

(19)



(11)

EP 1 995 397 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
26.11.2008 Patentblatt 2008/48

(51) Int Cl.:
E04H 7/30 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07010472.4**

(22) Anmeldetag: **25.05.2007**

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

(71) Anmelder: **Becker, Markus**
34317 Habichtswald/Ehlen (DE)

(72) Erfinder: **Becker, Markus**
34317 Habichtswald/Ehlen (DE)

(74) Vertreter: **Walther, Walther & Hinz GbR**
Heimradstrasse 2
34130 Kassel (DE)

(54) **Glattwandsilo**

(57) Gegenstand der Erfindung ist ein Glattwandsilo, insbesondere Glattwandsilo umfassend mehrere Zellen (1), wobei eine Zelle (1) mehrere Wandelemente (2) aufweist, die im Bereich ihrer Ecken durch Eckverbindungsbleche (3, 4) zur Bildung einer Knotensäule miteinander in Verbindung stehen, wobei ein jedes Wandelement (2) endseitig jeweils eine im Einbauzustand vertikal verlaufende Wandstütze (5) aufweist, wobei die beiden Wandstützen (5) eines Stützenpaares eines Wandelementes (2) über ihre Höhe durch mehrere übereinander und beabstandet zueinander angeordnete Querstreben (6) verbunden sind, wobei das Eckverbindungsblech (3, 4) einen Stützenschenkel (3a, 4a) aufweist, der an seinem einen Ende einen abgewinkelten Verbindungsschenkel (3c, 4c) zur Verbindung mit einem benachbarten Verbindungsschenkel (3c, 4c) und an seinem anderen Ende eine Abkantung (3b, 4b) in Richtung auf die Querstrebe (6) aufweist, wobei das Wandelement (2) mindestens ein Schalelement (7) aufweist, wobei das Schalelement (7) jeweils endseitig ebenfalls eine Abkantung (7a) aufweist, wobei die beiden Abkantungen (7a, 3b, 4b) in Eingriff mit den Querstreben (6) stehen.

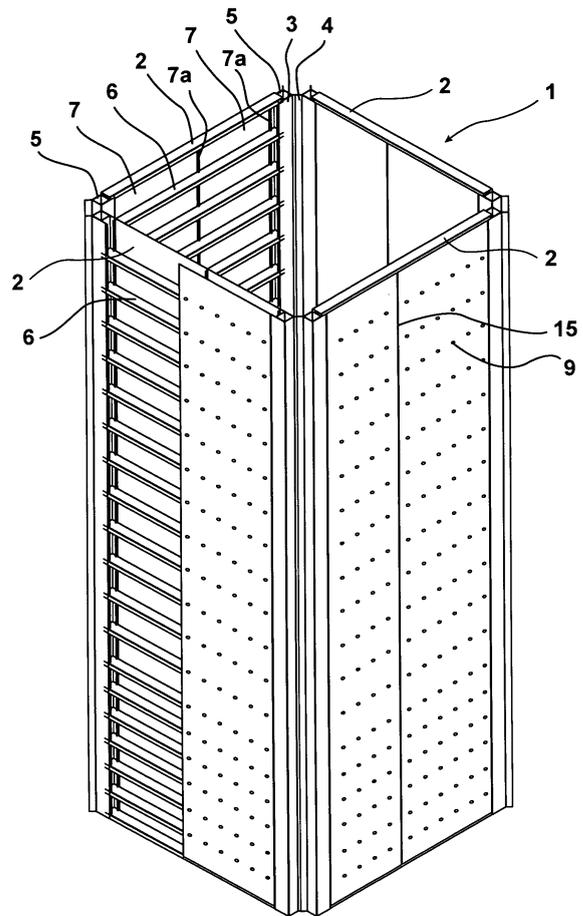


Fig. 1

EP 1 995 397 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Glattwandsilo, insbesondere ein Glattwandsilo mit mehreren Zellen, wobei eine Zelle mehrere Wandelemente aufweist, die im Bereich ihrer Ecken durch Eckverbindungselemente zur Bildung einer Knotensäule miteinander in Verbindung stehen, wobei ein jedes Wandelement endseitig jeweils eine im Einbauzustand vertikal verlaufende Wandstütze aufweist.

[0002] Silobehälter, und hier insbesondere auch Glattwandsilos der eingangs genannten Art sind aus dem Stand der Technik hinreichend bekannt. Solche Silobehälter dienen der Aufnahme unterschiedlichster Güter, wie z. B. Getreide oder auch Mehl. Glattwandsilos zeichnen sich im Einzelnen dadurch aus, dass diese im Wesentlichen keine horizontal verlaufenden Vorsprünge aufweisen, auf denen sich Lebensmittel, z. B. Mehl, ablagern könnten. Das heißt, wenn ein solcher Silo leer ist, dann ist er auch tatsächlich leer. Dies ist bei Silobehältern nicht der Fall, die trapezförmige Wandbleche aufweisen, wie z. B. Silobehälter gemäß der DE 30 02 782 A1. Dies deshalb, weil sich im Bereich der horizontal verlaufenden trapezförmig angeordneten Bleche immer noch Reste des Schüttgutes, beispielweise von Mehl, befinden werden.

[0003] Insofern ist bereits aus der DT 24 09 678 ein Glattwandsilobehälter bekannt, der sich dadurch auszeichnet, dass die Wände einer Zelle nicht mehr trapezförmig ausgebildet sind, sondern glatt. Zur Verbindung der einzelnen Wandelemente untereinander sind 90° Winkel bzw. auch Kopfbleche vorgesehen, die mit den Wandelementen verschraubt werden. Die Verschraubung erfolgt durch sogenannte Schraubbolzen, was bedeutet, dass ein solcher Silobehälter nicht unmittelbar an einer Gebäudewand zu montieren ist, da zumindest während der Montage zum Anziehen der Schrauben das Montagepersonal hinter die Silowand gelangen können muss. Ganz besonders problematisch stellt sich die Angelegenheit dann dar, wenn aus Stabilitätsgründen die einzelnen Wandelement durch Stangen miteinander verbunden sind. Hieraus wird deutlich, dass die einzelnen Stützen durch diese Stangen miteinander in Verbindung stehen, wobei die Stangen kopfseitig eine Verschraubung aufweisen.

