



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer : **92810146.8**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup> : **D03C 9/06**

(22) Anmeldetag : **27.02.92**

(30) Priorität : **14.03.91 CH 777/91**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :  
**16.09.92 Patentblatt 92/38**

(84) Benannte Vertragsstaaten :  
**BE CH DE FR GB IT LI NL**

(71) Anmelder : **GEBRÜDER SULZER  
AKTIENGESELLSCHAFT  
Zürcherstrasse 12  
CH-8401 Winterthur (CH)**

(72) Erfinder : **Gysin, Hansjörg  
Loorstrasse 48  
CH-8400 Winterthur (CH)  
Erfinder : Servis, Wilhelm  
Gutstrasse 51  
CH-8400 Winterthur (CH)**

(54) **Schaftstab und Schaftrahmen für eine Webmaschine.**

(57) Der Schaftstab eines Schaftrahmens für eine Webmaschine mit flachem Profil weist eine profilierte Schale (16) aus thermoplastischem Verbundwerkstoff mit technischen Endlosfasern auf. An der Aussenseite des Profils ist eine steife Längsverstärkung (17) und an der Innenseite eine Tragschiene (18) angeordnet, welche beide mit der Profilschale (16) mechanisch fest verbunden sind. Dies ergibt einfach aufgebaute, kostengünstige und leichte Schaftstäbe und Schaftrahmen.

Fig.1a

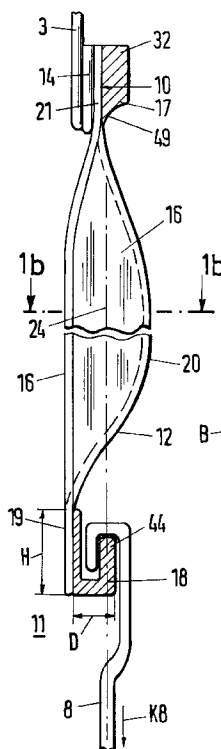
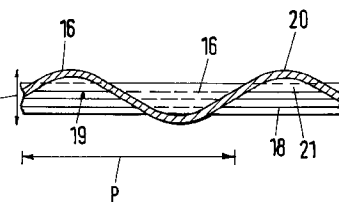


Fig.1b



Die Erfindung betrifft einen Schaftstab eines Schaftrahmens für eine Webmaschine, welcher Faserverbundwerkstoffe enthält und ein flaches Profil aufweist, sowie einen Schaftrahmen mit derartigen Schaftstäben. Schaftrahmen und Schaftstäbe moderner Webmaschinen müssen hohen mechanischen Beanspruchungen genügen. Sie sind daher bisher meist aus Metall aufgebaut, bei grossen Webbreiten eher aus Stahl, für schnell-  
 laufende Maschinen zunehmend aus Aluminium. Dabei sind sie aus vielen Teilen aufwendig zusammengesetzt und damit relativ teuer in der Herstellung. Zudem weisen sie immer noch relativ grosse träge Massen auf, was bei hohen und weiter steigenden Maschinendrehzahlen zunehmend Probleme aufwirft. Es sind auch schon Schaftrahmen, welche Duroplast-Verbundwerkstoffteile enthalten, bekannt geworden. Diese sind aber noch zu aufwendig und teuer in der Herstellung, immer noch kompliziert im Aufbau und überdies bestehen Probleme im Dauerbetrieb.

Es ist daher Aufgabe der Vorliegenden Erfindung, diese Nachteile zu überwinden und bessere Schaftstäbe sowie damit aufgebaute Schaftrahmen zu schaffen. Dabei sollen die Schaftstäbe einfach aufgebaut, kostengünstig und rasch herstellbar sein, aus wenigen Teilen bestehen, reduzierte Massen und/oder höhere Steifigkeiten aufweisen und dabei hohe Betriebsdauern erreichen.

Diese Aufgaben werden durch erfindungsgemässe Schaftstäbe nach Anspruch 1 sowie durch Schaftrahmen nach Anspruch 18 gelöst. Die abhängigen Ansprüche betreffen dabei vorteilhafte Ausführungen und Weiterentwicklungen der Erfindung.

