

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 472 038 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **91113100.1**

(51) Int. Cl.⁵: **E04H 7/04**, E04H 7/30,
B65D 90/08

(22) Anmeldetag: **03.08.91**

(30) Priorität: **10.08.90 DE 4025490**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.02.92 Patentblatt 92/09

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

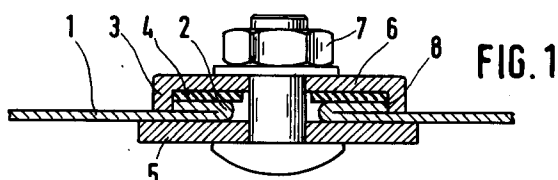
(71) Anmelder: **Firma K. KESSLER GmbH**
Alte Römerstrasse 7
W-6960 Osterburken(DE)

(72) Erfinder: **Lesk, Adolf**
Schubertstrasse 19
6960 Osterburken(DE)

(74) Vertreter: **Kessel, Egbert, Dipl.-Ing. et al**
Patentanwälte Dr.jur. Dipl.-Ing. W. Böhme
Dipl.-Ing. E. Kessel Dipl.-Ing. V. Böhme
Karolinenstrasse 27
W-8500 Nürnberg(DE)

(54) **Staub- und/oder wasserdichte Verbindung von zwei Blechtafeln an den Abkantungen dieser Tafeln mittels Klemmleisten.**

(57) Die Erfindung betrifft eine staub- und/oder wasserdichte Verbindung von zwei Blechtafeln (1) an den Abkantungen (2) dieser Tafeln mittels einer Innenklemmleiste (5) und einer Außenklemmleiste (6) in radialer oder axialer Richtung bei Silos, Behältern und/oder Rohren ab 0,5 - 1,0 m Durchmesser, wobei die Außenklemmleiste (6) auf beiden Seiten mit Schenkeln (3) versehen ist. Ihr liegt die Aufgabe zugrunde, die Dichtheit der Verbindung ohne Beeinträchtigung von deren Zugfestigkeit zu gewährleisten. Das wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß die Abdichtung (4) zwischen der Innenklemmleiste (5) und der Außenklemmleiste (6) angeordnet ist.



EP 0 472 038 A1

Die bekannteste Art Blechtafeln zu verbinden ist die Flanschverbindung. Die Enden der Bleche werden zu diesem Zweck stark abgewinkelt, so daß sich dadurch ein Flansch ergibt, und mit Schrauben an diesem Flansch verschraubt. Zwischen die Flansche wird ein elastischer Dichtstreifen zur möglichst staubdichten Abdichtung eingelegt. Voraussetzung für eine staubdichte Verbindung ist eine ausreichende Blechstärke und kleine Schraubenabstände. Eine flüssigkeitsdichte Abdichtung wird im allgemeinen nur dann erzielt, wenn an den Blechenden Flansche mit wesentlich größerer Wandstärke als die des Bleches angeschweißt sind und oder die abgewinkelten Bleche auf andere Weise zusätzlich verstärkt werden.

Insbesondere dann, wenn die Bleche aus hochwertigem Werkstoff bestehen, sind Silos mit so einer Verbindung kostenaufwendig.

Eine andere Form einer Verbindung von Blechtafeln ist unter anderem in der Offenlegungsschrift DE 32 45 485 beschrieben. Hier wird jedoch erst die Verbindung hergestellt und anschliessend die Abdichtung durch Auftragen einer Dichtungsmasse. Diese Ausführungsart genügt möglicherweise bei Futtermitteln den dort verminderten Anforderungen; bei Lebensmitteln kritisch. Für andere Einsatzzwecke ist sie jedenfalls nicht geeignet. In der nachfolgenden Beschreibung der Erfindung wird auf die Unterschiede zu der vorgenannten Offenlegungsschrift im Einzelnen eingegangen.

Bei der Erarbeitung der Verbindungsart gemäß OS wurde übersehen, daß sich diese auch für eine Verbindung von Blechtafeln eignet, die in der Festigkeit gegenüber der Flanschverbindung bis 10-mal größer sein könnte. Hierzu sind jedoch mehrere Voraussetzungen erforderlich. So müssen beispielsweise die Klemmleisten eine entsprechende Biegesteifigkeit aufweisen. Sie sollten deshalb eine mehr als 2-fache Stärke im Vergleich zur Blechtafel haben. Aus der Zeichnung in der OS ist jedoch nur etwa die gleiche Stärke für die Klemmleisten im Vergleich zu den Blechen zu entnehmen.

