



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 408 172 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.04.2004 Patentblatt 2004/16

(51) Int Cl.7: **E04C 2/08**

(21) Anmeldenummer: **03405730.7**

(22) Anmeldetag: **10.10.2003**

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

(72) Erfinder:
• **Müller, Ernst**
6212 Kaltbach (CH)
• **Schneider, Walter**
9204 Andwil (CH)

(30) Priorität: **11.10.2002 CH 16932002**

(74) Vertreter: **Walder, Martin Bernhard et al**
Riederer Hasler & Partner
Patentanwälte AG
Elestastrasse 8
7310 Bad Ragaz (CH)

(71) Anmelder:
• **Poly-Metal MCR Establishment**
9490 Vaduz, Fürstentum (LI)
• **Müller Kaltbach Inosteel AG**
6212 Kaltbach (CH)

(54) **Bauteil aus einer Mehrzahl von Blechkassetten**

(57) Ein Bauteil (55) besteht aus einer Mehrzahl von C-förmigen Blechkassetten (11), bei welchen jeweils ein Steg (15) mit einem anliegendem Steg (15) verbunden sind. Jede Blechkassette (11) weist einen Rücken (13), vom Rücken (13) senkrecht abstehende Stege (15) und parallel zum Rücken gerichtete Flansche (17) an den Stegen (15) auf. Die Flansche (17) einer Kassette sind jeweils gegeneinander gerichtet. Ein zur Verstärkung der Flansche (17) abgebogener Rand (19) der Flansche erstreckt sich in den Hohlraum (21) der Blechkassette (11) hinein. Die Abmessungen der Blechkassette (11) und die Blechstärke sind derart bemessen, dass die

Blechkassette als statisch tragendes Element in einem Boden, einer Wand oder einem Dachstuhl verwendet werden kann. Damit die Herstellungskosten des Bauteils tief sind, sind die Blechkassetten möglichst standardisiert und im Rollformverfahren hergestellt. Zur Anpassung des Bauteils (55) an die statischen Anforderungen an das Bauteil (55) weisen einzelne der Kassetten (11) eine grössere Blechdicke auf. Diese einzelnen Kassetten mit grösserer Blechstärke können rollgeformt oder, bei für das Rollformen ungeeigneten grossen Blechstärken, an einer Kantmaschine objektbezogen massgefertigt sein.

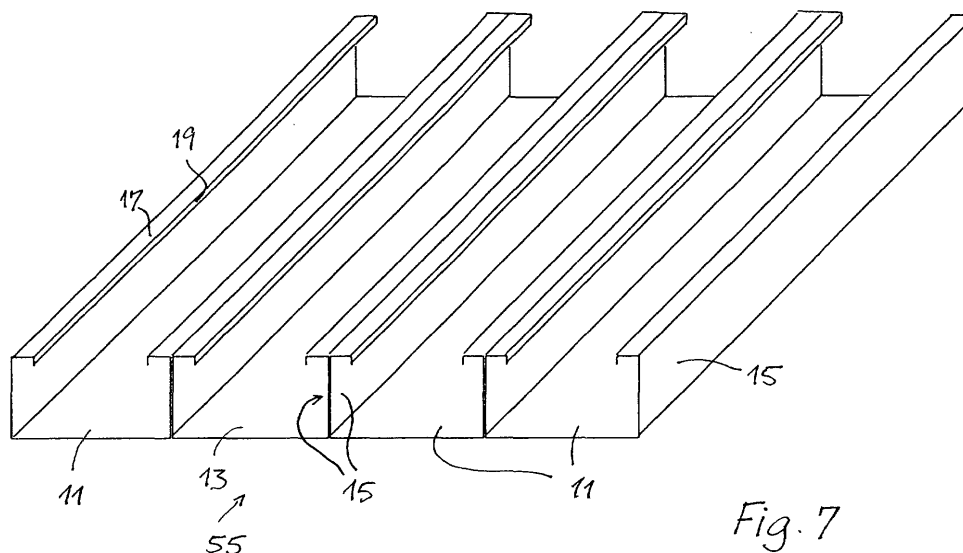


Fig. 7

EP 1 408 172 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Bauteil aus einer Mehrzahl von Blechkassetten gemäss Oberbegriff des Anspruchs 1, sowie ein Gebäude mit einem solchen Bauteil.

[0002] Aus dem deutschen Gebrauchsmuster DE-G-91 05 036.7 ist ein Wandelement bekannt, das eine der Windlastaufnahme dienende Unterkonstruktion aufweist. Auf dieser Unterkonstruktion sind sich horizontal erstreckende, aus Stahlblech gefertigte Kassettenelemente befestigt. Die Kassettenelemente umfassen einen rückseitigen Basisabschnitt, der den inneren Windabschluss bildet. Quer zu diesem sich nach vorne erstreckende Querstege tragen von den Querstegen seitlich abstehende Flansche. Die Flansche sind einander entgegengerichtet. Der Innenraum der Blechkassette ist mit Dämmstoffplatten gefüllt. Diese Dämmstoffplatten weisen eine Dicke auf, die grösser als die Breite der Querstege ist. Sie weisen schlitzzartige Ausnehmungen auf, in die hinein sich die Flansche erstrecken. Die Aussenfläche der Dämmstoffplatten bildet den Untergrund für eine fugenlose Putzbeschichtung.

[0003] Diese bekannten Blechkassetten haben den Vorteil, dass mit relativ leichten und grossflächigen Elementen rasch und kostengünstig grossflächige Wände erstellt werden können. Nachteilig an den bekannten Blechkassetten ist jedoch, dass sie eine tragende Struktur benötigen, an denen sie befestigt werden können, um zusammen ein solches Bauteil bilden zu können.

[0004] Aus der WO 02/38880 ist eine Blechkassette bekannt, welche einen Rücken, zwei gleichgerichtete, rechtwinklig zum Rücken abgebogene Stege, und von den Stegen parallel zum Rücken zwei nach innen zueinander hin abgebogene Flansche besitzt. An den Flanschen ist der Rand jeweils zum Rücken hin umgebogen. Diese Kassetten sind in Längsrichtung dank rollgeformten Prägungen im Rücken leicht gewölbt. Auch eine Wölbung des Rückens quer zur Längsrichtung wird vorgeschlagen. Diese Wölbungen dienen der Vorspannung der Kassette. Dank der Vorspannung können grössere Spannweiten überbrückt werden. Die Kassetten können zu tragenden, flächigen Gebilden zusammengefügt und deren Stege mit Schrauben miteinander verbunden werden.

[0005] Aus der US-A-2,180,317 ist ein tragendes Bauelement aus einer Mehrzahl von Blechkassetten gemäss Oberbegriff des Patentanspruchs 1 bekannt. Die Blechkassetten besitzen jeweils einen Rücken, zwei gleich gerichtete, rechtwinklig zum Rücken abgebogenen Stege und an den Stegen zwei gegeneinander gebogene Flansche. An den Flanschen sind zum Rücken hin gebogene Versteifungsränder vorhanden. Die Blechkassetten sind Steg an Steg nebeneinander angeordnet und über eine Nut und einen in die Nut steckbaren Kamm in benachbarten Stegen miteinander zu einem flächigen Bauteil verbunden. Solche Bauteile sind bemerkenswert tragfähig, da die zusammengefügt Stege zusammen jeweils einen 1-Träger bilden.

[0006] Der Kamm besitzt eine grösste äussere Dicke, welche dünner ist als die grösste Weite der Nut, in welche der Kamm einsteckbar ist. Der Unterschied beträgt etwa die doppelte Blechstärke der Kassette. Dieses Spiel wird benötigt, damit Verbindungsteile zwischen den Stegen angeordnet werden können. In breiteren Stegen können mehrere Nuten oder Kämme ausgebildet sein. Solche Kassetten können in unterschiedlichen Blechstärken und aus unterschiedlichen Materialien hergestellt werden.

[0007] Die US-A-2,180,317 schlägt zur Anpassung der Belastbarkeit der Konstruktion vor, die Stegbreite oder die Schwere der Kassetten entsprechend zu wählen. Zur Verstärkung solcher Konstruktionen in Bereichen mit erhöhter Last oder bei stirnseitigen Stössen zwischen zwei Kassetten schlägt sie die Integration von Verbindungsteilen zwischen den Stegen von zwei längsseitig aneinanderstossenden Kassetten und innere Passstücke in den Kassetten vor.

[0008] Kassetten mit unterschiedlich hohen Stegen können stirnseitig oder längsseitig zusammengefügt werden, dank dem Nut und Kamm auf einer übereinstimmenden Höhe angeordnet sind. Und zwar ist der Abstand von Kamm und Nut je nach Bedürfnis zum Flansch hin oder zum Rücken hin übereinstimmend ausgebildet.

[0009] In weit gespannten Bogenkonstruktionen sei es manchmal gewünscht, über die gesamte Bogenspanne höhere und niedrigere Kassetten hintereinander anzuordnen. In einem Bogendach können von den gegenüberliegenden Stützpunkten zum Scheitel hin leichtere Kassetten und/oder solche mit niedrigeren Stegen verwendet werden, da die Last im Scheitelpunkt geringer ist.

[0010] Die Stegbreiten und die Dicke des Bleches sind sodann auf die jeweilige Lastsituation abgestimmt.

[0011] Nachteilig an den aus diesen Kassetten gebildeten Bauteilen ist, dass die Kassette auf die Lastsituation ausgerichtet bemessen werden muss. Dies führt dazu, dass alle Kassetten, wenn auch standardisiert, objektbezogen dimensioniert hergestellt sind. Da zum Anmeldezeitpunkt dieses Stands der Technik alle Kassetten auf Kantmaschinen gekantet wurden, war dies nicht von Belang. Die Standardisierung der Kassetten innerhalb eines Bauobjektes genügt bereits, um wirtschaftlich zu sein. Die Kantpressen selber mussten nicht an die individuellen Masse angepasst werden, sondern lediglich die für die Produktion erforderlichen Anschlag-Einstellungen, welche ohnehin bei jeder Charge gestellt werden mussten. Beim Rollformen jedoch, muss für unterschiedliche Profile der Rollformer verändert werden. Eine Rollform muss jedoch unverändert für eine sehr grosse Produktionsmenge, und daher für unterschiedlichste Objekte genutzt werden können, um wirtschaftlich zu sein.

[0012] Es ist Aufgabe der Erfindung, ein kostengünstiges und grossflächig geschlossenes, aus Blechkassetten herstellbares Bauteil vorzuschlagen, welches einer individuellen Lastsituation entsprechend jeweils genügend stark aus-

legbar ist.

