



(10) **DE 10 2014 210 755 A1** 2015.12.17

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2014 210 755.5**

(22) Anmeldetag: **05.06.2014**

(43) Offenlegungstag: **17.12.2015**

(51) Int Cl.: **F01L 1/344 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**Schaeffler Technologies AG & Co. KG, 91074
Herzogenaurach, DE**

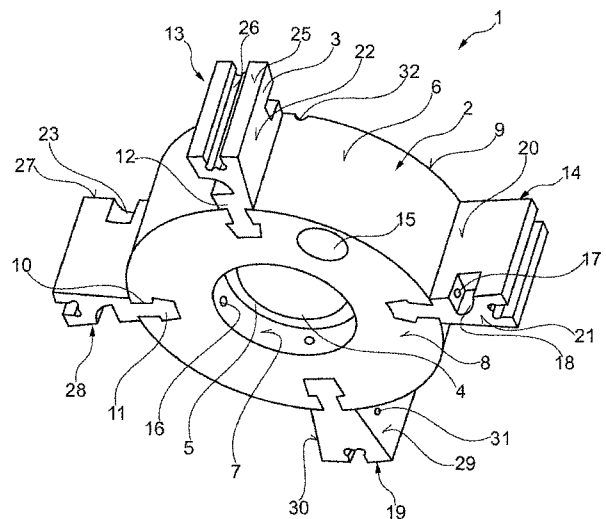
(72) Erfinder:

**Ghiraldi, Renato de Oliveira, Sorocaba, BR;
Almeida, Cesar, Sorocaba, BR; Silva, Mauricio
Augusto Verduro, Sorocaba, Sao Paulo, BR**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Nockenwellenversteller mit durch den Rotorflügel verlaufender Hydraulikmittelleitung**

(57) Zusammenfassung: Hydraulischer Nockenwellenversteller des Flügelzellentyps für eine Verbrennungskraftmaschine eines Kraftfahrzeugs, umfassend einen Stator und einen im Inneren des Stators drehbar gelagerten Rotor (1), umfassend einen Rotorgrundkörper (2) und wenigstens einen radial von dem Rotorgrundkörper (2) abstehenden Rotorflügel (3) und wenigstens eine Hydraulikmittelleitung (16) für eine Versorgung einer Flügelzelle mit Hydraulikmittelflüssigkeit, wobei die Hydraulikmittelleitung (16) zumindest abschnittsweise durch die Rotorflügel (3) zu einem Austritt (17) in den Rotorflügel (3) verläuft.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen hydraulischen Nockenwellenversteller des Flügelzellentyps für eine Verbrennungskraftmaschine eines Kraftfahrzeuges, umfassend einen Stator und einen im Inneren des Stators drehbar gelagerten Rotor, umfassend einen Rotorgrundkörper, wenigstens einen radial von dem Rotorgrundkörper abstehenden Rotorflügel und wenigstens eine Hydraulikmittelleitung für eine Versorgung einer Flügelzelle mit Hydraulikmittelflüssigkeit.

[0002] Aus dem Stand der Technik, beispielsweise der DE 10 2006 004 760 A1 ist ein hydraulischer Nockenwellenversteller für eine Brennkraftmaschine mit einem Stator, einem Rotor, der gegenüber dem Stator einen Drehfreiheitsgrad besitzt, mindestens zwei zwischen dem Stator und dem Rotor gebildeten Druckräumen, die durch einen radial orientierten Flügel des Rotors voneinander getrennt sind und einem mechanischen Federelement, welches zwischen dem Rotor und dem Stator zwischengeschaltet ist, bekannt.

[0003] Das Befüllen der Druckräume, welche auch als Flügelzellen bezeichnet werden, erfolgt bei hydraulischen Nockenwellenverstellern mit Hilfe von Hydraulikmittelleitungen, welche in der Regel von einem Rotorgrundkörper zu den Flügelzellen führen. Ein Austritt einer dieser Hydraulikmittelleitungen befindet sich oftmals in unmittelbarer Nähe zu einem radial angebrachten Flügel des Rotors. Wird beispielsweise ein neuer Rotor mit veränderten Flügelgeometrien in einen älteren, nicht veränderten Stator eingebaut, so muss bei der Anpassung bzw. Neukonstruktion des Rotors darauf geachtet werden, dass es aufgrund der veränderten Flügelgeometrien des Rotors zu keinen Verstopfungen bzw. Verschließungen des Austritts der Hydraulikmittelleitung kommen kann. Dieses Problem kann sich ergeben, wenn der Rotorflügel am Stator anliegt und die zum Anliegen bestimmte Ausbuchtung des Stators in radialer Richtung über dem Austritt positioniert ist und dadurch ein Aus- bzw. Einströmen der Hydraulikmittelflüssigkeit blockiert oder erschwert.

