(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 1 090 875 B1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
14.01.2004 Patentblatt 2004/03

(51) Int Cl.[7]: **B66C 23/70**, B22F 7/00

(21) Anmeldenummer: **00250333.2**

(22) Anmeldetag: **06.10.2000**

(54) **Teleskopsausleger für Krane**

Telescopic crane boom

Flèche télescopique de grue

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

(30) Priorität: **06.10.1999 DE 19948830**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.04.2001 Patentblatt 2001/15

(73) Patentinhaber: **Terex-Demag GmbH & Co. KG**
66482 Zweibrücken (DE)

(72) Erfinder:
- **Irsch, Michael**
  66822 Lebach (DE)
- **Fery, Jens**
  66806 Endorf (DE)

(74) Vertreter: **Maiwald Patentanwalts GmbH**
Elisenhof,
Elisenstrasse 3
80335 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 117 774
EP-A- 0 968 955
DE-A- 4 426 627
DE-A- 19 711 975
US-A- 4 168 008

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 090 875 B1

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die Erfindung betrifft einen Teleskopausleger für Krane, insbesondere Fahrzeugkrane mit einem Hauptausleger, der einen Grundkasten und mehrere darin teleskopartig einund ausfahrbare Teleskopschüsse aufweist.

STAND DER TECHNIK

[0002] Ein Teleskopausleger der zu von genannten Art ist beispielsweise aus der DE 197 11 975 A1 bekannt. Dieser besteht aus einem Grundkasten und mehreren darin teleskopartig ein- und ausfahrbaren Teleskopschüssen. Der Grundkasten und die Teleskopschüsse bestehen aus Profilen, von denen jedes eine obere Schale und eine untere Schale aufweist, deren gegeneinander gerichtete Schenkel miteinander verschweißt sind. Die Nominalwanddicke der oberen Schale ist in der Regel geringer als die der unteren Schale. Es gibt aber auch Ausführungen, wo beide Schalen eine gleiche Nominalwanddicke aufweisen.

[0003] Der Begriff Nominalwanddicke ist bewußt gewählt worden, um klarzustellen, daß die durch das Herstellverfahren der Bleche sich ergebenden Wanddickenschwankungen sowohl in Quer- als auch in Längsrichtung hier außer Betracht bleiben. Die Nominalwanddicke beider Schalen ist sowohl in Quer- als auch in Längsrichtung gesehen konstant, wobei die Größe sich nach dem Bereich der größten Belastung richtet. Die Auslegung der Wanddicke für diesen Bereich der größten Belastung bestimmt ganz wesentlich auch das Gewicht des Auslegers. Eine weitere bestimmende Größe ist die angestrebte Auslegerlänge, wodurch auch die erforderliche Anzahl der zu teleskopierenden Schüsse festgelegt wird. Durch die Straßenverkehrs-Zulassungsordnung wird die maximale Achslast vorgeschrieben, so daß durch das Gewicht des Auslegers sehr schnell die Grenzen der Tragfähigkeit und Hubhöhe erreicht sind. Die Demontage des gesamten Auslegers und der separate Transport des demontierten Auslegers ist eine der Möglichkeiten, das aufgezeigte Problem zu lösen. Nachteilig dabei ist der Aufwand für die Montage und Demontage des Auslegers, die durch die Gegebenheiten am Einsatzort sehr erschwert sein können, so wie der Aufwand für den zusätzlichen Transport.

[0004] Aus der EP 0 117 774 A1 ist ein Teleskopausleger für Krane bekannt, bei dem der Ausleger einen Hauptausleger, einen Grundkasten und mehrere, darin teleskopartig ein- und ausfahrbare Teleskopschüsse aufweist. Die Teleskopschüsse sind im Querschnitt rechteckig und bestehen aus Sandwich-Platten. Die Platten umfassen im Einzelnen zwei voneinander beabstandete dünne Bleche, deren Zwischenraum mit einem Schaum oder einer Kunststoffmasse ausgefüllt sind.

