

(19)



(11)

EP 1 934 480 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
26.01.2011 Patentblatt 2011/04

(51) Int Cl.:
F04C 18/344 ^(2006.01) **F01C 21/08** ^(2006.01)
F04C 27/00 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06792217.9**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2006/009211

(22) Anmeldetag: **22.09.2006**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2007/042134 (19.04.2007 Gazette 2007/16)

(54) **ROTORPUMPE UND FLÜGEL FÜR EINE ROTORPUMPE**

ROTOR PUMP AND VANE FOR A ROTOR PUMP

POMPE A ROTOR ET AILETTE POUR POMPE A ROTOR

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB

- **THOMA, Martin**
72379 Hechingen-Stein (DE)
- **OTT, Hans-Peter**
72145 Hirrlingen (DE)

(30) Priorität: **13.10.2005 DE 102005050001**
31.03.2006 DE 102006016240

(74) Vertreter: **Dreiss**
Patentanwälte
Postfach 10 37 62
70032 Stuttgart (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.06.2008 Patentblatt 2008/26

(73) Patentinhaber: **Joma-Polytec GmbH**
72411 Bodelshausen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 471 255 **WO-A-02/25113**
WO-A-2006/056162 **WO-A2-2004/074687**
DE-A1- 3 832 042 **DE-B3-102004 001 840**
JP-A- 11 311 188

(72) Erfinder:
 • **SCHNEIDER, Willi**
72411 Bodelshausen (DE)

EP 1 934 480 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Flügel für eine Rotorpumpe mit dem Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1. Die Erfindung betrifft außerdem eine Rotorpumpe mit einem derartigen Flügel.

[0002] Aus der EP-A-1 471 255 ist eine Rotorpumpe bekannt, welche ein Pumpengehäuse aufweist, in welchem ein Rotor angeordnet ist. In diesem Rotor ist ein Flügel gelagert, welcher an der Innenumfangsseite des Gehäuses anliegt. Der Flügel ist zweiteilig aufgebaut, so dass er unterschiedliche Längen annehmen kann. Dadurch ist gewährleistet, dass der Rotor stets an der Innenumfangsfläche anliegt und der Pumpenraum in einen Druckraum und in einen Saugraum aufgeteilt wird. Außerdem sind die Flügelspitzen mit Einlagen versehen, welche aus einem harten Material bestehen. Es hat sich gezeigt, dass im Laufe der Zeit die Flügelspitzen verschleißen und der Flügel oder eventuell sogar die gesamte Rotorpumpe ausgetauscht werden muss.

[0003] Aus der JP-A-11 311 188 ist eine Flügel bestehend aus einem Flügelgrundkörper und einer Flügelspitze bekannt, dessen Flügelgrundkörper eine Nut aufweist, in die die Flügelspitze eingesetzt ist. Die Nutwände werden so verformt, dass sich der Nutspalt verengt, so dass die Flügelspitze klemmend aufgenommen wird. Durch Temperaturschwankungen, Vibrationen und Materialermüdung besteht aber dennoch die Gefahr, dass sich die Flügelspitze lockert oder sogar löst.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Flügel und/oder eine Rotorpumpe bereitzustellen, bei welchem beziehungsweise bei welcher die Flügelspitze sicher im Flügelgrundkörper gehalten ist und dennoch minimale Kosten im Reparatur- beziehungsweise im Wartungsfall auftreten.

[0005] Diese Aufgabe wird mit einem Flügel gelöst, der die Merkmale des Anspruchs 1 aufweist.

[0006] Diese erfindungsgemäße Ausgestaltung eines Flügels besitzt den wesentlichen Vorteil, dass der Flügelkörper und die Flügelspitze relativ einfach montiert werden können, was auch automatisch erfolgen kann. Außerdem kann der Flügelkörper mit den jeweils geeigneten Flügelspitzen gepaart werden, so dass aus tribologischer Sicht die optimale Materialpaarung von Flügelspitze und Umfangswand gewählt werden kann. Im Verschleißfalle muss lediglich die Flügelspitze getauscht werden, wobei der Flügelkörper erhalten bleibt und wieder verwendet werden kann. Die Fixierung der Flügelspitze am Flügelkörper erfolgt durch den formschlüssigen Verbund und Hintergriff, der insbesondere in Längsrichtung des Flügelkörpers gesehen, vorherrscht.