[0004] Aus der DE 30 07 201 A1 ist ein Glattwandsilo der eingangs genannten Art mit prismatischen Ecksäulen bekannt. Die Ecksäulen werden aus vier trapezförmigen Säulenblechen gebildet, wobei zwischen den Anschlussflanschen jeweils zweier Säulenbleche die Zellenwände verlaufen. Die Verbindung zwischen den einzelnen Säulenblechen einerseits und den Zellenwänden andererseits erfolgt durch Zugbolzen. Im Einzelnen ist in diesem Zusammenhang vorgesehen, dass zwischen zwei Außenblechen zur Bildung der Wandung ein sogenanntes Vierkantrohr vorgesehen ist, wobei die beiden Außenbleche und das Vierkantrohr durch einen Zugbolzen verbunden sind, wobei zur Bildung der Ecksäulen

die im Querschnitt trapezförmig ausgebildeten Säulenbleche jeweils ebenfalls zu beiden Seiten der Wand von diesen Bolzen erfasst werden. Diese Konstruktion weist verschiedene Nachteile auf. So ist ein solcher Silobehälter nicht unmittelbar vor der Wand zu montieren. Darüber hinaus ist nicht erkennbar, wie die Stabilität der Wandelemente erreicht werden soll. Erkennbar ist lediglich, dass zwei Außenbleche vorgesehen sind, die im Bereich der Ecksäule zusammen mit den Säulenblechen den Silobehälter bzw. die Zelle eines Silobehälters bilden. Insofern ist davon auszugehen, dass ein solchermaßen hergestellter Silobehälter keine beliebige Höhe erreichen kann, jedenfalls nicht, wenn gleichzeitig die für einen Glattwandsilo gewünschten Eigenschaften erhalten bleiben sollen. Dies gilt auch für die bekannten Silo-Stecksysteme wie z. B. gemäß der DE 30 02 782 A1. Hier sind zwar Vorkehrungen getroffen in Verbindung mit einem Betonverguss der Stützen hoch bauen zu können (siehe hierzu Fig. 6). Eine horizontale Teilung der Wand in Segmente ist aber dennoch wegen der beim Einbau auftretenden Reibung zwischen den Bauteilen erforderlich, so dass an den Stützen sowohl Steckfugen als auch an der Elementober- und -unterseite Horizontalstöße entstehen. Diese sind in der DE 30 02 782 A1 zwar nicht beschrieben, aus der Praxis aber bekannt.

[0005] Bereits an anderer Stelle wurde erläutert, dass ein Glattwandsilo im Bereich seines Inneren nach Möglichkeit so ausgebildet sein soll, dass sich vorzugsweise keine Vorsprünge oder Fugen ergeben, auf denen sich Reste des Silogutes, also z. B. Mehl, ablagern können. Betrachtet man in diesem Zusammenhang die DE 30 07 201 A1 so erkennt man, dass dort bei einer Ecksäule in Bezug auf jede einzelne Zelle zumindest zwei Schraubköpfe vorgesehen sind, auf denen sich nach vor das Silogut ablagern kann.

[0006] Die der Erfindung zu Grunde liegende Aufgabe besteht demzufolge darin, einen Glattwandsilo, insbesondere einen Glattwandsilo umfassend mehrere Zellen bereitzustellen, der, ohne Begrenzung durch das System bzw. das Konstruktionsprinzip als solches, in beliebiger Höhe herstellbar ist, der im Wesentlichen unmittelbar an oder vor einer Wand aufgebaut werden kann, der hermetisch dicht ist und der darüber hinaus nur wenige unterschiedliche Bauteile benötigt.

[0007] Zur Lösung der Aufgabe wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass die beiden Wandstützen eines Stützenpaares eines Wandelementes über ihre Höhe durch mehrere übereinander und beabstandet zueinander angeordnete Querstreben verbunden sind, wobei das Eckverbindungsblech einen Stützenschenkel aufweist, der an seinem einen Ende einen abgewinkelten Verbindungsschenkel und an seinem anderen Ende eine Abkantung in Richtung auf die Querstrebe aufweist, wobei das Wandelement mindestens ein Schalelement aufweist, wobei das Schalelement endseitig jeweils eine Abkantung besitzt, wobei die beiden Abkantungen in Eingriff mit den Querstreben stehen. Hieraus wird zweierlei deutlich:

[0008] Durch die Anordnung von zwei im Einbauzustand vertikal verlaufenden Stützen in einem jeden Wandelement sind die einzelnen die Zelle oder den Silo bildenden Wände selbstständige Einheiten in dem Sinne, dass diese Wandelemente eine eigenständige Tragfunktion übernehmen. Dies ganz im Gegensatz zum Stand der Technik gemäß der DE 30 07 201 A1, bei der die einzelnen Wandelemente nur in Verbindung mit der Säulenkonstruktion die erforderliche Stabilität erhalten. Diese Konstruktion hat den Vorteil, dass solchermaßen hergestellte Wandelemente eine nahezu beliebige Höhe haben können, also eine Höhe, die systembedingt nicht begrenzt ist, wobei die Eckverbindungsbleche, die schlussendlich auch die Knotensäulen bilden, aber im wesentlichen keine tragende Funktion haben. Denn die tragende Funktion übernehmen - wie bereits ausgeführt - bei dieser Konstruktion die Wandelemente. Des Weiteren ergibt sich, dass die einzelnen Wandelemente durch Eckverbindungsbleche miteinander in Verbindung stehen. Hierbei sind mindestens zwei Eckverbindungsbleche im Bereich einer Knotensäule zur Verbindung zweier Wandelemente vorgesehen. Es wird dabei deutlich, dass die Verbindung zweier Wandelemente durch die beiden Verbindungsbleche im Bereich der Verbindungsschenkel erfolgt, mithin in der Diagonalen zwischen zwei Wandelementen. Insofern besteht im Gegensatz zum Stand der Technik hier durchaus die Möglichkeit, ein solches Silo unmittelbar vor einer Wand zu montieren, da die Verbindung, z. B. durch Schrauben, in dieser Diagonalen zwischen den beiden Wandelementen erfolgt, und nicht im Bereich der Wände. Allerdings ist die Knotensäule dann auf der Rückseite offen, was jedoch sekundär ist, da - wie bereits ausgeführt - die Wandelemente als solche tragen. In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, dass die Knotensäulen auch nicht mehr mit Beton ausgegossen werden. Die Eckverbindungsbleche selbst werden unter Last im Wesentlichen lediglich auf Zug beansprucht.

