

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
27. November 2014 (27.11.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/187451 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F01L 1/344 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2014/200084

(22) Internationales Anmeldedatum:
26. Februar 2014 (26.02.2014)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2013 209 520.1 23. Mai 2013 (23.05.2013) DE

(71) Anmelder: **SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH
& CO. KG** [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074
Herzogenaurach (DE).

(72) Erfinder: **BOESE, Olaf**; Wittner Weg 1a, 90425
Nürnberg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM,

DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: ROTOR FOR A VANE CELL ADJUSTER OF A CAMSHAFT ADJUSTING DEVICE

(54) Bezeichnung : ROTOR FÜR EINEN FLÜGELZELLENVERSTELLER EINER
NOCKENWELLENVERSTELLEINRICHTUNG

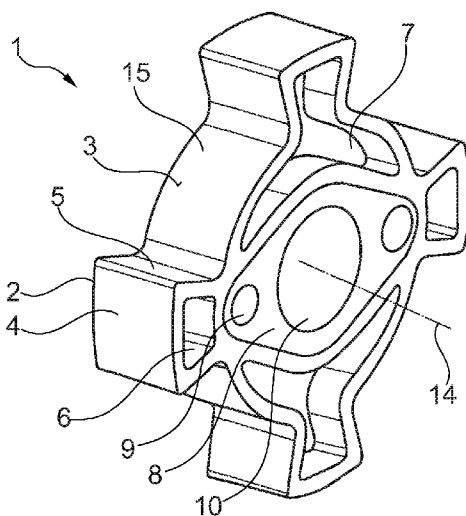


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a rotor (1) for a vane cell adjuster of a camshaft adjusting device comprising: a central through opening (10) and at least one radially outwardly projecting vane (2). Said rotor (1) is made of at least two parts, an inner part (8) made of a first material and an outer part (3) made of a second material and which surrounds, from the outside, the inner part (8). The first material has a higher strength than the second material, and the inner part (8) is connected in a positive fit in the rotational direction of the outer part (3) by an outer form which is irregular in the cross section to the rotational axis (14) of the rotor (1).

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft einen Rotor (1) für einen Flügelzellenversteller einer Nockenwellenverstelleinrichtung mit - einer zentralen Durchgangsöffnung (10) und - wenigstens einem radial nach außen vorstehenden Flügel (2), wobei - der Rotor (1) wenigstens zweiteilig mit - einem Innenteil (8) aus einem ersten Werkstoff und - einem das Innenteil (8) außen umfassenden Außenteil (3) aus einem zweiten Werkstoff ausgebildet ist, wobei - der erste Werkstoff eine höhere Festigkeit als der zweite Werkstoff aufweist, und - das Innenteil (8) durch eine im Querschnitt zu der Drehachse (14) des Rotors (1) unrunde Außenform formschlüssig in Drehrichtung mit dem Außenteil (3) verbunden ist.

Rotor für einen Flügelzellenversteller einer Nockenwellenverstelleinrichtung

- 5 Die Erfindung betrifft einen Rotor für einen Flügelzellenversteller einer Nockenwellenverstelleinrichtung mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1.

Nockenwellenverstelleinrichtungen umfassen eine Nockenwelle und einen Flügelzellenversteller, welcher in seinem Grundaufbau einen von einer Kurbelwelle
10 antreibbaren Stator und einen drehfest mit der Nockenwelle verbundenen Rotor aufweist. Zwischen dem Stator und dem Rotor ist ein Ringraum vorgesehen, welcher durch drehfest mit dem Stator verbundene, radial nach innen ragende Vorsprünge in eine Mehrzahl von Druckräumen unterteilt ist, die jeweils durch
15 kammern entgegengesetzter Wirkrichtung unterteilt sind. Je nach der Beaufschlagung der Arbeitskammern mit einem Druckmittel wird der Rotor dann gegenüber dem Stator und damit auch die Nockenwelle gegenüber der Kurbelwelle in Richtung „früh“ oder „spät“ verstellt.