[0007] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass der Formschluss eine Verkrümmung ist. Dies bedeutet, dass der Formschluss erst dann erzeugt wird, wenn das Material des Flügelkörpers und/oder das Material der Flügelspitze verformt wird. Bei dieser Verkrümmung wird das Material des Flügelkörpers oder das Material der Flügelspitze lokal derart verformt, dass ein Hintergriff mit dem

jeweils anderen Bauteil erzeugt wird.

[0008] Dabei weist die Flügelspitze oder der Flügelkörper eine Aufnahmetasche für einen Abschnitt des jeweils anderen Bauteils, also des Flügelkörpers oder der Flügelspitze auf. Diese Aufnahmetasche besitzt die Aufgabe, die Flügelspitze oder das freie Ende des Flügelkörpers aufzunehmen, so dass die Flügelspitze definiert am Flügelkörper gelagert ist und spielfrei an der Innenumfangswand des Gehäuses geführt wird. Dabei ist die Aufnahmetasche von einer Taschenwand flankiert, die einen plastisch verformbaren Bereich aufweist. Dieser Bereich besitzt in der Regel eine geringe Wandstärke, so dass die Verformung ohne Beeinträchtigung des um diesen verformbaren Bereich herumliegenden Materials durchgeführt werden kann. Die Verformung erfolgt zum Beispiel mittels eines Krimpwerkzeugs oder Pressstempels, der von außen an der Taschenwand angreift und diese bereichsweise nach innen in Richtung der Aufnahmetasche drückt.

[0009] Vorzugsweise weist das am verformbaren Bereich anliegende Bauteil, also die Flügelspitze oder der Flügelkörper eine Einsenkung auf, in welche der Bereich hineinverformbar ist. Der plastisch verformte Bereich liegt also nicht nur an der Oberfläche des anderen Bauteils an, sondern bildet mit diesem einen Formschluss und vorzugsweise auch einen Kraftschluss, so dass die Flügelspitze spielfrei und definiert am Flügelkörper befestigt ist.

[0010] Vorzugsweise ist die Einsenkung mit einem elastisch verformbaren Material angefüllt, so dass beim Einformen des Materials des plastisch verformbaren Bereichs des anderen Bauteils dieses elastisch verformbare Material verdrängt wird und dadurch jegliches Spiel zwischen der Flügelspitze und dem Flügelkörper ausgeglichen wird. Dieses Spiel kommt zum Beispiel von einer ungünstigen Bauteilpaarung, unterschiedlichen Wärmedehnungen bei unterschiedlichen Materialien oder durch einen Memoryeffekt, aufgrund dessen sich der plastisch verformte Bereich geringfügig zurückverformt und sich dadurch die Flügelspitze eventuell am Flügelkörper lockert. Da das elastisch verformbare Material dieses Spiel ausgleicht, ist über eine lange Lebensdauer und auch über einen großen Temperaturbereich eine optimale Fixierung der Flügelspitze im Flügelkörper gewährleistet.

[0011] Vorzugsweise besitzt der Flügelkörper zwei Flügelspitzen, wenn der Flügelkörper einteilig ausgebildet ist. Dann sind beide Flügelspitzen wie oben erwähnt, am Flügelkörper befestigt.

[0012] Die Erfindung betrifft auch eine Rotorpumpe, welche mit einem Flügel ausgestattet ist, wie er oben beschrieben ist. Dabei kann die Rotorpumpe vorzugsweise eine Vakuumpumpe sein.

[0013] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnung ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel im Einzelnen beschrieben ist. Dabei können die in der Zeichnung dargestellten sowie in der Be-

schreibung und in den Ansprüchen erwähnten Merkmale jeweils einzeln für sich oder in beliebiger Kombination erfindungswesentlich sein.

[0014] In der Zeichnung zeigen:

- Figur 1 eine perspektivische, teilweise aufgebrochene Darstellung einer Rotorpumpe
- Figur 2 eine perspektivische Darstellung einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Flügels; und
- Figur 3 eine vergrößerte Wiedergabe des linken Endes des Flügels mit vom Flügelkörper beabstandeter Flügelspitze.