[0009] Wie bereits an anderer Stelle erläutert, weisen die Wandelemente im eingebauten Zustand zwei vertikal zueinander verlaufende Wandstützen auf. Diese Wandstützen sind durch Querstreben miteinander verbunden, wobei die Innenseite eines Wandelementes eines Silos durch Schalelemente verkleidet ist. Die Schalelemente selbst sind zu beiden Seiten mit Abkantungen versehen, wobei die Abkantungen der Schalelemente in Eingriff mit den Querstreben stehen. In gleicher Weise abgekantet sind auch die Eckverbindungsbleche, so dass im Bereich der Abkantungen zwischen den Eckverbindungsblechen einerseits und den Schalelementen andererseits Stöße entstehen, die durch senkrecht verlaufende Schweißnähte miteinander verbunden sind. Dadurch, dass die Schalelemente und die Eckverbindungsbleche durch die Abkantungen mit den Querstreben in Eingriff stehen, wird nun erreicht, dass diese beim Schweißen nur einen geringfügigen Verzug aufweisen. Dies ist wesentlich, wenn man davon ausgeht, dass durch Schweißnähte von mehreren Metern Länge ein erheblicher Wär-

meeintrag erfolgt und insofern die Verzugsgefahr groß ist. Darüber hinaus dienen auch die Querstreben, die mit den senkrecht verlaufenden Wandstützen verbunden sind, und die darauf angeordneten Schalelemente der Stabilität eines solchen Wandelementes.

[0010] Zusammenfassend ist demzufolge festzuhalten, dass die Konstruktion ohne horizontale Verbindungen eine im Wesentlichen unbegrenzte Höhe erreichen kann. Das heißt, die Höhe ist systembedingt nicht begrenzt. Im Bereich der Stöße sind lange, gerade Schweißnähte vorgesehen, die mittels Traktorschweißvorrichtung hergestellt werden können. Ein solcher Silo kann im Wesentlichen unmittelbar vor einer vorhandenen Wand montiert werden, da die Knotensäulen hinten offen bleiben können.

[0011] Vorteilhafte Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0012] So ist insbesondere vorgesehen, dass die Querstreben zur Erreichung einer hohen Stabilität nach Art eines U-Profils ausgebildet sind.

[0013] Wie bereits an anderer Stelle erläutert, stehen sowohl die Eckverbindungsbleche als auch die Schalelemente durch Abkantungen in Eingriff mit den Querstreben. Im Einzelnen ist in diesem Zusammenhang vorgesehen, dass die beiden Abkantungen mit mäanderförmigen Ausklinkungen zum Erfassen der Querstreben im Bereich der Schenkel der Querstreben versehen sind. Das heißt, die Querstreben, die mit ihren geschlossenen Schenkeln nach außen zeigen, im eingebauten Zustand also nach unten hin offen sind, werden jeweils durch die Ausklinkung der Abkantungen der Schalelemente bzw. der Eckverbindungsbleche erfasst.

[0014] Wie ebenfalls an anderer Stelle erläutert, ist im Bereich eines Stoßes zwischen den beiden Schalelementen oder auch zwischen einem Schalelement und einem Eckverbindungsblech eine vertikal verlaufende Schweißnaht angeordnet, was zur Folge hat, dass, da sowohl die Schalelemente als auch die Eckverbindungsbleche unmittelbar an den Schenkel der Querstreben anliegen, beim Schweißvorgang durch den Stoß hindurch eine Verbindung mit den Schenkeln der Querstreben erfolgt.

[0015] Alternativ kann auch vorgesehen sein, dass die Querstrebe im Bereich der Schenkel Schlitze zur Aufnahme der Abkantungen sowohl der Eckverbindungsbleche als auch der Schalelemente aufweist. Die Verbindung zwischen dem Schalelement und den Eckverbindungsblechen einerseits und den Querstreben andererseits durch eine im Bereich der Stöße angeordnete Schweißnaht kann dann allerdings nicht mehr sichergestellt werden. Insofern ist vorgesehen, dass die Schalelemente im Bereich der Querstreben Öffnungen aufweisen. Durch diese Öffnungen können die Schalelemente stoffschlüssig, z. B. durch Schweißpunkte, mit den Querstreben verbunden werden. Es sei an dieser Stelle ausdrücklich darauf hingewiesen, dass auch bei der Variante, bei der die Abkantungen mit mäanderförmigen Ausklinkungen versehen sind, um die Querstreben zu erfassen

sen, solche Öffnungen an den Schalelementen im Bereich der Querstreben vorgesehen sein können, um eine innige Verbindung der Bauteile zueinander herzustellen. Generell gilt, dass mit Hilfe einer solchen Konstruktion durchaus erhebliche Schubkräfte in Wand längs- und -querrichtung aufgefangen werden können.

[0016] Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung ist vorgesehen, dass der vom Stützenschenkel abgewinkelte Verbindungsarm des Eckverbindungsbleches einen Winkel zum Stützenschenkel des Eckverbindungsbleches von etwa 45° aufweist, wobei die beiden Verbindungsschenkel vorteilhaft einander überlappen und im Überlappungsbereich miteinander z. B. durch Schrauben verbunden sind.

[0017] Wie bereits an anderer Stelle erläutert, erfolgt die Verbindung zweier Wandelemente, die im Winkel von 90° zueinander stehen, im Bereich der Diagonalen der Eckverbindungsbleche, da hierdurch die Möglichkeit der Montage eines solchen Silos unmittelbar vor der Wand eröffnet wird, denn die Verschraubung kann vom Zelleninneren vorgenommen werden. Außerdem können durch eine solche diagonale Verbindung zweier Wandelemente hohe Zugkräfte übertragen werden.

[0018] Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung bildet der Stützenschenkel des Eckverbindungsbleches einen Teil des Mantels der Wandstütze. Hieraus wird deutlich, dass eine Wandstütze insgesamt als eigenständiges Vierkantrohr ausgebildet sein kann oder aber auch durch zwei parallel zueinander verlaufende Stützenschenkel zweier Eckverbindungsbleche, wobei dann die beiden Eckverbindungsbleche durch zwei parallel zueinander verlaufende Leisten zu einem Vierkant verbunden werden, um einem solchen Wandelement ein Stabilität zu verleihen, wie sie auch erzielbar ist, wenn als Wandstützen unmittelbar Vierkantrohre zur Anwendung gelangen.

[0019] Die erfindungsgemäße Konstruktion hat insbesondere auch den Vorteil, dass mit den vorhandenen Konstruktionselementen, also insbesondere den Eckverbindungsblechen, eine Zelle an beliebiger Stelle durch weitere Wände unterteilt werden kann. Im Einzelnen ist in diesem Zusammenhang vorgesehen, dass zur Teilung einer Zelle ein Zwischenwandelement vorgesehen ist, wobei zur Verbindung des Zwischenwandelements mit dem Wandelement der Zelle die Eckverbindungsbleche an ihrer Abkantung im Stützenbereich mäanderförmige Ausklinkungen aufweisen, die in Eingriff mit den Querstreben des Wandelementes stehen. Nur der Vollständigkeit halber sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass auch umgekehrt die Querstreben Schlitze zur Aufnahme der Abkantungen der Eckverbindungsbleche zeigen können, wie dies bereits an anderer Stelle beschrieben wurde. Hieraus wird deutlich, dass die erfindungsgemäße Konstruktion trotz der geringen Anzahl unterschiedlicher Bauelemente äußerst variabel ist.

