



(11) **EP 1 707 816 B2**

(12) **NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch: **19.05.2021 Patentblatt 2021/20** (51) Int Cl.: **F04C 18/344** ^(2006.01)

(45) Hinweis auf die Patenterteilung: **30.04.2014 Patentblatt 2014/18**

(21) Anmeldenummer: **06400014.4**

(22) Anmeldetag: **17.03.2006**

(54) **Vakuumpumpe**

Vacuum pump

Pompe de vide

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB

(30) Priorität: **31.03.2005 DE 102005015721**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.10.2006 Patentblatt 2006/40

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

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

(74) Vertreter: **DREISS Patentanwälte PartG mbB**
Postfach 10 37 62
70032 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 424 495 EP-A- 1 479 914
DE-A1- 4 332 540 DE-B3-102004 034 921
FR-A- 512 155 JP-A- 2 169 888
US-A- 2 156 340 US-A- 4 133 617

EP 1 707 816 B2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vakuumpumpe mit einem Flügel, einem Pumpengehäuse und einem darin drehbar gelagerten Rotor, wobei der Flügel eine konstante Länge aufweist und verschieblich im Rotor gelagert ist und die Flügelspitzen beidseitig aus dem Rotor radial herausragen und an der Innenumfangsfläche des Pumpengehäuses anliegen, wodurch der Flügel einen Saugraum und einen Druckraum definiert.

[0002] Aus der EP-A-1 471 255 ist eine Vakuumpumpe bekannt, welche ein Pumpengehäuse aufweist, in welchem ein Rotor angeordnet ist. Dieser Rotor lagert einen Flügel, welcher an der Innenumfangsseite des Gehäuses anliegt. Der Flügel ist zweiteilig aufgebaut, sodass er unterschiedliche Längen annehmen kann. Dadurch ist gewährleistet, dass der Flügel stets an der Innenumfangsfläche anliegt und den Pumpenraum in einen Druckraum und in einen Saugraum aufteilt. Außerdem sind die Flügelspitzen mit Einlagen versehen, welche aus einem harten Material bestehen. Es hat sich jedoch gezeigt, dass es zu zuweilen einem hohen Verschleiß am Flügel und an der Innenumfangsfläche kommt.

[0003] Aus der EP-A-1 479 914 und der US-A-4,133,617 sind Pumpen mit einem Flügel bekannt, bei dem die Flügelspitzen dreieckförmig ausgebildet sind. Bei der EP-A-1 424 495 werden die Flügelspitzen von Schuhen gebildet. Die US-A-2,156,340, die JP-A-02 169 888 und die FR-A-512 155 offenbaren Pumpen, bei denen die Flügel abgerundete Spitzen aufweisen.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vakuumpumpe bereitzustellen, bei welcher der Verschleiß minimal ist.

[0005] Diese Aufgabe wird mit einer Vakuumpumpe gelöst, die die Merkmale des Anspruchs 1 aufweist.

[0006] Hierdurch werden optimale Andruckkräfte des Flügels an die Innenumfangswand erzielt.

[0007] Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung wird das Gehäuse der Vakuumpumpe aus Stahl hergestellt, was den Vorteil hat, dass das Gehäuse hohe Kräfte aufnehmen kann und dennoch einfach bearbeitbar ist. Der Flügel besteht aus einem Metall, welches härter ist, als das Gehäuse der Vakuumpumpe, insbesondere härter als die Innenumfangsfläche des Pumpengehäuses. Dabei besteht der Flügel zum Beispiel Titan oder einer Titanlegierung, Stahl, Edelstahl, Aluminium oder Messing.

[0008] Mit Vorzug ist die Innenumfangsfläche des Pumpenraums im Wesentlichen kreiszylindrisch. Der Flügel vollzieht dann innerhalb des Schlitzes des Rotors eine sinusförmige Hin- und Herbewegung. Die Kräfteverteilung bzw. die Lastwechsel an der Spitze des Flügels sind dann kontinuierlich und nicht abrupt.

[0009] Bei einer Weiterbildung ist vorgesehen, dass parallel zur Flügelspitze Ausnehmungen oder Durchbrüche vorgesehen sind und der Flügel aufgrund der Ausnehmungen oder der Durchbrüche in dessen Längsrichtung geringfügig elastischer ist. Hierdurch kann der Flü-

gel einem sich wärmebedingt dehnenden Druckraum anpassen, sodass die Dichtigkeit sowohl bei kalten als auch bei warmen Vakuumpumpen nach wie vor gewährleistet ist.