- 20 Der Rotor kann neben den Flügeln zusätzliche Bohrungen für Verriegelungsstifte umfassen, mit denen der Rotor in einer vorbestimmten Winkelstellung in einer statorfesten Verriegelungskulisse verriegelbar ist. Der Rotor muss ferner eine bestimmte Festigkeit und Formstabilität auch bei höheren Betriebstemperaturen aufweisen und sollte gleichzeitig ein möglichst geringes Eigengewicht
25 bei geringen Herstellkosten aufweisen.

Zur Erfüllung dieser Anforderungen ist es bekannt, die Rotoren z.B. aus Sintermaterial, aus einem hochtemperaturfesten Kunststoff oder aus Aluminium, herzustellen, wobei jeder Werkstoff für sich hinsichtlich einiger Funktionen Vor-
30 teile und hinsichtlich anderer Funktionen Nachteile aufweist. So weist die Verwendung von Sinterstahl für den Rotor grundsätzlich den Vorteil einer sehr hohen Festigkeit bei geringen Herstellkosten, aber den Nachteil einer verhältnis-

mäßig großen Masse auf. Dagegen sind hochwertige Kunststoffe grundsätzlich teurer, weisen aber eine geringere Masse auf.

Vor diesem Hintergrund liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Rotor zu schaffen, welcher hinsichtlich der gestellten Anforderungen verbessert ausgelegt werden kann.

Zur Lösung der Aufgabe wird gemäß der Erfindung vorgeschlagen, dass der Rotor eine zentrale Durchgangsöffnung und wenigstens einen radial nach außen vorstehenden Flügel aufweist, und dass der Rotor wenigstens zweiteilig mit einem Innenteil aus einem ersten Werkstoff und einem das Innenteil außen umfassenden Außenteil aus einem zweiten Werkstoff ausgebildet ist, wobei der erste Werkstoff eine höhere Festigkeit als der zweite Werkstoff aufweist, und das Innenteil durch eine im Querschnitt zu der Drehachse des Rotors unrunde Außenform in Drehrichtung formschlüssig mit dem Außenteil verbunden ist. Durch die vorgeschlagene Lösung kann ein sehr kostengünstiger Rotor geschaffen werden, welcher durch das Innenteil mit der höheren Festigkeit im Bereich der Durchgangsöffnung einen Rotorkern mit einer hohen Formstabilität aufweist und mit einer sehr hohen Formgenauigkeit hergestellt werden kann. Da die Festigkeit des Rotors für seine Funktion in dem äußeren Abschnitt von nicht ganz so großer Bedeutung als in dem inneren Abschnitt ist, kann der Rotor durch die Verwendung eines Außenteils mit einer geringeren Festigkeit leichter ausgebildet und/oder kostengünstiger hergestellt werden. Dabei ist es für die erfindungsgemäße Lösung von besonderer Bedeutung, dass der Rotor zweiteilig mit dem Innen- und dem Außenteil ausgebildet ist, damit bewusst verschiedene Werkstoffe für den Rotor verwendet werden können. Ferner ist die unrunde Außenform des Innenteils von besonderer Bedeutung, da das Außen- und das Innenteil dadurch ohne weitere Maßnahmen allein durch Zusammenfügen oder Umspritzen des Innenteils drehfest zu einem festen Verbund miteinander verbunden werden können.

Weiter wird vorgeschlagen, dass der erste Werkstoff Stahl und der zweite Werkstoff ein temperaturfester Kunststoff ist. Unter temperaturfestem Kunst-

stoff werden Kunststoffe verstanden, welche bis zu Temperaturen von 150 bis 200 Grad formbeständig sind. Diese weisen den Vorteil eines besonders geringen spezifischen Gewichts bei einer dennoch ausreichenden Festigkeit auf und können sehr einfach durch Umspritzen des Stahlteils mit diesem verbunden
5 werden. Ferner können die Druckmittelleitungen in dem Außenteil in dem Spritzvorgang gleich mitgeformt werden, so dass das Außenteil keiner weiteren Nachbearbeitung bedarf. Als Stahlteil wird bevorzugt ein Stahlsinterteil verwendet, welches sehr kostengünstig ohne eine nachfolgende spanende Bearbeitung hergestellt werden kann und die erforderliche Festigkeit an den Rotorkern
10 erfüllt. Insgesamt können durch die vorgeschlagene Lösung die bisher erforderlichen, Kosten erzeugenden Nacharbeitgänge, wie Bohren oder Fräsen, entfallen.