[0020] Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung weist das Wandelement zur Anordnung einer Trichter-
aufnahme an dem Wandelement einer Zelle zumindest

eine Querstrebe in Form eines Vierkantrohres auf, wobei an dem Vierkantrohr die Trichteraufnahme in Form eines winklig zum Wandelement verlaufenden Tragbleches angeordnet ist. Hieraus wird deutlich, dass durch Austausch einer Querstrebe in Form eines U-Profiles durch eine Querstrebe in Form eines Vierkantrohres die Möglichkeit eröffnet wird, an dieses Vierkantrohr dann das Tragblech der Trichteraufnahme anzubringen. Durch den Austausch einer U-förmig ausgebildeten Querstrebe mit einem Vierkantrohr als Querstrebe ist lediglich erforderlich, dass die Ausklinkungen bei den Abkantungen im Bereich des horizontal verlaufenden Vierkantrohres den Abmessungen dieses Vierkantrohres entsprechen.

[0021] Anhand der Zeichnungen wird die Erfindung nachstehend beispielhaft näher erläutert.

Figur 1 zeigt eine Zelle eines Glattwandsilos in perspektivischer Darstellung;

Figur 2 zeigt einen Schnitt durch die Zelle eines Silobehälters, wobei die Knotensäulen entsprechend der Anbindung der Wandelemente jeweils unterschiedlich ausgebildet sind;

Figur 3 zeigt eine Ausführungsform einer Zelle eines Silos mit einer Zwischenwand;

Figur 3a zeigt die Einzelheit "X" mit einer Ausklinkung der Abkantung des Eckverbindungsbleches;

Figur 3b zeigt eine Darstellung gemäß Figur 3a, wobei jedoch die Querstrebe zur Aufnahme der Abkantung des Eckverbindungsbleches einen Schlitz aufweist;

Figur 4 zeigt schematisch die Anordnung einer Trichteraufnahme an einem Wandelement.

[0022] Figur 1 zeigt die Zelle 1 eines Glattwandsilos, wobei an verschiedenen Stellen der Zelle 1 des Glattwandsilos die Schalelemente zur Verdeutlichung der Konstruktion weggelassen sind. Die Zelle 1 besitzt im Einzelnen vier Wandelemente 2, die im Eckbereich durch Verbindungsbleche 3, 4 verbunden sind. Ein jedes Wandelement 2 umfasst zwei Wandstützen 5, die durch horizontal verlaufende U-förmig ausgebildeten Querstreben 6 leiterförmig miteinander in Verbindung stehen. Die Anordnung der U-förmig ausgebildeten Querstreben ist hierbei derart, dass die Querstreben mit ihrer offenen Seite im eingebauten Zustand nach unten zeigen. Die leiterförmigen Wandelemente werden durch zwei parallel zueinander verlaufende Schalelemente 7 sowohl auf der Innen- als auch auf der Außenseite verkleidet. Erkennbar besitzen die Schalelemente endseitig jeweils eine Abkantung 7a, wobei - wie in Figur 1 erkennbar, wie insbesondere allerdings auch in Figur 3a dargestellt - die Abkantungen mäanderförmig angeordnete Ausklinkungen 7b aufweisen, um so zu gewährleisten, dass die Schalelemente 7 tatsächlich vollflächig an den Schenkeln 6a der Querstreben 6 anliegen können.

[0023] Wie bereits ausgeführt, zeigt die Figur 3a eine Ausklinkung 7b der Abkantung 7a des Schalelementes 7; gleiches gilt für die Abkantungen der Eckverbindungs-

bleche, wie später noch erläutert wird, die ebenfalls Ausklinkungen 3d, 4d (Fig. 3) zeigen. Gemäß Figur 3b kann alternativ vorgesehen sein, dass die Querstreben 6 zur Aufnahme der Abkantungen 7a der Schalelemente einen entsprechenden Schlitz aufweisen. Da auch die Verbindungsbleche 3 und 4 im Bereich des Stützenschenkels 3a, 4a ebenfalls eine Abkantung 3b, 4b (Fig. 2) aufweisen, gelten die vorstehenden Erläuterungen sinngemäß auch diese Abkantungen. Das bedeutet, dass die Querstrebe im Bereich eines Stoßes zwischen zwei Wandelementen genauso ausgebildet ist wie im Bereich eines Stoßes zwischen einem Wandelement und einem Verbindungsblech 3 oder 4.

[0024] Zur Bildung einer Knotensäule mit mehreren abgehenden Wandelementen dienen die bereits zuvor erwähnten Verbindungsbleche 3, 4. Die Verbindungsbleche 3, 4 weisen den Stützenschenkel 3a, 4a auf, wobei der Stützenschenkel 3a, 4a an der Wandstütze 5 anliegt. Der Stützenschenkel 3a, 4a weist endseitig die Abkantung 3b, 4b auf, die in Verbindung mit der jeweiligen Abkantung 7a des Schalelementes 7 einen Stoß 15 bildet, der im aufgebauten Zustand des Silos eine vertikal verlaufende Schweißnaht aufnimmt.

[0025] Wesentlich ist nun, dass die Eckverbindungsbleche 3, 4 einander im Bereich der Diagonalen 21 mit den jeweiligen Verbindungsschenkeln 3c, 4c überlappen. Im Bereich der Überlappung 21 kann die Verbindung der beiden Eckverbindungsbleche 3, 4 im Bereich der Verbindungsschenkel durch Schrauben erfolgen.

[0026] Wie bereits an anderer Stelle erläutert, kann eine jede Knotensäule, egal wie viele Wandelemente von dieser Knotensäule abgehen, mit identischen Eckverbindungsblechen hergestellt werden. Die offenen Schenkel einer solchen Knotensäule können durch entsprechend ausgebildete Abschlussbleche 30, 35 verschlossen werden. Es besteht allerdings auch die Möglichkeit, diese Abschlussbleche 30, 35 wegzulassen, da die Knotensäulen aus Stabilitätsgründen nicht geschlossen sein müssen, wie dies bereits erläutert wurde. Es können ebenfalls die Verbindungsschenkel 3c, 4c weggelassen werden oder in Richtung auf das Innere der Knotensäule abgewinkelt sein.

[0027] Gemäß Figur 3 ist ein Zwischenwandelement 40 vorgesehen, wobei das Zwischenwandelement 40 genau gleich ausgebildet ist wie das Wandelement 2. Auch die Anbindung dieses Zwischenwandelementes 40 an das Wandelement 2 ist in gleicher Weise mit den bekannten Eckverbindungsblechen 3, 4 vorgenommen, wie dies auch von der Bildung einer Knotensäule bekannt ist. Lediglich der Stützenschenkel des Verbindungsbleches liegt bei der einen Wand nicht mehr an einer Stütze an, sondern lediglich an den Querstreben. Dies funktioniert deshalb, da von der Zwischenwand 40 aufgrund der Wandstärken 5 keine Vertikallasten, sondern nur Horizontallasten an die Wand 2 abgegeben werden.