[0013] Bei einem eingangs erwähnten Bauteil aus einer Mehrzahl von Blechkassetten sind die Blechkassetten mit jeweils einem Rücken, zwei gleich gerichteten, rechtwinklig zum Rücken abgebogenen Stegen und an den Stegen zwei gegeneinander gebogenen Flanschen ausgebildet. Sie sind Steg an Steg nebeneinander angeordnet, und aneinander anliegende Stege der Blechkassetten sind miteinander verbunden. Dabei weist das Bauteil sowohl wenigstens eine erste Blechkassette, welche aus einem Blech einer ersten, dünneren Blechstärke geformt ist, als auch wenigstens eine zweite Blechkassette auf, welche aus einem Blech einer zweiten, dickeren Blechstärke geformt ist.

[0014] Gemäss dem nächstliegenden Stand der Technik sind Kassetten unterschiedlicher Blechstärke stirnseitig zu einem Kassettenband gestossen, und daher hintereinander angeordnet. Um eine Verstärkung der Stösse zu erreichen, sind diese stirnseitigen Stösse seitlich aneinander angrenzender Kassettenbänder gegeneinander verschoben.

[0015] Erfindungsgemäss ist bei diesem Bauteil jedoch die erste Kassette rollgeformt, und die Stege der rollgeformten ersten Blechkassette und der zweiten Blechkassette liegen über die gesamte Länge wenigstens einer der beiden Blechkassetten an einander an. Es ist also ein erfindungsgemässes Bauteil gebildet aus Kassetten mit geringerer und Kassetten mit grösserer Blechstärke, welche in einer Richtung quer zur Kassettenlängsrichtung nebeneinander angeordnet sind. Dies erlaubt die rollgeformte erste Blechkassette bzw. die rollgeformten ersten Blechkassetten mit Standard-Abmessungen bezüglich Blechdicke und Querschnittform herzustellen. Dies wiederum schafft die Voraussetzungen für eine kostengünstige Herstellung einer Grosszahl der Kassetten. Dennoch ist die Lastsituation individuell berücksichtigbar, indem die Blechdicke der zweiten Blechkassette und/oder der Rhythmus im Wechsel zwischen ersten und zweiten Blechkassetten individuell gewählt werden kann. Diese beiden Parameter sind auf die statischen Anforderungen bezogen, die das Bauteil erfüllen muss, und aufeinander abgestimmt wählbar.

[0016] Diese erfindungsgemässe Lösung beschreitet einen gänzlich neuen Weg. Ein Bauteil aus einer Mehrzahl von Kassetten bildet eine Scheibe, welche praktisch einer Addition von einfachen Balken entspricht. Das Bauteil ist statisch daher lediglich in Längsrichtung der Kassetten tragfähig. Es ist deshalb überraschend, dass für die Erhöhung der Belastbarkeit des Bauteils nicht alle Kassetten gleichermaßen verstärkt zu werden brauchen. Es genügt nämlich erstaunlicherweise, einzelne der Kassetten, z.B. jede dritte oder vierte Kassette, tragfähiger auszubilden. Gerade dies aber ermöglicht erst den wirtschaftlichen Einsatz von rollgeformten Blechkassetten in statisch tragenden Bauteilen.

[0017] Vorteilhaft weist daher die rollgeformte erste Blechkassette Standard-Abmessungen bezüglich Blechdicke und Querschnittform auf, und ist die Blechdicke der zweiten Blechkassette und/oder der Rhythmus im Wechsel zwischen ersten und zweiten Blechkassetten abgestimmt auf die durch das Bauteil zu tragende Last.

[0018] Im Gegensatz zu herkömmlichen rollgeformten Kassetten besitzen die ersten Blechkassetten des erfindungsgemässen Bauteils vorteilhaft eine grössere Blechdicke. Die statische Belastbarkeit der Blechkassette ist bei höherer Blechstärke grösser, aber die Kosten für den Rollformer steigen mit Zunahme der Blechstärke auch an. Vorteilhafte Blechstärken liegen daher bei Edelstahl zwischen wenigstens 1,5 mm und maximal 2 mm, vorzugsweise zwischen wenigstens 1,5 und maximal 1,8 mm. Beim weichen und formbareren Normalstahl müssen bzw. dürfen die Blechstärken höher liegen. Bevorzugte Blechstärken bei Normalstahl liegen daher zwischen wenigstens 2 mm und maximal 3 mm, vorzugsweise zwischen wenigstens 2 und maximal 2,5 mm.

[0019] Um die Tragfähigkeit des Bauelements der Belastungssituation entsprechend anzupassen, kann die Blechstärke der ersten Kassette in diesen Grenzen gewählt werden. Da das Bauteil nebeneinander Blechkassetten unterschiedlicher Blechstärke aufweist, sind viele Zwischenbereiche der Tragfähigkeit zwischen den Blechstärken-Stufen erreichbar. Zur Erhöhung der Tragfestigkeit können zwischen den rollgeformten auch abgekantete Blechkassetten eingefügt werden, die eine wesentlich höhere Blechstärke aufweisen können. Da diese abgekanteten Blechkassetten dank dem Wechsel mit rollgeformten Kassetten lediglich in geringer Zahl hergestellt werden müssen, ist das Bauteil dennoch kostengünstig herstellbar.

[0020] Vorteilhaft weist die rollgeformte Blechkassette ferner eine einheitliche Stegbreite von wenigstens 140 mm und maximal 260 mm und eine einheitliche Rückenbreite von wenigstens 350 mm und maximal 1000 mm auf.

[0021] Die Flansche weisen vorteilhaft eine Breite auf, die zwischen wenigstens 50 und höchstens 120 mm liegt. Ein bevorzugter Bereich liegt zwischen wenigstens 70 und höchstens 100 mm. Die optimale Breite liegt zwischen 85 und 95 mm.

[0022] Diese Ausbildung und diese Bereiche der Dimensionierung der rollgeformten Blechkassette gewährleisten einerseits die statische Belastbarkeit der Kassette, welche Belastbarkeit ermöglicht, die Blechkassette als Tragstruktur einzusetzen. Andererseits erlauben diese Bereiche die wirtschaftliche Herstellung der Blechkassette im Rollformverfahren.

[0023] Eine solche Blechkassette ist überraschend vielseitig einsetzbar. So kann sie senkrecht gestellt als tragende Stütze und im Verbund mit anderen senkrecht gestellten Blechkassetten als tragende Wandscheibe eingesetzt werden. Zudem kann eine Mehrzahl gleichartiger Blechkassetten zu eine Bodenplatte zusammengesetzt werden. In vielen Fällen ist die Belastbarkeit der Bodenplatte bei der ausschliesslichen Verwendung von rollgeformten Kassetten ungenügend. Es ist dann zweckmässig, erfindungsgemäss Kassetten mit grösserer Blechstärke zwischen die rollgeformten Kassetten geringerer Blechstärke einzumischen. Dies erlaubt, in der Planung von einer Standard-Stegbreite auszu-

gehen und den unterschiedlichen Lastsituationen durch die Blechdicken einzelner, meist an der Kantmaschine handgefertigter Kassetten gerecht zu werden.

[0024] Die statisch tragende Richtung der Bodenplatte ist die Kassettenlängsrichtung. Quer zur Kassettenlängsrichtung muss eine solche Bodenplatte daher entlang von wenigstens zwei linearen Auflagen aufliegen. Zwischen den Auflagen kann sie eine Raumbreite von bis zu 10 Metern überspannen. Ebenso ist die Blechkassette im Dach einsetzbar als Tragschale, die entweder wie ein Pfettendach horizontal gespannt ist, oder aber wie ein Sparrendach in der Falllinie gespannt ist. Es ist daher möglich, die Tragstruktur, sowie auch nichttragende Bauteile, eines Gebäudes fast gänzlich aus Blechkassetten herzustellen. Im Gegensatz zu herkömmlichen Stahl- oder Holz- Tragstrukturen bildet diese aus Blechkassetten gebildete Tragstruktur geschlossene Flächen.

[0025] Um die Tragfestigkeit zu erhöhen und einen Ausgleich für die Produktionsungenauigkeit zu erhalten ist bei der rollgeformten Blechkassette vorteilhaft zwischen den Stegen anschliessend an die Flansche jeweils ein zum Rücken hin gerichteter Rand vorhanden. Die Breite des Randes liegt vorteilhaft in einem Bereich zwischen wenigstens 5 und 50 mm, bevorzugt weist er wenigstens 12 und höchstens 30 mm auf. Eine optimale Randbreite liegt zwischen 17 und 25 mm. Dieser Versteifungsrand wirkt sich auch bei abgekanteten Kassetten mit wesentlich stärkeren Blechstärken positiv auf die Belastbarkeit der Kassette aus und ermöglicht daher die Blechstärke zu minimieren.

[0026] Die notwendigen Stegbreiten für in Wänden zu verwendende Blechkassetten sind eher geringer als für in Böden zu verwendende Kassetten. Bei Wänden sind Stegbreiten von ca. 150 bis 160 mm optimal, während bei Böden 200 mm vorteilhaft wären. Daher weist jeder Steg der rollgeformten Blechkassette vorteilhaft eine Breite zwischen wenigstens 160 mm und maximal 200 mm auf. Vorteilhaft wird ein Kompromissmass gewählt, das sowohl in Wänden als auch in Böden einsetzbar ist, um den gleichen Rollformer für alle Blechkassetten verwenden zu können. Daher liegt eine bevorzugte Breite zwischen wenigstens 175 und maximal 190 mm.

[0027] Für eine optimale Belastbarkeit der Blechkassette darf der Rücken nicht zu breit sein. In einer Bodenplatte sind die Anzahl Stege und deren Höhe in Verbindung mit den Dimensionen des auf Druck belasteten Rückens und der auf Zug belasteten Flanschen massgebend für deren Belastbarkeit. In Abwägung der benötigten Anzahl Stege pro Flächeneinheit und der Belastbarkeit der Blechkassetten weist der Rücken der rollgeformten Blechkassette vorteilhaft eine Breite zwischen wenigstens 550 und maximal 750 mm, bevorzugt zwischen 600 und 650 mm auf.

[0028] Die Blechkassetten können auf der Baustelle zu Bauteilen zusammengefügt werden. Vorteilhaft werden sie jedoch bereits im Werk zu Bauteilen zusammengebaut. Diese Bauteile oder Bauelemente werden dann auf die Baustelle transportiert und mit einem Kran versetzt.

[0029] Ohne Weiteres kann auch einmal eine Blechkassette aus bestimmten Gründen mit dem Rücken auf jener Seite des Bauelementes montiert sein, auf der die übrigen Blechkassetten die Öffnung zum Innenraum aufweisen, ohne dass dadurch ein solches Bauteil nicht der Erfindung entsprechen würde. Es kann also auch ein Flansch neben einem Rücken liegen.