Aber auch dann, wenn die Klemmleisten überdimensioniert stark genug wären, kann nur ein Bruchteil der möglichen Zugfestigkeit erreicht werden, weil die Innenklemmleiste einen Abstand zu der Blechabkantung aufweist. Dieser Abstand sollte annähernd Null sein, wie beispielsweise in der Fig. 5 in dieser Beschreibung und den dazugehörigen Schutzansprüchen 8 und 9 dargestellt. Durch Zugversuche konnte nachgewiesen werden, daß die Bleche aus der Klemmverbindung herausrutschen, wenn sich die Abkantung durch den erwähnten Abstand aufbiegen kann. Da die Verbindung gemäß OS nicht die erforderliche Festigkeit hat, wurde bereits damals erkannt. Diesem Mangel wurde durch zusätzliche Bänder um das Silo mit verringertem Abstand bei zunehmendem Seitendruck

Rechnung getragen. Darüberhinaus hat man erkannt, daß ein Einlegen einer Dichtung zwischen den Klemmleisten den vorbeschriebenen Effekt noch verstärkt hätte. Zum einen, weil durch die Dichtung der Reibungskoeffizient zwischen den Metallteilen stark reduziert wird, zum anderen, weil sich durch die Dichtung ein zweiter Spalt ergibt, wodurch die Funktion des zuerst genannten Spaltes noch wesentlich verstärkt wird. In Erkenntnis dieser Tatsache, wurde bei der vorgenannten OS die Abdichtung nachträglich angebracht. Letzteres ist in sehr vielen Fällen jedoch sehr nachteilig, zum einen, durch das allmähliche Abreiben der Dichtungsmasse durch das Schüttgut, zum anderen, wenn die Dichtungsmasse mit dem Schüttgut auch aus anderen Gründen nicht in Berührung kommen darf.

Nur durch eine Anordnung gemäß Fig. 5, sowie Anspruch 8 und 9 ist es möglich, eine Dichtung im Bereich zwischen den Klemmleisten vorzusehen, ohne daß dadurch die Zugfestigkeit der Verbindung wesentlich beeinträchtigt wird.

Einen anderen Weg, die Zugfestigkeit durch eine Abdichtung nicht zu beeinträchtigen, zeigen gemäß dieser Erfindungsbeschreibung die Fig. 1, 2, 3, 4, 6, 7 und 8 sowie 9, 10, 11, 12, 13 und 14. Der Zusammenhang und die Wirkungsweise bei einer Verbindung mit einer Abdichtung werden bei der Beschreibung dieser Figuren aufgezeigt.

Im Einzelnen bedeuten:

- Fig. 1 = Blechtafel
- 2 = 180° Abkantung
- 3 = Schenkel der Außenklemmleiste
- 4 = Dichtung
- 5 = Innenklemmleiste
- 6 = Außenklemmleiste
- 7 = Verschraubung
- 8 = Blechtafelende
- 9 = zweite 180° Abkantung
- 10 = erste 90° Abkantung
- 11 = zweite 90° Abkantung
- 12 = Spalt
- 13 = Deckleiste
- 20 = Verbindung von zwei Blechtafeln
- 21 = Verbindungsanker
- 22 = Zwischenwand
- 23 = Biegebelastung
- 24 = Verbindung von 3 Tafeln

Fig. 1 zeigt eine Verbindung gemäß Erfindung in einfachster und wirkungsvollster Form. Bei Zugbelastung dieser Verbindung wird das Blechtafelende 8 gegen den Schenkel 3 der Außenklemmleiste 6 gezogen und von diesem festgehalten. Sind die Innenklemmleisten 5 und die Außenklemmleisten 6 ausreichend biegesteif, so kann sich diese Verbindung nur durch Abreißen des Bleches vorzugsweise an der 180° Abkantung lösen. Die Verbindung hat somit eine Festigkeit, die in der Nähe der

Reißfestigkeit der Blechtafel liegt. Geben die Klemmleisten um ein ganz geringes Maß nach, dann wölbt sich das umgekannte Teil der Blechtafel etwas in Richtung Außenklemmleiste. Dadurch wird die Dichtung zusätzlich gegen die Außenklemmleiste gedrückt und dadurch, wenn überhaupt möglich, noch effektiver. Nimmt in solchen Fällen die Zugkraft weiter zu, dann reißt die Blechtafel wie vorstehend bereits beschrieben. Ein Nachteil dieser Verbindung ist jedoch die etwas schwierige Montage.