Die besonderen Vorteile der erfinderischen Lösung liegen darin, dass mit einer neuen Struktur, kombiniert mit neuen Verbundwerkstoffen und deren Anordnung, sowohl Verbesserungen der mechanischen Eigenschaften als auch wesentliche Vereinfachungen und Kostenreduktionen erreicht werden. Im Prinzip wird auf möglichst einfache Art eine hohe Festigkeit und Steifigkeit bei geringem Gewicht erreicht durch Kombination der Profilschalenstruktur mit beidseitigen, tragenden und sehr steifen Verstärkungen an den flachen Enden des Profilstabs, d.h. durch die aussenseitige Längsverstärkung und die innenseitige Tragschiene, welche sowohl die Litzen trägt als auch gleichzeitig mechanisch fest in den Schaftstab integriert ist. Die mechanisch feste profilierte Schale dient als leichte und stabile Abstandshalterung zwischen diesen endseitigen Längsverstärkungen. Dazu sind äussere Längsverstärkung und innere Tragschiene je mechanisch fest mit der Profilschale verbunden. Die thermoplastische Matrix ergibt im Verbund überdies eine erhöhte Dauerfestigkeit und Schlagzähigkeit der Schaftstäbe bzw. des Schaftrahmens. Durch die breite Profilform der Schale wird weiter eine erhöhte Biegesteifigkeit, eine hohe Schwingungsdämpfung und damit letztlich auch eine wesentliche Lärmreduktion erreicht.

Gemäss abhängigen Ansprüchen kann durch eine flächige Verbindung von Tragschiene und Längsverstärkung mit der Profilschale eine besonders günstige, einfache Kraftübertragung erreicht werden, wobei die Höhe der Verbindungsfläche mit Vorteil mindestens so gross sein kann wie die Dicke der Tragschiene. Geeignete kostengünstige Ausführungen der Tragschiene können aus einem Stahlprofil oder einem Stahlblechprofil bestehen. Ebenso kann die Längsverstärkung aus Stahl-, Aluminiumprofilen oder Stahlblechprofilen bestehen. Besonders leichte und steife Ausführungen können mit UD-Verstärkungsfasern erreicht werden. Leichte und kostengünstige Profilschalen können mindestens 50 % Glasfasern und  $\pm 45^\circ$  Glasfaserlaminat enthalten. Geeignete Matrixmaterialien der Profilschale können aus PPS, PEI, PA, PES, PSU, PUR oder PE bestehen. Besonders gute Steifigkeiten werden erreicht, wenn die Profilform am inneren und äusseren Ende in einen flachen Randstreifen übergeht, der mit Längsverstärkung und Tragschiene mechanisch fest verbunden ist. Die Profilschale kann auch in zwei parallele, flache und unterbrochene Randstreifen übergehen. Gute Krafteinleitungen in Anschlussbereichen können durch eine mit der Profilschale thermoplastisch verschweisste Auflage gebildet werden. Die Schale kann ein einfach herstellbares wellenförmiges oder trapezförmiges Profil aufweisen, welches senkrecht zur Stabachse verläuft. Besonders günstige mechanische Eigenschaften können mit periodischen Schalenprofilen erreicht werden, bei denen das Verhältnis von Periode P zu Breite B des Profils zwischen 3 und 8 liegt.

Besonders einfach aufgebaute und stabile Webschaftrahmen können durch identische, symmetrisch angeordnete obere und untere Schaftstäbe gebildet sein.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von Beispielen und Figuren weiter erläutert. Dabei zeigt:

- Fig. 1a einen erfindungsgemässen Schaftstab im Schnitt mit wellenförmiger Profilschale sowie endseitigen Längsträgern;
- Fig. 1b einen Längsschnitt durch den Schaftstab von Fig. 1a;
- Fig. 2a ein weiteres Beispiel eines Schaftstabs mit trapezförmiger Profilschale;
- Fig. 2b eine Aufsicht des Schaftstabs von Fig. 2a;
- Fig. 3 bis 5 Beispiele von Längsverstärkungen des Schaftstabs;
- Fig. 6 ein Prinzipschema des erfindungsgemässen Schaftstabes;
- Fig. 7 einen erfindungsgemässen Schaftrahmen mit oberem und unterem Schaftstab;
- Fig. 8 eine Anschlusspartie mit Betätigungselement;

Fig. 9 einen Anschlussbereich zu den Seitenstützen des Schaffrahmens.