[0010] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnung zwei besonders bevorzugte Ausführungsbeispiele im Einzelnen beschrieben sind. Dabei können die in der Zeichnung dargestellten und in der Beschreibung sowie in den Ansprüchen erwähnten Merkmale jeweils einzeln für sich oder in beliebiger Kombination erfindungswesentlich sein.

[0011] In der Zeichnung zeigen:

Figur 1 eine perspektivische Ansicht eines ersten Ausführungsbeispiels einer Vakuumpumpe;

Figur 2 eine perspektivische Ansicht eines ersten Flügels; und

Figur 3 eine perspektivische Ansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels eines Flügels.

[0012] In der Figur 1 ist mit dem Bezugszeichen 10 eine Vakuumpumpe bezeichnet, bei welcher das Gehäuse 12 ohne Gehäusedeckel dargestellt ist. Das Gehäuse 12 besitzt einen Sauganschluss 14, der in einen Innenraum 16 ausmündet. In diesem Innenraum 16 befindet sich ein insgesamt mit 18 bezeichneter Rotor, in welchem ein Flügel 20 orthogonal zur Drehachse 22 verschieblich gelagert ist. Der Flügel 20 besitzt eine konstante Länge, die auf den Innendurchmesser des Gehäuses 12 abgestimmt ist. Der Rotor 18 durchgreift das Gehäuse 12, insbesondere einen Boden 26 des Innenraums 18, und ragt mit einem nicht dargestellten Abschnitt auf der Rückseite aus dem Gehäuse 12 heraus, über welchen er (mittels eines nicht dargestellten Antriebs) in Drehung versetzt wird. Der Innenraum 16 ist von einer im Wesentlichen kreiszylindrischen Innenumfangsfläche 32 begrenzt, an welcher die Spitzen 34 des Flügels 20 anliegen, die den Innenraum in einen Saugraum 54 und einen Druckraum 56 unterteilen, da die Außenumfangsfläche 44 des Rotors 18 permanent an der Innenumfangsfläche 32 anliegt.

[0013] Sowohl zur Gewichtsreduzierung als auch zur Herstellung konstanter Wanddicken und ggfs. um den Flügel 20 in Längsrichtung geringfügig elastisch zu machen, weist dieser beim ersten Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 dreieckförmige Durchbrüche 24 auf, die den Flügel 20 in Querrichtung durchsetzen. Beim zweiten Ausführungsbeispiel gemäß Figur 3 weist der Flügel 20 im Querschnitt längliche Durchbrüche 28 auf.

[0014] Außerdem ist in Figur 2 erkennbar, dass die Flügelspitzen 34 eine abgeflachte Seite 30 und eine abgerundete Seite 36 aufweisen. Die abgeflachte Seite 30 befindet sich auf der Druckseite was bedeutet, dass der in der Figur 1 dargestellte Flügel 20 entgegen der Rich-

tung des Uhrzeigersinns dreht.

Patentansprüche

1. Vakuumpumpe mit einem einzigen Flügel (20), einem Pumpengehäuse (12) und einem darin drehbar gelagerten Rotor (18), wobei der einzige Flügel (20) eine konstante Länge aufweist und in radialer Richtung verschieblich im Rotor (18) gelagert ist und die beiden Flügelspitzen (34) des einzigen Flügels (20) beidseitig aus dem Rotor (18) radial herausragen und an der Innenumfangsfläche (32) des Pumpengehäuses (12) anliegen, wobei der einzige Flügel (20) einteilig ausgebildet ist, aus Metall besteht und einen Saugraum (54) und einen Druckraum (56) definiert, wobei die Außenumfangsfläche (44) des Rotors (18) permanent an der Innenumfangsfläche (32) anliegt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flügelspitzen (34) des einzigen Flügels (20) eine abgeflachte Seite (30) und eine abgerundete Seite (36) aufweisen, wobei die abgeflachte Seite (30) unter einem Winkel zur Längsachse des einzigen Flügels (20) steht und sich auf der Druckseite (56) befindet, und die abgerundete Seite (36) in den den Flügel (20) aufnehmenden Schlitz des Rotors (18) eintauchen kann.
2. Vakuumpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Flügel (20) eine Härte besitzt, die größer ist als die der Innenumfangsfläche (32).
3. Vakuumpumpe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Material des Flügels (20) aus Stahl, Edelstahl, Aluminium oder Messing ist.
4. Vakuumpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Innenumfangsfläche (32) im Wesentlichen kreiszylindrisch ist.
5. Vakuumpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** parallel zur Flügelspitze (34) Ausnehmungen oder Durchbrüche (24, 28) vorgesehen sind, und der Flügel (20) aufgrund dieser Ausnehmungen oder Durchbrüche (24, 28) in dessen Längsrichtung elastisch ist.

