

(19)



(11)

EP 2 160 513 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
20.10.2010 Patentblatt 2010/42

(51) Int Cl.:
F04C 2/44 ^(2006.01) **F04D 29/22** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08785137.4**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2008/006186

(22) Anmeldetag: **28.07.2008**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2009/033526 (19.03.2009 Gazette 2009/12)

(54) **HYBRIDPUMPE ZUM FÖRDERN EINES FLÜSSIGEN PUMPEDIUMS**

HYBRID PUMP FOR DELIVERING A LIQUID PUMP MEDIUM

POMPE HYBRIDE POUR LE TRANSPORT D'UN MILIEU DE POMPAGE LIQUIDE

(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 MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **07.09.2007 DE 202007012565 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.03.2010 Patentblatt 2010/10

(73) Patentinhaber: **Horn GmbH & Co. KG
24937 Flensburg (DE)**

(72) Erfinder: **DIEKMANN, Ralf
33619 Bielefeld (DE)**

(74) Vertreter: **Gesthuysen, von Rohr & Eggert
Patentanwälte
Huyssenallee 100
45128 Essen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-A1- 10 158 146 DE-U1-202005 007 789
US-A- 3 953 146**

EP 2 160 513 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 eine Hybridpumpe zum Fördern eines flüssigen Pumpmediums mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1.

[0002] Unter einer Hybridpumpe wird vorliegend eine Pumpe verstanden, die in einer ersten Betriebsart als Verdrängermaschine und in einer zweiten Betriebsart als Strömungsmaschine arbeitet, um die jeweiligen Vorzüge dieser beiden Pumpenarten miteinander kombinieren zu können.

[0003] Eine bekannte Hybridpumpe (DE 101 58 146 A1) weist ein Gehäuse auf, das mit einem Einlaß, einem Auslaß und einem Pumpraum ausgestattet ist. Der Pumpraum zeigt eine im Querschnitt im wesentlichen runde oder rundliche Lauffläche für einen um eine Rotorachse drehbaren Rotor mit Rotorflügeln und seitlich an beiden Seiten des Rotors jeweils eine Seitenfläche. Der Rotor ist exzentrisch im Pumpraum angeordnet, wobei die Rotorflügel relativ zum Rotor im übrigen jeweils bewegbar sind. Die Rotorflügel definieren zusammen mit der Lauffläche des Pumpraums eine Mehrzahl von Pumpkammern. In einer Ausführungsform ist es vorgesehen, daß jedenfalls der Einlaß in der Seitenfläche des Pumpraums angeordnet ist.

[0004] Problematisch ist bei der bekannten Hybridpumpe die Tatsache, daß das Befüllen und das Entleeren der Pumpkammern im Pumpbetrieb nicht optimal ist. Es konnte beispielsweise nachgewiesen werden, daß das Pumpmedium in dem der Rotorachse zugewandten Teil der Pumpkammern in nur geringem Maße ausgetauscht wird. Dies hat sich auch durch die Anordnung des Einlasses oder des Auslasses in der Seitenfläche des Pumpraums nicht wesentlich verbessert. Das Volumen der Pumpkammern wird damit im Pumpbetrieb nur unzureichend genutzt.

[0005] Ferner ist zu berücksichtigen, daß die Anordnung des Einlasses oder des Auslasses in der Seitenfläche des Pumpraums grundsätzlich mit einer Umlenkung des Pumpmediums um je nach Ausgestaltung etwa 90° verbunden ist. Dies führt jedenfalls in dem der Rotorachse zugewandten Teil der Pumpkammern jeweils zur Bildung eines Totraums, der bei der Befüllung der Pumpkammern unberücksichtigt bleibt. Dies führt zu einer unzureichenden Befüllung der Pumpkammern. Der resultierende Wirkungsgrad dieser Pumpe ist gering.

[0006] Die zuvor erläuterte, bekannte Hybridpumpe ist bereits hinsichtlich eines verbesserten Wirkungsgrades ausgestaltet und weitergebildet worden (DE 20 2005 007 789 U1, die als nächstliegender Stand der Technik angesehen wird.), und zwar durch Nutzung eines Rotors, der aus chemisch beständigem, im wesentlichen nicht elastischen Kunststoff, insbesondere aus PEEK, besteht und einer Seitenfläche des Pumpraums zugeordnet eine Grundplatte aufweist, an der feststehende Rotorteile fest angebracht sind. Am äußeren Ende jedes feststehenden Rotorteils ist ein gebogener Rotorflügel schwenkbar angelenkt. Zwischen benachbarten Rotorteilen und Rotor-

flügeln sind die Pumpkammern des Rotors ausgebildet, die zur oberen Seitenfläche des Pumpraums wie bisher offen, zur unteren Seitenfläche hin jedoch durch die Grundplatte geschlossen sind.

5 **[0007]** Bei dem zuvor erläuterten Stand der Technik, von dem die Erfindung ausgeht, wird die Konstruktion des Rotors dazu genutzt, den Einlaß oder den Auslaß derart in der oberen Seitenfläche des Pumpraums anzuordnen, daß die geometrische Rotorachse durch den
10 Einlaß bzw. den Auslaß verläuft.

[0008] Der Strömungsweg des Pumpmediums verläuft zunächst entlang der Rotorachse und anschließend in die jeweilige Pumpkammer. Dadurch wird erreicht, daß eine Befüllung der Pumpkammern zumindest zum Teil
15 von einer Position aus erfolgt, die der Rotorachse so nahe wie überhaupt möglich ist. Der Rotor wird also gewissermaßen von dem Pumpmedium durchdrungen. Die oben beschriebene Bildung eines Totraums in den Pumpkammern läßt sich dadurch weitgehend vermeiden. Im Ergebnis steigt die Qualität der Befüllung der Pumpkammern im Pumpbetrieb.

[0009] Konstruktiv ist es bei der vorschlagsgemäßen Lösung erforderlich, zumindest über einen Teil der Rotorachse einen Teil des die Rotorachse umgebenden Bereichs hohl auszugestalten, um diesen Bereich als Einlaß
25 nutzen zu können. Hierfür sind eine Reihe von konstruktiven Möglichkeiten denkbar, wobei zu berücksichtigen ist, daß ein Kurzschluß zwischen Einlaß und Auslaß zu vermeiden ist.