Der prinzipielle Aufbau des erfindungsgemässen Schaftstabes ist in Fig. 6 und ein Ausführungsbeispiel in Fig. 1a dargestellt. Im Gegensatz zu bisherigen Schaftstäben weist der erfindungsgemässe Schaftstab 11 einen einfachen integrierten Aufbau mit zwei je an den Enden seines flachen Profils liegenden tragenden Längsverstärkungen auf: Mit einer äusseren Längsverstärkung 17 und einer inneren Tragschiene 18, welche auch die Litzen 8 trägt und damit die Litzenzugkräfte K8 aufnimmt (siehe auch Fig. 7). Diese Längsträger 17 und 18 bilden zusammen mit einer dazwischen liegenden, profilierten Schale 16 eine sehr leichte Tragstruktur mit grosser Festigkeit und Biegesteifigkeit bezüglich der Litzenkräfte K8. Die sehr leichte und mechanisch feste Profilschale 16 besteht aus thermoplastischem Verbundwerkstoff mit technischen Endlosfasern. Die Profilschale dient als Abstandselement, welches die Kräfte Ka, Kb zwischen den Trägern 17 und 18 überträgt bzw. aufnimmt. Mit einer relativ grossen möglichen Breite B der Profilschale, welche die Schaftteilung C d.h. den für einen Schaffrahmen zur Verfügung stehenden Platz weitgehend ausfüllen kann, wird auch bezüglich tordierender Momente weiterer einwirkender Kräfte eine hohe Biegesteifigkeit erreicht. Damit werden auch Schwingungen unterdrückt oder vermieden. Dies ergibt auch eine wesentliche Lärmreduktion. Diese neue Bauweise ermöglicht es, die Krafrichtung K8 der Litzen in die Mittelebene 24 des Stabprofils zu legen und damit Torsionskräfte zu vermindern. Ganz wesentlich ist die mechanisch feste Verbindung der Längsträger 17 und 18 mit der Profilschale 16. Sehr leichte und steife Profilschalen können z.B. eine Schichtdicke von nur 0.7 - 2 mm aufweisen.

In der Ausführung von Fig. 1a ist die Längsverstärkung als UD-Profil 32 ausgeführt. Dieses Profil mit hoher spezifischer Festigkeit und Steifigkeit besteht aus unidirektionalen Kohle- oder Glasfasern in thermoplastischer Matrix. Eine besonders gute Verbindung über die Verbindungsfläche 10 zwischen Längsverstärkung 17 und Profilschale 16 wird erreicht, wenn beide dasselbe Matrixmaterial aufweisen und dieses an der Verbindungsfläche 10 thermoplastisch miteinander verschweisst ist. Solche Verbindungen sind überdies rasch und einfach auszuführen. Auf der Innenseite des Stabs ist ein Stahlprofil 44 als Tragschiene 18 für die Litzen 8 mechanisch fest mit der Profilschale 16 verbunden. Diese mechanisch feste Verbindung kann auch durch Verschrauben oder Nieten hergestellt sein. Besonders vorteilhaft sind jedoch flächige Verbindungen mittels Kleben, Schweißen oder amorphem Fügen, quasi thermoplastischem Löten. Das Stahlprofil 44 ist hier so ausgebildet, dass eine relativ grosse Verbindungsfläche 19 entsteht. Mit Vorteil ist dabei deren Höhe H grösser als die Dicke D der Tragschiene 18. Damit die Litzen 8 einfach in die Tragschiene 18 eingehängt werden können und damit die Litzenkräfte K8 in der Mittelebene 24 des Schaftstabes zu liegen kommen, geht die Profilschale 16 an beiden Enden in einen flachen Randstreifen 21 über mit dem die Längsverstärkung 17 und die Tragschiene 18 mechanisch fest verbunden sind.

Die Schale 16 weist hier ein wellenförmiges Profil 20 auf, wie aus der Schnittdarstellung von Fig. 1b ersichtlich ist. Bei periodischen Profilschalen ergibt ein Verhältnis von Periode P zu Breite B des Profils von vorzugsweise 3 bis 8 gute mechanische Eigenschaften bei geringem Gewicht.

Ein Schaftstab mit trapezförmiger Profilschale 23 ist in Fig. 2a, 2b gezeigt. Am äusseren Ende teilt sich diese Profilschale auf und geht in zwei parallele, ebene, unterbrochene Randstreifen 22 über. Die Längsverstärkung 17, hier in Form eines Stahlprofils 34 ist zwischen diesen Randstreifen 22 flächig eingefügt und verklebt (10). Dies ergibt wiederum eine leichte biegesteife Stabform mit günstigen Kräfteverhältnissen.

Ein weiterer Vorzug der erfindungsgemässen Profilschalenstäbe liegt in der Möglichkeit, auf einfache Art Anschlusspartien 13 für Anschlusselemente wie Führungselemente 4 und Betätigungselemente 3 herzustellen, welche eine günstige Krafteinleitung auf die Profilschale ergeben. Dazu kann eine faserverstärkte Auflage 14 mit gleicher Thermoplastmatrix auf die Profilschale 16 aufgeschweisst werden. Damit wird nach Figuren 1a, 7 und 8 ein Anschlussbereich 13 für ein Betätigungselement 3 gebildet. Die auslaufende Form 49 des UD-Profils 32 in Fig. 1a ergibt einen besonders günstigen, kontinuierlichen Verlauf der Kraftübertragung auf die Profilschalenstruktur.

