 A2 (LOSONCZI ARON [HU])<br>15. Januar 2009 (2009-01-15)<br>* Abbildungen; Zusammenfassung *                                   | 1-13                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | E04C<br>B28B                         |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                      |
| Recherchenort<br><b>München</b>                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                              | Abschlußdatum der Recherche<br><b>30. Oktober 2012</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Prüfer<br><b>Vratsanou, Violandi</b> |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : nichtschriftliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                                                                              | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>.....<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                      |

 1  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 12 46 6015

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

30-10-2012

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentedokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| DE 102011008853 A1                                  | 19-07-2012                    | DE 102011008853 A1                | 19-07-2012                    |
|                                                     |                               | WO 2012097975 A1                  | 26-07-2012                    |
| -----                                               |                               |                                   |                               |
| DE 102007031935 A1                                  | 02-01-2009                    | DE 102007031935 A1                | 02-01-2009                    |
|                                                     |                               | WO 2009003941 A1                  | 08-01-2009                    |
| -----                                               |                               |                                   |                               |
| WO 2006070214 A2                                    | 06-07-2006                    | KEINE                             |                               |
| -----                                               |                               |                                   |                               |
| WO 2009007765 A2                                    | 15-01-2009                    | AT 518998 T                       | 15-08-2011                    |
|                                                     |                               | AU 2008273906 A1                  | 15-01-2009                    |
|                                                     |                               | CN 101784733 A                    | 21-07-2010                    |
|                                                     |                               | DK 2179105 T3                     | 28-11-2011                    |
|                                                     |                               | EA 201000193 A1                   | 30-08-2010                    |
|                                                     |                               | EP 2179105 A2                     | 28-04-2010                    |
|                                                     |                               | ES 2370887 T3                     | 23-12-2011                    |
|                                                     |                               | HU 226967 B1                      | 29-03-2010                    |
|                                                     |                               | PT 2179105 E                      | 17-11-2011                    |
|                                                     |                               | US 2010281802 A1                  | 11-11-2010                    |
|                                                     |                               | WO 2009007765 A2                  | 15-01-2009                    |
| -----                                               |                               |                                   |                               |

EPO FORM P0461

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

**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**

- WO 2011154498 A1 **[0002]**
- WO 2009007765 A2 **[0006]**
- US 20070230209 A1 **[0009]**
- WO 2006070214 A2 **[0014]**
- WO 03097954 A1 **[0018]**
- US 3091899 A **[0020]**
- WO 2006070214 A **[0022]**