[0004] Der Austritt der Hydraulikmittelleitung stellt einen wesentlich einschränkende Faktor bei der Neugestaltung von Rotoren dar. Dieses Problem kann dadurch gelöst werden, dass zusätzlich zu einer Neugestaltung des Rotors auch der Stator, welcher den Rotor umgibt, neu gestaltet wird. Ist es notwendig, aufgrund einer veränderten Rotorform auch den Stator zu verändern, steigen jedoch die Herstellungs- bzw. Entwicklungskosten an. Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Nachteile aus dem Stand der Technik zu eliminieren und eine Adaption zu finden, die eine kostengünstige, fehlerarme und modulare Bauweise zulässt. Insbesondere soll ein hydraulischer Nockenwellenversteller geschaffen wer-

den, bei welchem die Rotor- oder Flügelgeometrie verändert werden kann, ohne dass eine Einschränkung der Hydraulikmittelzufuhr zu der Flügelzelle auftreten kann.

[0005] Bei einem gattungsgemäßen Nockenwellenversteller mit bspw. einheitlicher Hydraulikmittelleitung wird diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Hydraulikmittelleitung zumindest abschnittsweise durch den Rotorflügel zu einem Austritt in dem Rotorflügel verläuft. Durch diese Ausführungsform befinden sich die Hydraulikmittelleitung und ihr Austritt in einer Position, in welcher eine Blockierung des Austritts während des Anschlages einer der Seitenflächen des Rotorflügels ausgeschlossen ist.

[0006] Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen beansprucht und werden nachfolgend näher erläutert.

[0007] So kann wenigstens einer der Rotorflügel als ein vom Rotorgrundkörper getrenntes, zum am Rotorgrundkörper festzulegendes separates Bauteil ausgebildet sein. Bei genannten Rotorflügeln, welche vom Rotorgrundkörper getrennt sind, müssen, beispielsweise bei einer Neugestaltung der Rotorflügel, nur die Rotorflügel umgestaltet werden. Der Rotorgrundkörper kann hingegen beibehalten werden, was zu einer wesentlichen Reduzierung der Herstellkosten führt.

[0008] Es ist auch von Vorteil, wenn sich die Hydraulikmittelleitung von einem Mittelpunkt des Rotorgrundkörpers in radialer Richtung, etwa zumindest abschnittsweise linear oder gekrümmt, durch den Rotorgrundkörper und den Rotorflügel erstreckt. Eine derartige Erstreckung der Hydraulikmittelleitung begünstigt und vereinfacht das Abstimmen des Verlaufs des Hydraulikmittelleitungsbereiches des Flügels und des Hydraulikmittelleitungsbereiches des Rotorgrundkörpers.

[0009] Vorteilhaft für die Funktion der Erfindung ist, wenn ein zur äußeren Umfangsfläche des Rotorgrundkörpers gerichteter Wurzelbereich des Rotorflügels kraft- und/oder formschlüssig in oder an dem Rotorgrundkörper verankert ist, etwa durch ein Eingreifen eines Vorsprungs des Wurzelbereiches in eine Ausnehmung im Rotorgrundkörper, oder durch ein Eingreifen eines Vorsprungs des Rotorgrundkörpers in eine Ausnehmung des Wurzelbereiches. Dies ermöglicht eine schnelle Montage bzw. Demontage der Flügel vom Rotorgrundkörper.

[0010] Ein vorteilhaftes Ausführungsbeispiel ist ferner dadurch gekennzeichnet, dass eine Führung im Wurzelbereich, beispielsweise in Form einer T- oder einer Schwalbenschwanzführung, oder eine Nut im Wurzelbereich, beispielsweise in Form einer T- oder

einer Schwalbenschwanznut, für eine kraft- und/oder formschlüssige Fügeverbindung mit einer in diese Form greifende Führung, beispielsweise in Form einer T- oder einer Schwalbenschwanzführung oder einer Nut, beispielsweise in Form einer T- oder einer Schwalbenschwanznut, an oder in der äußeren Umfangsfläche des Rotorgrundkörpers vorgesehen ist. Alle Rotorflügelnuten und/oder Rotorflügelführungen sind bezüglich ihrer Geometrie oder Außenform untereinander identisch gestaltet. So ist es beispielsweise möglich, dass an dem Rotorgrundkörper mehrere Rotorflügel angefügt sind, von denen einer eine verglichen mit den anderen abweichende Geometrie oder Außenform aufweist.