Ferner wird vorgeschlagen, dass das Innenteil wenigstens eine radial außen an
15 der Durchgangsöffnung angeordnete Ausnehmung zur Aufnahme eines Verriegelungsstiftes einer Verriegelungseinrichtung aufweist. Die Positionsgenauigkeit des Verriegelungsstiftes ist für die Funktionsfähigkeit der Nockenwellenverstelleinrichtung von besonderer Bedeutung, da der Rotor ansonsten entweder gar nicht oder in einer falschen Position gegenüber dem Stator verriegelt. Ferner werden in der verriegelten Stellung des Rotors die auf den Rotor einwirkenden Kräfte über den Verriegelungsstift auf den Stator übertragen, so dass der Verriegelungsstift selbst und der Rotor im Bereich der Ausnehmung eine gewisse Formstabilität und Festigkeit aufweisen müssen. Damit ist die Anordnung
20 der Ausnehmung für den Verriegelungsstift in dem Innenteil mit der höheren Festigkeit vorteilhaft. Ferner ist das Innenteil mit der im Querschnitt runden Durchgangsöffnung zur Schaffung einer drehfesten Verbindung mit dem Außenteil in der Außenform bewusst unrund ausgebildet, so dass an dem Umfang der Durchgangsöffnung bewusst Abschnitte mit einer dickeren Wandstärke gebildet sind, welche hier zur Anordnung der Ausnehmung für den Verriegelungsstift genutzt werden.
30

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird vorgeschlagen, dass das Innenteil eine im Querschnitt zu der Drehachse des Rotors

parallelogrammförmige Außenform aufweist. Durch die parallelogrammförmige oder auch rautenförmige Außenform des Innenteils wird eine gleichmäßige Übertragung der Umfangskräfte zwischen dem Innen- und dem Außenteil beidseitig der Drehachse des Rotors ermöglicht. Im Idealfall ist das Innenteil punktsymmetrisch zu der Drehachse des Rotors ausgebildet, so dass das Innenteil beidseitig der Drehachse auch durch der Höhe nach identische Umfangskräfte belastet wird.

Weiter wird vorgeschlagen, dass das Innenteil derart zu dem Außenteil ausgerichtet ist, die Längsachse des Innenteils mit der größeren Länge durch die Mitten zweier gegenüberliegender Flügel verläuft. Durch die vorgeschlagene Ausrichtung des Innenteils wird es ermöglicht, den Rotors insgesamt symmetrisch zu den durch die gegenüberliegenden Flügel verlaufenden Achsen des Rotors auszubilden, so dass sich gleiche drehrichtungsunabhängige Verformungswiderstände des Rotors verwirklicht werden können.

Weiter wird vorgeschlagen, dass das Innenteil zwei diametral zu der Drehachse des Rotors angeordnete Ausnehmungen zur Aufnahme von zwei Verriegelungstiften einer Verriegelungseinrichtung aufweist. Durch die vorgeschlagene Weiterentwicklung wird die mögliche Unwucht reduziert, indem sich die durch die Ausnehmungen bedingten Massenänderungen im Idealfall ausgleichen.

Weiter wird vorgeschlagen, dass die Ausnehmungen derart angeordnet sind, dass deren Mittelpunkte auf der Längsachse des parallelogrammförmigen Innenteils mit der größeren Länge liegen. Durch die vorgeschlagene Anordnung werden die Ausnehmungen bewusst in den Abschnitten mit der größten Wandstärke angeordnet.