[0005] Schließlich ist in der DE 44 26 627 A1 ein metallischer Verbundwerkstoff offenbart, der aus einem porösen Metallkern und Deckschichten aus massivem Metall besteht. Insbesondere ist offenbart, dass es sich bei derartigen Verbundwerkstoffen um zwei voneinander beabstandete Aluminium- und Stahlbleche handelt, deren Zwischenraum von einem Metallschaum ausgefüllt ist. Als Anwendungsgebiet ist allgemein von technischen Anwendungen die Rede, die bei einem geringen Gewicht verbesserte Festigkeits- und Steifigkeitseigenschaften aufweisen sollen.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0006] Das der Erfindung zugrunde liegende technische Problem besteht darin, einen Teleskopausleger der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, dass bei gleichen Grenzbedingungen für die Hubhöhe und die maximal zulässige Achslast eine höhere Tragkraft möglich ist.

[0007] Dieses technische Problem wird durch einen Teleskopausleger für Krane gelöst, der einen Hauptausleger, einen Grundkasten und mehrere, darin teleskopartig ein- und ausfahrbare Schüsse aufweist. Der Grundkasten und die Teleskopschüsse bestehen aus Profilen, von denen jedes eine obere und eine untere Schale aufweist. Die gegeneinander gerichteten Schenkel der Schale sind miteinander verschweißt, wobei die Nominalwanddicke der oberen Schale höchstens gleich oder kleiner ist als die der unteren Schale. Mindestens ein Abschnitt einer Schale weist im Querschnitt gesehen zwei im Abstand voneinander außenliegende dünne Bleche mit einem Zwischenraum auf. Der Zwischenraum ist teilweise oder ganz mit einem Metallschaum ausgefüllt.

[0008] Im Hinblick auf Festigkeit und Gewicht hat sich Metallschaum als günstiger Füllstoff herausgestellt. Vorzugsweise wird ein Aluminium-Metallschaum verwendet. Diese Sandwich-Bauweise hat den Vorteil, daß das Eigengewicht des Auslegers drastisch gesenkt werden kann, ohne Einbuße an Steifigkeit und Beulwiderstand. Der Fertigungsaufwand zur Herstellung eines solchen Auslegers ist zwar höher, wird aber durch die Traglastensteigerung mehr als wett gemacht.

[0009] Den Vorteil der Sandwich-Bauweise kann man noch erhöhen, wenn die Schale in Querrichtung eine der Belastung angepaßte Nominalwanddicke aufweist. Dies hat den Vorteil, daß man die am höchsten belasteten Bereiche mit der dafür erforderlichen Wanddicke versehen kann, aber die übrigen weniger belasteten Bereiche mit einer dünneren Wand.

[0010] Bei der Anwendung der Sandwich-Bauweise muß der Fachmann aber beachten, daß es Bereiche mit großer lokaler Krafteinleitung gibt, z. B. Verbolzungsbereich. Diese Bereiche sollten mit einer Verstärkung versehen werden. Beispielsweise wird der Zwischenraum mit Vollmaterial ausgefüllt oder die außenliegenden Bleche werden mit einer größeren Dicke versehen.

[0011] Das Prinzip der Ausgestaltung von Trägerelementen in Sandwich-Bauweise ist nicht nur auf den Grundkasten und die teleskopierbaren Schüsse, sondern auch auf am Kopf des innersten Schusses anbringbare kastenartige Verlängerungen anwendbar. Die Gewichtsverteilung im Kopfbereich von Auslegern ist besonders wichtig, da diese maßgeblich die ausnutzbare Traglast bestimmt. An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, daß die Anwendung der Sandwich-Bauweise unabhängig ist vom Querschnittsprofil der Schüsse. Ob der Schuß im Querschnitt rechteckig, ovaloid, oval oder rund ist, spielt keine Rolle.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0012] In der Zeichnung wird anhand einiger Prinzipdarstellungen der erfindungsgemäß ausgebildete Teleskopausleger näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 im Querschnitt einen erfindungsgemäß ausgebildeten Schuß eines Teleskopauslegers