[0028] Wie insbesondere aus Figur 3 erkennbar, sind die Schalelemente im Bereich der Querstreben 6 mit Öffnungen 9 versehen, durch die mittels Schweißpunkte die

Schalelemente 7 an den Querstreben 6 zur Bildung eines Schubverbundes fixiert werden. An anderer Stelle ist bereits darauf hingewiesen worden, dass auf Grund der Ausklinkungen 7b sowohl an den Schalelementen 7 als auch an der Abkantung 3b, 4b der Verbindungsbleche unmittelbar an den Querstreben 6 aufliegen, so dass beim Schweißen im Bereich des Stoßes unmittelbar auch eine Verbindung mit der darunter liegenden Querstrebe 6 zustande kommt.

[0029] Bei der Ausführungsform gemäß Figur 3b, bei der die Querstrebe 6 einen Schlitz 6c zur Aufnahme der jeweiligen Abkantungen der Eckverbindungsbleche und der Schalelemente aufweist, ist allerdings eine Verbindung der Schalelemente mit der Querstrebe durch Schweißpunkte durch die Öffnungen 9 der Schalelemente hindurch erforderlich, um die erforderliche Stabilität zu gewährleisten.

[0030] Gemäß Figur 4 ist schematisch die Anordnung eines horizontal verlaufenden Vierkantrohres 45 in dem Wandelement 2 vorgesehen, wobei an dem Vierkantrohr 45 als Trichteraufnahme 46 ein Tragblech angeordnet ist. Dieses Tragblech ist beispielsweise durch eine Schweißung mit dem horizontal verlaufenden Vierkantrohr 45 verbunden. In diesem Bereich des Tragbleches 46 laufen die Wandelemente 7 nicht mehr durch, sondern setzen sich nach oben und nach unten hin als eingeständige Wandelemente fort.

Patentansprüche

1. Glattwandsilo, insbesondere Glattwandsilo umfassend mehrere Zellen (1), wobei eine Zelle (1) mehrere Wandelemente (2) aufweist, die im Bereich ihrer Ecken durch Eckverbindungsbleche (3, 4) zur Bildung einer Knotensäule miteinander in Verbindung stehen, wobei ein jedes Wandelement (2) endseitig jeweils eine im Einbauzustand vertikal verlaufende Wandstütze (5) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Wandstützen (5) eines Stützenpaares eines Wandelementes (2) über ihre Höhe durch mehrere übereinander und beabstandet zueinander angeordnete Querstreben (6) verbunden sind, wobei das Eckverbindungsblech (3, 4) einen Stützenschenkel (3a, 4a) aufweist, der an seinem einen Ende einen abgewinkelten Verbindungsschenkel (3c, 4c) zur Verbindung mit einem benachbarten Verbindungsschenkel (3c, 4c) und an seinem anderen Ende eine Abkantung (3b, 4b) in Richtung auf die Querstrebe (6) aufweist, wobei das Wandelement (2) mindestens ein Schalelement (7) aufweist, wobei das Schalelement (7) jeweils endseitig ebenfalls eine Abkantung (7a) aufweist, wobei die beiden Abkantungen (7a, 3b, 4b) in Eingriff mit den Querstreben (6) stehen.

2. Glattwandsilo nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Querstreben (6) nach Art eines U-Profiles ausgebildet sind. 5
3. Glattwandsilo nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die beiden Abkantungen (7a, 3b, 4b) mit mäanderförmigen Ausklinkungen (7b, 3d, 4d) zum Erfassen der Querstreben (6) im Bereich der Schenkel der Querstreben (6) versehen sind. 10
4. Glattwandsilo nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Querstrebe (6) im Bereich des Schenkels Schlitze (6c) zur Aufnahme der Abkantungen (7a, 3b, 4b) aufweist. 15
5. Zelle eines Glattwandsilos nach Anspruch 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei einem Wandelement (2) mit mehreren, insbesondere zwei parallel zueinander verlaufenden Schalelementen (7), die Schalelemente (7) im Stoß (15) zueinander Abkantungen (7a) zum Erfassen der Querstreben aufweist. 20 25
6. Zelle eines Glattwandsilos nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der vom Stützenschenkel (3a, 4a) abgewinkelte Verbindungsschenkel (3c, 4c) des Eckverbindungsbleches (3, 4) einen Winkel zum Stützenschenkel des Eckverbindungsblechs von etwa 45° aufweist. 30 35
7. Zelle eines Glattwandsilos nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass zum Aufbau einer Zelle (1) zwei miteinander in Verbindung stehende Eckverbindungsbleche (3, 4) jeweils einen Verbindungsschenkel (3c, 4c) aufweisen, wobei die Verbindungsschenkel (3c, 4c) einander überlappen und im Überlappungsbereich (bei 21) miteinander, z. B. durch Schrauben, verbunden sind. 40 45
8. Zelle eines Glattwandsilos nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Stützenschenkel (3a, 4a) des Eckverbindungsbleches (3, 4) einen Teil des Mantels der Wandstütze (5) bildet. 50
9. Zelle eines Glattwandsilos nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass zur Teilung einer Zelle (1) ein Zwischenwandelement (40) vorgesehen ist, wobei zur Verbindung des Zwischenelementes (40) mit dem Wandelement (2) der Zelle (1), die Eckverbindungsbleche (3, 4) an ihrer Abkantung (3b, 4b) im Stützenbereich mäanderförmige Ausklinkungen (3a, 4a) aufweisen, die in Eingriff mit den Querstreben (6) des Wandelementes (40) stehen. 5
10. Zelle eines Glattwandsilos nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass zur Anordnung einer Trichteraufnahme an dem Wandelement (2) einer Zelle (1), das Wandelement (2) zumindest eine Querstrebe in Form eines Vierkantrohres (45) aufweist, wobei an das Vierkantrohr (45) die Trichteraufnahme (46) in Form eines winklig zum Wandelement verlaufenden Tragbleches angeordnet ist. 10
11. Zelle eines Glattwandsilos nach einem der voranstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schalelemente (7) im Bereich der Querstreben (6) Öffnungen (9) aufweisen. 20