Claims

1. A vacuum pump having a single vane (20), a pump housing (12), and a rotor (18) rotably supported in the pump housing, in which the single vane (20) has a constant length and is supported displaceably in the rotor (18) in the radial direction, and both tips (34) of the single vane (20) protrude radially from the

rotor (18) on both ends and rest on the inner circumferential surface (32) of the pump housing (12), and the single vane (20) is embodied in one piece, comprises metal, and defines a suction chamber (54) and a pressure chamber (56), wherein the outer circumferential surface (44) of the rotor (18) permanently abuts the inner circumferential surface (32), **characterized in that** the tips (34) of the single vane (20) have one flattened end (30) and one rounded end (36), and the flattened end (30) is at an angle to the longitudinal axis of the single vane (20) and is located on the pressure side (56), and the rounded end (36) can plunge into the slot, which receives the vane (20), of the rotor (18).

2. The vacuum pump of claim 1, **characterized in that** the vane (20) has a hardness which is greater than that of the inner circumferential surface (32).
3. The vacuum pump of claim 1 or 2, **characterized in that** the material of the vane (20) comprises steel, special steel, aluminum, or brass.
4. The vacuum pump of one of the foregoing claims, **characterized in that** the inner circumferential surface (32) is substantially circular-cylindrical.
5. The vacuum pump of one of the foregoing claims, **characterized in that** parallel to the tip (34) of the vane, recesses or openings (24, 28) are provided, and because of these recesses or openings (24, 28) the vane (20) is elastic in its longitudinal direction.

Revendications

1. Pompe à vide, comportant une seule pale (20), un carter (12) et un rotor (18) monté rotatif dans ce dernier, la seule pale (20) ayant une longueur constante et étant montée dans le rotor (18) de manière mobile dans le sens radial, et les deux extrémités (34) de la seule pale (20) s'avancant radialement hors du rotor (18) des deux côtés et étant en appui contre la surface périphérique intérieure (32) du carter (12) de la pompe, la seule pale (20) étant conçue en une seule partie, étant réalisée en métal et définissant une chambre d'aspiration (54) et une chambre sous pression (56), la surface périphérique extérieure (44) du rotor (18) étant en permanence en appui contre la surface périphérique intérieure (32), **caractérisée en ce que** les extrémités (34) de la seule pale (20) présentent un côté (30) aplati et un côté (36) arrondi, le côté aplati (30) étant disposé en formant un angle avec l'axe longitudinal de la seule pale (20) et se situant sur le côté pression (56), et le côté arrondi (36) pouvant s'insérer dans la fente du rotor (18), destinée à recevoir la pale (20).

2. Pompe à vide selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la pale (20) a une dureté supérieure à celle de la surface périphérique intérieure (32).
3. Pompe à vide selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** le matériau de la pale (20) est un acier, un acier inoxydable, de l'aluminium ou du laiton. 5
4. Pompe à vide selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la surface périphérique intérieure (32) est essentiellement cylindrique circulaire. 10
5. Pompe à vide selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'il** est prévu des évidements ou percées (24, 28) parallèlement aux extrémités (34) de la pale, et la pale (20), compte tenu de ces évidements ou percées (24, 28), est élastique dans sa direction longitudinale. 15
20