Figur 2 das Detail X in Figur 1

Figur 3 in einer Längsansicht Bereiche mit lokal großer Krafteinleitung

Figur 4 im Längsschnitt Beispiel einer Verstärkung

BESCHREIBUNG EINES ERFINDUNGSGEMAßEN AUSFÜHRUNGS-BEISPIELS

[0013] In Figur 1 ist in einem Querschnitt ein erfindungsgemäß ausgebildeter teleskopierbarer Schuß 3 eines Teleskopauslegers 1 (Figur 3) dargestellt. Der dargestellte Schuß 3 besteht aus einer oberen halbkastenförmig ausgebildeten Schale 4 und einer U-förmig ausgebildeten unteren Schale 5. Die gegeneinander gerichteten Schenkel sind durch je eine Längsschweißnaht 6, 7 miteinander verbunden. In diesem Ausführungsbeispiel ist die untere Schale 5 in Sandwich-Bauweise hergestellt. Das Detail X in Figur 2 zeigt die Einzelheiten. Die Sandwich-Bauweise ist gekennzeichnet durch zwei außenliegende dünne Bleche 8,8', die einen Abstand 9 zueinander aufweisen. Der Zwischenraum zwischen beiden Blechen 8,8' kann leer sein oder teilweise oder voll ausgefüllt sein. In diesem Ausführungsbeispiel ist der Zwischenraum mit einem Metallschaum 10 gefüllt. Vorzugsweise wird ein Alu-Metallschaum verwendet. Da der Metallschaum ein sehr niedriges spezifisches Eigengewicht hat und die einschließenden Bleche 8,8' in der Dicke gering sind, ist ein Einheitsflächenelement einer in Sandwich-Bauweise hergestellten Schale 5 insgesamt leichter als eine aus Vollblech hergestellte.

[0014] Figur 3 zeigt in einer Längsansicht einen Teleskopausleger 1 mit einem Grundkasten 2 und der Einfachheit halber mit nur einem austeleskopierbaren Schuß 3. Im Regelfall weist ein Teleskopausleger mehrere teleskopierbare Schüsse auf. In dieser Darstellung sind bewußt die Bereiche mit lokal großer Krafteinleitung hervorgehoben worden. Es sind dies zum einen die obere Lagerstelle 11 (Fh) und die untere Lagerstelle 12 (Fv) und zum anderen die Verriegelungsstellen 13.1, 13.2, 13.3.

[0015] In Figur 4 ist nun dargestellt, wie man einen solchen Bereich gezielt verstärken kann, wenn die Sandwich-Bauweise angewandt wird. Dazu wird an der hoch beanspruchten Stelle die Füllung mit Metallschaum 10 unterbrochen oder entfernt und statt dessen ein Vollmaterialstück 14 eingesetzt. Die Verbindung erfolgt über Schweißnähte 15,15'. Alternativ ist es auch möglich, die Füllung mit Metallschaum 10 zu belassen und statt dessen die außenliegenden Bleche 8,8' in der Dicke zu verstärken. Diese Möglichkeit ist durch gestrichelte Linien angedeutet.

Patentansprüche

1. Teleskopausleger für Krane mit einem Hauptausleger (1), der einen Grundkasten (2) und mehrere darin teleskopartig ein- und ausfahrbare Schüsse (3) aufweist, wobei:
   - der Grundkasten (2) und die Teleskopschüsse (3) aus Profilen bestehen, von denen jedes eine obere (4) und eine untere Schale (5) aufweist, deren gegeneinander gerichtete Schenkel miteinander verschweißt sind,
   - die Nominalwanddicke der oberen Schale (4) höchstens gleich oder kleiner ist als die der unteren Schale (5) und mindestens ein Abschnitt einer Schale (5) im Querschnitt gesehen zwei im Abstand (9) voneinander außenliegende dünne Bleche (8, 8') mit einem Zwischenraum aufweist, und
   - der Zwischenraum teilweise oder ganz mit einem Metallschaum (10) ausgefüllt ist.