30 **[0010]** Ein gewissermaßen von dem Pumpmedium durchdrungener Rotor der zuvor beschriebenen Art ist bei einer Hybridpumpe nicht unter allen Umständen einsetzbar. Der Lehre der vorliegenden Erfindung liegt daher das Problem zugrunde, die bekannte Pumpe mit dem
35 eine Grundplatte aufweisenden Rotor im Wirkungsgrad zu erhöhen, ohne einen Teil des die geometrische Rotorachse umgebenden Bereichs hohl auszugestalten.

[0011] Die zuvor aufgezeigte Problemstellung ist bei der Hybridpumpe mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1 durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils von Anspruch 1 gelöst.

[0012] Wie bisher ist der Rotor zweckmäßig aus chemisch beständigem, im wesentlichen nicht elastischen Kunststoff, insbesondere aus PEEK, ausgebildet. Der Wirkungsgrad wird bei dieser Hybridpumpe dadurch erhöht, daß der Strömungsverlauf des flüssigen Pumpmediums in den Pumpkammern vergleichmäßigt wird. Das wird dadurch erreicht, daß den Böden der Pumpkammern ein passend bogenförmiger, eine gleichmäßige
40 Umlenkung der Strömung bewirkender Verlauf gegeben wird. Gleichzeitig werden die nicht genutzten Toträume in den Pumpkammern verringert. Dort wo bisher bei eher winkelförmigem Verlauf der Pumpkammern Reste des flüssigen Pumpmediums verblieben, die die gleichmäßige Strömung des flüssigen Pumpmediums behinderten,
45 verlaufen jetzt einfach die Böden der Pumpkammern.

[0013] Da der Rotor der erfindungsgemäßen Hybridpumpe bezogen auf die betriebliche Drehrichtung asym-

metrisch gestaltet ist, empfiehlt es sich ferner, daß die Böden der Pumpräume zur Rotorachse hin einen überlagerten spiralförmigen Verlauf aufweisen. Sie steigen also nicht nur konkav-bogenförmig an, sondern verlaufen auch in Umfangsrichtung wiederum bogenförmig von einem äußeren, eher tangential verlaufenden Abschnitt ausgehend auf die Rotorachse zu.

[0014] Die Grundplatte des Rotors ist entsprechend angepaßt gestaltet. Es handelt sich regelmäßig nicht um eine glatte, ebene Platte, sondern um eine in vielfältiger Weise konturierte, die entsprechenden Verläufe in der Fläche und an den Rändern bereitstellende Konstruktion.

[0015] Nach besonders bevorzugter Lehre ist vorgesehen, daß die feststehenden Rotorteile in Umfangsrichtung des Rotors gebogen verlaufen und daß in Draufsicht auf den Rotor gesehen die Böden der Pumpräume jeweils bogenförmig dem Verlauf des benachbarten feststehenden Rotorteils folgend radial nach außen verlaufen. Das führt dann dazu, daß die Grundplatte am Außenumfang nicht glatt kreisförmig verläuft, sondern den einzelnen Rotorflügeln entsprechende Stufen aufweist.

[0016] Insgesamt ist die erfindungsgemäße Hybridpumpe darauf ausgerichtet, möglichst gleichmäßige, wenig turbulente Strömungsverhältnisse am und im Rotor zu realisieren. Dazu empfiehlt es sich nach weiter bevorzugter Lehre der Erfindung, daß die beweglichen Rotorflügel sich bis in die Ebene der Grundplatte, vorzugsweise genau bis zu deren Unterseite, erstrecken und daß der bogenförmige Verlauf der Innenseite der Rotorflügel dem bogenförmigen Verlauf des Außenrandes der Böden entspricht, so daß die Rotorflügel an den Außenrändern der Böden gut zur Anlage kommen.

[0017] Bei der erfindungsgemäßen Hybridpumpe mit den aus im wesentlichen nicht elastischem Kunststoff, insbesondere aus PEEK, bestehenden Rotorflügeln am entsprechend gestalteten Rotor empfiehlt es sich, für die Rotorflügel am in der Laufläche des Pumpraums befindlichen Auslaß eine Führung zu realisieren. Dadurch wird verhindert, daß die Rotorflügel beim Passieren des in der Laufläche des Pumpraumes befindlichen Auslaß in den Auslaß hineingedrückt und verformt werden. Dank der Materialwahl für den Rotor sind die Rotorflügel bei der erfindungsgemäßen Hybridpumpe so steif, daß es ausreicht, eine den Auslaß schienenartig überbrückende Führungsleiste für die Außenränder der Rotorflügel vorzusehen. Besonders zweckmäßig sind zwei Führungsleisten oberhalb und unterhalb des Auslasses, die die Rotorflügel dann beim Passieren des Auslasses beidseits abstützen.

[0018] Insgesamt wird man bei der zuvor erläuterten Konstruktion den Einlaß nach wie vor in der oberen Seitenfläche des Pumpraums belassen, kann den Auslaß aber in der Laufläche des Pumpraums anordnen und tangential ausrichten. Das führt zu einer weiteren Verbesserung des Wirkungsgrades der Hybridpumpe, weil eine erneute Umlenkung des Flüssigkeitsstroms unterbleiben kann.

[0019] Die erfindungsgemäße Hybridpumpe wird im Betrieb mit Drehzahlen von mehreren tausend, vorzugsweise etwa 8.000 U/min betrieben.

[0020] Im folgenden wird nun die Erfindung anhand der Zeichnung unter Bezugnahme auf ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel näher erläutert. Im Zuge dieser Erläuterung werden weitere Ausgestaltungen und Weiterbildungen sowie weitere Merkmale, Eigenschaften, Aspekte und Vorteile der Erfindung erläutert. In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 in einer Ansicht den unteren Teil des Gehäuses mit dem Pumpraum und darin angeordnetem Rotor,

Fig. 2 im Schnitt den unteren Teil des Gehäuses gemäß Fig. 1,

Fig. 3 in einer Ansicht von der Seite des Pumpraums her den oberen Teil des Gehäuses (Deckel),

Fig. 4 in einer Stirnansicht einen Rotor einer erfindungsgemäßen Hybridpumpe,

Fig. 5 den Rotor aus Fig. 4 in einer perspektivischen Ansicht, bewegliche Rotorflügel demontiert, und

Fig. 6 den Rotor aus Fig. 4 in einer Stirnansicht von der Rückseite aus gesehen.