[0015] Die Figur 1 zeigt eine insgesamt mit 2 bezeichnete Rotorpumpe, die in bekannter Weise ein Pumpengehäuse 10, einen in dessen z.B. teilkreiszyllindrischen Pumpenraum 12 exzentrisch drehbar gelagerten Rotor 16, der mit einer Antriebswelle 14 drehfest verbunden ist, sowie einen in diesem radial verschieblich gelagerten Flügel 18, der an seinen freien Enden 20 jeweils eine Flügelspitze 22 aufweist. Eine derartige Rotorpumpe 2 ist z.B. aus der EP 1 471 255 A1 bekannt.

[0016] Der Rotor 18 weist einen hohlzylindrischen Rotormantel 24 auf, in dem der Flügel 18 radial verschieblich aufgenommen ist. Der Pumpenraum 12 ist, was Einfachheit halber nicht gezeigt ist, an beiden Stirnseiten dicht verschlossen, wobei die Antriebswelle 14 die eine Gehäusestirnwand flüssigkeitsdicht durchsetzt. Am Pumpenraum 12 sind außerdem eine Zufluss- und eine Abflussleitung angeschlossen, um ein zu förderndes Strömungsmittel der Rotorpumpe 2 zu- und aus dieser wieder abführen zu können.

[0017] Die Figur 2 zeigt den Flügel 18, der einen Flügelkörper 26 aufweist, an dessen beiden freien Enden 20 die Flügelspitzen 22 vorgesehen sind, die in Aufnahmetaschen 28 eingesetzt sind. Dabei nehmen die Aufnahmetaschen 28 die Flügelspitzen 22 vorzugsweise spielfrei auf. Die Aufnahmetaschen 28 sind so ausgeführt, dass sie in Längsrichtung 30 gesehen keine Hinterschneidung mit der Flügelspitze 22 bilden.

[0018] Die Flügelspitze 22, die in Figur 3 in vergrößerter Darstellung wiedergegeben ist, besitzt eine Einsenkung 32, die einer Taschenwand 34 gegenüberliegt. Dabei besitzt die Taschenwand 34 einen in der Figur 2 gestrichelt dargestellten plastisch verformbaren Bereich 36, der senkrecht zur Längsrichtung 30 gesehen, das heißt in Dickenrichtung des Flügels 18, mit der Aufnahmetasche 28 fluchtet. Dieser Bereich 36 ist mittels eines geeigneten Krimp- oder Presswerkzeugs, welches in Richtung 38, das heißt in Dickenrichtung des Flügels 18, in die Aufnahmetasche 28 verformbar. Dabei wird Material des Bereichs 36 in die Einsenkung 32 verdrängt. Hierdurch wird sowohl in Richtung der Längsachse 30 als auch in Breitenrichtung 40 des Flügels 18 ein Hintergriff geschaffen, der verhindert, dass die Flügelspitze 22 der

Aufnahmetasche 28 des Flügelkörpers 26 entnommen werden kann. Die Flügelspitze 22 ist also am Flügelkörper 26 fixiert.

[0019] Dabei kann die Einsenkung 32 mit einem elastischen Material, zum Beispiel einem Kunststoffmaterial angefüllt sein, welches verdrängt wird, sobald vom Flügelkörper 26 Material aus dem Bereich 36 in die Einsenkung 32 eingeformt wird.

[0020] Vorteilhaft sind an beiden Taschenwänden 34 derartige Bereiche 36 vorgesehen und entsprechend weist die Flügelspitze 22 zwei diesen Bereichen 36 gegenüberliegende Einsenkungen 32 auf.

[0021] Bei verschlissener Flügelspitze 22, zum Beispiel im Reparaturfall, wird die Flügelspitze 22 mittels eines geeigneten Werkzeugs entweder in Längsrichtung 30 aus der Aufnahmetasche 28 herausgezogen oder in Breitenrichtung 40 herausgedrückt. Der Formschluss zwischen Flügelkörper 26 und Flügelspitze 22 wird dabei aufgehoben. Nach dem Einsetzen einer neuer Flügelspitze 22 wird Material aus der Taschenwand 34 im Bereich 36 erneut in die Einsenkung 32 verdrängt. Hierdurch wird eine einfache Möglichkeit für die Wiederherstellung eines verschlissenen Flügels 18 geschaffen. Außerdem wird die Flügelspitze 22 auf einfache aber sichere Weise am Flügelkörper 26 gehalten.