2. Teleskopausleger nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Metallschaum ein Aluminium-Metallschaum (10) ist.

3. Teleskopausleger nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die untere Schale (5) in Sandwich-Bauweise hergestellt ist.

4. Teleskopausleger nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die untere Schale (5) im spannungs- und beulgefährdeten Scheitelbereich eine Nominalwanddicke aufweist, die über den Krümmungsbereich hinweg bis zum geraden Stegbereich kontinuierlich oder diskontinuierlich bis auf eine erforderliche Mindestwanddicke abnimmt.

5. Teleskopausleger nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die untere Schale (5) U-förmig und der Scheitelbereich der unteren Schale (5) als horizontaler Steg ausgebildet ist.

6. Teleskopausleger nach einem der Ansprüche 1 - 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die obere Schale (4) im spannungsgefährdeten Bereich eine Nominalwanddicke aufweist, die größer ist als in den übrigen Bereichen.

7. Teleskopausleger nach einem der Ansprüche 1 - 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** alle Abschnitte des Teleskopauslegers (1), die in Sandwich-Bauweise ausgeführt sind und im Bereich großer lokaler Krafteinwirkungen liegen, eine Verstärkung aufweisen.

8. Teleskopausleger nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem hochbeanspruchten Bereich der Zwischenraum mit Vollmaterial (14) ausgefüllt ist.

9. Teleskopausleger nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem hochbeanspruchten Bereich die außenliegenden dünnen Bleche (8, 8') eine größere Dicke aufweisen.

10. Teleskopausleger nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Teleskopausleger (1) Teil eines Fahrzeugkranes ist.

Claims

1. Telescopic boom for cranes comprising a main boom (1) having a boom base (2) and a plurality of boom sections (3) received in the boom base (2) and telescopically extendable and retractable, wherein:

- the boom base (2) and the boom sections (3) are made of profiles each of which comprises an upper shell (4) and a lower shell (5) which are joined together at their confronting legs,
- the nominal wall thickness of the upper shell (4) is at most equal or smaller than a nominal wall thickness of the lower shell (5) and at least one portion of the shell (5) includes, as seen in cross section, two outer thin metal sheets (8, 8') placed in spaced-apart relationship to define an intermediate space there between, and
- the intermediate space is filled partially or entirely with a metal foam (10).

2. A telescopic boom of claim 1, **characterized in that** the metal foam is aluminium metal foam (10).

3. The telescopic boom of claim 1 or 2, **characterized in that** the lower shell (5) is made of sandwich structure.

4. The telescopic boom of one of the preceding claims, **characterized in that** the lower shell (5) has a nominal thickness within the apex region subjected to stress and prone to buckle, wherein the nominal wall thickness degrees in width, continuously or discontinuously, via the curved transition portion to a required minimum wall thickness in the straight web portion.

5. The telescopic boom of claim 3 or 4, **characterized in that** the lower shell (5) has a U-shaped configuration and the apex region of the lower shell (5) is made as a horizontal web.

6. The telescopic boom of one of the claims 1-5, **characterized in that** the upper shell (4) has within the region subjected to stress a nominal wall thickness which is greater than in the remaining regions.

7. The telescopic boom of one of the claims 1 - 6, **characterized in that** all portions of the telescopic boom (1) having a sandwich construction and being located in the region exposed to great force introduction comprise a re-enforcement.

8. The telescopic boom of claim 7, **characterized in that** the intermediate space is filled with a solid material (14) within the zone subjected to high stresses.

9. The telescopic boom of claims 7 or 8, **characterized in that** the outer thin metal sheets (8, 8') have a greater thickness in the zone subjected to high stresses.

10. The telescopic boom of one of the preceding claims, **characterized in that** the telescopic boom (1) is part of a mobile crane.