Ferner wird vorgeschlagen, dass das Innen- und Außenteil jeweils Druckmittelkanäle aufweisen, welche in einer durch die Außenform des Innenteils vorbestimmten Ausrichtung des Außenteils zu dem Innenteil strömungstechnisch miteinander verbunden sind. Die unrunde Außenform des Innenteils wird damit praktisch zusätzlich als mechanische Codierung genutzt, da das Innenteil und

das Außenteil aufgrund der unrunder Außenform des Innenteils in ausschließlich einer oder zwei Ausrichtungen zueinander zusammengesetzt werden können. Sofern das Außenteil ebenfalls punktsymmetrisch zu der Drehachse des Rotors ausgebildet ist, kann das Innenteil auch in zwei oder mehr Ausrichtungen in das Innenteil eingesetzt werden, wobei es nur wichtig ist, dass die Druckmittelkanäle in dem Innen- und Außenteil so angeordnet sind, dass sie in der vorbestimmten Ausrichtung strömungstechnisch miteinander verbunden sind.

- 5 Weiter wird vorgeschlagen, dass das Innenteil eine reibwerterhöhend strukturierte Oberfläche aufweist. Durch die reibwerterhöhend strukturierte Oberfläche kann der Verbund des Außenteils mit dem Innenteil weiter verfestigt werden. Dabei kann die reibwerterhöhend strukturierte Oberfläche bei einer Verwendung eines Sinterteils während des Sinterprozesses gleich mitgeformt werden, wobei das Außenteil in diesem Fall bevorzugt um das Innenteil herum gespritzt wird.

Weiterhin können an dem Außenteil Masse reduzierende Aussparungen vorgesehen sein. Durch die Masse reduzierenden Aussparungen kann das Eigengewicht des Rotors verringert werden, was im Automobilbau aufgrund einer grundsätzlich anzustrebenden Gewichts- und Verbrauchsreduzierung des Kraftfahrzeuges von Vorteil ist. Ferner kann durch die verringerte Masse des Rotors das Regelverhalten der Nockenwellenverstelleinrichtung positiv beeinflusst werden.

- 25 Dabei kann das Außenteil im Bereich der Aussparungen durch eine Trennwand versteift sein. Durch die Trennwand wird das Außenteil im Bereich der Aussparung wieder soweit versteift, dass das Außenteil in Radialrichtung wieder die erforderliche Steifigkeit zur Aufnahme der Lagerkräfte aufweist. Dabei ist die Trennwand bevorzugt senkrecht zu der Drehachse des Rotors ausgerichtet und teilt die Aussparung in zwei gleichgroße seitliche Taschen, so dass die Flügel und das Außenteil in sich mittig versteift werden.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Dabei zeigen die Figuren im Einzelnen:

Fig. 1: einen erfindungsgemäßen Rotor in Schrägansicht;

5

Fig. 2: einen erfindungsgemäßen Rotor in Schnittdarstellung; und

Fig. 3: einen erfindungsgemäßen Rotor in Frontalansicht.

10 In den Figuren ist ein Rotor 1 zu erkennen, welcher ein Innenteil 8 und ein Außenteil 3 umfasst. Das Innenteil 8 ist durch ein Stahlinterieur mit einer hohen Festigkeit gebildet, während das Außenteil 3 durch einen bis zu Temperaturen von 150 Grad formfesten Kunststoff mit einer geringeren Festigkeit und einem geringeren spezifischen Gewicht gebildet ist. Das Außenteil 3 ist durch eine
15 Kunststoffumspritzung des Innenteils 8 gebildet und durch mehrere Aussparungen 6 und 7 in der Masse reduziert. Die Aussparungen 6 und 7 sind jeweils durch eine mittige Trennwand 11 in zwei gleichgroße seitliche Taschen 12 und 13 unterteilt.