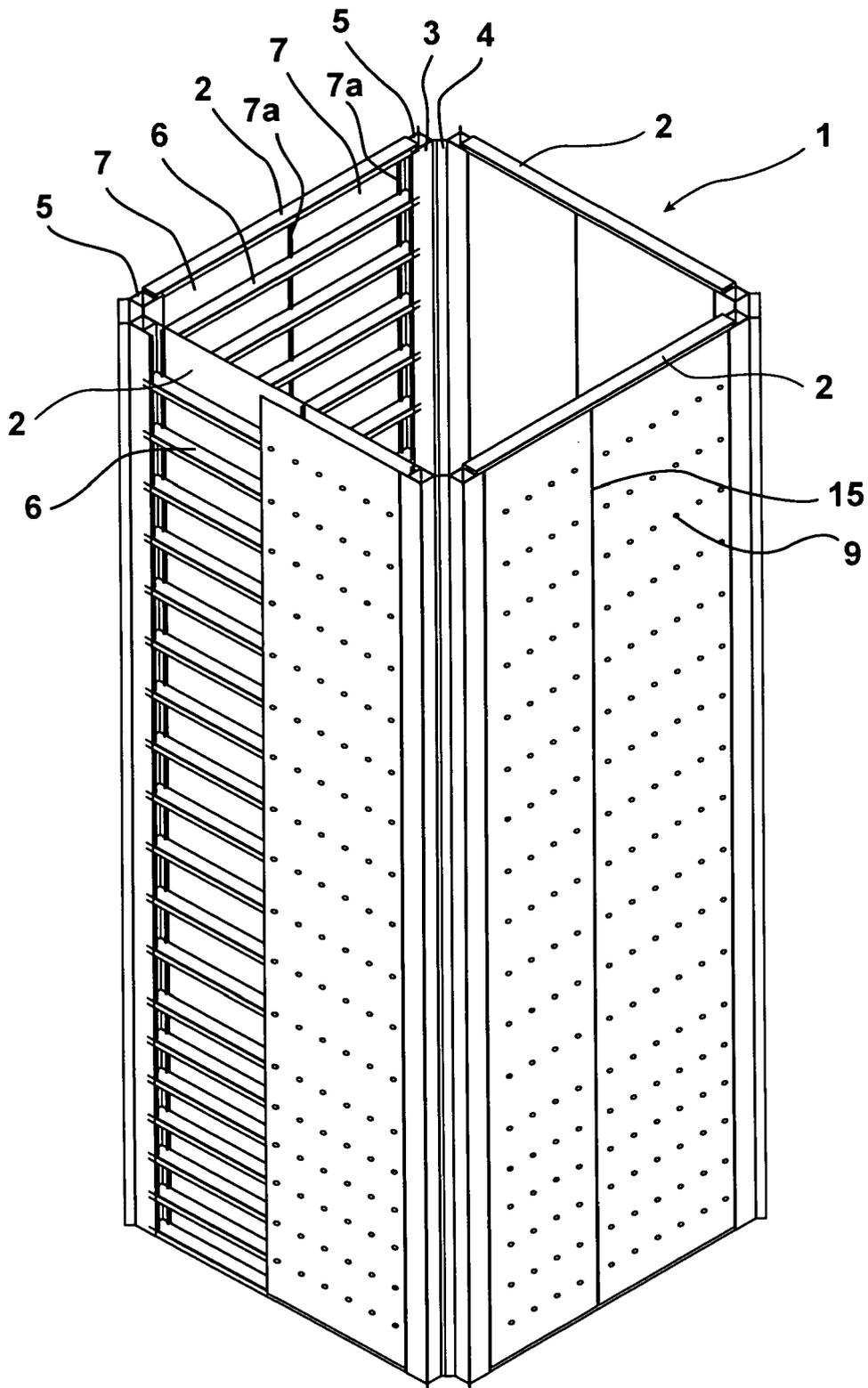


Fig. 1

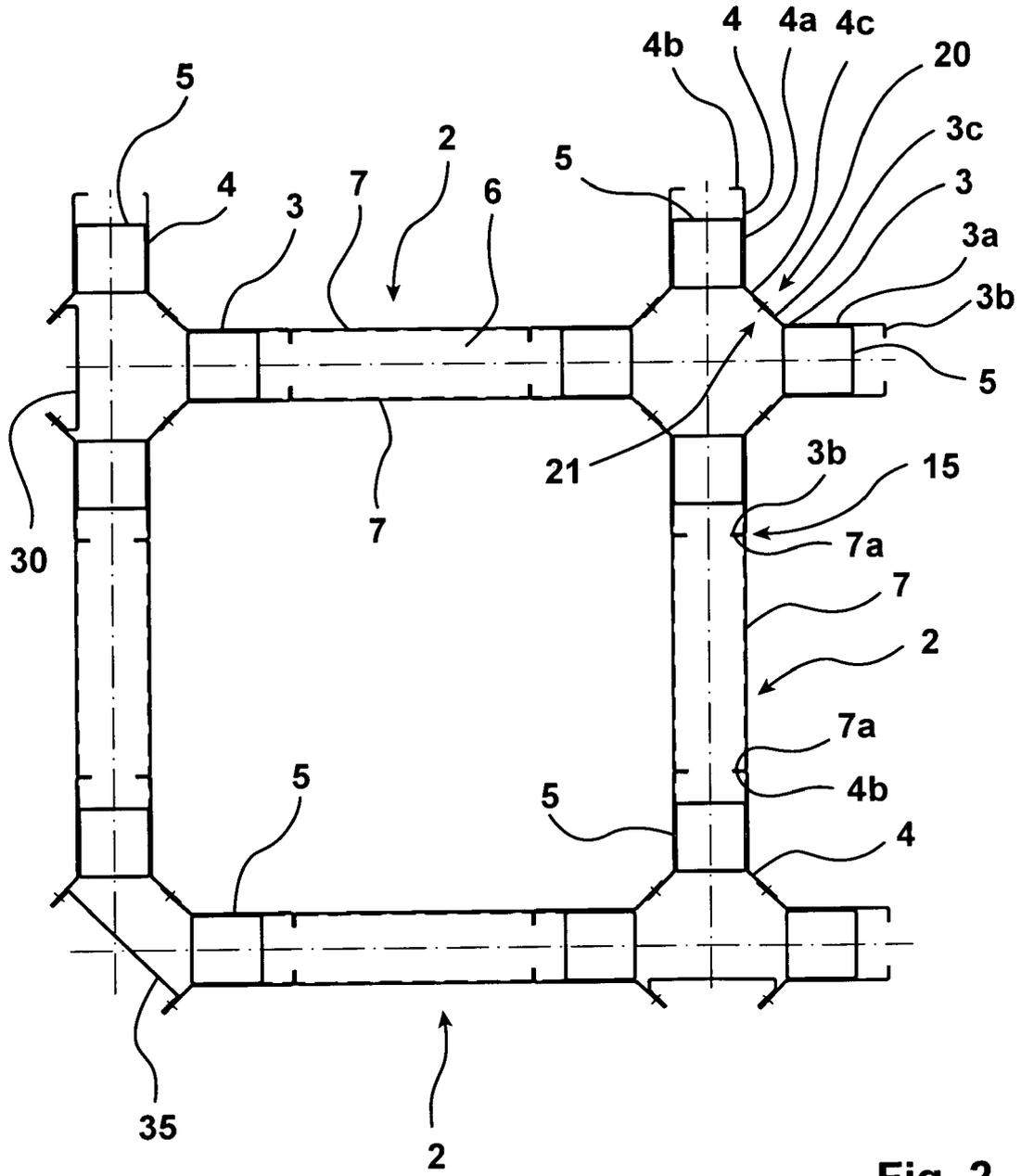


Fig. 2

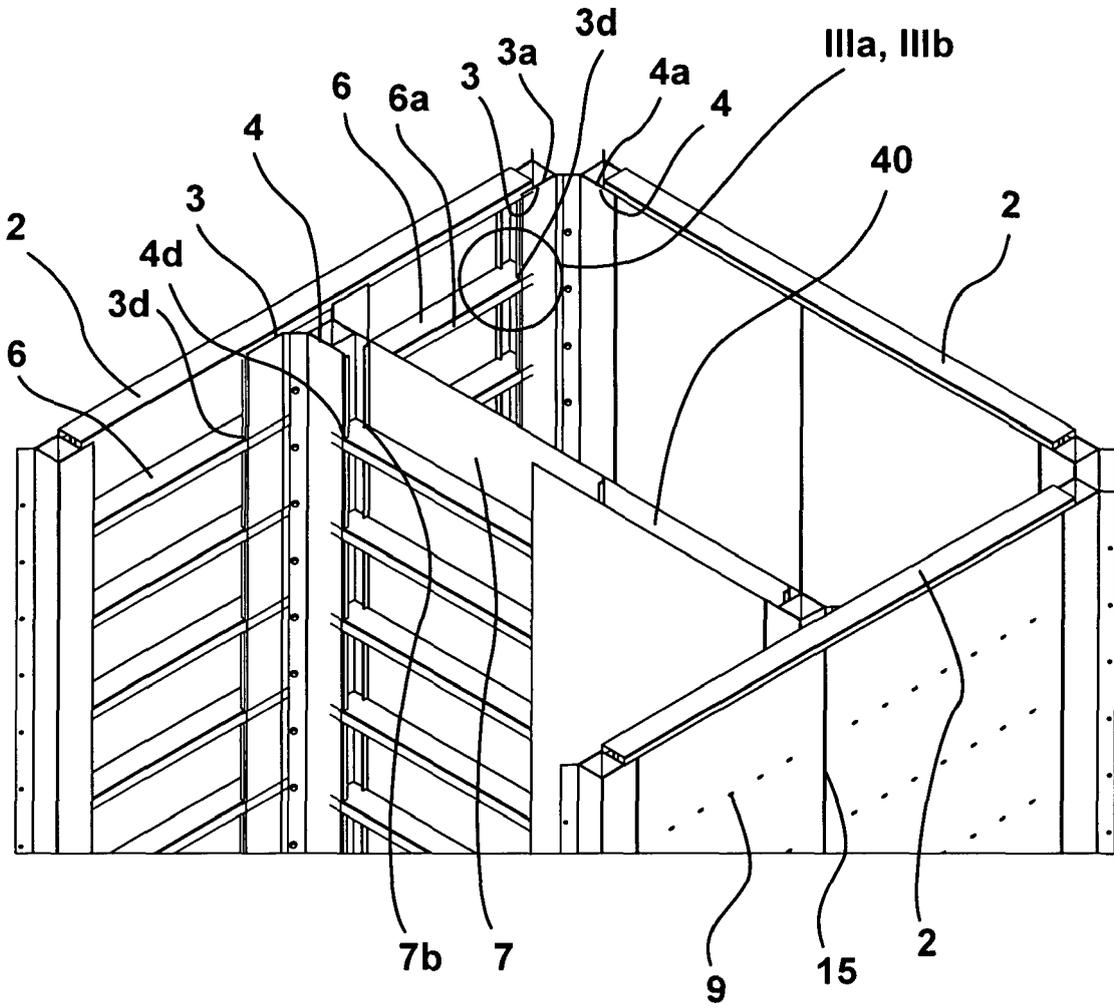


Fig. 3

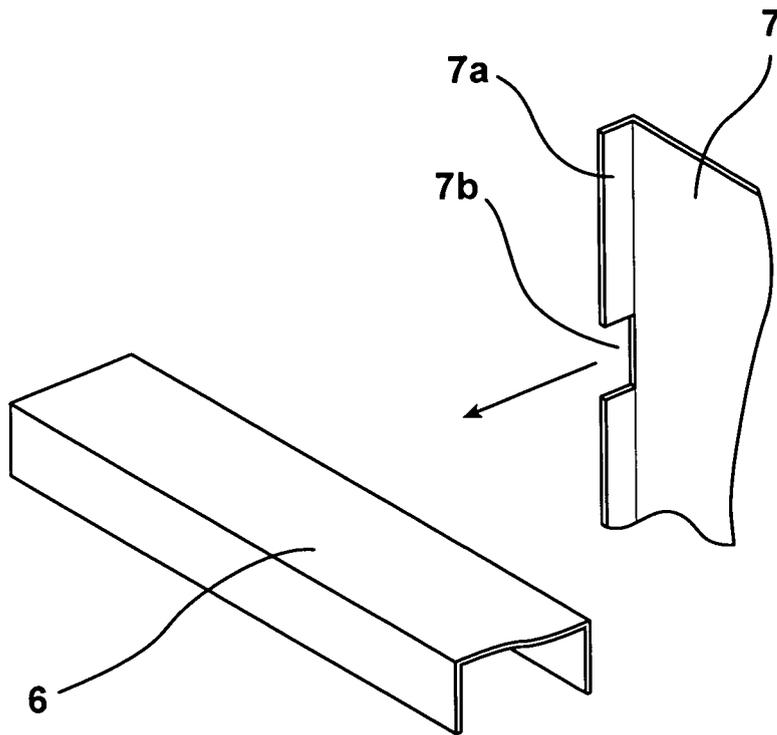


Fig. 3a

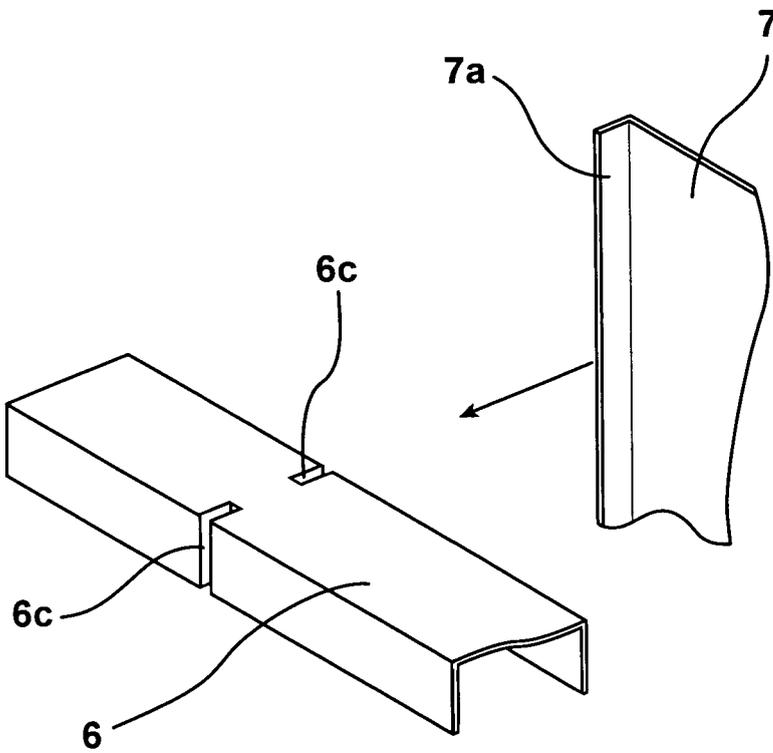


Fig. 3b

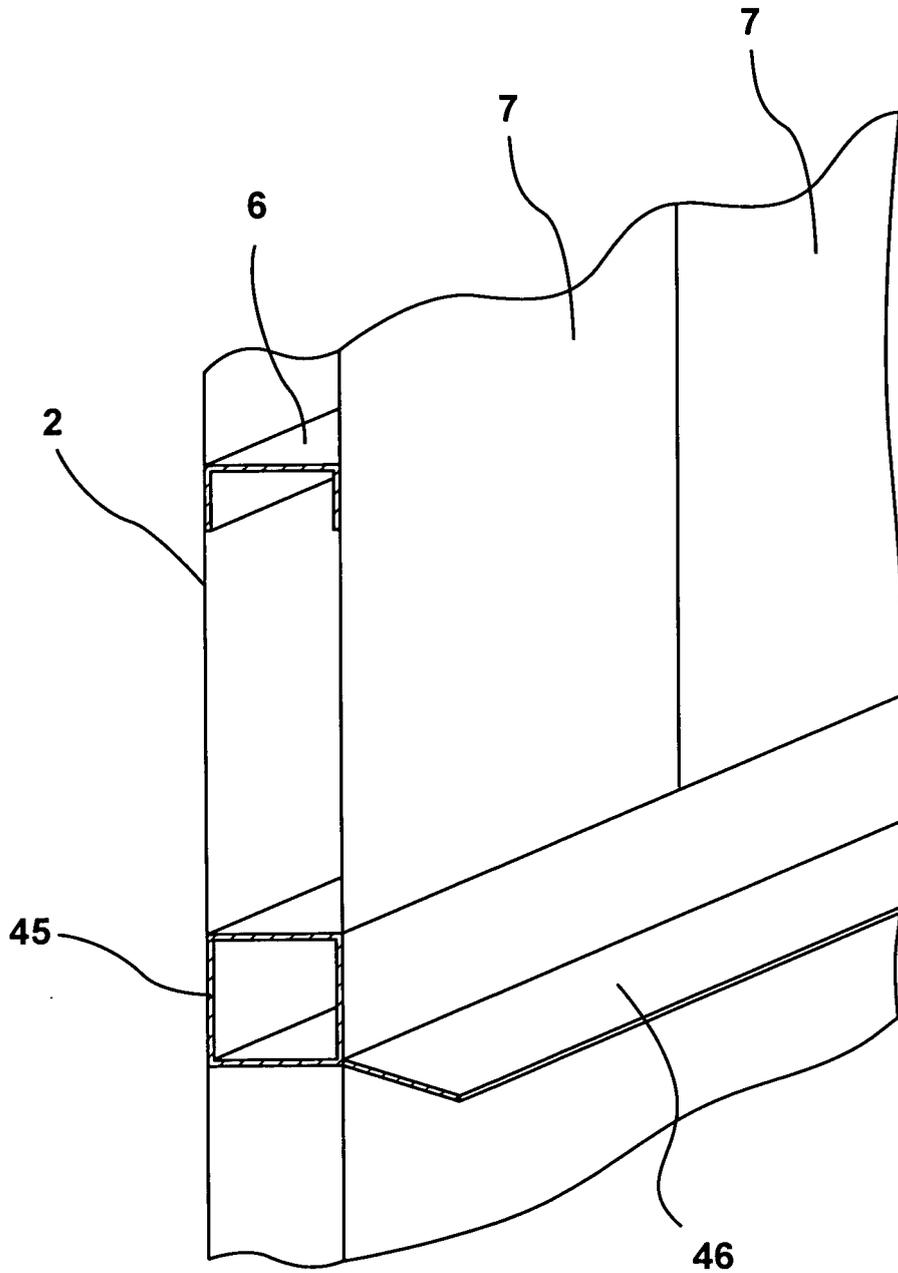


Fig. 4



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	BE 694 416 A (RAMBOUX PAUL [BE]; MAS ELIE[BE]) 31. Juli 1967 (1967-07-31) * Seite 3, Zeilen 10-13; Abbildung 7 * -----	1-11	INV. E04H7/30
A	WO 97/38921 A (RIONDE S A [FR]; RIONDE GUY [FR]) 23. Oktober 1997 (1997-10-23) * Abbildungen 3,4 *	1-11	
A	GB 1 217 732 A (COLLIER PHILIP HARRY) 31. Dezember 1970 (1970-12-31) * Abbildungen 8-10 * -----	1-11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E04H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 25. Oktober 2007	Prüfer Topcuoglu, Sadik Cem
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			

2
EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 07 01 0472

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.

25-10-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
BE 694416	A	31-07-1967	KEINE

WO 9738921	A	23-10-1997	AU 716713 B2 02-03-2000
			AU 2644097 A 07-11-1997
			CA 2252007 A1 23-10-1997
			DE 69701145 D1 17-02-2000
			DE 69701145 T2 21-09-2000
			EP 0907587 A1 14-04-1999
			ES 2142673 T3 16-04-2000
			NO 984855 A 26-10-1998
			PL 329384 A1 29-03-1999
			US 5996306 A 07-12-1999

GB 1217732	A	31-12-1970	KEINE

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

- DE 3002782 A1 [0002] [0004] [0004]
- DE 3007201 A1 [0004] [0005] [0008]