In Fig. 2a, 2b ist eine Anschlusspartie 13 mit Auflage 14 zur Befestigung eines Führungselementes 4 dargestellt. Hier ist auch ein Anschlussbereich 5 durch thermoplastische Umformung und je nach aufzunehmenden Kräften mit oder ohne zusätzlicher Auflage 14 im mittleren Bereich 25 des Stabprofils gebildet, welcher die Verbindung mit den Seitenstützen 2 eines Schaffrahmens aufnimmt, wie dies in Fig. 7 und 9 weiter ausgeführt ist. Die Tragschiene ist als einfach formbares und kostengünstiges Stahlblechprofil 47 ausgeführt.

Die Beispiele der Figuren 3 bis 5 zeigen weitere geeignete Ausführungen der Längsverstärkung 17. Fig. 3 zeigt ein weiteres UD-Profil 31, welches mit der Profilschale 16 verschweisst ist. Die Figuren 4 und 5 zeigen weitere Beispiele kostengünstiger Stahlblechprofile: Ein sehr einfaches Profil 42 und ein 2-teiliges Profil 41.

Fig. 7 zeigt einen Webschaffrahmen 1 mit erfindungsgemässen oberem und unterem Schaftstab 11. Besonders einfach herzustellen sind dabei Schaffrahmen mit identischen Schaftstäben, welche symmetrisch zur Schaftmitte 7 angeordnet sind. Der Schaffrahmen weist auch Seitenstützen 2 mit Führungsprofilen 6, Betätigungselemente 3 und obere und untere Führungselemente 4 auf.

Im Ausschnitt von Fig. 8 ist die Ausdehnung eines Anschlussbereichs 13 ersichtlich, welcher durch eine verschweisste Auflage 14 gebildet ist. Das Betätigungselement 3 ist dabei lösbar, z.B. durch Verschraubung, oder auch durch Verklebung befestigt (vergleiche Fig. 1a).

Fig. 9 zeigt eine Verbindung von Schaftstäben 11 und Seitenstützen 2. Ein Anschlussbereich 5 (Fig. 2a) im mittleren Bereich des Profilschalens 11 ist gebildet durch eine thermoplastische Einbuchtung in der Profilschale 16 mit einer dazwischen liegenden eingeschweissten Auflage 14. Die Seitenstützen 2 können ebenfalls aus thermoplastischem Verbundmaterial mit hochfesten technischen Fasern bestehen. Dann kann auch die eine Seitenstütze fest mit der Profilschale 16 der Schaftstäbe verschweisst sein, während die zweite Seitenstütze, zwecks Einzug der Litzen, lösbar verbunden wird.

## Patentansprüche

1. Schaftstab eines Schaftrahmens für eine Webmaschine, welcher Faserverbundwerkstoffe enthält und ein flaches Profil aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schaftstab eine profilierte Schale (16) aufweist mit einer Matrix aus thermoplastisch verformbarem Kunststoff und einer Verstärkung aus technischen Endlosfasern, sowie gekennzeichnet durch eine an der Aussenseite des Profils angeordnete und mit der Schale fest verbundene Längsverstärkung (17) hoher spezifischer Steifigkeit und durch eine an der Innenseite des Profils angeordnete Tragschiene (18), welche ebenfalls mit der Schale (16) mechanisch fest verbunden ist.
2. Schaftstab nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Längsverstärkung (17) und/oder die Tragschiene (18) flächig mit der Schale (16) verbunden sind.
3. Schaftstab nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Höhe H der Verbindungsfläche (19) zwischen Tragschiene (18) und Schale (16) mindestens so gross ist wie die Dicke D der Tragschiene.
4. Schaftstab nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Tragschiene (18) aus einem Stahlprofil (44) besteht.
5. Schaftstab nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Tragschiene (18) aus einem Stahlblechprofil (46) besteht.
6. Schaftstab nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Längsverstärkung (17) aus einem Stahl- oder Aluminiumprofil (34) besteht.
7. Schaftstab nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Längsverstärkung (17) aus einem Stahlblechprofil (41) besteht.
8. Schaftstab nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Längsverstärkung (17) aus UD-Verstärkungsfasern (31) mit hoher spezifischer Steifigkeit wie Kohle- oder Glasfasern besteht.
9. Schaftstab nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Schale (16) mindestens 50 Gew% Glasfasern enthalten.
10. Schaftstab nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Schale (16) aus  $\pm 45^\circ$  Glasfaserlaminat oder Glasfasermatte bestehen.
11. Schaftstab nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Matrix der Schale (16) aus PPS, PEI, PA, PES, PSU, PUR oder PE besteht.
12. Schaftstab nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Schale (16) ein wellenförmiges (20) oder trapezförmiges (23) Profil aufweist, welches senkrecht zur Stabachse verläuft.
13. Schaftstab nach einem der Ansprüche 1 bis 12, gekennzeichnet durch ein periodisches Schalenprofil bei dem das Verhältnis von Periode P zu Breite B des Profils zwischen 3 und 8 liegt.
14. Schaftstab nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Profilform der Schale am inneren und/oder am äusseren Ende in einen flachen Randstreifen (21) übergeht, mit welchem die Schale mit der Längsverstärkung (17) und/oder der Tragschiene (18) mechanisch fest verbunden ist.