[0030] Die Dicke des Bauelements (das ist die Breite des Steges) kann genutzt werden, indem in den Hohlräumen der Blechkassetten Transportwege für Medien vorgesehen werden. So ist es möglich, die Blechkassetten direkt als Lüftungskanäle für beheizte Luft oder klimatisierte Luft oder gekühlte Luft zu benutzen. Die Blechkassetten müssen dazu lediglich mit einer Abdeckung versehen werden. Diese Abdeckung verschliesst den Bereich zwischen den beiden Flanschen und dichtet beispielsweise an den umgebogenen Rändern der Flansche. Die Abdeckung kann lokal Luftaustrittöffnungen aufweisen oder luftdicht ausgebildet sein. Andere Medien, die in den Hohlräumen der Blechkassetten angeordnet werden können, sind Wasserleitungen, Abwasserleitungen, Elektroinstallationen, Elektroverteilungskästen und -Leitungen, Gasleitungen, Pressluftleitungen, Ölleitungen, Sprinkleranlagen, etc. Die Blechkassetten können genutzt werden zur passiven Sonnenenergienutzung. Dazu werden beispielsweise die von der Umgebung oder der Sonne aufgeheizten Kassetten-Rücken mit durch den Hohlraum streichender Luft gekühlt und die dadurch gewonnene Wärme genutzt. Der Hohlraum kann auch für eine Hypokaustenheizung genutzt werden.

[0031] Bei gewissen Nutzungen der Hohlräume ist es zweckmässig, die Hohlräume benachbarter Blechkassetten miteinander zu verbinden. Dazu sind vorteilhaft Verbindungsöffnungen in den Stegen ausgebildet.

[0032] Wenn auch an jeder beliebigen Stelle eine Verbindungsöffnung ausgebildet sein kann, so sind sie bevorzugt an den Enden der Blechkassetten ausgebildet. Die Lage der Verbindungsöffnung am Ende der Blechkassette schwächt die Belastbarkeit der Blechkassette am wenigsten.

[0033] Eine Tragstruktur eines Gebäudes, z.B. ein tragender Wandkern, eine Bodenplatte oder ein Dachstuhl, weist vorteilhaft wenigstens ein erfindungsgemässes Bauteil aus einer Mehrzahl von Blechkassetten auf. Diese Tragstruktur kann vertikal stehende Blechkassetten aufweisen, die Wandscheiben oder Stützen bilden und Lasten vertikal abstützen. Diese Struktur kann in Böden und Decken auch horizontal angeordnete Blechkassetten aufweisen. Diese liegenden Blechkassetten leiten die Kräfte von darauf angeordneten Lasten quer zur Lasttrichtung auf die abstützenden Elemente, insbesondere auf Wandscheiben und Stützen, auf denen die Blechkassetten aufliegen. Diese Tragstruktur kann aber auch räumlich geformt sein. Sie kann aus Blechkassetten bestehen, die beispielsweise wenigstens einen vertikalen Wandbereich und wenigstens einen geneigten Dachbereich umfassen. Der Übergang zwischen Wandbereich und Dachbereich kann gerundet oder kantig ausgebildet sein. Die Blechkassetten können einen Bogen beschrei-

ben, so dass die Tragstruktur eine Bogenschale bildet. Durch das Vorsehen von Stegen, die in einem von einem rechten Winkel abweichenden Winkel zum Rücken stehen, können auch in Querrichtung der Blechkassette gebogene Strukturen, z.B. in Längsrichtung tragende Gewölbe, hergestellt werden.

[0034] Eine solche Tragstruktur besteht aus einem oder mehreren erfindungsgemässen Bauteilen. Erfindungsgemässe Bauteile aus mehreren nebeneinander gefügten Blechkassetten können daher verwendet werden als in Längsrichtung der Blechkassetten Drucklast aufnehmende Wandscheiben, mit einer Flächenlast belastbare, Raum überspannende Bodenplatten, oder mit einer Flächenlast belastbare Dachstühle.

[0035] Zur Erhöhung der Spannweite einer Kassette kann ein Zugband vorgesehen sein, das an den Enden der Kassette angreift, und wenigstens eine Strebe, die zwischen diesen Enden die Kassette gegen das Zugband vorspannt. Das Zugband kann auf der Seite des Rückens oder der Öffnung vorgesehen sein. Zweckmässigerweise ist das Zugband an eine Kassette mit grösserer Blechdicke gebunden.

[0036] Vorteilhaft werden dabei in wenigstens einem Hohlraum einer Blechkassette Medien, insbesondere Luft einer Lüftungs-, Heizungsanlage oder Klimaanlage, Wasser einer Heizungs- oder Klimaanlage, ein Kühlmedium einer Kühlanlage, Wasser einer Sprinkleranlage oder Strom in einer elektrischen Installation transportiert.

[0037] Vorteilhaft wird der Hohlraum wenigstens einer Blechkassette zur Speicherung von Energie in einem im Hohlraum angeordneten Latentwärmespeicher verwendet.

[0038] Ein Gebäude kann daher Tragwände aus vertikal ausgerichteten, erfindungsgemässen Bauteilen aufweisen. Es kann auch mit einer Bodenplatte aus horizontal ausgerichteten erfindungsgemässen Bauteilen versehen sein. Ferner kann ein Gebäude auch einen Dachstuhl aus horizontalen oder geneigten erfindungsgemässen Bauteilen aufweisen. Bei einem Gebäude kann daher eine oder können mehrere oder praktisch alle tragenden Strukturen aus Blechkassetten erstellt sein. Vorteilhaft ist dabei, wenn möglichst viele Blechkassetten dieselben Abmessungen aufweisen und daher standardisiert kostengünstig auf einem Rollformer hergestellt werden können. Daher werden erfindungsgemäss diese rollgeformte Kassette zusammen mit Blechkassetten einer stärkeren Blechstärke zu der Lastsituation angepassten Bauteilen zusammengestellt.

Kurzbeschreibung der Figuren:

[0039] In den Figuren sind Ausführungsbeispiele der Erfindung, bzw. der einzelnen Kassetten, im Detail beschrieben. Es zeigt:

- Fig. 1 einen Querschnitt durch ein bevorzugtes Profil einer für ein erfindungsgemässes Bauteil geeigneten Blechkassette,
- Fig. 2 eine mit Dämmstoff gefüllte Blechkassette,
- Fig. 3 einen Längsschnitt durch ein Blechkassette gem. Fig. 1,
- Fig. 4 einen perspektivischen Ausschnitt aus einer Dachkonstruktion für eine stützenlose Halle,
- Fig. 5 eine Schemazeichnung eines Gebäudes aus Blechkassetten gemäss Fig. 1,
- Fig. 6 eine gebogene Blechkassette,
- Fig. 7 ein ebenflächiges Bauelement aus mehreren Kassetten,
- Fig. 8 ein Bauelement aus mehreren abgewinkelten Kassetten,
- Fig. 9 eine vorgespannte Zwischendecke aus Kassetten,
- Fig. 10 eine Satteldachkonstruktion mit vorgespannten Kassetten und Zuggurt,
- Fig. 11 einen Querschnitt durch eine Kassette mit einem eingelegten Füllstück zur Erstellung einer Beton-Rippen-
decke,
- Fig. 12 eine Tabelle mit den Stahlspannungen und den Durchbiegungen einer Stahlkassette abhängig von Steg-
breite und Blechdicke einerseits und Spannweite andererseits bei Zug im Rücken der Kassette.
- Fig. 13 eine Tabelle mit den Stahlspannungen und den Durchbiegungen einer Stahlkassette abhängig von Steg-
breite und Blechdicke einerseits und Spannweite andererseits bei Druck im Rücken der Kassette.

[0040] Die in Figur 1 dargestellte Blechkassette 11 ist ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel einer für ein erfindungsgemässes Bauteil geeigneten ersten oder zweiten Blechkassette. Die Blechkassette 11 besitzt einen Rücken 13 und zwei vom Rücken 13 senkrecht wegstehende Stege 15. Parallel zum Rücken 13 ragen Flansche 17 von den Stegen weg und einander entgegen. Von den Flanschen 17 ragen senkrecht umgebogene Ränder 19 in den Hohlraum 21 der Blechkassette 11 hinein. Im Rücken 13 sind zwei V-förmige, versteifende Sicken 23 mit einer Tiefe von 15 mm und einem nach innen gerichteten Scheitel vorgesehen. Der Scheitelwinkel der Sicke 23 beträgt 90°. Die Blechkassette 11 ist aus einem Flachblech rollgeformt. Der Rücken 13 und die Stege 15, jeder Steg 15 und sein Flansch 17, sowie jeder Flansch 17 und der daran anschliessende Rand 19 stehen in einem Winkel von 90° zueinander und besitzen jeweils eine gemeinsame Biegekante. Die Blechkassette 11 weist folgende Masse auf:

Breite der Rückens 13:	623 mm
Breite des Stegs 15:	180 mm
Breite des Flansches 17:	90 mm
Breite des Randes 19:	20 mm
Öffnungsweite zwischen den Rändern 19:	443 mm
Blechstärke (Normalstahl):	2 mm
Biegeradien an den Biegekannten:	3 mm
Sickenabstand:	300 mm
Abwicklung:	1204.17 mm
Gewicht:	19.27 kg/ml
	30.83 kg/ m ²

[0041] Die Länge der Blechkassette kann den Gegebenheiten entsprechend bis zu 15 m gewählt werden.

[0042] Bei einer solchen Blechkassette bilden zwei miteinander verbundene Stege 15 zusammen mit den an die Stege 15 anschliessenden Flanschen 17 und Rändern 19 einerseits und je einem Teil der Rücken 13 andererseits eine Art Doppel-T- oder I-Profil. Die Belastbarkeit dieses Profils ist durch den Abstand der Zug- und Druckgurte und deren Querschnitte begrenzt. Welche Bereiche der Flansche 17 und Ränder 19 sowie der Rücken 13 auf Druck belastet und welche auf Zug belastet sind, und welche Lasten die Blechkassetten aufnehmen können, ist durch einen Statiker im Einzelfall abzuklären.