20 Das Innenteil 8 weist eine zentrale Durchgangsöffnung 10 und zwei radial außen zu der Durchgangsöffnung 10 diametral gegenüberliegend angeordnete Ausnehmungen 9 auf. Das Innenteil 8 weist eine parallelogrammförmige oder rautenförmige Außenform auf, so dass sich aufgrund der zentralen, im Querschnitt kreisförmigen Durchgangsöffnung 10 gegenüberliegende Abschnitte mit
25 einer dickeren Wandstärke ergeben, in denen die Ausnehmungen 9 angeordnet sind.

Das Außenteil 3 umfasst mehrere radial nach außen vorstehende Flügel 2, welche jeweils entgegengesetzt wirkende Arbeitskammern in einem nicht dargestellten Stator voneinander trennen. Die Flügel 2 weisen seitlich jeweils zwei
30 Flächen 5 auf, welche zur Kraftübertragung von dem in den Arbeitskammern vorhandenen Druckmittel auf den Rotor 1 dienen. Ferner weisen die Flügel 2 radial außen jeweils eine Dichtfläche 4 auf, mit der die Flügel 2 an einer gege-

nüberliegenden Dichtfläche des Stators anliegen. Zwischen den Flügeln 2 weist das Außenteil 3 radiale Lagerflächen 15 auf, über welche der Rotor 1 an statorfesten, radial nach innen ragenden Vorsprüngen gelagert ist, die ihrerseits feststehende Begrenzungswände der Arbeitskammern bilden.

5

Das rautenförmige Innenteil 8 ist derart in dem Außenteil 3 positioniert und ausgerichtet, dass die die Mitten der Ausnehmungen 9 und der Durchgangsöffnung 10 verbindende längere Längsachse 16 des Innenteils 8 durch die Mitten zweier gegenüberliegender Flügel 2 verläuft, während die dazu senkrecht stehende kürzere Längsachse 17 ebenfalls durch die Mitten zweier gegenüberliegender Flügel 2 verläuft.

Die Verstellung des Rotors 1 mit der daran befestigten Nockenwelle erfolgt in bekannter Weise durch eine Druckmittelbeaufschlagung der Arbeitskammern an einer Seite der Flügel 2. Durch die unrunde, in diesem Fall rautenförmige Ausbildung des Innenteils 8 werden die dabei wirkenden Kräfte formschlüssig von dem Außenteil 3 auf das Innenteil 8 übertragen, wobei die Kraftübertragung bzw. der Verbund des Außenteils 3 und des Innenteils 8 weiter durch eine reibwerterhöhend strukturierte Oberfläche des Innenteils 8 und/oder des Außenteils 3 weiter erhöht bzw. verfestigt werden kann.

In dem Außenteil 3 sind mehrere Aussparungen 6 und 7 vorgesehen, welche jeweils durch eine mittige Trennwand 11 in seitliche gleichgroße Taschen 12 und 13 unterteilt sind. Dadurch wird das Außenteil 3 gegenüber den auf die radial äußeren Flächen 4 einwirkenden Radialkräften und den zwischen dem Innenteil 8 und dem Außenteil 3 wirkenden Umfangskräften versteift. Die Aussparungen 6 an den Flügeln 2, welche an die Spitzen des rautenförmigen Innenteils 8 angrenzen, sind dabei ausschließlich in den Flügeln 2 vorgesehen, während sich die Aussparungen 7 der Flügel 2 an den Flachseiten des rautenförmigen Innenteils 8 seitlich bis unter die Lagerflächen 15 des Rotors 1 erstrecken.

Die Ausnehmungen 9 in dem Innenteil 8 zur Aufnahme der Verriegelungsstifte sind so angeordnet, dass deren Mittelpunkte auf der Längsachse 16 des parallelogrammförmigen Innenteils 8 mit der größeren Länge liegen, welche durch den Mittelpunkt der Durchgangsöffnung 10 verläuft. Ferner ist das Innenteil 8 so gegenüber dem Außenteil 3 ausgerichtet, dass die längere Längsachse 16 durch die Mitten zweier gegenüberliegender Flügel 2 verläuft. Dadurch können die Ausnehmungen 6 und 7 paarweise identisch und in sich, als auch relativ zu den Längsachsen 16 und 17 symmetrisch geformt werden, so dass der Rotor 1 und insbesondere das Außenteil 3 eine von der Drehrichtung unabhängige Steifigkeit aufweist.