Fig. 2 zeigt eine Verbindung, bei der die Montage durch die zweifache Abkantung der Blechtafel erleichtert wird. Die zweite 180° Umkantung kann auch im umgekehrten Uhrzeigersinn vorgesehen werden.

Fig. 3 zeigt eine Ausführung, bei der die Montage wesentlich leichter ist. Hier muß jedoch in Kauf genommen werden, daß die Innenklemmleiste aus einem Sonderprofil besteht und in das Innere des Behälters usw. vorsteht, was insbesondere bei axialer Verbindung von Rohren störend sein könnte.

Fig. 4 zeigt eine weitere Variation mit Rücksicht auf leichtere Montage. Die Blechtafel mußte hier jedoch dreimal gekantet werden. Der Spalt (12) zwischen Innenklemmleiste und Blechtafel ist zur Aufnahme einer weiteren Dichtung vorgesehen. Damit die Dichtung nicht mit dem Lagergut in Berührung kommt, und darüberhinaus gut festgehalten wird, ist eine Deckleiste 13 vorgesehen, die insbesondere dann, wenn die Blechtafel aus einem hochwertigen Werkstoff besteht, ebenfalls aus diesem Werkstoff sein kann, während die Klemmleisten aus einem preiswerten, gegebenenfalls festeren Werkstoff bestehen.

Fig. 5 zeigt eine Variation zu Fig. 4. Hier wurde aus Kostengründen die 180° Abkantung weggelassen. Bei dieser Ausführung ist es jedoch unerlässlich, daß die Flanken der Innenklemmleiste das Blech gegen die Schenkel der Außenklemmleiste drücken, zumindest jedoch möglichst spaltfrei anliegen. Bei einer Ausbildung, wie in Fig. 4 mit Spalt 12 würden sich bei Zugbeanspruchung dieser Verbindung die Abkantungen aufbiegen. Das Blechen kann dann aus der Klemmung zwischen Innenklemmleiste und Außenklemmleiste bereits bei einem Bruchteil der Reißfestigkeit des Bleches herausrutschen. Durch Weglassen der Abdichtung 4 in Fig. 5 wird der Reibungskoeffizient zwar wesentlich vergrößert. Die tatsächliche Zugfestigkeit dieser Verbindungsart bei Ausführung mit einem Spalt 12 wird dadurch jedoch nur zu einem Teil genutzt.

Fig. 6, 7 und 8 zeigen Variationen zu Fig. 4, mit anderen Dichtungssystemen, jedoch mit dem gleichen Verhalten bei der Zugbeanspruchung.

Fig. 9, 10, 11, 13 und 14 zeigen Variationen zu Fig. 5, mit einer anderen Ausbildung der Abdich-

tung. Auch hier soll eine Beeinträchtigung der Reibung durch die Abdichtung verringert bzw. ausgeschaltet werden.

Fig. 6, 7, 8, 13 und 14 zeigen Variationen zu Fig. 4 in Bezug Abdeckung der Dichtung durch eine Deckleiste (13).

Fig. 7, 8, 14 und 20 eignen sich besonders gut zur axialen Verbindung von gerundeten Blechtafeln zu Rohren.

Fig. 15 zeigt eine Variation zu Fig. 5 mit der Aufgabe, die Festigkeit einer Verbindung zu maximieren. Die optimale Festigkeit bei diesem System wird jedoch nur erreicht, wenn die Schenkellänge des Bleches, die ihrerseits von der Schenkellänge der Außenklemmleiste abhängt, auch ausreichend groß ist. Bei kleinen Behältern mit wenig Zugbelastung, bei denen die Blechstärken aus Produktionsgründen überdimensioniert sind, genügt eine Schenkellänge bei Ausführung nach Fig. 4 von etwa 3 bis 5-mal der Blechstärke. Die Nutzung der maximalen Festigkeit der Verbindung ist dadurch jedoch erheblich eingeschränkt. Wird dagegen die Schenkellänge auf etwa das 8 bis 10-fache der Blechstärke verlängert, wie in Fig. 15 dargestellt, ergibt das einen wesentlich höheren Widerstand gegen Aufbiegen der Abkantung auch dann, wenn eine Abdichtung (4) eingebaut ist. Ein Herausrutschen des Bleches wird stark erschwert, bzw. ganz unmöglich gemacht.