[0043] Die Rücken 13 der Blechkassetten 11 eines Bauteils bilden eine durchgehende Fläche. Diese Fläche kann als Auflage für einen Bodenaufbau, einen Dachaufbau oder einen Wandaufbau dienen. Blechschrauben können auf der gesamten Fläche eingeschraubt werden, wie dies bei Trapezblechen der Fall ist. Es muss daher keine Rücksicht auf ein Sickenmuster genommen werden. Diese Blechfläche kann auch als fertige Oberfläche vorgesehen sein. In Produktions- oder Lagerhallen kann die Normalstahlfläche des Rückens 13 als raumbegrenzende Wandfläche eingesetzt werden. Bei Verwendung von Edelstahl können die Blechkassetten als direkt raumabschliessende Elemente in empfindlichen Bereichen, wie beispielsweise in der Nahrungsmittelbranche, eingesetzt werden.

[0044] Die Hohlräume 21 der Blechkassetten können, wie in Figur 2 dargestellt, mit einem Dämmstoff ausgefüllt werden. Dies geschieht vorteilhaft folgendermassen: Zuerst werden die an die Stege angrenzenden Bereiche mit Dämmstoffstreifen 22 ausgefüllt. Dann werden Dämmstoffplatten 23 zwischen die beiden seitlich angeordneten Dämmstoffstreifen 22 eingefüllt, die etwa die Breite der Öffnung zwischen den Rändern 19 aufweisen.

[0045] Die Kassettenhohlräume 21 können aber auch als Medienkanäle genutzt werden. Sie können ferner mit einem Latentwärmespeicher ausgefüllt werden. Werden die Hohlräume 21 der Blechkassetten 11 beispielsweise als Luftkanäle verwendet, so sind zweckmässigerweise Bereiche im Rücken 13 oder sind einzelne Verschlusselemente zum Verschliessen der offenen Seite der Blechkassetten luftdurchlässig ausgebildet, z.B. durch Vorsehen einer bereichsweisen Perforation.

[0046] Werden die Blechkassetten 11 als Medienkanäle oder Medienschächte verwendet, so kann es zweckmässig sein, benachbarte Hohlräume miteinander zu verbinden.

[0047] Aus Figur 3 sind die dazu an den Enden 25 der Blechkassette 11 ausgenommenen Verbindungsöffnungen 27 ersichtlich. Diese Verbindungsöffnungen 27 in den Stegen 15 sind halbkreisförmig ausgenommen und weisen einen Durchmesser von ca. drei Vierteln der Stegbreite auf. Verbindungsöffnungen 27 können auch an beliebigen Stellen der Stege 15 ausgenommen werden. Unter Umständen sind Verstärkungen der Stegwandung rund um die Verbindungsöffnungen herum erforderlich.

[0048] Der in Figur 4 dargestellte Ausschnitt zeigt folgenden Aufbau: Ein Fachwerkträger 31 mit einem Untergurt 33 und einem Obergurt 35 und Fachwerkstreben 37 ist aus Blechprofilen gefertigt. Diese Profile sind zu einem Fachwerk zusammengeschweisst. Als Obergurt 35 ist ein Hutprofil verwendet. Dieses Hutprofil besitzt einen oberen Flachsteg, an diesem zwei parallele Schenkel, und an jedem der Schenkel einen nach aussen stehenden Hutrand. Auf diesen Hutrand sind die Flansche 17 einer Vielzahl von Blechkassetten 11 aufgelegt. Die Schenkel des Hutprofils weisen eine Breite auf, die der Breite der Stege der Blechkassetten entspricht. Die Rücken 13 der Blechkassetten sind daher fluchtend mit dem Flachsteg des Hutprofils. Weitere solche Fachwerkträger 31 in regelmässigen Abständen, auf denen die Blechkassetten 11 auflasten, bilden zusammen mit den Blechkassetten eine grossflächige Dachfläche. Die Flansche und die Hutränder sind miteinander verschraubt oder verschweisst. Ebenso sind aneinander anliegende Stege benachbarter Blechkassetten miteinander verschweisst oder verschraubt. Dadurch ergibt sich eine Aussteifung der durch Blechkassetten und Hutprofile gebildeten Platte.

[0049] Auf diese Fläche, gebildet durch die Rücken 13 der Blechkassetten 11 und die Flachstege der Hutprofile ist eine Dampfsperre aufgelegt oder aufgeklebt. Es ist auch möglich, lediglich die Fugen zwischen den Blechkassetten

11 bzw. zwischen den Blechkassetten und den Hutprofilen mit jeweils einem Streifen einer Dampfsperre zu überkleben. Auf die Dampfsperre ist eine Dämmschicht, vorzugsweise aus Faserdämmplatten, z.B. Steinwolle oder Glaswolle, aufgelegt und stossverlegt. Mit Modulbändern sind Halter gesetzt, an denen eine Profilblech-Dacheindeckung befestigt ist. Die Halter sind mit den Rücken 13 der Blechkassetten 11 verbunden. Als Verbindungsmittel kommen insbesondere

[0050] Aus Figur 5 sind eine Vielzahl von Anwendungsmöglichkeiten der erfindungsgemässen Bauteile aus Blechkassetten ersichtlich. So können die Blechkassetten 11 zweigeschossige, nicht tragende Aussenwände 41 oder eingeschossige, tragende Aussenwände 42 bilden. Die Blechkassetten 11 können zu tragenden Innenwänden 43 zusammengestellt werden. Sie können Bodenplatten 45 bilden, zu Stürzen 47 und Brüstungen 48 verbunden werden, sowie Dachstühle 49 bilden. Es können Bodenaussparungen 51 in den Bodenplatten 45 für Lifte und Treppenhäuser vorgesehen werden. Die Spannweiten für Bodenplatten 45 liegen in Längsrichtung der Blechkassetten bei 10 Metern.

[0051] Blechkassetten 11 können auch, wie in Figur 6 dargestellt, als Bogenelemente 53 rund geformt werden. Der mögliche Bogenradius ist von der Höhe des Steges abhängig.

[0052] Mehrere Blechkassetten 11, wenigstens eine davon mit einer grösseren Blechdicke, werden erfindungsgemäss zu einem Bauelement 55 zusammengestellt. Ein solches Bauelement 55 ist in Figur 7 dargestellt. Vier Blechkassetten 11 derselben Länge sind Steg 15 an Steg 15 nebeneinander gelegt. Die Stege sind mittels nicht dargestellter Verbindungsmittel miteinander verbunden. Als Verbindungsmittel kommen in erster Linie Blechschrauben in Frage. Es kann aber zweckmässig sein, die Stege mittel Punktschweissen oder Linienschweissen zu verbinden. Solche Bauelemente 55 werden werkseitig zusammengestellt und als Bauelement 55 ausgeliefert. Solche Bauelemente 55 werden auf der Baustelle nebeneinander gelegt oder gestellt und durch Verbinden der aneinander stossenden Stege 15 miteinander verbunden. So bilden dann mehrere Bauelemente 55 ganze Bauteile wie Wandscheiben 41, 42, 53, Bodenplatten 45 oder Dachplatten 49.

[0053] Werkseitig können auch kompliziertere Bauelemente 57 zusammengestellt werden. Ein solches Bauelement 57 umfasst beispielsweise Kassetten, die eine Wand bilden, Kassetten, die eine Dachplatte bilden und/oder Kassetten, die eine Bodenplatte bilden. So ist es möglich, durch ein Aneinanderreihen von solchen Bauelementen 57 beispielsweise die Aussenwände eines Attikageschosses zusammen mit dem Dach des Attikageschosses zu versetzen. In Figur 8 ist ein solches Bauelement 57 dargestellt, das Wandteile 59 und Dachteile 61 beinhaltet.

[0054] Zur Erhöhung der Spannweite von tragenden Kassetten in einer Zwischenbodenoder Dachkonstruktion können diese vorgespannt sein. In Figur 9 ist eine Zwischendecke 45 dargestellt, deren Kassetten an den Enden je auf einer Wand 42 und mittig einmal mit einer Strebe 75 abgestützt sind, wobei die Strebe auf ein mit den Enden der Kassette verbundenes Zugband 77 abgestellt ist. In Figur 10 ist eine Satteldachkonstruktion dargestellt. Jede Kassette 11 bildet ein Satteldachelement 79 mit zwei geneigten Dachflächenteilen. Der Rücken der Kassette kann vorteilhaft nach Aussen und Oben gerichtet sein, so dass die Satteldachelemente 79 zusammen zwei geschlossene Flächen bilden, die an einem First 81 aneinanderstossen und jeweils an einer Traufe 83 enden. Von Traufe 83 zu Traufe 83 ist ein Zugband 78 gespannt. Auf diesem Zugband 78 ist eine Firststütze 76 abgestellt, die den First 81 unterstützt. Jedes Dachflächenteil der Satteldachelemente 79 ist jeweils mittig gestützt durch eine Strebe 75, die auf einem Zugband 77 abgestellt ist. Das Zugband 77, auf das die Streben 75 ablastet, bilden an der Stelle, an der die Strebe 75 auf das Zugband abgestellt ist, einen Winkel, der von 180 Grad abweicht. In dieser Art kann eine Kassette Teil eines Fachwerkes sein. Dadurch lassen sich grosse Spannweiten auch ohne zusätzliche Tragelemente überspannen.

[0055] In Figur 11 ist eine bevorzugte Stahl-Beton-Konstruktion dargestellt. Die Kassette 11 ist mit dem Rücken 13 nach unten einen Raum überspannend versetzt. In die Kassette 11 sind Bewehrungseisen 85 parallel zu den Stegen 15 eingelegt. Über die Flansche 17 sind quer zu den Flanschen 17 Bewehrungseisen 85 gelegt. In der Mitte des Rückens 13 ist ein Füllkörper 87 im Hohlraum der Kassette am Rücken 13 festgeklebt. Zwischen dem Füllkörper 87 und den Stegen 15 ist jeweils ein mit Beton ausfüllbarer Raum ausgebildet, der den Steg begleitet. In den Flanschen 17 können Öffnungen eingestanzte sein, um eine Verbindung zwischen den die Stege begleitenden Räumen und dem Raum über den Stegen herzustellen. Die Kassetten 11 bilden einen geschlossenen Boden. In diesen Boden ist Beton gegossen, der die Flansche 17 und die Bewehrungseisen 86 über den Flanschen überdeckt. Dank den Füllkörpern 87 bildet der so gegossene Betonkörper eine Rippendecke, deren Rippen 89 jeweils zwei verbundene Stege 15 von aneinander angrenzenden Kassetten 11 umschliesst. Diese Rippen 89 und die darüber ausgebildete Platte 91 bilden zusammen mit den Kassetten 11 eine relativ leichte Tragkonstruktion. Zur Gewichtsreduktion kann der Beton zusätzlich ein Leichtbeton sein. Als Leichtbeton kommen insbesondere Schaumglasbeton gemäss der EP-A-00 915 077 oder Schaumbeton in Frage.

