

(19)



(11)

EP 2 342 424 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
17.10.2012 Patentblatt 2012/42

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

(21) Anmeldenummer: **09780967.7**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2009/059478

(22) Anmeldetag: **23.07.2009**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2010/052038 (14.05.2010 Gazette 2010/19)

(54) **FLUEGEL FUER EINE EINFLUEGELVAKUUMPUMPE**

VANE FOR A SINGLE-VANE VACUUM PUMP

PALETTE POUR UNE POMPE À VIDE À PALETTE UNIQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **04.11.2008 DE 102008057227**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.07.2011 Patentblatt 2011/28

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

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

(74) Vertreter: **Dreiss
Patentanwälte
Gerokstrasse 1
70188 Stuttgart (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**WO-A1-99/11907 WO-A2-2004/074687
DE-A1- 10 046 697 GB-A- 511 298**

EP 2 342 424 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 Pumpe oder einen Verdichter, insbesondere für eine Einflügelvakuumpumpe die ein topfförmiges Gehäuse aufweist und mit einem exzentrisch und drehbar im Gehäuse gelagerten Rotor versehen ist, wobei der Flügel im Rotor orthogonal zur Drehachse verschieblich gelagert ist und mit seinen freien Enden an der Innenumfangsfläche des Gehäuses anliegt, wobei der Flügel zumindest in den, den Rotor überragenden Abschnitten in Richtung auf die Innenumfangsfläche eine geschlossene Oberfläche aufweist und die Oberfläche von einer Außenwand gebildet wird, die mit einem Überzug versehen ist.

[0002] Einflügelvakuum Pumpen sind hinreichend bekannt, zum Beispiel aus der DE 100 46 697 A1. Ein Flügel für eine derartige Pumpe ist auch aus der WO 2004/074687 A2 bekannt. Eine dort gezeigte Ausführungsform des Flügels besteht aus einem hochfesten Duroplastwerkstoff, der mit einem verschleißfesten Duroplastwerkstoff umspritzt ist. Hierdurch werden die Eigenschaften der beiden Duroplastwerkstoffe miteinander vereint, und es wird ein hochfester Flügel erzeugt, welcher eine verschleißfeste Oberfläche besitzt.

[0003] Ein derartiger Flügel wird in einem im Rotor sich befindenden Schlitz gehalten und oszilliert bei Drehung des Rotors innerhalb des Schlitzes mit relativ hoher Geschwindigkeit. Da der Flügel sowohl fluiddicht im Schlitz gehalten werden muss, das Spiel aber noch so groß sein soll, dass Reibungskräfte hinnehmbar klein sind, muss ein Kompromiss zwischen Leckverlusten zwischen Druckraum und Saugraum und Verschleiß am Flügel und Rotor gefunden werden.

[0004] Die WO 99/11907 offenbart eine Flügelzellen-Vakuumpumpe mit den Merkmalen des Obergriffs des Anspruchs 1. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Flügel für eine Flügelzellenpumpe bereitzustellen, welcher einen noch geringeren Verschleiß besitzt und möglichst dicht im Rotor geführt werden kann.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einem Flügel der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass der Überzug im Bereich der Durchbrechungen eine Netzstruktur aufweist.

[0006] Beim erfindungsgemäßen Flügel sind in dem Bereich, in dem dieser innerhalb des Rotors, das heißt im Schlitz des Rotors gehalten und geführt wird, Durchbrechungen vorgesehen. Diese Durchbrechungen dienen dazu, Taschen für die Bevorratung von Schmiermittel oder Schmierstoffen zu bilden, so dass der Flügel im Schlitz nicht trocken läuft. Außerdem dient das Schmiermittel zur Abdichtung des Flügels gegenüber dem Rotor, wodurch der Wirkungsgrad der Pumpe weiter verbessert wird.