Bezugszeichenliste

	1	Rotor
5	2	Flügel
	3	Außenteil
	4	Dichtfläche
	5	Seitenfläche
	6	Aussparung
10	7	Aussparung
	8	Innenteil
	9	Ausnehmung
	10	Durchgangsöffnung
	11	Trennwand
15	12	Erste Tasche
	13	Zweite Tasche
	14	Drehachse
	15	Lagerfläche
	16	Längsachse
20	17	Längsachse

Patentansprüche

1. Rotor (1) für einen Flügelzellenversteller einer Nockenwellenverstelleinrichtung mit
5 -einer zentralen Durchgangsöffnung (10) und
-wenigstens einem radial nach außen vorstehenden Flügel (2),
dadurch gekennzeichnet, dass
-der Rotor (1) wenigstens zweiteilig mit
-einem Innenteil (8) aus einem ersten Werkstoff und
10 -einem das Innenteil (8) außen umfassenden Außenteil (3) aus einem zweiten Werkstoff ausgebildet ist, wobei
-der erste Werkstoff eine höhere Festigkeit als der zweite Werkstoff aufweist, und
-das Innenteil (8) durch eine im Querschnitt zu der Drehachse (14) des
15 Rotors (1) unrunde Außenform formschlüssig in Drehrichtung mit dem Außenteil (3) verbunden ist.
2. Rotor (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
-der erste Werkstoff Stahl und der zweite Werkstoff ein temperaturfester
20 Kunststoff ist.
3. Rotor (1) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass
-das Innenteil (8) wenigstens eine radial außen an der Durchgangsöffnung (10) angeordnete Ausnehmung (9) zur Aufnahme eines Verriegelungsstiftes einer Verriegelungseinrichtung aufweist.
25
4. Rotor (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
30 -das Innenteil (8) eine im Querschnitt zu der Drehachse (14) des Rotors (1) parallelogrammförmige Außenform aufweist.

5. Rotor (1) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass
-das Innenteil (8) derart zu dem Außenteil (3) ausgerichtet ist, dass die
Längsachse (16) mit der größeren Länge des Innenteils (8) durch die
Mitten zweier gegenüberliegender Flügel (2) verläuft.
- 5
6. Rotor (1) nach einem der Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet,
dass
-das Innenteil (8) zwei diametral zu der Drehachse (14) des Rotors (1)
angeordnete Ausnehmungen (9) zur Aufnahme von zwei Verriegelungs-
stiften einer Verriegelungseinrichtung aufweist, und
10 -die Ausnehmungen (9) derart angeordnet sind, dass deren Mittelpunkte
auf der Längsachse (16) des parallelogrammförmigen Innenteils (8) mit
der größeren Länge liegen.
- 15 7. Rotor (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch ge-
kennzeichnet, dass
-das Innen- und Außenteil (8,3) jeweils Druckmittelkanäle aufweisen,
welche in einer durch die Außenform des Innenteils (8) vorbestimmten
Ausrichtung des Außenteils (3) zu dem Innenteil (8) strömungstechnisch
20 miteinander verbunden sind.
8. Rotor (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch ge-
kennzeichnet, dass
-das Innenteil (8) eine reibwerterhöhend strukturierte Oberfläche auf-
25 weist.
9. Rotor (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch ge-
kennzeichnet, dass
-an dem Außenteil (3) massereduzierende Aussparungen (6,7) vorgese-
30 hen sind.

10. Rotor (1) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass
-das Außenteil (8) im Bereich der Aussparungen (6,7) durch eine Trennwand (11) versteift ist.