[0056] Rollgeformte Kassetten sind gemäss den in Figuren 12 und 13 ausgeführten Tabellen belastbar. Diese Tabellen wurden berechnet für Kassetten mit den in der Kassettenbezeichnung angegebenen Parametern. Die Kassettenbezeichnung K2140ZBK bezeichnet die folgenden Parameter: K= Kassette, 2 = Blechstärke 2 mm, 140 = Stegbreite 140 mm, Z = Zugbelastung im Rücken, BK = Blechkassette. Die Kassettenbezeichnung K3260DBK bezeichnet hingegen die folgenden Parameter: K= Kassette, 3 = Blechstärke 3 mm, 260 = Stegbreite 260 mm, D = Druckbelastung im Rücken, BK = Blechkassette. Die Kassettenbreite ist konstant mit 500 mm angenommen, die Flanschbreite mit 50

mm. Ein Rand ist in dieser Berechnung der Belastbarkeit der Kassetten nicht berücksichtigt, wirkt sich aber auf deren Belastbarkeit erhöhend aus. Das e-Modul des Blechs wird mit 420 kN/mm² eingesetzt. Die beiden Stege sind jeweils als in den Drittelpunkten zwischen den Enden verbunden angenommen, um ein Öffnen des Querschnittes zu verhindern. Durch den Verbund einer Mehrzahl von Kassetten zu einem flächigen Bauelement ist bezüglich der Belastbarkeit

eine bessere Wirkung erreicht als durch die für die Berechnung vereinfachte Annahme der Verbindung an den Drittelpunkten. Die Momente, Spannungen und Durchbiegungen sind für den "Einfachen Balken" in Balkenmitte berechnet. [0057] In den Tabelle von Figuren 12 und 13 sind die Spalten auf Momente bezogen, die auf die Kassette 11 wirken. Diese sind abhängig von der Länge der Kassette, da die Belastung gleichbleibend mit 4 kN/m² angenommen ist. In der ersten Spalte sind die Bezeichnungen der Kassettentypen aufgelistet. In den oberen Tabellenfeldern sind die bezüglich Moment (Spannweite) und Kassettentyp errechneten Spannungen aufgelistet. Die Obergrenze liegt bei der maximal zulässigen Spannung von 160 N/mm² + 5 %.

[0058] In den unteren Tabellenfeldern sind die Durchbiegungen in derselben Art aufgelistet. Ein "Einfacher Balken" des Typs K3240ZBK (Fig. 12) beispielsweise weist bei einer Spannweite von 7 Metern und einer Belastung von 4 kN/m² in Balkenmitte eine Spannung von 106 N/mm² und eine Durchbiegung von 6 mm auf.

[0059] In der Tabelle gemäss Figur 12 sind die Kassetten mit dem Rücken nach unten belastet. In der Tabelle gemäss Figur 13 sind sie mit dem Rücken nach oben belastet.

[0060] Die Tabellen sind bei 7.5 Metern Spannweite beschnitten. Sie beziehen sich auf eine einzige Kassettenform mit unterschiedlichen Stegbreiten. Durch geeignete Wahl der Kassettenform (breitere Flansche, Randausbildung am Flansch, Sicken im Rücken und/ oder im Flansch etc.) und durch den Verbund mehrerer Kassetten zu einem flächigen Bauteil wird die Belastbarkeit der Kassette oder des Bauteils jeweils erhöht. Es sind daher Spannweiten bis zu 10 Metern möglich. Durch die Ausbildung von Zugbändern, beispielsweise bei jeder zweiten Kassette, sind Bauteile mit Spannweiten bis zu 20 Metern erreichbar. Bei Satteldach-Elementen mit zwei Dachflanken, die im First zusammenstossen, kann jede Dachflanke einzeln mit Zugbändern vorgespannt werden. Zusätzlich oder alternativ kann ein Zugband von Traufe zu Traufe oder auch weiter oben zwischen den Dachflanken vorgesehen sein. Mit den erfindungsgemässen Bauteilen, welche durch abgekantete Kassetten mit grösseren Blechstärken verstärkt sind und den erwähnten Zugbandkonstruktionen können daher Spannweiten von bis zu 40 Metern ohne zusätzliche konstruktive Massnahmen überspannt werden. Es kann daher auf teure Fachwerkträger und den Raum teilende Stützen verzichtet werden.

[0061] Die zu einem flächigen Bauteil zusammengefügt Kassetten 11 benötigen zudem keinen Diagonalverbund.

[0062] Zusammenfassend gesagt, weist eine C-förmige Blechkassette 11 einen Rücken 13, vom Rücken 13 senkrecht abstehende Stege 15 und parallel zum Rücken gerichtete Flansche 17 an den Stegen 15 auf. Die Flansche 17 sind gegeneinander gerichtet. Ein zur Verstärkung der Flansche 17 abgebogener Rand 19 der Flansche erstreckt sich in den Hohlraum 21 der Blechkassette 11 hinein. Die Abmessungen der Blechkassette 11 und die Blechstärke sind derart bemessen, dass die Blechkassette als statisch tragendes Element in einem Boden, einer Wand oder einem Dachstuhl verwendet werden kann. Zur kostengünstigen Herstellung wird die Blechkassette 11 rollgeformt. Zur Vereinfachung der Montage sind eine Mehrzahl von Blechkassetten 11 zu einem Bauelement 55 zusammengefügt und jeweils ein Steg 15 mit einem anliegendem Steg 15 verbunden. Damit die Herstellungskosten des Bauteils tief sind, sind möglichst viele der Blechkassetten standardisiert und im Rollformverfahren hergestellt. Zur Anpassung des Bauteils (55) an die statischen Anforderungen an das Bauteil (55) weisen erfindungsgemäss einzelne der Kassetten (11) eine grössere Blechdicke auf. Diese einzelnen Kassetten mit grösserer Blechstärke können rollgeformt oder, bei für das Rollformen ungeeignet grossen Blechstärken, an einer Kantmaschine objektbezogen massgefertigt sein.

Patentansprüche

1. Bauteil (55, 57) aus einer Mehrzahl von Blechkassetten (11) mit jeweils einem Rücken (13), zwei gleich gerichteten, rechtwinklig zum Rücken (13) abgebogenen Stegen (15) und an den Stegen (15) zwei gegeneinander gebogenen Flanschen (17), welche Blechkassetten (11) Steg (15) an Steg nebeneinander angeordnet sind und aneinander anliegende Stege (15) der Blechkassetten (11) miteinander verbunden sind, mit wenigstens einer ersten Blechkassette (11), welche aus einem Blech einer ersten, dünneren Blechstärke geformt ist, und wenigstens einer zweiten Blechkassette (11), welche aus einem Blech einer zweiten, dickeren Blechstärke geformt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Kassette rollgeformt ist, und dass die Stege der rollgeformten ersten Blechkassette und der zweiten Blechkassette über die Länge wenigstens einer der beiden Blechkassetten an einander anliegen.
2. Bauteil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die rollgeformte erste Blechkassette Standard-Abmessungen bezüglich Blechdicke und Querschnittform aufweist, und dass die Blechdicke der zweite Blechkassette und/oder ein Rhythmus im Wechsel zwischen ersten und zweiten Blechkassetten individuell gewählt ist, und zwar abgestimmt auf die durch das Bauteil zu tragenden Last.

3. Bauteil nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stegbreiten der beiden Blechkassetten unterschiedlicher Blechstärke gleich ist.
- 5 4. Bauteil nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die rollgeformte erste Blechkassette eine Rückenbreite von wenigstens 350 mm und maximal 1000 mm, vorzugsweise zwischen wenigstens 550 und 750 mm, besonders bevorzugt zwischen 600 und 650 mm besitzt.
- 10 5. Bauteil nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flansche der rollgeformten ersten Blechkassette eine Breite aufweisen, die zwischen wenigstens 50 und höchstens 120 mm, bevorzugt zwischen wenigstens 70 und höchstens 100 mm, besonders bevorzugt zwischen 85 und 95 mm liegt.
- 15 6. Bauteil nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** von den Flanschen (17) einer rollgeformten ersten Blechkassette zwischen den Stegen (15) jeweils ein zum Rücken (13) hin gerichteter Rand (19) abgebogen ist.
- 20 7. Bauteil nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rand eine Breite aufweist, die zwischen mindestens 5 und höchstens 50 mm liegt, vorteilhaft zwischen 12 und 30 mm, besonders bevorzugt zwischen 17 und 25 mm.
- 25 8. Bauteil nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stege (15) der Blechkassette (11) eine Breite zwischen wenigstens 160 mm und maximal 200, bevorzugt eine Breite zwischen wenigstens 175 und maximal 190 mm aufweisen.
- 30 9. Bauteil nach einem der vorangehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** ein Zugband und wenigstens eine Strebe zwischen dem Zugband und wenigstens einer Blechkassette zum Vorspannen der Blechkassette.
- 35 10. Bauteil nach einem der vorangehenden Ansprüche, Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** Verbindungsöffnungen (27) in den Stegen (15) ausgebildet sind, über welche die Hohlräume (21) benachbarter Blechkassetten (11) miteinander verbunden sind.
- 40 11. Bauteil nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungsöffnungen (27) an den Enden der Blechkassetten (11) ausgebildet sind.
- 45 12. Bauteil nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die rollgeformte erste Blechkassette (11) eine Blechstärke zwischen wenigstens 1,5 mm und maximal 2 mm, vorzugsweise zwischen wenigstens 1,5 und maximal 1,8 mm bei Edelstahlblech bzw. zwischen wenigstens 2 mm und maximal 3 mm, vorzugsweise zwischen wenigstens 2 und maximal 2,5 mm bei Normstahlblech aufweist.