[0007] Erfindungsgemäß wird die Eigenschaft, den hochfesten Flügel mit einem verschleißfesten Überzug zu paaren, dadurch ergänzt, dass der verschleißfeste Überzug zusätzlich noch Durchbrechungen oder Taschen aufweist, in welchen sich Schmiermittel ansam-

meln kann, so dass dieses Schmiermittel relativ gleichmäßig über den Führungs- und Dichtungsbereich des Flügels verteilt werden kann.

[0008] Erfindungsgemäß weist der Überzug im Bereich der Durchbrechungen eine Netzstruktur auf. Diese Netzstruktur kann streifenförmig, wabenförmig, rändelförmig sein oder eine andere geeignete Struktur aufweisen. Diese Struktur besitzt den Vorteil, dass sich das Schmiermittel in den gebildeten Taschen leicht ansammeln kann und permanent zur Schmierung der gewünschten Anlageflächen bereitsteht.

[0009] Bei einer Weiterbildung der Erfindung fluchtet der Überzug mit der Oberfläche des Grundkörpers. Dies bedeutet, dass die Oberfläche des Überzugs und die Oberfläche des Grundkörpers in einer Ebene liegen. Hierdurch werden die beiden Materialeigenschaften, nämlich die hohe Festigkeit und der geringe Verschleiß quasi in einer Ebene vereint.

[0010] Bei einer alternativen Ausführungsform ist der Überzug gegenüber der Oberfläche des Grundkörpers erhaben. Dabei bilden die Bereiche zwischen dem Überzug, das heißt die Bereiche der Oberfläche des Grundkörpers die nicht überzogen sind, Vertiefungen, in welchen sich Schmiermittel ansammeln kann. Insbesondere bilden die Durchbrechungen Taschen, die als Vorratskammern für Schmiermittel beziehungsweise für den Schmierstoff dienen. Aus diesen Taschen heraus gelangt der Schmierstoff an die zu schmierende und dichtende Oberfläche, insbesondere an die am Rotor anliegende Oberfläche des Überzugs.

[0011] Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass der Flügel zumindest abschnittsweise hydrophil ist. Dabei kann bevorzugt die Oberfläche in den Durchbrechungen bevorzugt das Schmiermittel ansammelt und die zu benetzende Oberfläche des Überzugs aus diesen Durchbrechungen mit Schmiermittel versehen beziehungsweise gespeist werden kann.

[0012] Eine alternative Ausführungsform sieht vor, dass die Oberfläche in den Durchbrechungen hydrophob ist. Diese hydrophoben Bereiche haben den Vorteil, dass das Schmiermittel problemlos aus diesen Bereichen wieder abgegeben und in die zu schmierenden Bereiche des Überzugs geleitet werden kann. Kapillarwirkungen werden hierdurch vermieden.

[0013] Vorteilhaft ist der Überzug auf die Außenwand aufgespritzt. Es können jedoch auch andere Füge- oder Beschichtungsverfahren zum Einsatz kommen, zum Beispiel ein Aufkleben, Aufbacken oder ein Zweikomponentenspritzverfahren, bei dem die beiden Werkstoffe gleichzeitig verarbeitet werden.

[0014] Eine Weiterbildung sieht vor, dass die Außenwand den Überzug ganz oder teilweise aufnehmende Vertiefungen aufweist. Die Vertiefungen in der Außenwand bieten den Vorteil, dass der Überzug optimal in der Außenwand beziehungsweise an der Außenwand des Flügels verankert ist und somit auch Materialien miteinander kombiniert werden können, die sich nur schwer

miteinander verbinden.

[0015] Vorzugsweise sind die Durchbrechungen als Streifen ausgebildet. Diese Streifen verlaufen quer zur Bewegungsrichtung des Flügels, das heißt parallel zur Drehachse des Rotors. Dabei bildet der Überzug einen oder mehrere voneinander abgesetzte Streifen, so dass zwischen diesen Streifen die streifenförmigen Durchbrechungen entstehen. Da sich die Streifen über die gesamte Breite des Flügels erstrecken, ist gewährleistet, dass die Oberfläche des Flügels über die gesamte Breite mit Schmiermittel versorgt wird.