Revendications

1. Flèche télescopique de grue avec une flèche principale (1) comprenant un caisson de base (2) et plusieurs éléments (3) télescopiques pouvant être abaissés et montés dans celui-ci, moyennant quoi :

- le caisson de base (2) et les éléments télescopiques (3) sont composés de profilés dont chacun comprend une coque supérieure (4) et une coque inférieure (5) dont les côtés tournés les uns contre les autres sont soudés les uns aux

autres,

- l'épaisseur de paroi nominale de la coque supérieure (4) est parfaitement identique ou inférieure à celle de la coque inférieure (5), et au moins un segment d'une coque (5) vu en section transversale comprend deux tôles (8, 8') minces externes situées à distance (9) l'une de l'autre avec un espace intermédiaire, et
- l'espace intermédiaire est rempli partiellement ou entièrement d'une mousse métallique (10).

2. Flèche télescopique selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la mousse métallique est une mousse métallique (10) en aluminium.

3. Flèche télescopique selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée** ce que la coque inférieure (5) est fabriquée en structure sandwich.

4. Flèche télescopique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la coque inférieure (5) présente dans la zone de crête à risques de tension et de bosses une épaisseur de paroi nominale qui décroît de façon continue ou discontinue au-delà de la zone de courbure jusqu'à la zone d'âme droite jusqu'à ce qu'elle atteigne une épaisseur de paroi minimale nécessaire.

5. Flèche télescopique selon la revendication 3 ou 4, **caractérisée en ce que** la coque inférieure (5) est configurée en forme de U et la zone de crête de la coque inférieure (5) est configurée comme une âme horizontale.

6. Flèche télescopique selon l'une des revendications 1-5, **caractérisée** en que la coque supérieure (4) présente dans la zone à risque de tension une épaisseur de paroi nominale qui est supérieure à celle des autres zones.

7. Flèche télescopique selon l'une des revendications 1-6, **caractérisée en ce que** tous les segments de la flèche télescopique (1) qui sont conçus en structure sandwich et sont situés dans la zone des actions de forces locales importantes, présentent un renfort.

8. Flèche télescopique selon la revendication 7, **caractérisée en ce que** l'espace intermédiaire est rempli de matériau compact (14) dans la zone soumise à des charges élevées.

9. Flèche télescopique selon la revendication 7 ou 8, **caractérisée en ce que** les tôles (8,8') minces externes dans la zone soumise à des charges élevées présentent une épaisseur supérieure.

10. Flèche télescopique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la flèche télescopique (1) est la partie d'une grue de véhicule.

Fig.1

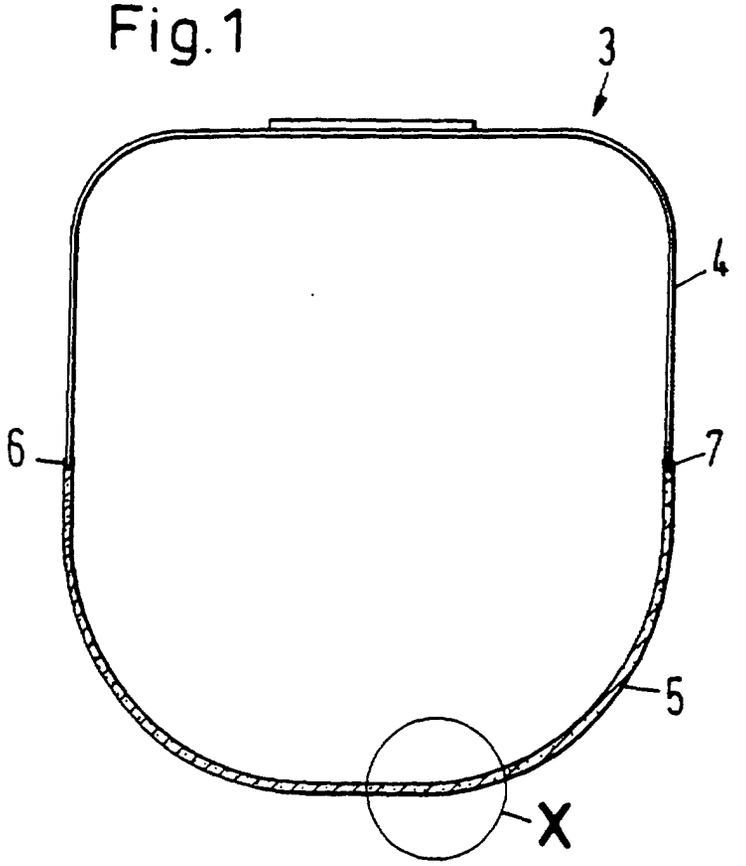
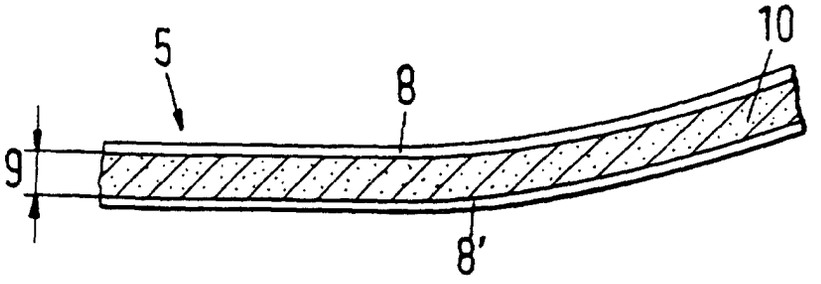