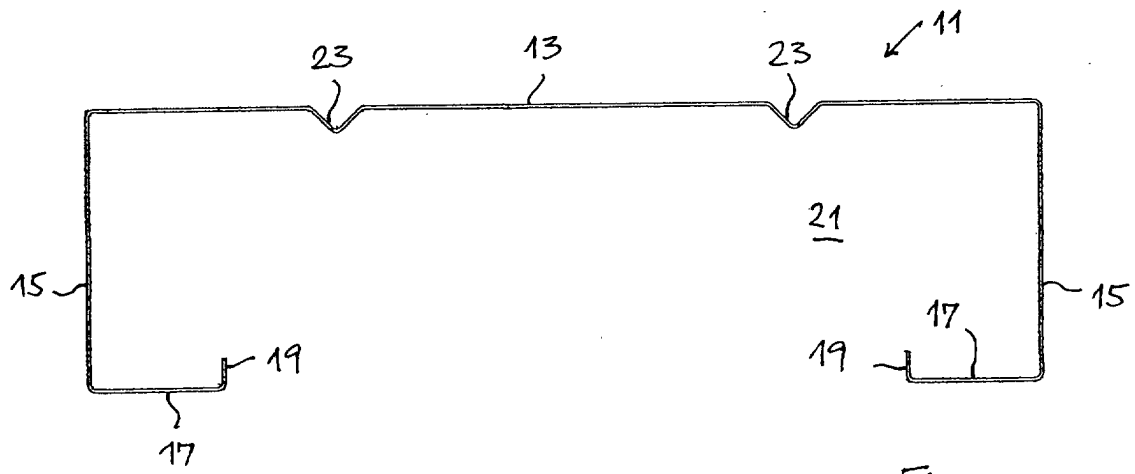


Fig. 1

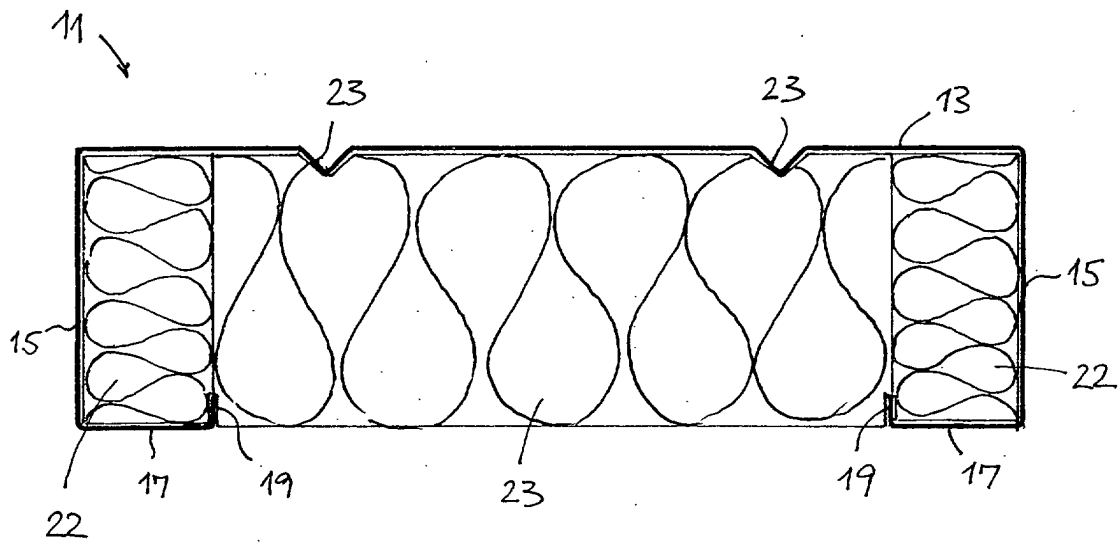


Fig. 2

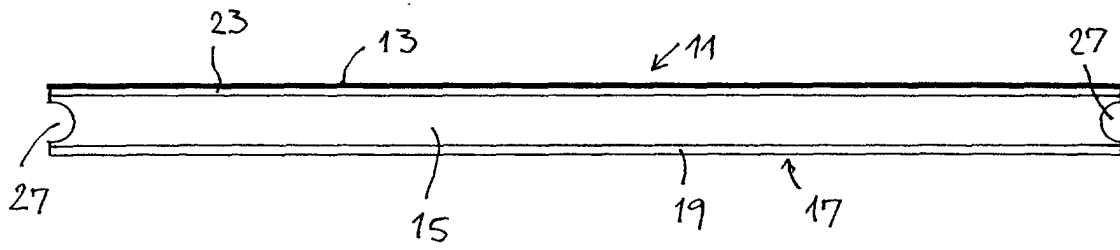


Fig. 3

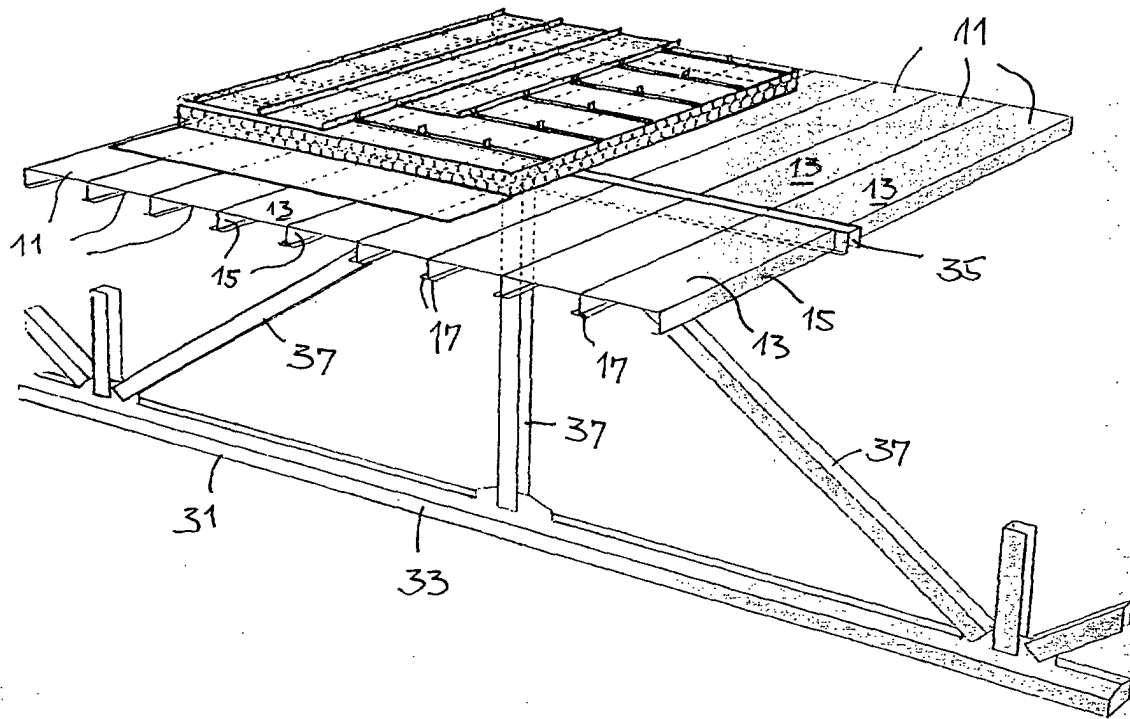


Fig. 4

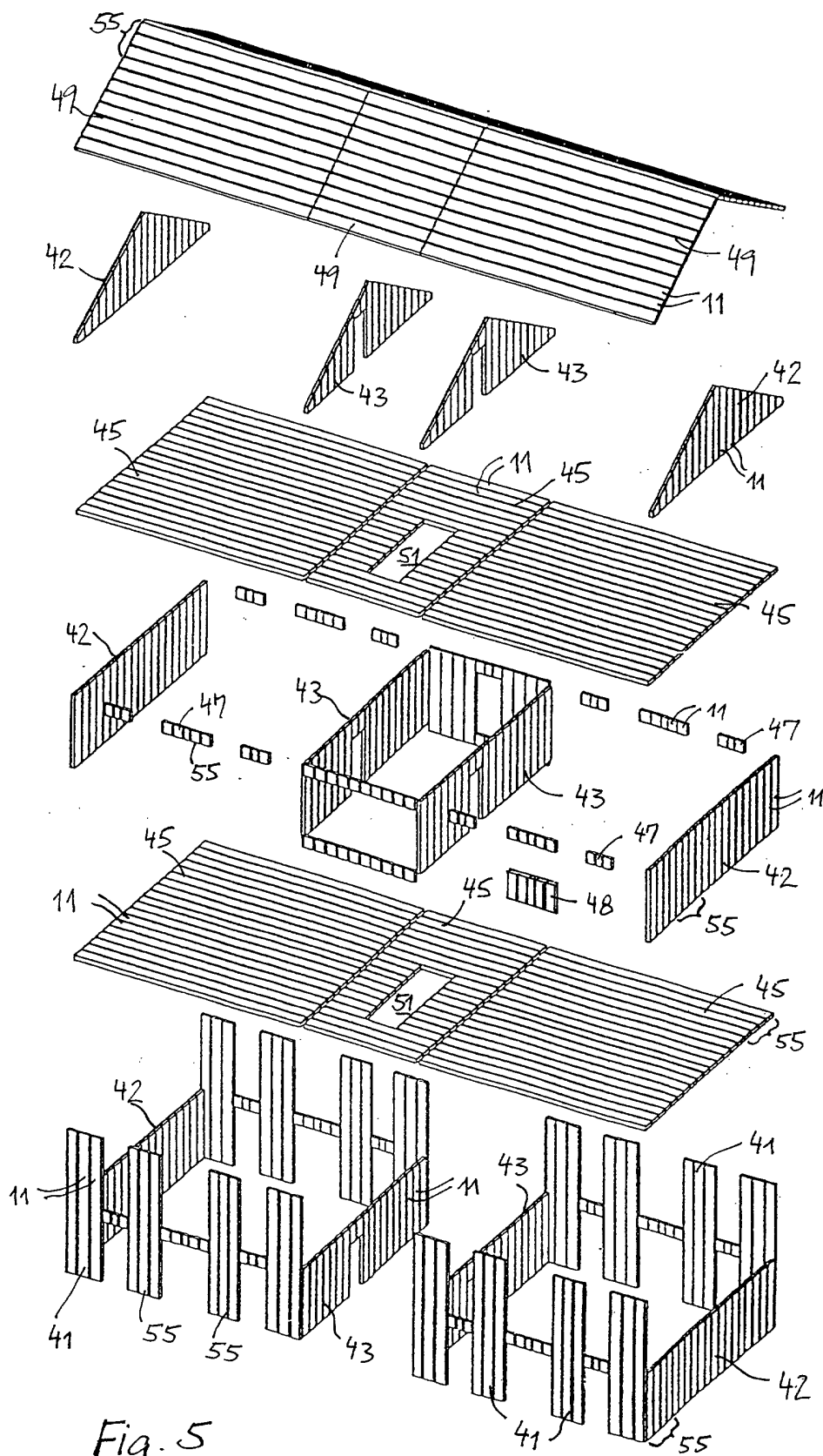


Fig. 5

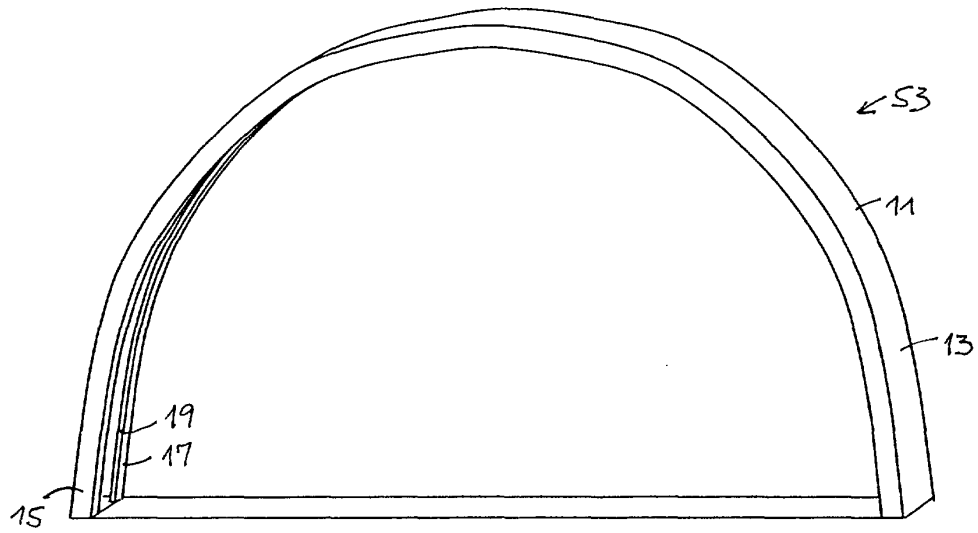


Fig. 6

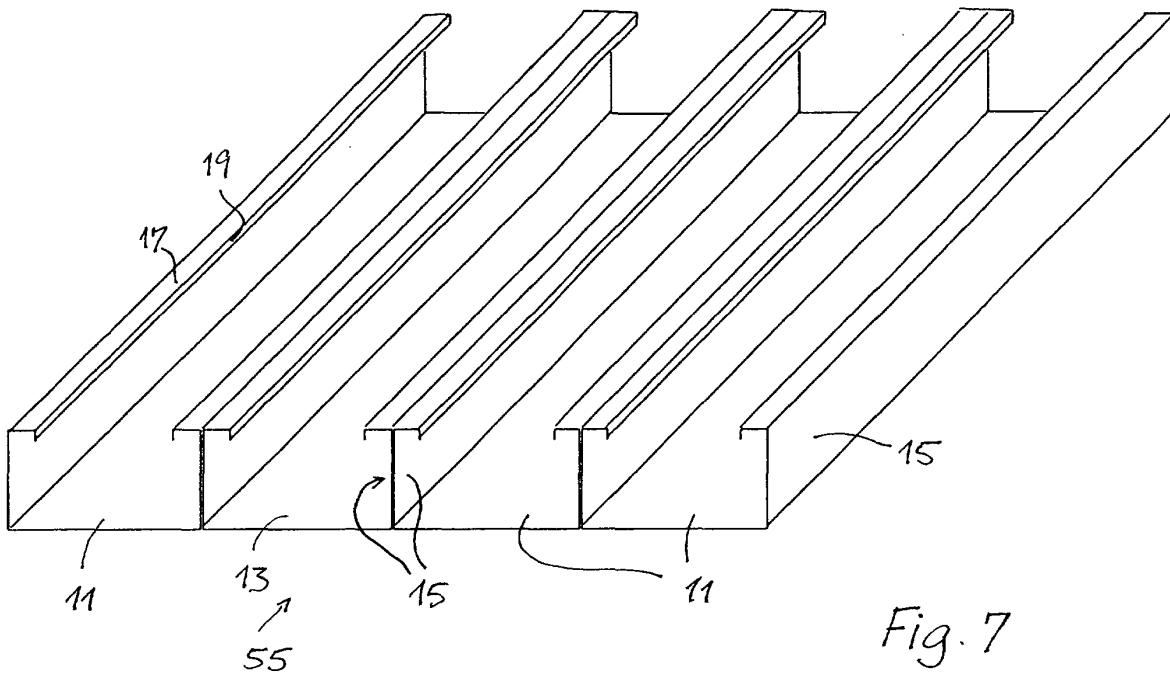


Fig. 7

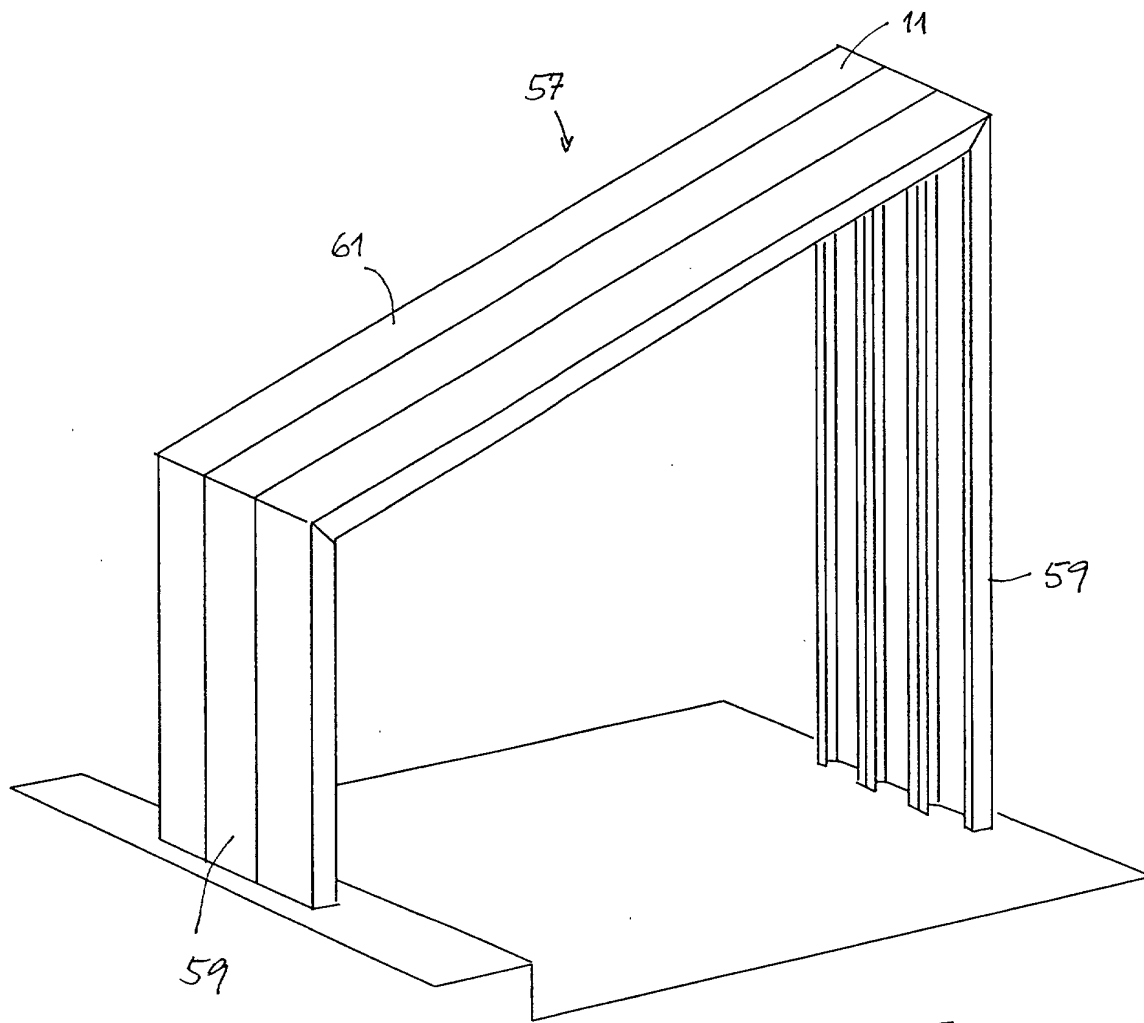


Fig. 8

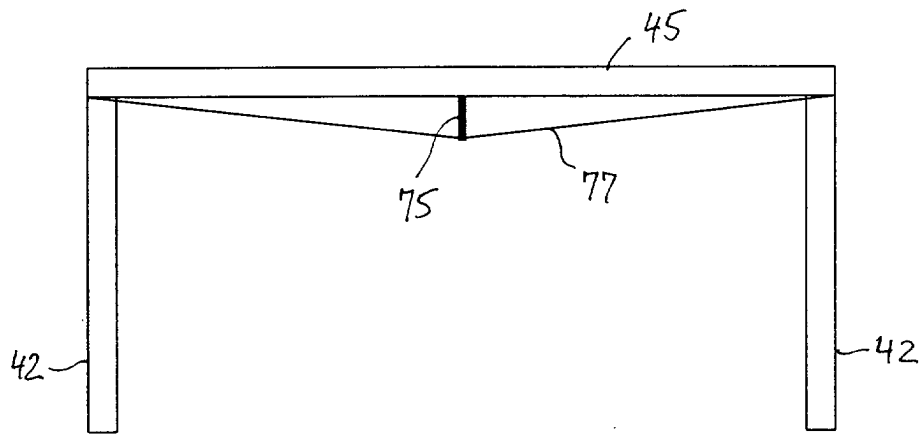


Fig. 9

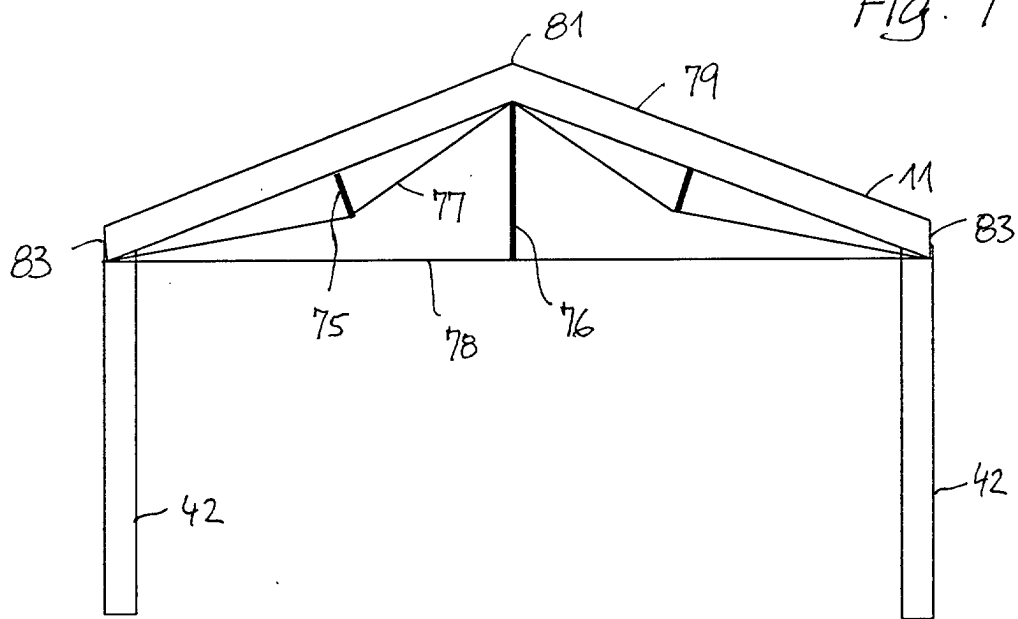


Fig. 10

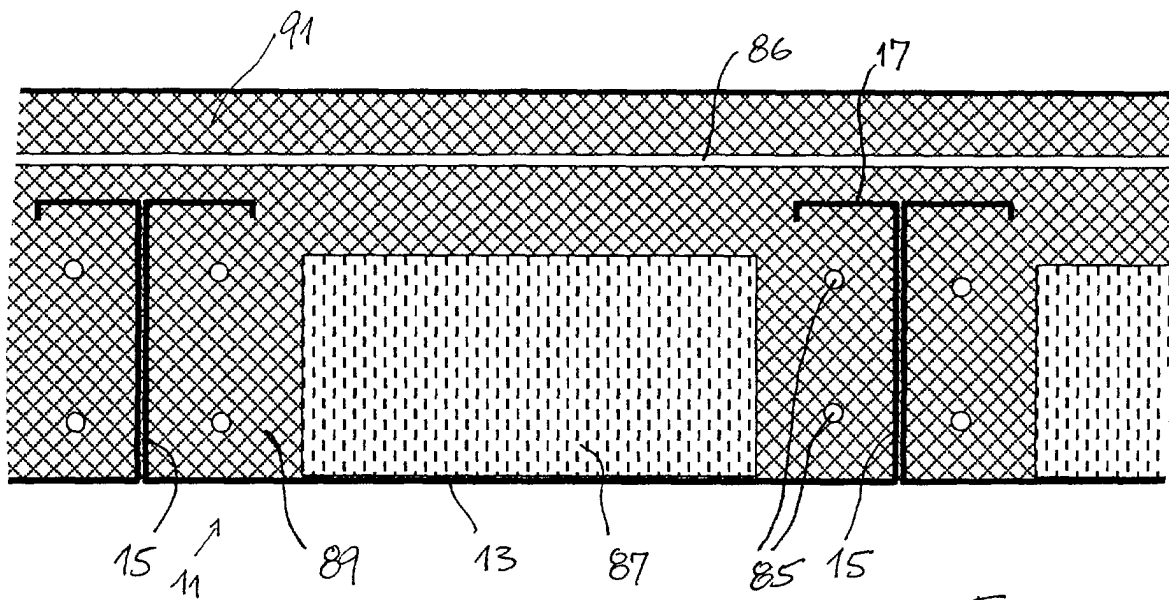


Fig. 11

4.00 kN / m²

		$M_0 = 2.25 \text{ kNm}$	$M_0 = 3.06 \text{ kNm}$	$M_0 = 4.00 \text{ kNm}$	$M_0 = 5.06 \text{ kNm}$	$M_0 = 6.25 \text{ kNm}$	$M_0 = 7.56 \text{ kNm}$	$M_0 = 9.00 \text{ kNm}$	$M_0 = 10.66 \text{ kNm}$	$M_0 = 12.25 \text{ kNm}$	$M_0 = 14.06 \text{ kNm}$
		Lo = 3.00 m	Lo = 3.50 m	Lo = 4.00 m	Lo = 4.50 m	Lo = 5.00 m	Lo = 5.50 m	Lo = 6.00 m	Lo = 6.50 m	Lo = 7.00 m	Lo = 7.50 m
K2140ZBK	Wy m ² (mm ²)	76	104	135	147	158	153	185			
K2180ZBK	29388	65	89	116	128	140					
K2180ZBK	34196	57	78	101	114	128					
K2200ZBK	39465	51	69	80	102	114	153				
K2220ZBK	44699	45	62	81	93	104	126	185			
K2240ZBK	49534	41	56	73	85	104					
K2260ZBK	54163	38	51	67							
K2280ZBK	58908										
K3140ZBK		38	51	67	85	105	127	151			
K3180ZBK	64721	31	42	55	70	87	105	125	148		
K3180ZBK	72181	27	37	48	61	76	91	109	128	148	
K3200ZBK	82768	24	33	43	54	67	81	96	113	131	150
K3220ZBK	93663	22	29	38	48	60	72	86	101	117	135
K3240ZBK	104449	19	26	35	44	54	65	78	91	106	122
K3260ZBK	116784	18	24	32	40	49	60	71	83	97	111
K3280ZBK	128721										
K2140ZBK	JY (mm ⁴)	3	6	10	11	11	17	20			
K2180ZBK	5321900	2	4	7	9	11	13	15	17	20	
K2180ZBK	4426000	2	3	6	7	9	11	13	15	17	
K2200ZBK	5989600	1	3	4	7	9	9	10	12	14	15
K2220ZBK	7197200	1	2	4	6	7	9	10	12	14	15
K2240ZBK	8740200	1	2	3	5	6	7	9	10	12	13
K2260ZBK	10520000	1	2	3	4	5	6	7	9	10	11
K2280ZBK	12480000	1	1	3	4	5	6	7	8	10	11
K3140ZBK		2	3	5	6	10	12	14	17	20	
K3180ZBK	6720400	1	2	4	6	7	9	11	12	14	17
K3180ZBK	8561000	1	2	3	5	6	7	8	10	11	13
K3200ZBK	11540000	1	1	2	4	5	5	7	8	9	10
K3220ZBK	13980000	1	1	2	3	4	4	5	6	7	8