[0016] Dabei können die Streifen des Überzugs und die streifenförmigen Durchbrechungen gleich oder unterschiedlich breit sein. Die Breite des Überzugs wird so gewählt, dass einerseits die erforderliche Tragfläche gewährleistet ist, andererseits die Breite und Tiefe der Durchbrüche an die erforderliche, zu bevorratende Menge an Schmiermittel angepasst ist.

[0017] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnung drei besonders bevorzugte Ausführungsbeispiele im Einzelnen beschrieben sind. Dabei können die in der Zeichnung dargestellten sowie in den Ansprüchen und in der Beschreibung erwähnten Merkmale jeweils einzeln für sich oder in beliebiger Kombination erfindungswesentlich sein.

[0018] In der Zeichnung zeigen:

[0019] Figur 1 einen Querschnitt entlang der Längsachse eines ersten Ausführungsbeispiels eines Flügels;

[0020] Figur 2 eine vergrößerte Wiedergabe des Ausschnitts II gemäß Figur 1;

[0021] Figur 3 einen Querschnitt entlang der Längsachse eines zweiten Ausführungsbeispiels des Flügels;

[0022] Figur 4 eine vergrößerte Wiedergabe des Ausschnitts IV gemäß Figur 3;

[0023] Figur 5 einen Querschnitt entlang der Längsachse eines dritten Ausführungsbeispiels des Flügels; und

[0024] Figur 6 eine vergrößerte Wiedergabe des Ausschnitts VI gemäß Figur 5.

[0025] Die Figur 1 zeigt einen insgesamt mit 10 bezeichneten Flügel, der aus einem Grundkörper 12 sowie einem Überzug 14 besteht. Der Grundkörper 12 wird zum Beispiel aus einem hochfesten Duroplastwerkstoff gebildet, wobei der Überzug ein verschleißfester Duroplastwerkstoff ist. Selbstverständlich sind auch andere Materialien und Materialkombinationen denkbar. In der Längserstreckung des Flügels 10 verläuft die Längsachse 16, die sich quer zur Drehachse 18 eines nur andeutungsweise dargestellten Rotors 19 erstreckt. Der Flügel 18 oszilliert innerhalb eines Schlitzes 21 dieses Rotors 19 in Richtung dieser Längsachse 16, das heißt in Richtung des Doppelpfeils 20. Außerdem weist der Flügel 10 und insbesondere der Grundkörper 12 Hohlräume 22 auf, welche den Flügel 10 parallel zur Drehachse 18 durchsetzen und dessen Gewicht reduzieren.

[0026] Der Überzug 14 ist, wie aus der Figur 2 erkenn-

bar, auf die Oberfläche 24 des Grundkörpers 12 aufgetragen, insbesondere aufgespritzt. Der Überzug 14 ist daher erhaben gegenüber der Oberfläche 24 des Grundkörpers 12. Außerdem ist erkennbar, dass der Überzug 14 sich über die beiden Enden 26 des Grundkörpers 12 erstreckt sowie zwischen diesen beiden Enden 26 in Form von Streifen 28 ausgebildet ist. Diese Streifen 28 verlaufen parallel zur Drehachse 18. Zwischen diesen beiden Streifen 28 sind Durchbrechungen 30 vorgesehen, wobei diese Durchbrechungen 30 ebenfalls als Streifen 32 ausgebildet sind. In diesen Durchbrechungen 30 ist die Oberfläche 24 des Grundkörpers 12 frei zugänglich, wobei diese Oberfläche 24 hydrophob oder hydrophil ausgebildet sein kann.