Fig. 16 zeigt die Verbindung von 4 Blechtafeln zu einem runden Behälter.

Fig. 17 die Verbindung von 4 Blechtafeln zu einem Viereckbehälter. Wird hier z.B. eine Verbindung nach Fig. 5 vorgesehen, so wird die erste 90° Abkantung auf 45° verringert.

Fig. 18 zeigt 2 Behälter in Viereckbauweise, miteinander verbunden, jedoch durch eine Zwischenwand (22) geteilt. Bei großen Breiten des Behälters wird die erforderliche Breite der Blechtafel durch eine Verbindung (20) hergestellt.

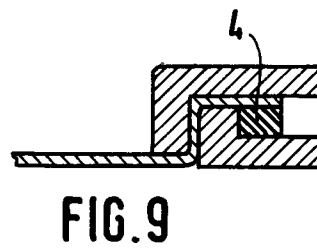
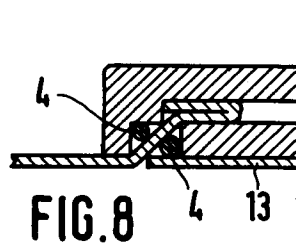
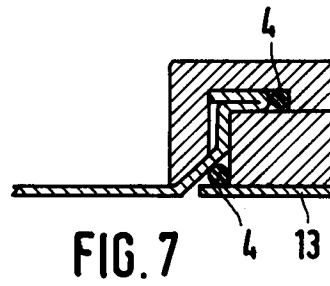
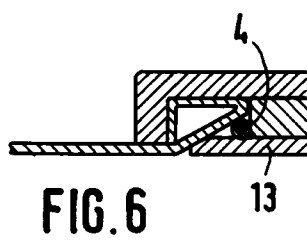
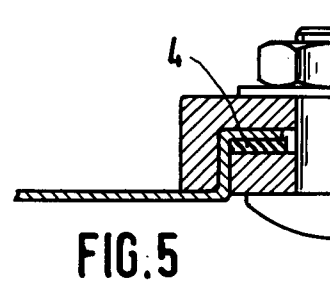
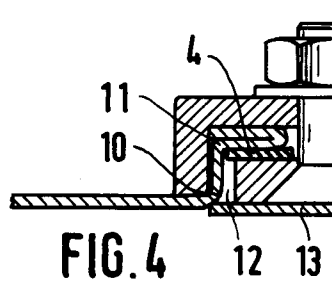
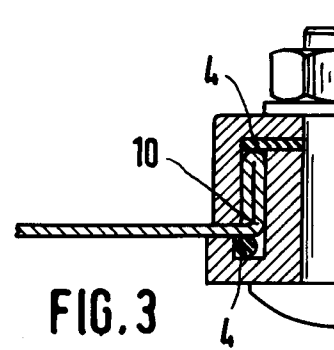
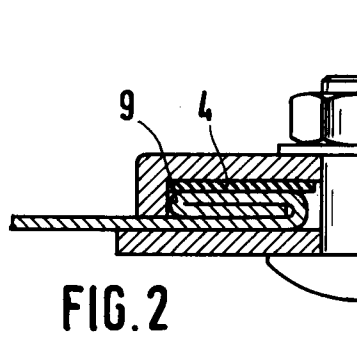
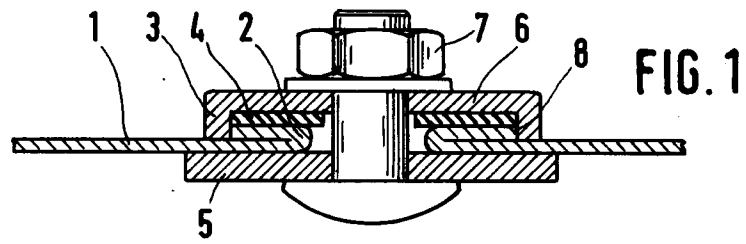
Zur Verbindung dieser Blechtafeln können alle gezeigten Variationen Verwendung finden. Nachdem jedoch die Verbindung nicht nur auf Zug, belastet wird, sondern auch noch zusätzlich auf Biegung, siehe Pfeil 23 ist hier eine Verbindung gemäß Fig. 15 am besten geeignet. Sie hat ein Vielfaches an Biege- und Widerstand im Vergleich zu einer Flanschverbindung.