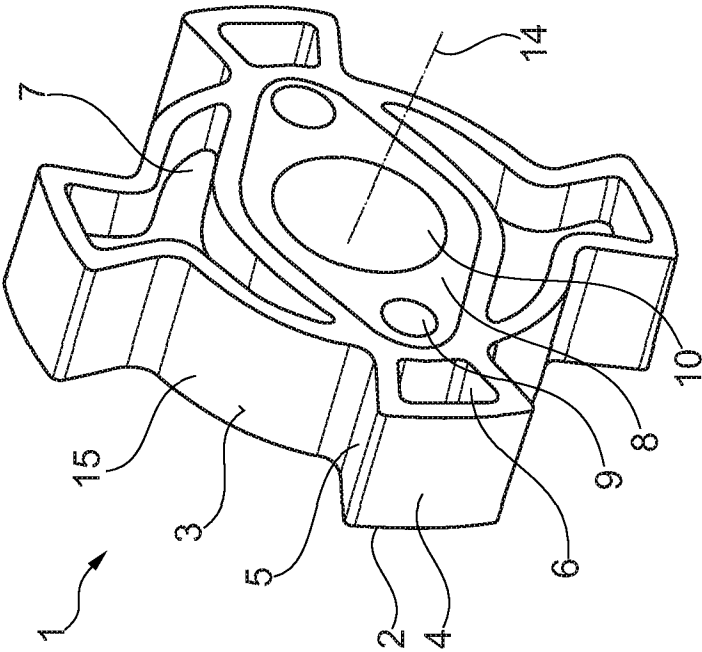


Fig. 1

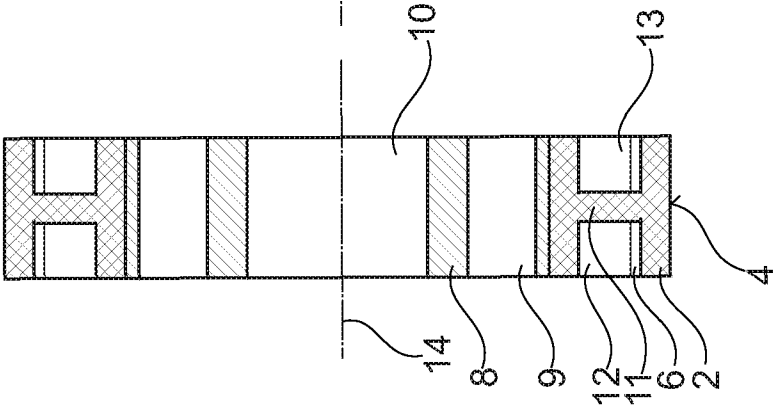


Fig. 2

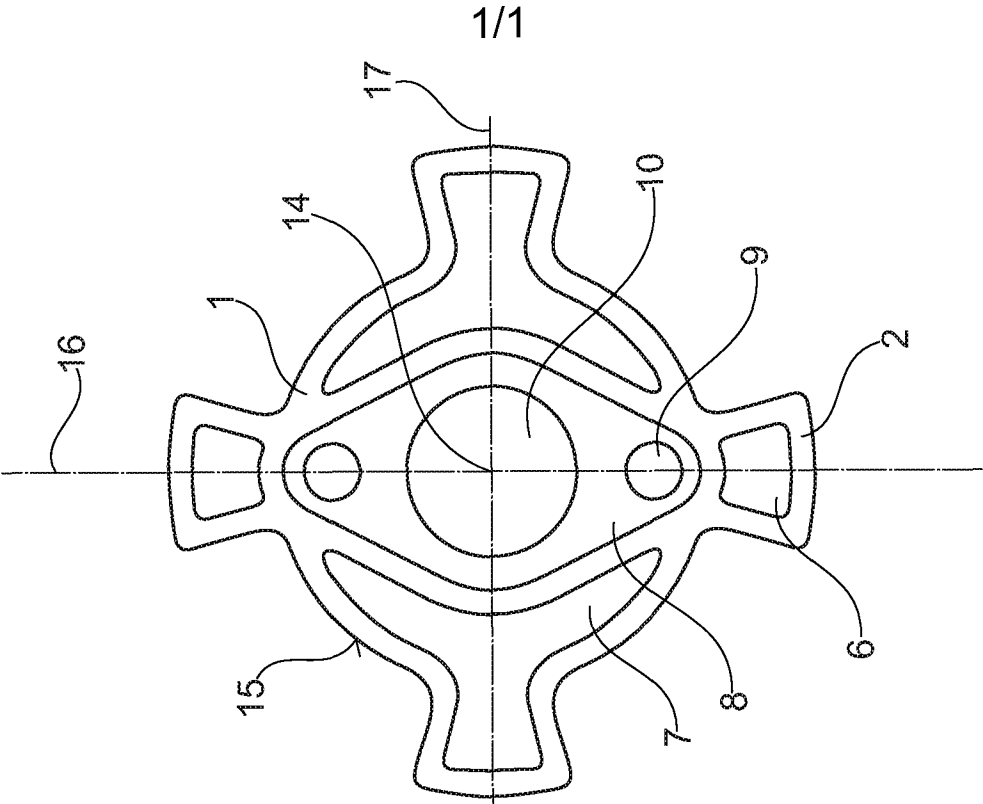


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2014/200084

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F01L1/344
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2004 005822 A1 (INA SCHAEFFLER KG [DE]) 25 August 2005 (2005-08-25) abstract; figures 2,3 -----	1,2,7
A	EP 2 343 438 A1 (AISIN SEIKI [JP]) 13 July 2011 (2011-07-13) the whole document -----	1-10
A	EP 1 471 215 A2 (HYDRAULIK RING GMBH [DE]) 27 October 2004 (2004-10-27) the whole document -----	1-10
A	US 2005/034693 A1 (HEINTZEN DIRK [DE] ET AL) 17 February 2005 (2005-02-17) the whole document -----	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 August 2014

Date of mailing of the international search report

01/09/2014

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Paulson, Bo

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2014/200084

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102004005822 A1	25-08-2005	NONE	

EP 2343438	A1	13-07-2011	CN 102121408 A 13-07-2011
			EP 2343438 A1 13-07-2011
			JP 5440853 B2 12-03-2014
			JP 2011140929 A 21-07-2011
			US 2011168112 A1 14-07-2011

EP 1471215	A2	27-10-2004	DE 10320639 A1 11-11-2004
			EP 1471215 A2 27-10-2004
			US 2004244745 A1 09-12-2004