[0027] Die Figuren 3 und 4 zeigen ein zweites Ausführungsbeispiel des Flügels 10, wobei die Oberfläche 24 des Grundkörpers 12 mit Vertiefungen 34 versehen ist, in welchen der Überzug 14 teilweise eingespritzt ist. Die Tiefe dieser Vertiefungen 34 ist so gewählt, dass der Überzug 14 nach wie vor die Oberfläche 24 des Grundkörpers 12 überragt, wobei die Durchbrechungen 30 nunmehr eine geringere Tiefe aufweisen als beim Ausführungsbeispiel der Figuren 1 und 2.

[0028] Die Figuren 5 und 6 zeigen ein drittes Ausführungsbeispiel des Flügels 10, wobei hier die Vertiefungen 34 so gewählt sind, dass sie den Überzug 14 vollständig aufnehmen. Dies bedeutet, dass die eine Gleitfläche 36 bildende Außenseite des Überzugs 14 in der gleichen Ebene liegt, wie die Oberfläche 24 des Grundkörpers 12. Bei diesem Ausführungsbeispiel sind die Streifen 28 bildenden Bereiche der Oberfläche 24, die zwischen den Streifen 32 des Überzugs 14 verlaufen, hydrophob gestaltet, so dass sich das Schmiermittel bevorzugt auf der Gleitfläche 36 des Überzugs 14 ansammelt.

Patentansprüche

1. Flügel (10) für eine Flügelzellenpumpe, insbesondere eine Einflügelvakuumpumpe, die ein topfförmiges Gehäuse aufweist und mit einem exzentrisch und drehbar im Gehäuse gelagerten Rotor (19) versehen ist, wobei der Flügel (10) im Rotor (19) orthogonal zur Drehachse (18) verschieblich gelagert ist und mit seinen freien Enden (26) an der Innenumfangsfläche des Gehäuses anliegt, wobei der Flügel (10) einen Grundkörper (12) mit einer zumindest in den, den Rotor (19) überragenden Abschnitten geschlossenen Oberfläche (24) aufweist und die Oberfläche (24) mit einem Überzug (14) versehen ist, der im inneren des Rotors (19) sich befindenden Bereich mit Durchbrechungen (30) versehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Überzug (14) im Bereich der Durchbrechungen (30) eine Netzstruktur aufweist.
2. Flügel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Überzug (14) mit der Oberfläche (24) des

Grundkörpers (12) fluchtet oder erhaben ist.

3. Flügel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Durchbrechungen (30) Taschen bilden. 5
4. Flügel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberfläche (24) in den Durchbrechungen (30) hydrophob oder hydrophil ist. 10
5. Flügel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Überzug (14) auf die Oberfläche (24) aufgespritzt ist. 15
6. Flügel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberfläche (24) den Überzug (14) ganz oder teilweise aufnehmende Vertiefungen (34) aufweist. 20
7. Flügel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Durchbrechungen (30) als Streifen (28) ausgebildet sind. 25
8. Flügel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Überzug (14) einen oder mehrere voneinander abgesetzte, beabstandete Streifen (32) aufweist. 30
9. Flügel nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Streifen (28, 32) sich parallel zur Drehachse (18) des Rotors (19) erstrecken. 35
10. Flügel nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Streifen (28, 32) gleich breit sind. 40
11. Flügel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Streifen (28) der Durchbrechungen (30) eine größere Breite aufweisen als die Streifen (32) des Überzugs (14). 45

Claims

1. A vane (10) for a vane pump, in particular a single-vane vacuum pump, having a pot-shaped housing and a rotor (19) which is eccentrically and rotatably mounted in the housing, the vane (10) being mounted in the rotor (19) such that it can be displaced orthogonally with respect to its axis (18) of rotation, and its free ends (26) abut the inner circumferential surface of the housing, the vane (10) comprising a base body (12) having a surface (24) that is closed, at least in sections that project beyond that rotor (19); and a coating (14) disposed on said surface (24), said coating having gaps (30) in the area located within the rotor (19), **characterized in that** said coat-

ing (14) has a network structure in an area of said gaps (30).