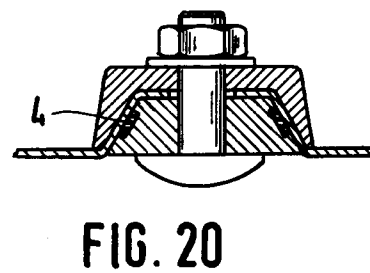
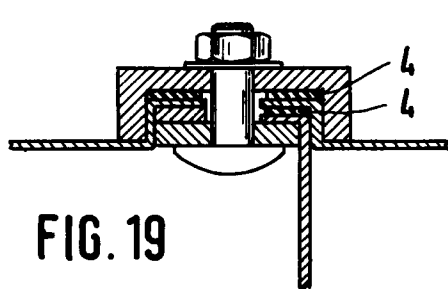
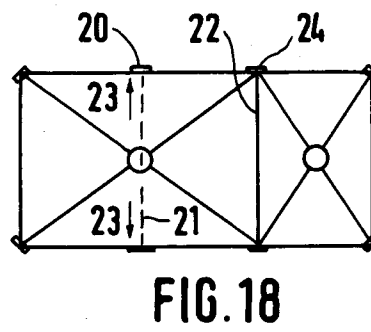
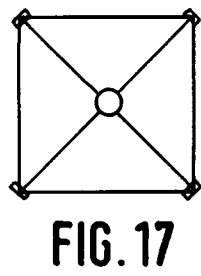
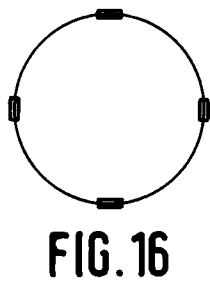
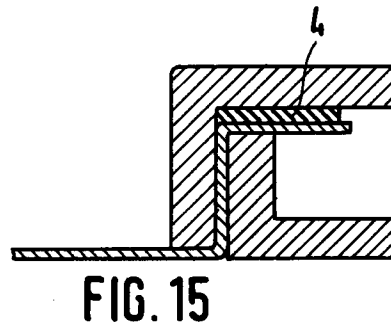
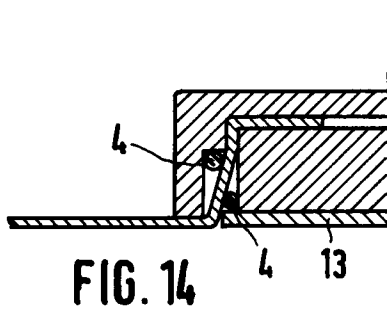
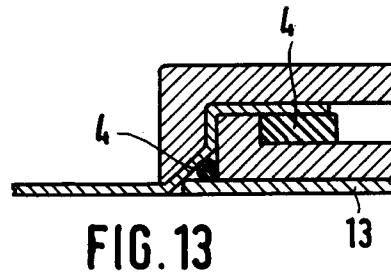
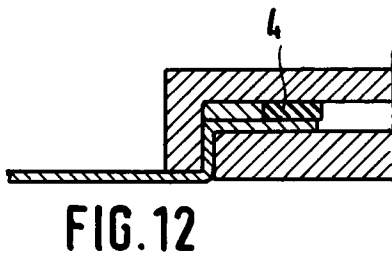
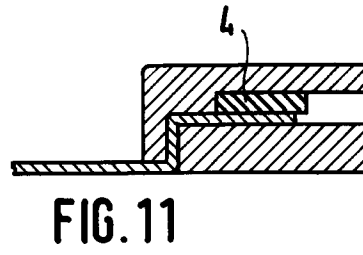
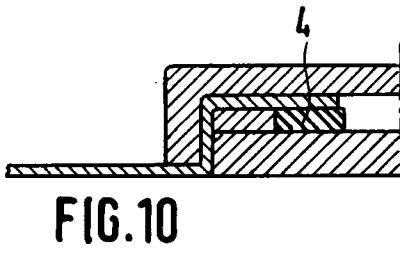
Weitere Merkmale der Erfindung können den Schutzansprüchen entnommen werden.