15. Schaftstab nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Profilschale (16) in zwei parallele, flache und unterbrochene Randstreifen (22) aufteilt.
- 5 16. Schaftstab nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass verstärkte Anschlussbereiche (13) durch eine mit der Profilschale (16) verschweisste Auflage (14) gebildet sind.
17. Schaftstab nach einem der Ansprüche 1 bis 16, gekennzeichnet durch Anschlussbereiche (5) zu den Seitenstützen (2) eines Schaftrahmens, welche thermoplastisch umgeformt sind.
- 10 18. Schaftrahmen mit einem oberen und einem unteren Schaftstab (11) nach einem der Ansprüche 1 bis 17.
19. Schaftrahmen nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass der obere und der untere Schaftstab (11) identisch ausgebildet und symmetrisch zur Schaftmitte (7) angeordnet sind.
- 15 20. Schaftrahmen nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, dass Anschlusselemente (3, 4) mit der Profilschale (16) flächig und mechanisch fest verbunden sind.
21. Schaftrahmen nach einem der Ansprüche 18 bis 20 mit Seitenstützen (2), dadurch gekennzeichnet, dass auch die Seitenstützen aus Thermoplastprofilen mit Verstärkungen aus technischen Endlosfasern gebildet sind.
- 20

25

30

35

40

45

50

55

Fig.1a

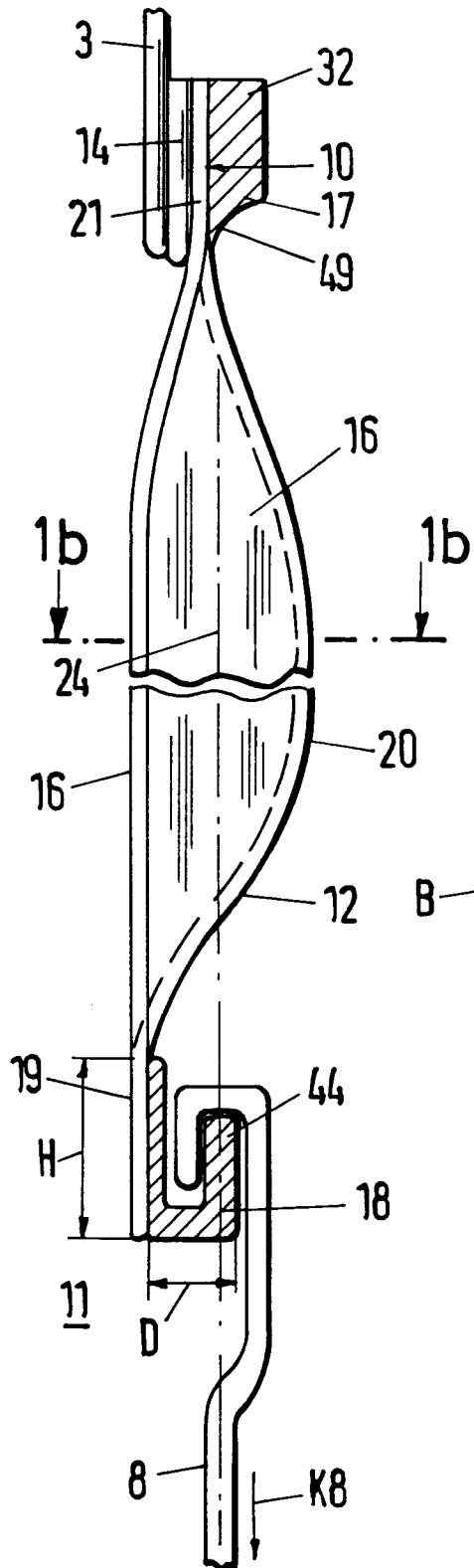


Fig.1b

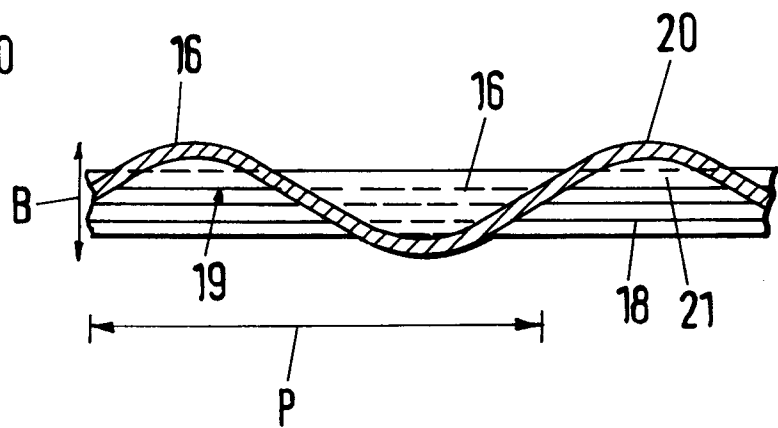


Fig. 2a

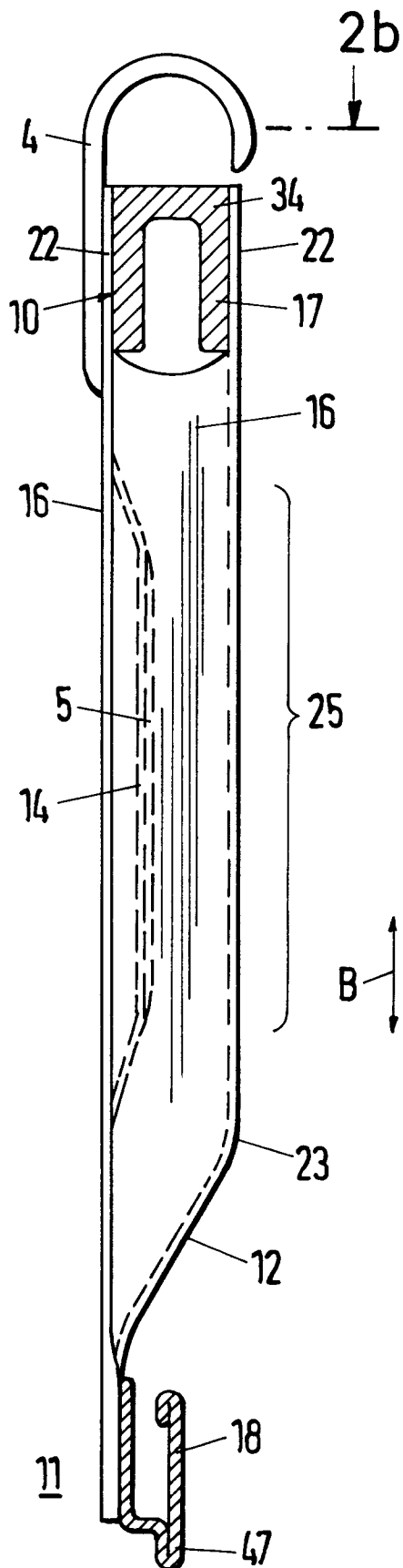
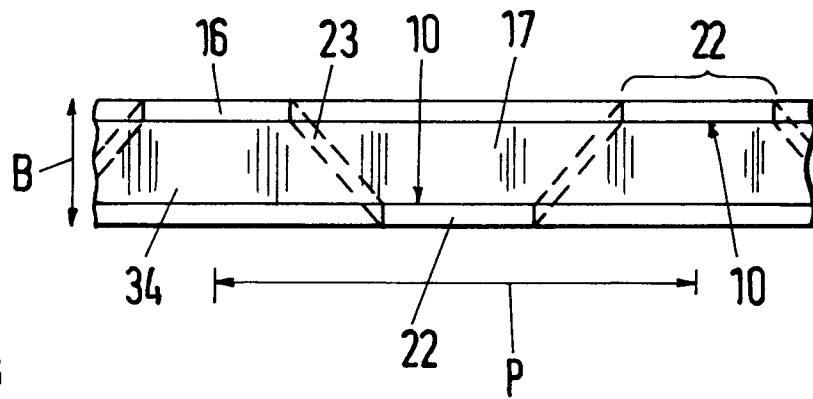
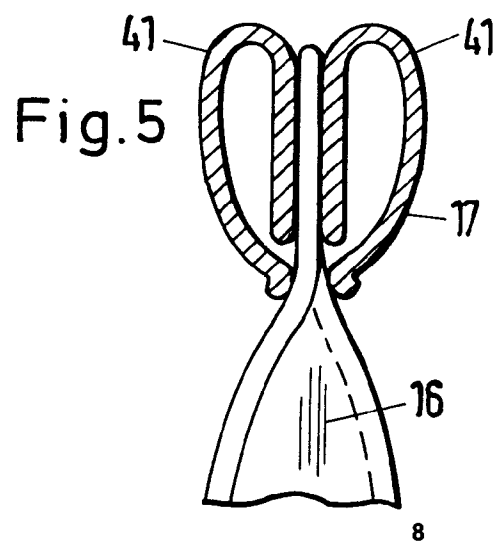
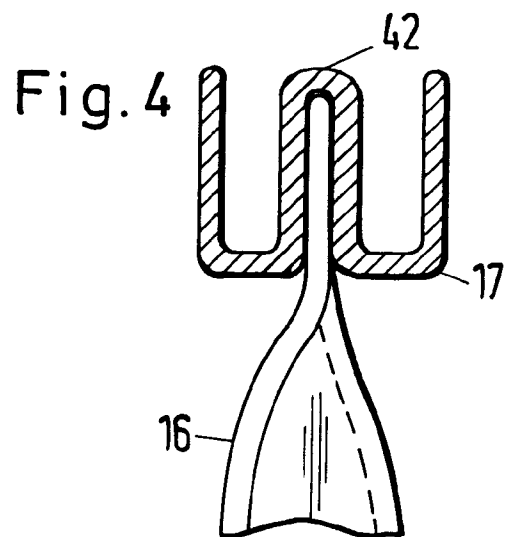
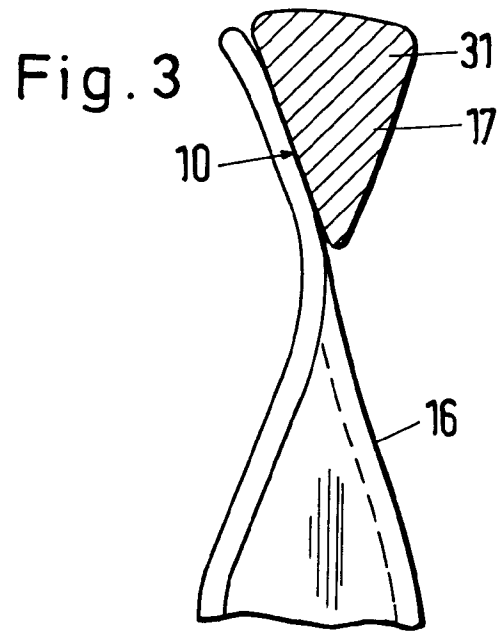