Patentansprüche

1. Flügel (18) für eine Rotorpumpe (2) mit einem Pumpengehäuse (10) und einem darin drehbar gelagerten Rotor (16), wobei der Flügel (18) verschieblich im Rotor (16) gelagert ist und mit seiner aus dem Rotor (16) herausragenden, an einem Flügelkörper (26) vorgesehenen Flügelspitze (22) an einer Innenumfangsfläche des Pumpengehäuses (10) anliegt, wobei die Flügelspitze (22) ein separates Bauteil ist, wobei die Flügelspitze (22) und der Flügelkörper (26) in Längsrichtung (30) des Flügelkörpers (26) gesehen formschlüssig miteinander verbunden sind, wobei die Flügelspitze (22) oder der Flügelkörper (26) eine Aufnahmetasche (28) für einen Abschnitt des Flügelkörpers (26) oder der Flügelspitze (22) aufweist, wobei die Aufnahmetasche (28) von einer Taschenwand (34) flankiert ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Formschluss eine Verkrümmung ist, und dass die Taschenwand (34) einen plastisch verformbaren Bereich (36) aufweist, und dass der plastisch verformbare Bereich (36) in Richtung der Aufnahmetasche (28) verformbar ist, indem das am plastisch verformbaren Bereich (36) anliegende Bauteil eine Einsenkung (32) aufweist, in welche der Bereich (36) hinein verformbar ist.
2. Flügel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einsenkung (32) mit einem elastisch verformbaren Material angefüllt ist.

3. Flügel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Flügelkörper (26) zwei Flügelspitzen (22) aufweist.
4. Rotorpumpe (2) mit einem Flügel (18) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.
5. Rotorpumpe (2) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine Vakuumpumpe ist.

Claims

1. Vane (18), for a rotor pump (2) having a casing (10) and a rotor (16) which is rotatably mounted therein, the vane (18) being displaceably mounted in the rotor (16) and bearing against an inner circumferential surface of the pump casing (10) by its tip (22) which projects out of the rotor (16) and which is provided on a main body (26) of the vane, the tip (22) of the vane being a separate component, the tip (22) of the vane and the main body (26) of the vane being connected together by positive interengagement looking in the longitudinal direction (30) of the main body (26) of the vane, the tip (22) of the vane or the main body (26) of the vane having a receiving pocket (28) for a portion of the main body (26) of the vane or of the tip (22) of the vane, and the receiving pocket (28) being flanked by a wall (34) of the pocket, **characterised in that** the positive interengagement is a crimped connection and **in that** the wall (34) of the pocket has a plastically deformable region (36), and **in that** the plastically deformable region (36) can be plastically deformed towards the receiving pocket (28) by virtue of the fact that the component which rests against the plastically deformable region (36) has a depression (32) into which the region (36) can be deformed.
2. Vane according to claim 1, **characterised in that** the depression (32) is filled with an elastically deformable material.
3. Vane according to either of the preceding claims, **characterised in that** the main body (26) of the vane has two tips (22).
4. Rotor pump (2) having a vane (18) according to one of the preceding claims
5. Rotor pump (2) according to claim 4, **characterised in that** it is a vacuum pump.

Revendications

1. Palette (18) pour une pompe à rotor (2) comportant un carter de pompe (10) et un rotor (16) monté rotatif

dans ce dernier, la palette (18) étant montée mobile en translation dans le rotor (16) et étant en appui contre une surface périphérique intérieure du carter (10) de la pompe par son extrémité de palette (22), prévue sur un corps de palette (26) et s'avancant hors du rotor (16), ladite extrémité de palette (22) étant une pièce séparée, l'extrémité de palette (22) et le corps de palette (26) étant assemblés l'un à l'autre par conjugaison de forme dans la direction longitudinale (30) du corps de palette (26), l'extrémité de palette (22) ou le corps de palette (26) comportant une poche de réception (28) pour une partie du corps de palette (26) ou de l'extrémité de palette (22), ladite poche de réception (28) étant délimitée par une paroi (34), **caractérisée en ce que** l'assemblage par conjugaison de forme est un sertissage, et **en ce que** la paroi (34) de la poche comporte une zone (36) plastiquement déformable, et **en ce que** la zone (36) plastiquement déformable est déformable dans la direction de la poche de réception (28), du fait que la pièce en appui contre la zone (36) plastiquement déformable comporte un creux (32), vers l'intérieur duquel la zone (36) est déformable.