[0021] Das dargestellte Ausführungsbeispiel zeigt eine Hybridpumpe zum Fördern eines flüssigen Pumpmediums, also eine Pumpe, die aufgrund der Konstruktion des Rotors sowohl als Verdrängermaschine (Flügelzellenpumpe) als auch als Strömungsmaschine (Kreiselpumpe) arbeiten kann.

[0022] Die Hybridpumpe hat ein Gehäuse 1, von dem man in Fig. 1 und 2 das Unterteil 1a sieht während Fig. 3 das Oberteil 1b, also praktisch den Deckel für das Unterteil 1a zeigt. Das Gehäuse 1 weist einen Pumpraum 2 auf. In den Pumpraum 2 mündet ein Einlaß 3, zu erkennen in Fig. 3 im Oberteil 1b des Gehäuses 1. Hier haben wir es also mit einem axialen Einlaß 3 zu tun, dessen Kontur auf die Gestaltung des weiter unten zu erläuternden Rotors abgestimmt ist.

[0023] Der Pumpraum 2 weist ferner einen aus dem Pumpraum 2 herausführenden Auslaß 4 auf, der in Fig. 2 zu erkennen ist. Der Auslaß 4 könnte, wie im Stand der Technik, ebenfalls axial angeordnet sein. Das dargestellte und bevorzugte Ausführungsbeispiel zeigt jedoch den Auslaß 4 tangential vom Pumpraum 2 abgehend. Die damit verbundenen Vorteile werden weiter unten noch erläutert.

[0024] In dem Pumpraum 2 ist ein um eine Rotorachse 5 drehbarer Rotor 6 angeordnet. Dieser besteht im dargestellten und bevorzugten Ausführungsbeispiel aus im wesentlichen nicht elastischem Kunststoff. Insbesondere

re kommt PEEK (Polyetheretherketon) in Frage. Insbesondere sollte es sich um einen chemisch beständigen Kunststoff handeln, damit die anmeldungsgemäße Hybridpumpe im Bereich chemischer Anwendungen problemlos eingesetzt werden kann.

[0025] Für die beabsichtigte Funktionsweise ist es zweckmäßig, daß der Pumpraum 2 eine im Querschnitt im wesentlichen kreisrunde oder eine stetig verlaufende, zwar etwas von der Kreisform abweichende, aber immer noch zu einer Rotationsbewegung des Rotors 6 passende Lauffläche 7 aufweist. An den beiden Seiten des Rotors 6, also nicht an dessen Umfang, hat der Pumpraum 2 jeweils eine Seitenfläche 8; 8'.

[0026] Um die Funktion als Verdrängermaschine ausüben zu können, ist der Rotor 6 bezogen auf die Lauffläche 7 exzentrisch im Pumpraum 2 angeordnet. Dabei weist der Rotor 6 einen der unteren Seitenfläche 8 des Pumpraums 2, die in Fig. 1 und 2 angedeutet ist, zugeordnete Grundplatte 9 auf. Der Rotor 6 ist in den Fig. 4 bis 6 im einzelnen dargestellt. Die Grundplatte 9 ist insbesondere in Fig. 5 und 6 bezeichnet.

[0027] Der Rotor 6 weist ferner mehrere, in Umfangsrichtung im wesentlichen gleichmäßig beabstandet angeordnete, sich bei eingebautem Rotor 6 zur gegenüberliegenden Seitenfläche 8' des Pumpraums 2, angedeutet in Fig. 3, erstreckende Rotorteile 10 auf, die mit der Grundplatte 9 fest verbunden sind. Die Einheit aus Grundplatte 9 und Rotorteilen 10 stellt also gewissermaßen den Grundkörper des Rotors 6 dar. Dieser Grundkörper ist in Fig. 5 in perspektivischer Ansicht dargestellt.

[0028] Am äußeren Ende jedes Rotorteils 10 ist ein vorzugsweise gebogener Rotorflügel 11 schwenkbar angelenkt. Man sieht die Schwenkgelenke 12 für die Rotorflügel 11 in Fig. 4, entsprechende Teile der Schwenkgelenke 12 auch in Fig. 5. In Fig. 1 und 6 sind diese ebenfalls zu erkennen, aber nicht mit Bezugszeichen identifiziert.

[0029] Man erkennt in Fig. 1 die unterschiedliche, durch die Rotation des Rotors 6 im Pumpraum 2 erzeugte Lage der Rotorflügel 11, die zu der gewünschten Pumpwirkung führt.

[0030] Zwischen benachbarten Rotorteilen 10 und Rotorflügeln 11 sind die Pumpkammern 13 des Rotors 6 ausgebildet. Diese sind zur oberen Seitenfläche 8' des Pumpraums 2 hin offen und deren Böden 13' werden durch die Grundplatte 9 des Rotors 6 gebildet.

[0031] Fig. 5 läßt besonders gut erkennen, daß die Böden 13' der Pumpkammern 13 vom äußeren Rand der Grundplatte 9 ausgehend nach innen zur Rotorachse 5 hin konkav-bogenförmig ansteigend verlaufen. Man erkennt dabei ferner die Besonderheit, daß die Böden 13' der Pumpkammern 13 zur Rotorachse 5 hin einen überlagerten spiralförmigen Verlauf aufweisen, also in gewisser Weise im Raum zur Rotorachse 5 hin tordiert sind.

[0032] Die dargestellte Form der Böden 13' der Pumpkammern 13 führt dazu, daß die Pumpkammern 13 vollständig gefüllt werden und das Pumpmedium auch in den der Rotorachse 5 zugewandten Teilen der Pump-

kammern 13 vollständig ausgetauscht wird. Toträume entfallen. Die Strömung des Pumpmediums in den Pumpkammern 13 ist so gleichmäßig wie möglich.