Fig. 2b





**Fig. 6**

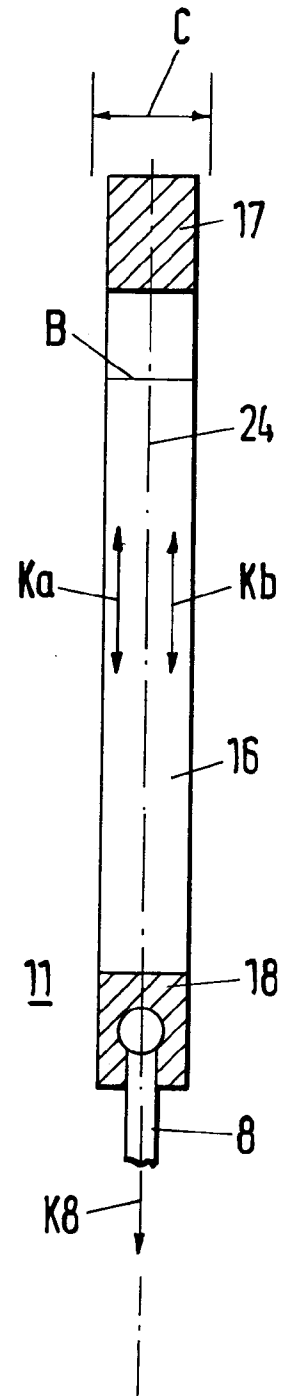




Fig.7

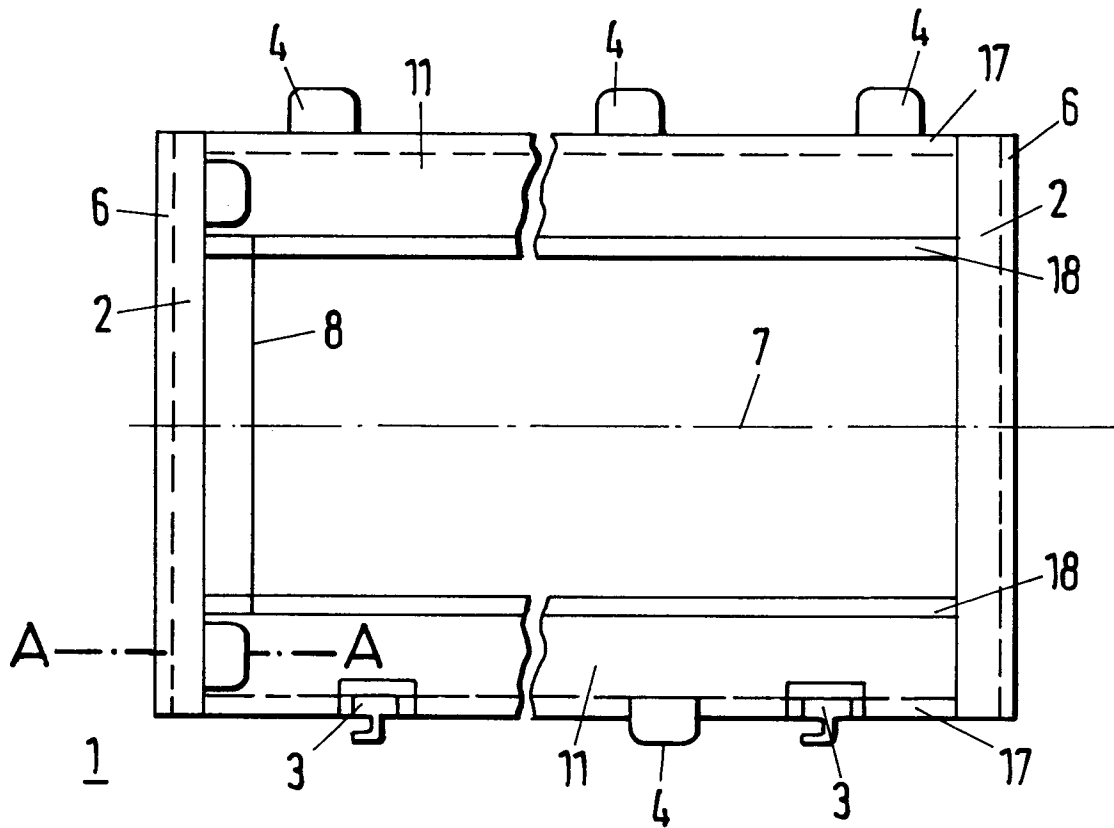


Fig.8

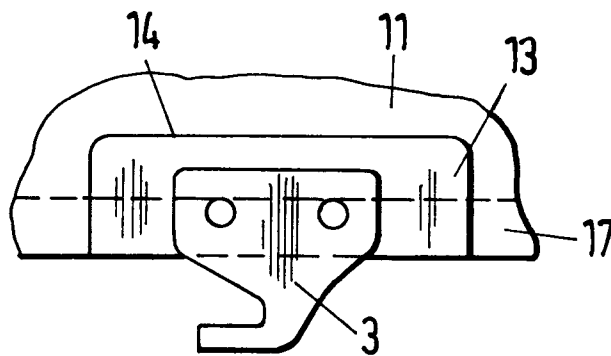
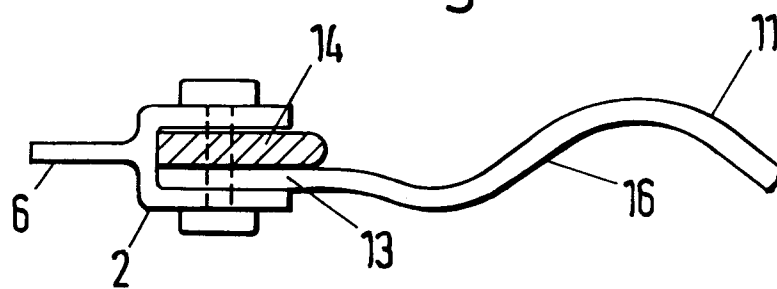


Fig.9





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 81 0146

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	WO-A-8 805 837 (GROB)  * Seite 5, Zeile 13 - Zeile 25 * * Seite 9, Zeile 16 - Zeile 24; Abbildungen 1-12 *  ---	1, 2, 5, 7, 18-21	D03C9/06
A	EP-A-0 302 798 (STEEL HEDDLE MFG.)  * Spalte 3, Zeile 21 - Zeile 48; Abbildungen 2, 3 *  ---	1-3, 8, 18-21	
A	FR-A-1 020 521 (FABBRICHE FORMENTI) ---		
A	FR-A-1 037 843 (FABBRICHE FORMENTI)  -----		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)  D03C
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 05 JUNI 1992	Prüfer BOUTELEGIER C. H. H.
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b> 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 I : 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			

EPO FORM 1503 03.92 (P0400)