K3240ZBK	17060000	0	1	2	2	3	4	4	5	6	7
K3260ZBK	20600000	0	1	2	2	3	3	4	4	5	6
K3280ZBK	24480000	0	1	1	2	3	3	4	4	5	6

Fig. 12

4.00 kN / m ²																					
	Wy. min (mm ³)	M ₀ = 2.25 kNm		M ₀ = 3.00 kNm		M ₀ = 4.00 kNm		M ₀ = 5.00 kNm		M ₀ = 6.25 kNm		M ₀ = 7.50 kNm		M ₀ = 9.00 kNm		M ₀ = 10.50 kNm		M ₀ = 12.25 kNm		M ₀ = 14.00 kNm	
		L ₀ = 3.00 m	L ₀ = 3.60 m	L ₀ = 4.00 m	L ₀ = 4.50 m	L ₀ = 5.00 m	L ₀ = 5.50 m	L ₀ = 6.00 m	L ₀ = 6.50 m	L ₀ = 7.00 m	L ₀ = 7.50 m	L ₀ = 8.00 m	L ₀ = 8.50 m	L ₀ = 9.00 m	L ₀ = 9.50 m	L ₀ = 10.00 m	L ₀ = 10.50 m	L ₀ = 11.00 m	L ₀ = 11.50 m	L ₀ = 12.00 m	L ₀ = 12.50 m
K2140DBK	31'333	72	98	128	162	194	226	258	290	322	354	386	418	450	482	514	546	578	610	642	674
K2160DBK	38'137	59	80	105	133	164	196	227	259	290	322	354	386	418	450	482	514	546	578	610	642
K2180DBK	44'931	50	68	89	113	139	169	199	229	259	289	319	349	379	409	439	469	499	529	559	589
K2200DBK	50'698	44	60	79	100	123	149	171	197	219	245	271	297	323	349	375	401	427	453	479	505
K2220DBK	56'523	40	54	71	90	111	134	157	180	203	226	249	272	295	318	341	364	387	410	433	456
K2240DBK	62'318	36	49	64	81	100	121	144	167	190	213	236	259	282	305	328	351	374	397	420	443
K2260DBK	68'374	33	45	59	74	91	111	132	154	175	196	217	238	259	280	301	322	343	364	385	406
K3140DBK	58'483	38	52	68	87	107	129	154	178	202	226	250	274	298	322	346	370	394	418	442	466
K3160DBK	70'542	32	44	57	72	89	108	128	150	172	194	216	238	260	282	304	326	348	370	392	414
K3180DBK	83'022	27	37	48	61	75	91	108	127	146	166	185	204	223	242	261	280	300	319	338	357
K3200DBK	95'465	23	32	41	52	65	78	93	109	125	141	157	173	189	205	221	237	253	269	285	301
K3220DBK	107'895	20	28	36	46	58	72	87	103	118	133	148	163	178	193	208	223	238	253	268	283
K3240DBK	120'368	18	24	32	40	50	60	72	84	96	108	120	132	144	156	168	180	192	204	216	228
K3260DBK	141'747	16	22	28	36	44	53	63	75	86	97	108	119	130	141	152	163	174	185	196	207
JY (mm ⁴)		1/200	1/1000	1/500	1/250	1/125	1/62.5	1/31.25	1/15.625	1/7.8125	1/3.90625	1/1.953125	1/9.765625	1/4.8828125	1/2.44140625	1/1.220703125	1/0.6103515625	1/0.30517578125	1/0.152587890625	1/0.0762939453125	1/0.03814697265625