US 2005034693	A1	17-02-2005	DE 102004024222 A1 10-03-2005
			US 2005034693 A1 17-02-2005

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F01L1/344
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F01L

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2004 005822 A1 (INA SCHAEFFLER KG [DE]) 25. August 2005 (2005-08-25) Zusammenfassung; Abbildungen 2,3 -----	1,2,7
A	EP 2 343 438 A1 (AISIN SEIKI [JP]) 13. Juli 2011 (2011-07-13) das ganze Dokument -----	1-10
A	EP 1 471 215 A2 (HYDRAULIK RING GMBH [DE]) 27. Oktober 2004 (2004-10-27) das ganze Dokument -----	1-10
A	US 2005/034693 A1 (HEINTZEN DIRK [DE] ET AL) 17. Februar 2005 (2005-02-17) das ganze Dokument -----	1-10



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

26. August 2014

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

01/09/2014

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Paulson, Bo

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2014/200084

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102004005822 A1	25-08-2005	KEINE	
EP 2343438 A1	13-07-2011	CN 102121408 A	13-07-2011
		EP 2343438 A1	13-07-2011
		JP 5440853 B2	12-03-2014
		JP 2011140929 A	21-07-2011
		US 2011168112 A1	14-07-2011
EP 1471215 A2	27-10-2004	DE 10320639 A1	11-11-2004
		EP 1471215 A2	27-10-2004
		US 2004244745 A1	09-12-2004
US 2005034693 A1	17-02-2005	DE 102004024222 A1	10-03-2005
		US 2005034693 A1	17-02-2005