Patentansprüche

1. Staub- oder wasserdichte Verbindung von 2 Blechtafeln an den Abkantungen dieser Tafeln mittels einer Innenklemmleiste und einer Außenklemmleiste in radialer oder axialer Richtung bei Silos, Behältern und oder Rohren ab

- 0,5 bis 1 m Durchmesser, wobei die Außenklemmleiste auf beiden Seiten mit Schenkeln versehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abdichtung zwischen der Innenklemmleiste und der Außenklemmleiste angeordnet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abkantung der Bleche 180° aufweist (siehe Fig. 1).
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bleche zwei oder mehr Abkantungen von 180° aufweisen (Fig. 2).
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bleche zwei Abkantungen mit 90° aufweisen (Fig. 5).
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bleche ergänzend zu den zwei Abkantungen mit 90° noch eine Abkantung mit 180° aufweisen (Fig. 4).
6. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Bleche eine 90° Abkantung und eine 180° Abkantung aufweisen (Fig. 3).
7. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schenkelhöhe zwischen den zwei 90° Abkantungen mehr als das 6-fache der Blechstärke ist (Fig. 15).
8. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich zwischen den Schenkeln der Außenklemmleiste, den Schenkeln des Bleches und den Flanken der Innenklemmleiste kein bzw. nur ein geringes Spiel vorgesehen ist (Fig. 3, 5, 9 usw.).
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Flanke der Innenklemmleiste die Abkantung des Bleches an die Schenkel der Außenklemmleiste drückt.
10. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Innenklemmleiste einen Schenkel (Fig. 9, 13 und 15) oder eine entsprechende Einlage (Fig. 10) aufweist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Innenklemmleiste einen Mittelsteg und oder eine Nut zur Aufnahme einer Dichtung aufweist (Fig. 3).
12. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schenkel bei der Außenklemmleiste einen Absatz (Fig. 8, 11 und 14) oder eine entsprechende Einlage (Fig. 12) aufweist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Innenklemmleiste mit einer Deckleiste versehen ist (Fig. 4, 6, 7, 8, 13 und 14).
14. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Klemmleisten im Vergleich zu den Blechen aus einem anderen Werkstoff bestehen.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Deckleiste aus einem anderen Werkstoff im Vergleich zu den Klemmleisten besteht.
16. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Deckleiste auch die Schraubenköpfe abdeckt.
17. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß Mehrfachabdichtungen vorgesehen sind (Fig. 3, 7, 8, 13 und 14).
18. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß neben geraden Blechen auch gerundete Bleche (Fig. 16) oder abgewinkelte Bleche (Fig. 17 und 18) verbunden werden können.
19. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß gleichzeitig drei Bleche durch eine Verbindung miteinander verbunden werden (Fig. 18 und 19).
20. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Winkel für die Schenkel der Außenklemmleiste größer als 90° in Richtung nach außen sind (Fig. 20).







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 91 11 3100

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	US-A-2 904 144 (MOORE) * das ganze Dokument *	1,8-10, 12	E04H7/04 E04H7/30 B65D90/08
X	GB-A-1 079 766 (ABEMA) * das ganze Dokument *	1,8,9, 13,14, 17-20 7	
X	US-A-1 378 725 (RYAN) * das ganze Dokument *	1,2	
D,A	DE-A-3 245 485 (LESSLHUMER) * Seite 10 - Seite 12, Absatz 2; Abbildungen 1-5 *	4	
A	DE-A-2 300 760 (MARTIN MARIETTA ALUMINIUM) * Seite 5, Absatz 2 - Seite 6, Absatz 2; Abbildungen 1,2 *	11	
A	FR-A-2 054 374 (LIPP) * das ganze Dokument *	3-6	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
A	US-A-1 631 051 (NICHOLS) * Seite 2, Zeile 3 - Zeile 8; Abbildungen 7-9 *	3-6	E04H B65D F16B
A	GB-A-2 096 227 (DRAVO CORPORATION) * Seite 3, Zeile 27 - Zeile 37; Abbildung 4 *	17	
A	FR-A-1 499 548 (BORROW) * Abbildung 3 *	19	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG	Abschlußdatum der Recherche 21 NOVEMBER 1991	Prüfer VAN KESSEL J.	
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 andern 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			