K2140DBK	237'1900	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42
K2160DBK	327'6800	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
K2180DBK	434'67000	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
K2200DBK	552'57500	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
K2220DBK	684'7200	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
K2240DBK	836'7700	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
K2260DBK	1004'67000	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
K3140DBK	421'0200	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
K3160DBK	577'6700	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
K3180DBK	764'6700	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
K3200DBK	987'6700	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
K3220DBK	1245'67000	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
K3240DBK	1541'07000	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
K3260DBK	1878'07000	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

Fig. 13



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 03 40 5730

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
Y	US 2 180 317 A (DAVIS) 14. November 1939 (1939-11-14) * Seite 3, Spalte 2, Zeile 9 - Seite 6, Spalte 1, Zeile 56; Abbildungen 1,2,6,9,10,18,40-43,47 * ---	1-9,12	E04C2/08
Y	WO 02 38880 A (BHP STEEL PTY LTD) 16. Mai 2002 (2002-05-16) * Seite 1, Zeile 10 - Seite 3, Zeile 15; Abbildung 12 * -----	1-9,12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			E04C E04D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 7. Januar 2004	Prüfer Mysliwetz, W
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 03 40 5730

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.

07-01-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2180317	A	14-11-1939	KEINE		

WO 0238880	A	16-05-2002	WO	0238885 A1	16-05-2002
			WO	0238880 A1	16-05-2002
			AU	1367902 A	21-05-2002
			AU	2326802 A	21-05-2002
			TW	531588 B	11-05-2003
			TW	503295 B	21-09-2002

EPO FORM P0461

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