[0033] Bereits zuvor ist darauf hingewiesen worden, daß die Rotorflügel 11 vorzugsweise gebogen ausgeführt sind. Eine bogenförmige Ausführung der Rotorflügel 11 entspricht der drehrichtungsbezogenen Ausgestaltung des Rotors 6 insgesamt. Man erkennt die Vor-
10 teile gebogener Rotorflügel 11 in Fig. 1 ganz besonders deutlich. Insbesondere ist dabei vorgesehen, daß auch bereits die feststehenden Rotorteile 10 in Umfangsrichtung des Rotors 6 gebogen verlaufen. Dadurch ergibt sich der insgesamt bogenförmige Verlauf der Pumpkammern 13. In Draufsicht auf den Rotor 6 gesehen verlaufen die Böden 13' der Pumpkammern 13 jeweils bogenförmig
15 dem Verlauf des benachbarten feststehenden Rotorteils 10 folgend.

[0034] Durch die drehrichtungsbezogene Asymmetrie des Rotors 6 ergibt sich, daß im dargestellten und bevorzugten Ausführungsbeispiel die Grundplatte 9 am Außenumfang nicht etwa kreisringförmig verläuft, sondern einen stufenförmigen Verlauf aufweist. Man erkennt dies besonders gut in Fig. 6, die die Rückseite der Grundplatte 9 zeigt.

[0035] Aus Fig. 5 und Fig. 6 im Zusammenhang läßt sich entnehmen, daß im dargestellten und bevorzugten Ausführungsbeispiel die beweglichen Rotorflügel 11 sich bis in die Ebene der Grundplatte 9 erstrecken, und zwar vorzugsweise genau bis zu deren Unterseite. Der bogenförmige Verlauf der Innenseite der Rotorflügel 11 ist an den bogenförmigen Verlauf des Außenrandes der Böden 13' angepaßt, so daß die Rotorflügel 11 an den Außenrändern 14 der Böden 13' gut zur Anlage kommen. Das sieht man besonders gut in Fig. 4 und Fig. 6. Diese Konstruktion schafft bei anliegenden Rotorflügeln 11 praktisch nach unten geschlossene Pumpkammern 13.

[0036] Fig. 1 und 2 lassen im Zusammenhang erkennen, daß im dargestellten und bevorzugten Ausführungsbeispiel, wie bereits einleitend erwähnt, der Auslaß 4 aus dem Pumpraum 2 in der Lauffläche 7 des Pumpraums 2
40 angeordnet ist. Die Rotorflügel 11 überstreichen also beim Rotieren des Rotors 6 mit hoher Drehzahl, beispielsweise 8000 U/min, dauernd den Auslaß 4. Auch wenn das Material des Rotors 6 und seiner Rotorflügel 11 aus Kunststoff weitgehend unelastisch und verwindungssteif ist, so ergibt sich doch ein beachtlicher Verschleiß der radial außen liegenden Enden der Rotorflügel 11 beim beständigen Aufschlagen auf die Ränder des Auslasses 4.

[0037] Erfindungsgemäß ist hier nun vorgesehen, daß mindestens eine den Auslaß 4 schienenartig überbrückende Führungsleiste 15 für mindestens einen Außenrand der Rotorflügel 11 vorgesehen ist. In Fig. 2 ist das die Führungsleiste 15 unten zur unteren Seitenfläche 8
50 hin. Vorzugsweise positioniert man je eine Führungsleiste oberhalb und unterhalb des Auslasses, so daß die äußeren Enden der Rotorflügel 11 ganz gleichmäßig schienenartig über den Auslaß 4 hinweggeführt werden.

Patentansprüche

1. Hybridpumpe zum Fördern eines flüssigen Pumpmediums mit einem Gehäuse (1), das einen Pumpraum (2) sowie einen in den Pumpraum (2) mündenden Einlaß (3) und einen aus dem Pumpraum (2) führenden Auslaß (4) aufweist, und mit einem in dem Pumpraum (2) angeordneten, um eine Rotorachse (5) drehbaren Rotor (6), aus im wesentlichen nicht elastischem, vorzugsweise chemisch beständigem Kunststoff, insbesondere PEEK, wobei der Pumpraum (2) eine im Querschnitt im wesentlichen kreisrunde oder rundliche Lauffläche (7) und seitlich an beiden Seiten des Rotors (6) jeweils eine Seitenfläche (8; 8') aufweist, wobei der Rotor (6) bezogen auf die Lauffläche (7) exzentrisch im Pumpraum (2) angeordnet ist, wobei der Rotor (6) eine der unteren Seitenfläche (8) des Pumpkammern (2) zugeordnete Grundplatte (9) und mehrere, in Umfangsrichtung im wesentlichen gleichmäßig beabstandet angeordnete, sich zur gegenüberliegenden Seitenfläche (8') des Pumpkammern (2) erstreckende, mit der Grundplatte (9), fest verbundenen Rotorteile (10) aufweist, wobei am äußeren Ende jedes Rotorteils (10) ein vorzugsweise gebogener Rotorflügel (11) schwenkbar angelenkt ist und wobei zwischen benachbarten Rotorteilen (10) und Rotorflügeln (11) Pumpkammern (13) des Rotors (6) ausgebildet sind, die zur oberen Seitenfläche (8') des Pumpkammern (2) hin offen sind und deren Böden (13') durch die Grundplatte (9) des Rotors (6) gebildet werden, **dadurch gekennzeichnet,** **daß** die Böden (13') der Pumpkammern (13) vom äußeren Rand der Grundplatte (9) ausgehend nach innen zur Rotorachse (5) hin konkav-bogenförmig ansteigend verlaufen.
2. Hybridpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **daß** die Böden (13') der Pumpkammern (13) zur Rotorachse (5) hin einen überlagerten spiralförmigen Verlauf aufweisen.
3. Hybridpumpe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** **daß** die feststehenden Rotorteile (10) in Umfangsrichtung des Rotors (6) gebogen verlaufen und **daß** in Draufsicht auf den Rotor (6) gesehen die Böden (13') der Pumpkammern (13) jeweils bogenförmig dem Verlauf des benachbarten feststehenden Rotorteils (10) folgend radial nach außen verlaufen.
4. Hybridpumpe nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet,**

daß die Grundplatte (9) am Außenumfang einen stufenförmigen Verlauf aufweist.

5. Hybridpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet,** **daß** die beweglichen Rotorflügel (11) sich bis in die Ebene der Grundplatte (9), vorzugsweise genau bis zu deren Unterseite, erstrecken und **daß** der bogenförmige Verlauf der Innenseite der Rotorflügel (11) dem bogenförmigen Verlauf des Außenrandes der Böden (13') entspricht, so daß die Rotorflügel (11) an den Außenrändern (14) der Böden (13') gut zur Anlage kommen.
6. Hybridpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,** **daß** der Auslaß (4) in der Lauffläche (7) des Pumpkammern (2) angeordnet ist und **daß** mindestens eine den Auslaß (4) schienenartig überbrückende Führungsleiste (15) für mindestens einen Außenrand der Rotorflügel (11) vorgesehen ist, wobei vorzugsweise oberhalb und unterhalb des Auslasses (4) je eine Führungsleiste vorgesehen ist.

Claims

1. Hybrid pump for delivering a liquid pump medium having a housing (1) which has a pump space (2), an inlet (3) which opens into the pump space (2), and an outlet (4) which leads out of the pump space (2), and having a rotor (6) which is arranged in the pump space (2), can be rotated about a rotor axis (5) and is made from substantially non-elastic, preferably chemically resistant plastic, in particular PEEK, the pump space (2) having a running face (7), which is substantially circular or round in cross section, and in each case one side face (8; 8') laterally on both sides of the rotor (6), the rotor (6) being arranged eccentrically in the pump space (2) in relation to the running face (7), the rotor (6) having a base plate (9), which is assigned to the lower side face (8) of the pump space (2), and a plurality of rotor parts (10) which are arranged spaced apart substantially uniformly in the circumferential direction, extend to the opposite side face (8') of the pump space (2) and are connected fixedly to the base plate (9), a preferably bent rotor vane (11) being articulated pivotably at the outer end of each rotor part (10), and pump chambers (13) of the rotor (6) being formed between adjacent rotor parts (10) and rotor vanes (11), which pump chambers (13) are open towards the upper side face (8') of the pump space (2) and the bases (13') of which pump chambers (13) are formed by the base plate (9) of the rotor (6), **characterized**

in that the bases (13') of the pump chambers (13) extend, starting from the outer edge of the base plate (9), to the inside towards the rotor axis (5) such that they rise in a concavely arcuate manner.

2. Hybrid pump according to Claim 1, **characterized in that** the bases (13') of the pump chambers (13) have a superimposed helical profile towards the rotor axis (5).
3. Hybrid pump according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the stationary rotor parts (10) extend in a bent manner in the circumferential direction of the rotor (6), and
in that, as viewed in a plan view of the rotor (6), the bases (13') of the pump chambers (13) extend in each case arcuately radially to the outside, such that they follow the profile of the adjacent stationary rotor part (10).
4. Hybrid pump according to Claim 3, **characterized in that** the base plate (9) has a stepped profile on the outer circumference.
5. Hybrid pump according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the movable rotor vanes (11) extend as far as into the plane of the base plate (9), preferably precisely as far as its underside, and
in that the arcuate profile of the inner side of the rotor vanes (11) corresponds to the arcuate profile of the outer edge of the bases (13'), with the result that the rotor vanes (11) come into contact satisfactorily with the outer edges (14) of the bases (13').
6. Hybrid pump according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the outlet (4) is arranged in the running face (7) of the pump space (2), and
in that at least one guide bar (15) which bridges the outlet (4) in a rail-like manner is provided for at least one outer edge of the rotor vanes (11), in each case one guide bar preferably being provided above and below the outlet (4).

Revendications

1. Pompe hybride pour le pompage d'un milieu de pompage liquide, avec un boîtier (1), qui présente une chambre de pompe (2) ainsi qu'une entrée (3) débouchant dans la chambre de pompe (2) et une sortie (4) conduisant hors de la chambre de pompe (2), et avec un rotor (6) pouvant tourner autour d'un axe de rotor (5) et disposé dans la chambre de pompe (2), en une matière plastique essentiellement non élastique, de préférence chimiquement résistante, en particulier en PEEK, dans laquelle la chambre de pompe (2) présente une

portée (7) de section transversale essentiellement circulaire ou ronde, et respectivement une face latérale (8; 8') latéralement sur les deux côtés du rotor (6),

dans laquelle le rotor (6) est disposé dans la chambre de pompe (2) en position excentrique par rapport à la portée (7),

dans laquelle le rotor (6) présente une plaque de base (9) associée à la face latérale inférieure (8) de la chambre de pompe (2) et plusieurs parties de rotor (10) solidaires de la plaque de base (9), s'étendant jusqu'à la face latérale opposée (8') de la chambre de pompe (2) et disposées à distance sensiblement uniforme dans la direction périphérique,

dans laquelle une ailette de rotor (11) de préférence courbe est articulée de façon pivotante à l'extrémité extérieure de chaque partie de rotor (10), et

dans laquelle des compartiments de pompe (13) sont formés entre des parties de pompe voisines (10) et des ailettes de pompe voisines (11), lesquels sont ouverts en direction de la face latérale supérieure (8') de la chambre de pompe (2) et dont les fonds (13') sont formés par la plaque de base (9) du rotor (6), **caractérisée en ce que**

les fonds (13') des compartiments de pompe (13) s'étendent avec un profil courbe concave ascendant partant du bord extérieur de la plaque de base (9) vers l'intérieur jusqu'à l'axe de rotor (5).

2. Pompe hybride selon la revendication 1, **caractérisée en ce que**

les fonds (13') des compartiments de pompe (13) présentent un parcours hélicoïdal superposé en direction de l'axe de rotor (5).

3. Pompe hybride selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que**

les parties de rotor stationnaires (10) sont courbées dans la direction périphérique du rotor (6), et **en ce que**

considérés dans une vue en plan du rotor (6), les fonds (13') des compartiments de pompe (13) s'étendent en forme d'arc radialement vers l'extérieur en suivant le tracé de la partie de rotor stationnaire voisine (10).

4. Pompe hybride selon la revendication 3, **caractérisée en ce que**

la plaque de base (9) présente à sa périphérie extérieure un tracé en gradins.

5. Pompe hybride selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** les ailettes de rotor mobiles (11) s'étendent jusque dans le plan de la plaque de base (9), de préférence exactement jusqu'au côté inférieur de celle-ci, et **en ce que**

le tracé en forme d'arc du côté intérieur des ailettes de rotor (11) correspond au tracé en forme d'arc du

bord extérieur des fonds (13'), de telle manière que les ailettes de rotor (11) s'appliquent bien sur les bords extérieurs (14) des fonds (13').