25

30

35

40

45

50

55

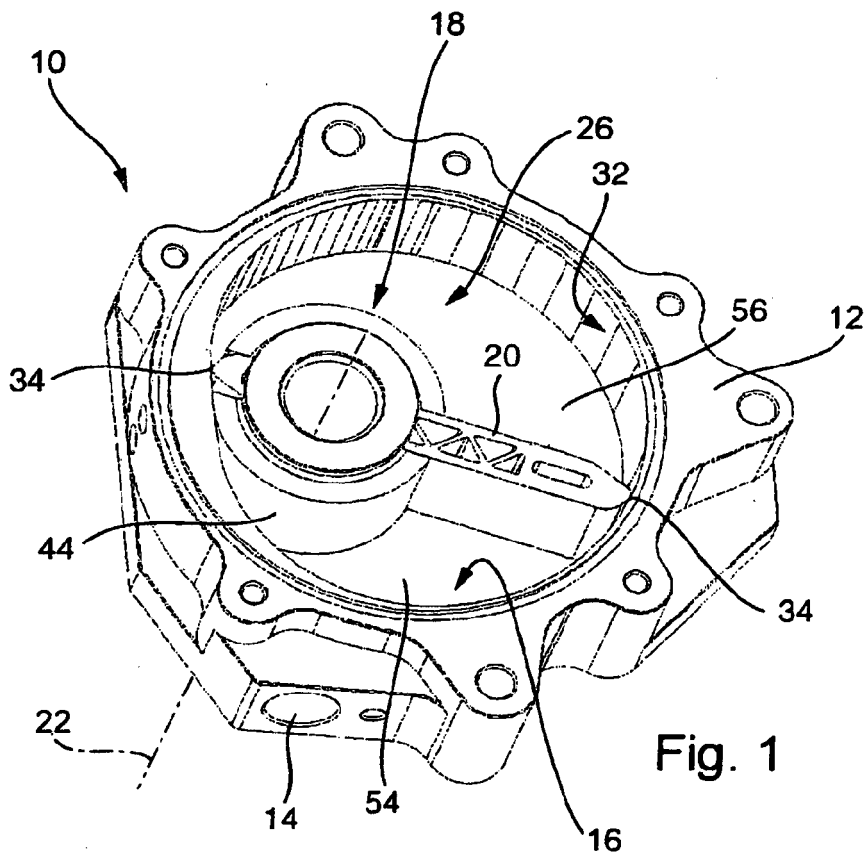
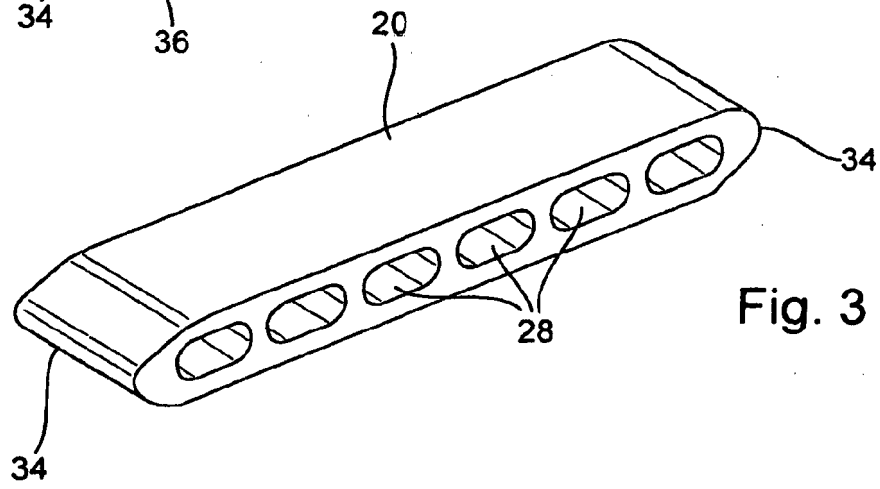
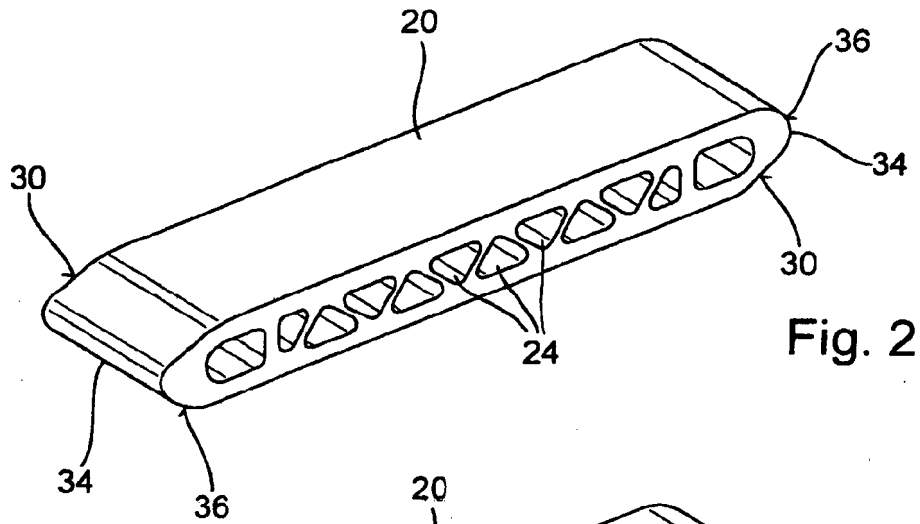


Fig. 1



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]
- EP 1479914 A [0003]
- US 4133617 A [0003]
- EP 1424495 A [0003]
- US 2156340 A [0003]
- JP 02169888 A [0003]
- FR 512155 A [0003]