2. Palette selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le creux (32) est rempli d'un matériau élastiquement déformable.
3. Palette selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le corps de palette (26) comporte deux extrémités de palette (22).
4. Pompe à rotor (2) comportant une palette (18) selon l'une quelconque des revendications précédentes.
5. Pompe à rotor (2) selon la revendication 4, **caractérisée en ce qu'**il s'agit d'une pompe à vide.

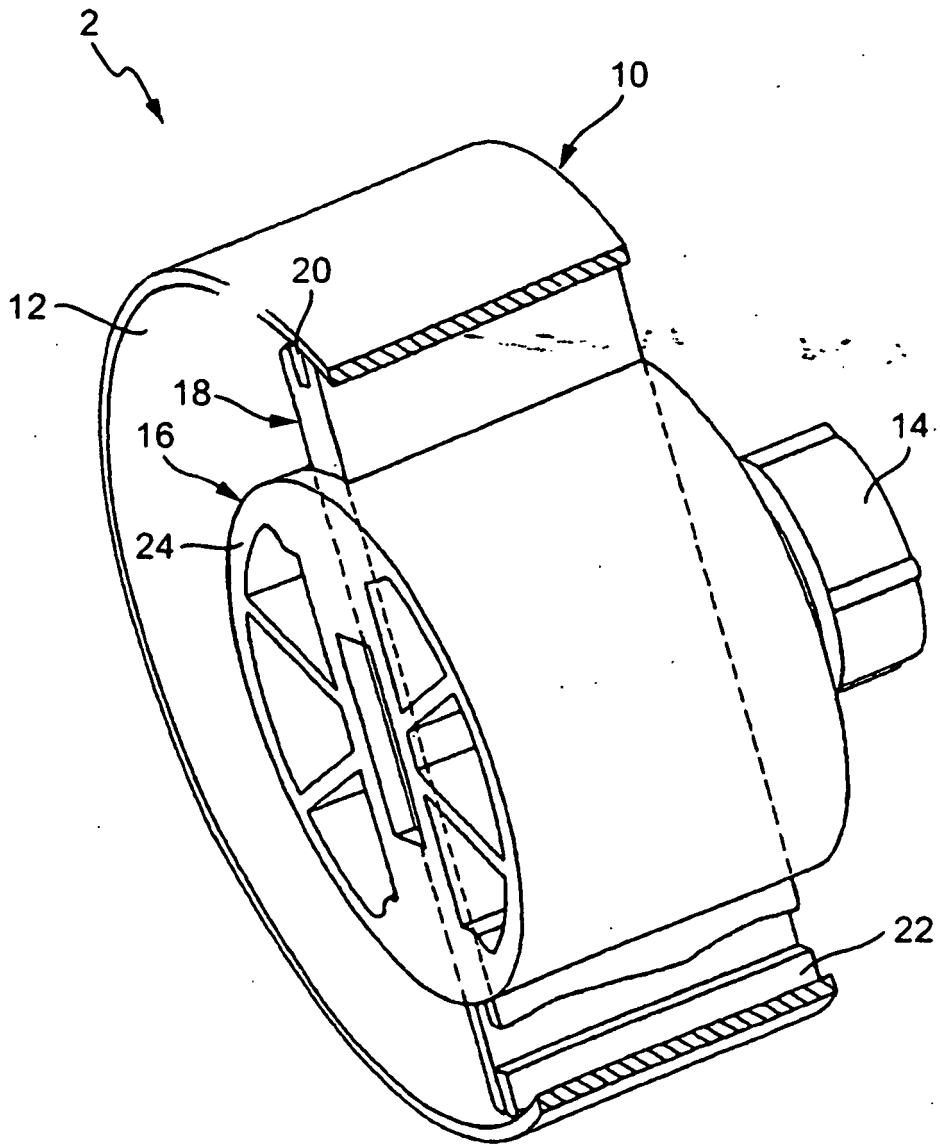
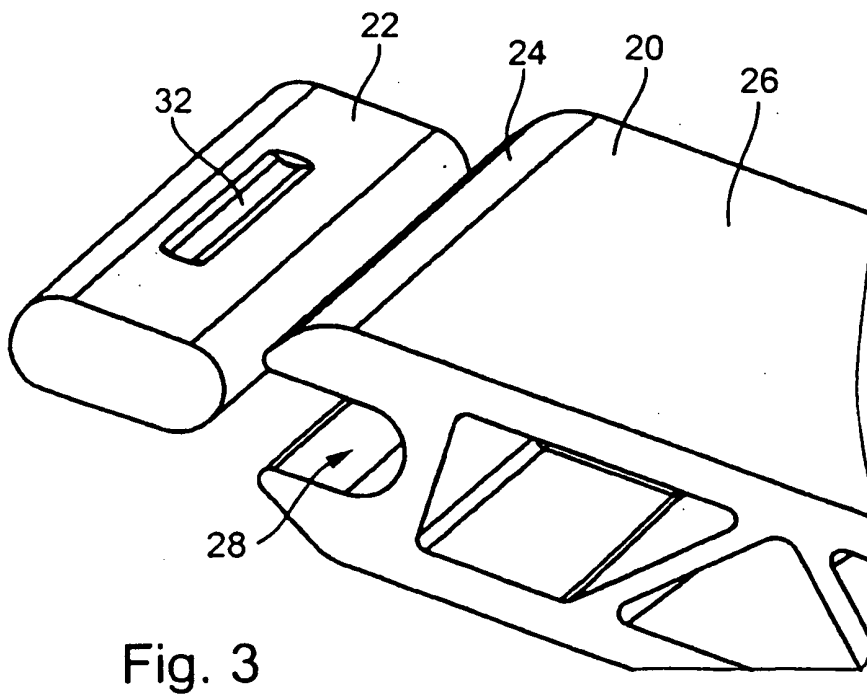
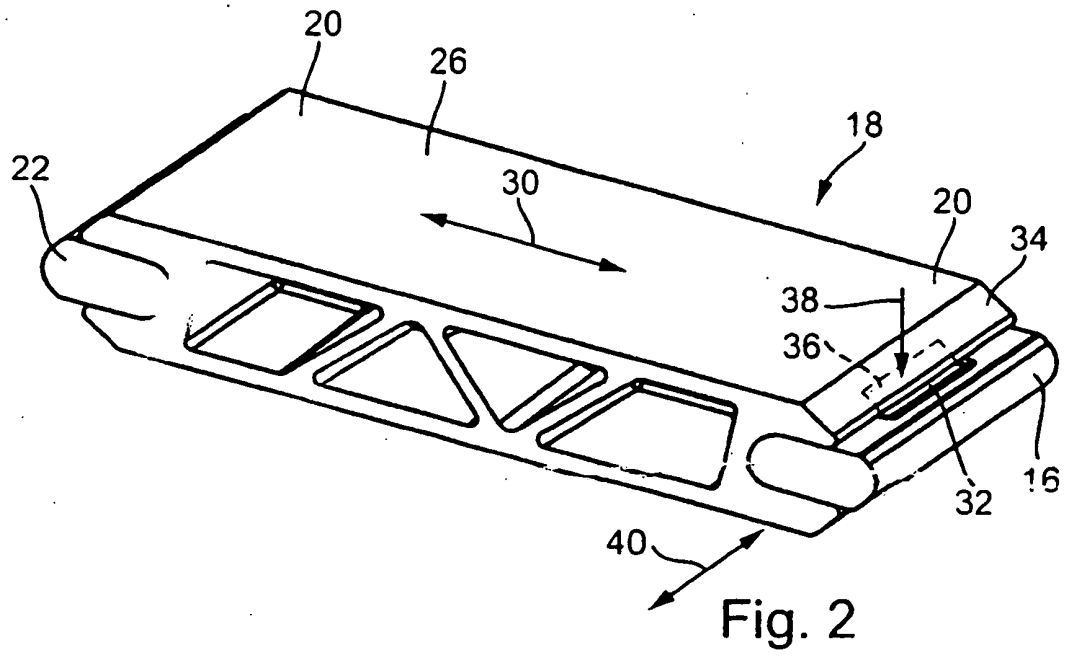


Fig. 1



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

- EP 1471255 A [0002]
- JP 11311188 A [0003]
- EP 1471255 A1 [0015]