6. Pompe hybride selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** la sortie (4) est disposée dans la portée (7) de la chambre de pompe (2), et **en ce que** il est prévu au moins une barre de guidage (15) enjambant la sortie (4) à la façon d'un rail, pour au moins un bord extérieur des ailettes de rotor (11), dans laquelle il est de préférence chaque fois prévu une barre de guidage au-dessus et en dessous de la sortie (4).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

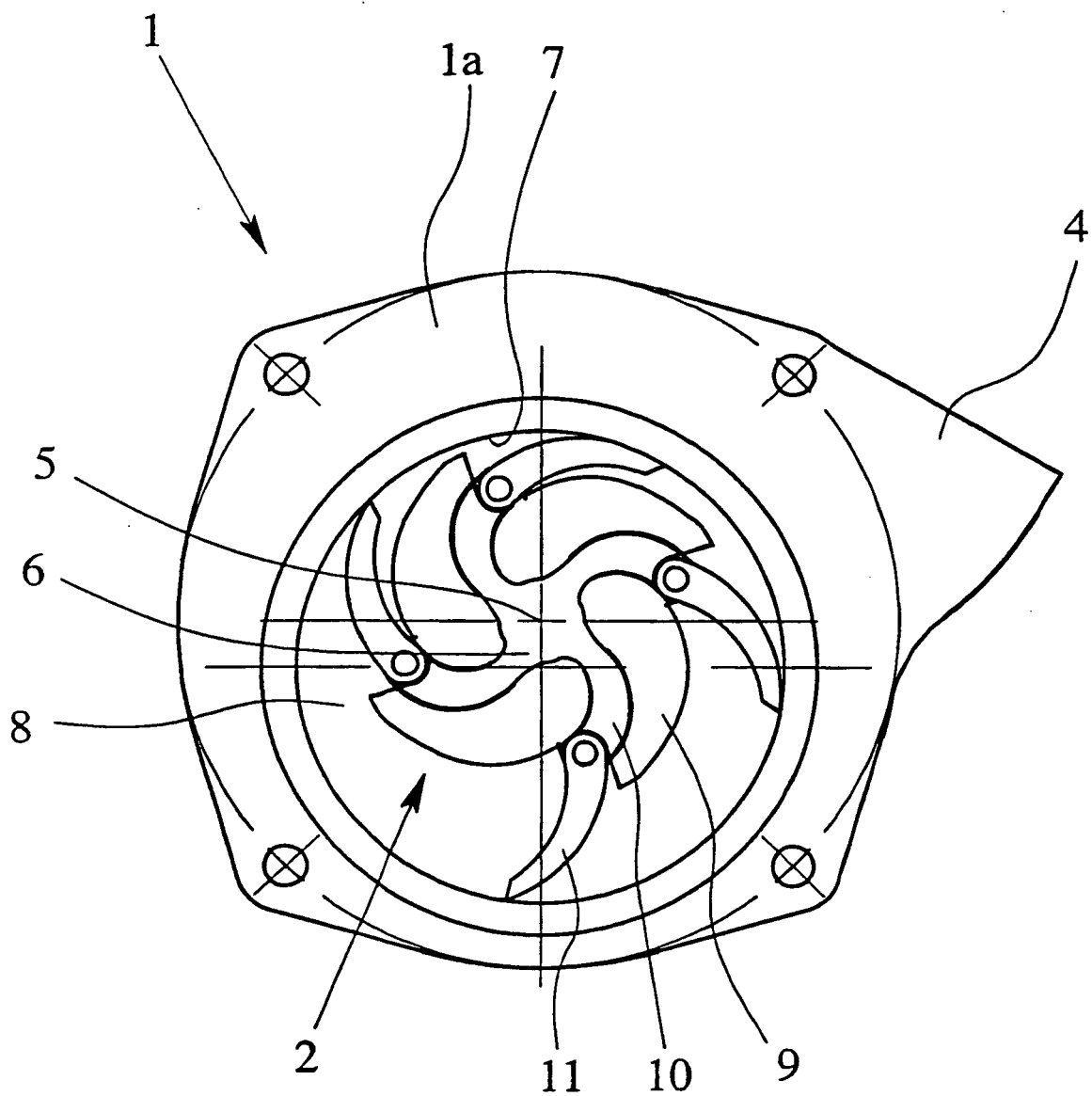


Fig. 1

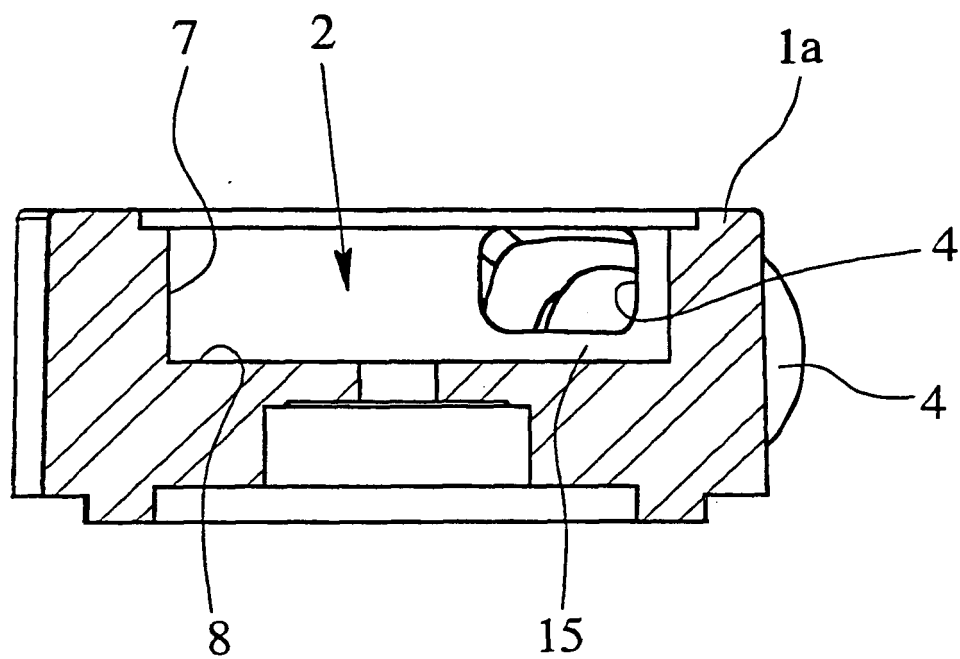


Fig. 2