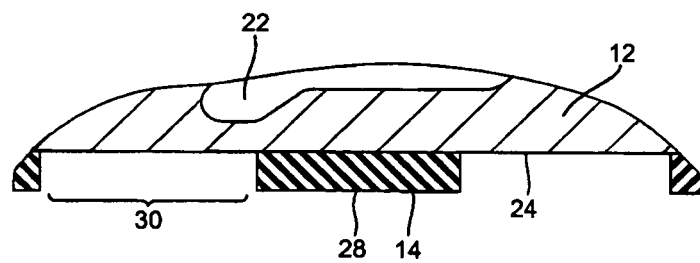
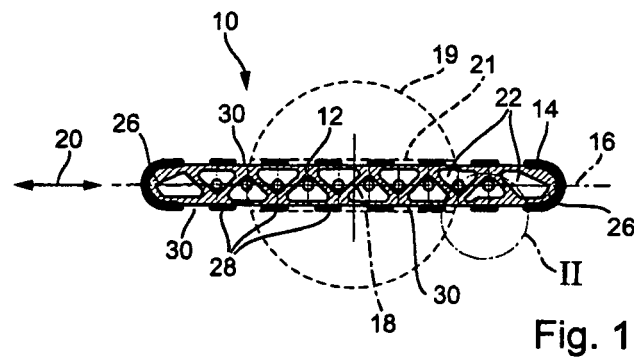
2. The vane according to claim 1, **characterized in that** said coating (14) is flush or is elevated with respect to said surface (24) of said base body (12).
3. The vane according to one of the preceding claims, **characterized in that** said gaps (30) define pockets.
4. The vane according to one of the preceding claims, **characterized in that** said surface (24) in said gaps (30) is hydrophobic or hydrophilic.
5. The vane according to one of the preceding claims, **characterized in that** said coating (14) is sprayed onto said surface (24).
6. The vane according to one of the preceding claims, **characterized in that** said surface (24) has depressions (34) that completely or partially receive said coating (14).
7. The vane according to one of the preceding claims, **characterized in that** said gaps (30) are designed in the form of strips (28).
8. The vane according to one of the preceding claims, **characterized in that** said coating (14) has one or more strips (32) that are offset or spaced apart from each other.
9. The vane according to claim 7 or 8, **characterized in that** said strips (28, 32) extend parallel to the axis (18) of rotation of the rotor (19).
10. The vane according to one of claims 7 to 9, **characterized in that** said strips (28, 32) have the same respective width.
11. The vane according to one of the preceding claims, **characterized in that** said strips (28) of said gaps (30) have a larger width than said second strips (32) of said coating (14).

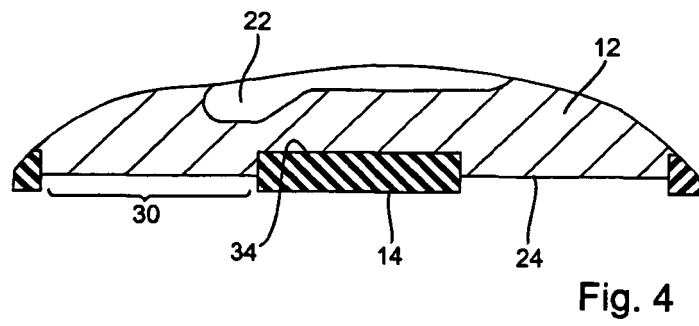
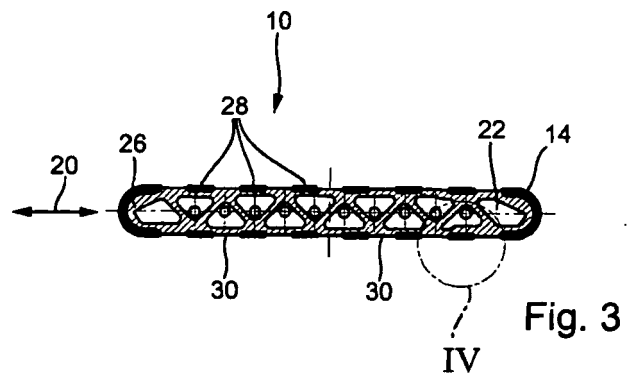
Revendications