Fig.2



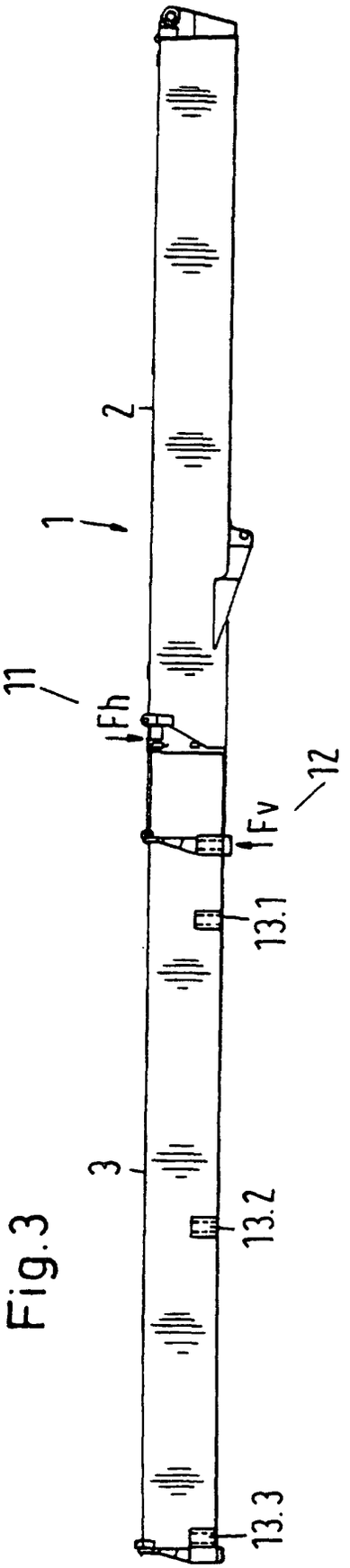


Fig.3

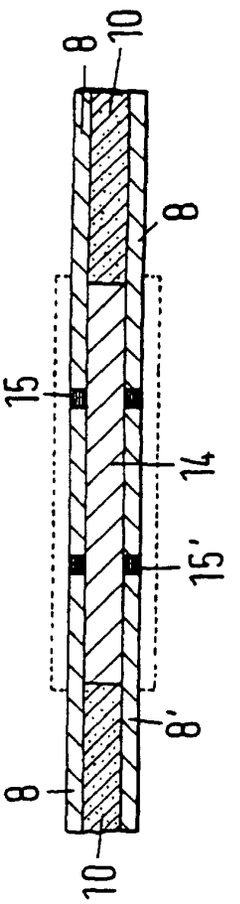


Fig.4