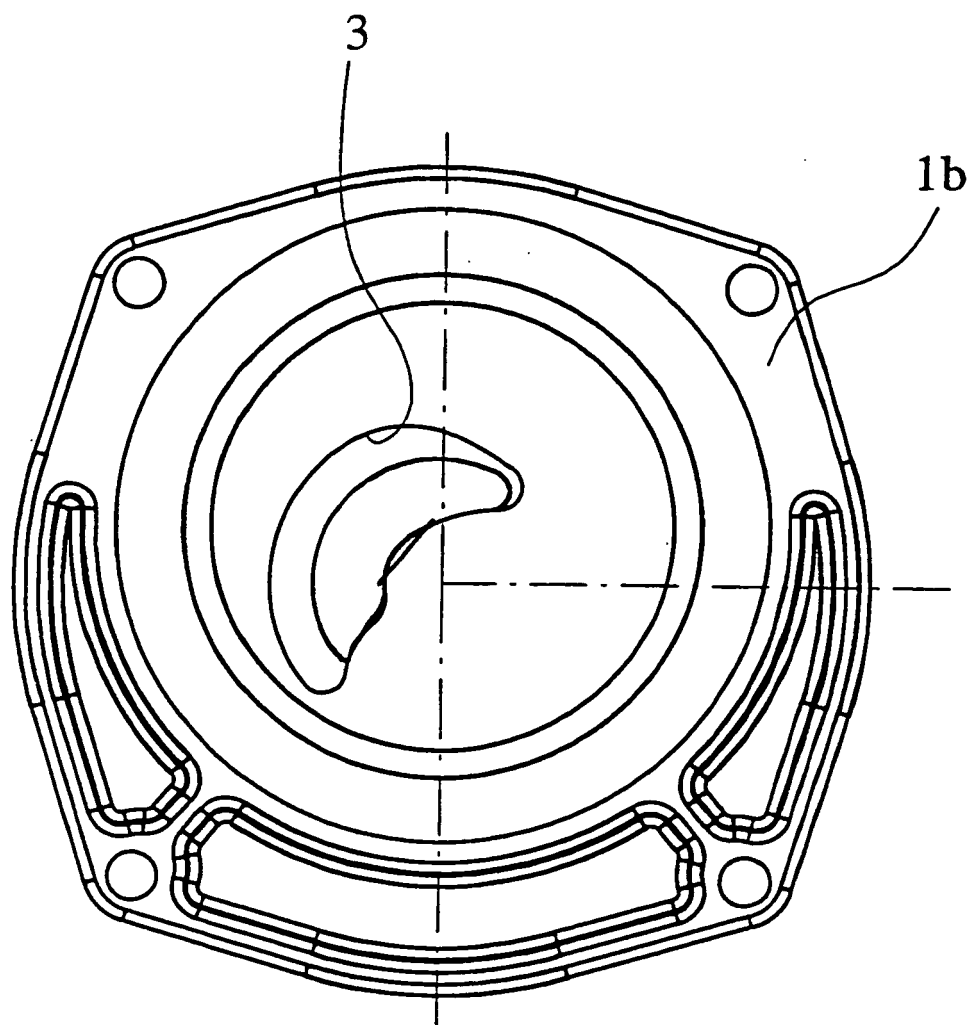


Fig. 3

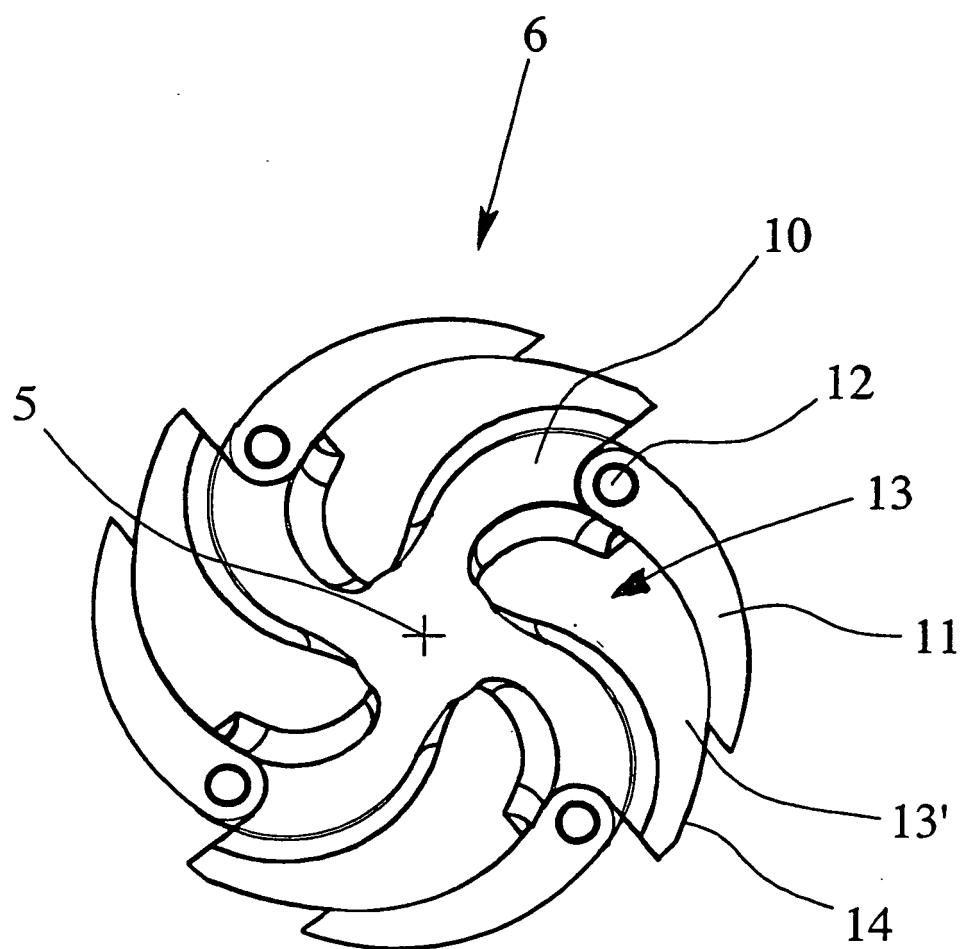


Fig. 4

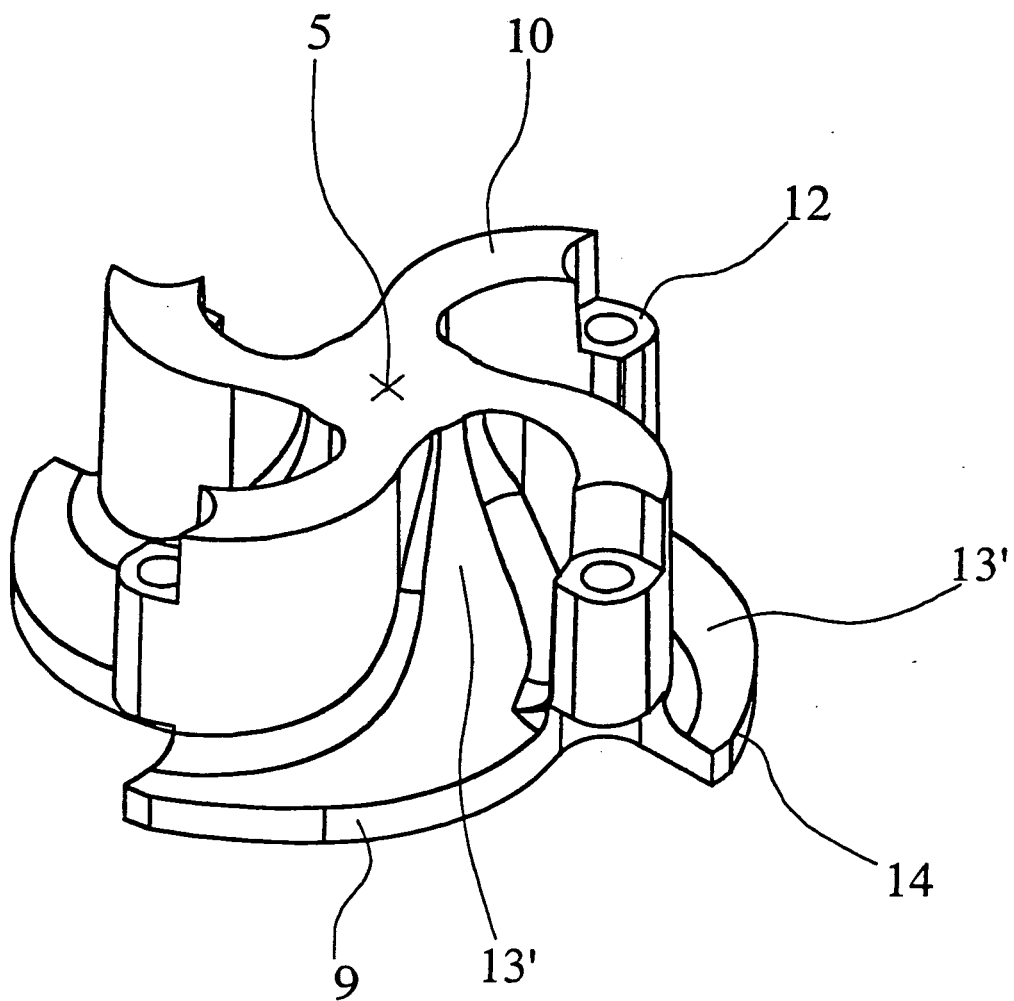


Fig. 5

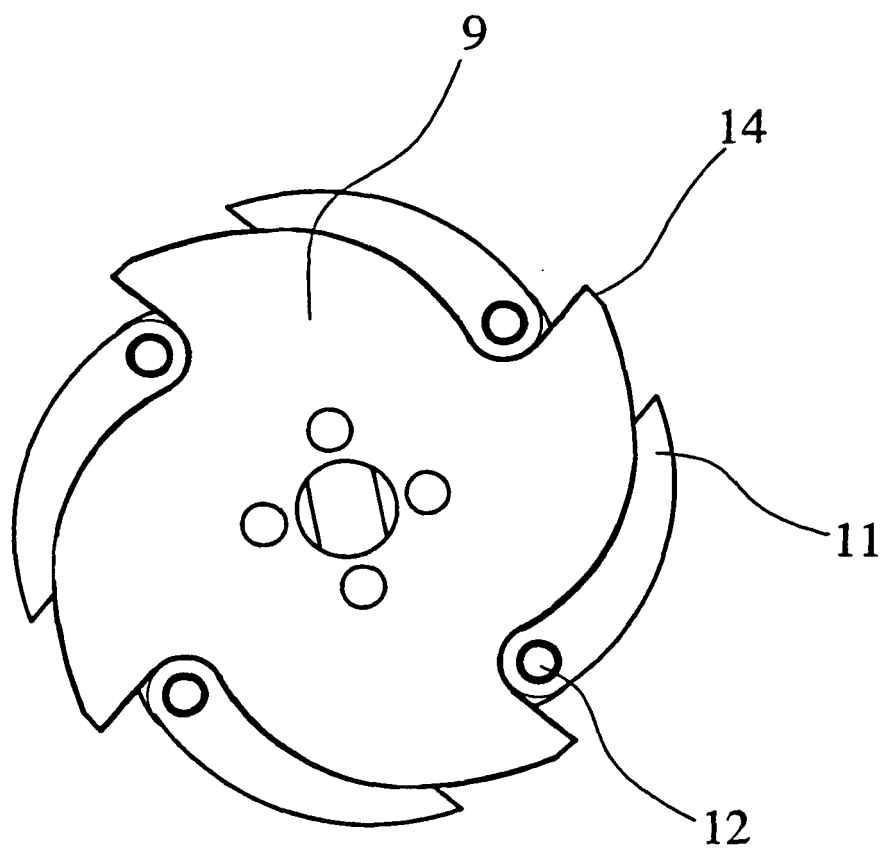


Fig. 6

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 10158146 A1 [0003]
- DE 202005007789 U1 [0006]