1. Palette (10) pour une pompe à palettes, en particulier une pompe à vide à palette unique, qui comporte un carter en forme de pot et est munie d'un rotor (19) monté excentriquement et de manière rotative dans le carter, ladite palette (10) étant montée dans le rotor (19) de manière mobile orthogonalement à l'axe de rotation (18) et prenant appui avec ses extrémités libres (26) contre la face périphérique intérieure du carter, la palette (10) comportant un corps de base (12) avec une face supérieure (24) fermée

au moins dans les zones en saillie par rapport au rotor (19), et ladite face supérieure (24) étant munie d'un revêtement (14) comportant des évidements (30) dans la zone située à l'intérieur du rotor (19), **caractérisée en ce que** le revêtement (14) comporte une structure en treillis dans la zone des évidements (30). 5

2. Palette selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le revêtement (14) est situé à fleur de la face supérieure (24) du corps de base (12) ou est en relief par rapport à celle-ci. 10
3. Palette selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les évidements (30) forment des poches. 15
4. Palette selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la face supérieure (24) est hydrophobe ou hydrophile dans les évidements (30). 20
5. Palette selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le revêtement (14) est déposé par projection sur la face supérieure (24). 25
6. Palette selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la face supérieure (24) comporte des creux (34) recevant totalement ou partiellement le revêtement (14). 30
7. Palette selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les évidements (30) sont réalisés sous forme de bandes (28). 35
8. Palette selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le revêtement (14) comporte une ou plusieurs bandes (32) écartées, décalées les unes par rapport aux autres. 40
9. Palette selon la revendication 7 ou 8, **caractérisée en ce que** les bandes (28, 32) s'étendent parallèlement à l'axe de rotation (18) du rotor (19). 45
10. Palette selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, **caractérisée en ce que** les bandes (28, 32) ont la même largeur. 50
11. Palette selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les bandes (28) des évidements (30) ont une largeur supérieure à celle des bandes (32) du revêtement (14). 55





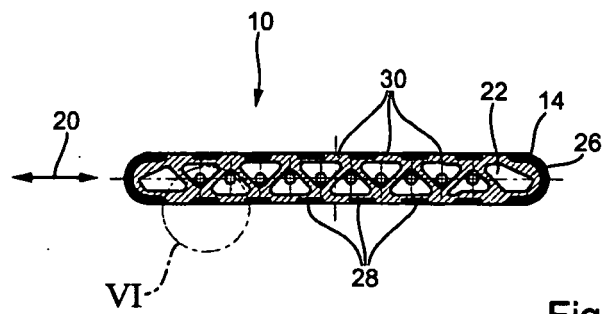


Fig. 5

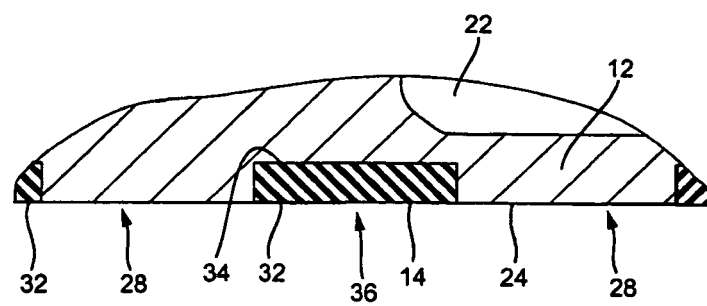


Fig. 6

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 10046697 A1 [0002]
- WO 2004074687 A2 [0002]
- WO 9911907 A [0004]