[0011] Zweckmäßigerweise haben die unterschiedlichen Rotorflügelformen einen geometrisch gleich gestalteten bzw. standardisierten Übergang einer Rotorflügelhydraulikmittelleitung zu einer Rotorgrundkörperhydraulikmittelleitung.

[0012] Es ist auch von Vorteil, wenn der Austritt der Hydraulikmittelleitung im Rotorflügel für die Befüllung der Flügelzelle an einer der beiden, die Flügelzelle mit definierenden Seitenflächen des Rotorflügels, in Längsachsrichtung angeordnet ist.

[0013] Vorteilhaft für die Funktion der Erfindung ist es, wenn sich sowohl durch den Rotorflügel als auch durch den Rotorgrundkörper mindestens eine Hydraulikmittelleitung für die Zufuhr der Flügelzelle mit Hydraulikmittelflüssigkeit und mindestens eine Hydraulikmittelleitung für die Abfuhr der Hydraulikmittelflüssigkeit aus der Flügelzelle erstreckt.

[0014] Es ist möglich, dass der Rotor, umfassend den Rotorgrundkörper und mindestens einen Rotorflügel, durch Sinterformen erzeugt ist, oder als ein Sinterbauteil ausgebildet ist. Produkte aus Sinterwerkstoff haben sehr gute Formgebungsmöglichkeiten, sind meist ohne Nacharbeit einbaufertig und zeichnen sich durch hohe Folgegenauigkeit aus.

[0015] Die Erfindung wird auch nachfolgend mit Hilfe einer Zeichnung näher erläutert, in welcher ein erstes Ausführungsbeispiel dargestellt ist. Es zeigen

[0016] Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Rotors, umfassend einen Rotorgrundkörper und vier Rotorflügel,

[0017] Fig. 2 einen Längsschnitt durch den Rotor,

[0018] Fig. 3 einen Querschnitt des Rotors durch seine Hydraulikmittelleitungen entlang der Linie III aus Fig. 2,

[0019] Fig. 4 eine zweite Ansicht eines Querschnittes durch den Rotor entlang der Linie IV aus Fig. 2,

[0020] Fig. 5 eine vergrößerte Ansicht eines Flügels und eines ihn aufnehmenden Abschnitts eines Rotorgrundkörpers des Rotors aus Fig. 4,

[0021] Fig. 6 eine vergrößerte Ansicht eines Flügels und eines ihn aufnehmenden Abschnitts eines Rotorgrundkörpers des Rotors aus Fig. 3, und

[0022] Fig. 7 eine schematische Darstellung eines Rotorflügels.

[0023] Die Figuren sind lediglich schematischer Natur und dienen ausschließlich dem Verständnis der Erfindung. Die gleichen Elemente sind mit denselben Bezugszeichen versehen.

[0024] Fig. 1 zeigt einen Rotor 1, umfassend einen Rotorgrundkörper 2 und vier Rotorflügel 3. Der Rotorgrundkörper 2 besitzt die Form eines (Hohl-)Zylinders. Im Inneren dieses Zylinders ist eine zentrale Bohrung 4 zu sehen. Die Bohrung 4 weist eine Abstufung 5 auf, die den Durchmesser der Bohrung 4 verringert. Der zylinderförmige Rotorgrundkörper 2 erhält sein äußeres Erscheinungsbild durch eine Außenumfangsfläche 6, eine Innenumfangsfläche 7 sowie eine vordere Stirnfläche 8 und eine hintere Stirnfläche 9.

[0025] Der Rotorgrundkörper 2 weist jeweils im Abstand von bspw. ca. 90 Grad vier T-förmige Nuten 10 zur Aufnahme von vier T-förmigen Führungen 11 auf, welche wiederum den Wurzelbereich 12 eines jeden Rotorflügels 3 bilden. Die T-förmigen Nuten 10 zur Aufnahme der Rotorflügel 3 verlaufen in axialer Richtung von der vorderen Stirnfläche des Rotorgrundkörpers 2 bis zur hinteren Stirnfläche 9 des Rotorgrundkörpers 2. Dies gilt für alle vier T-förmigen Nuten 10.

[0026] Zwischen einem ersten Rotorflügel 13 und einem zweiten Rotorflügel 14 befindet sich eine Bohrung 15 zur Aufnahme eines Verriegelungspins (Verriegelungspin nicht gezeigt). Die Bohrung 15 verläuft in axialer Richtung von der vorderen Stirnfläche 8 des Rotorgrundkörpers 2 bis zur hinteren Stirnfläche 9 des Rotorgrundkörpers 2. Der Rotorgrundkörper 2 verfügt in der gezeigten Darstellung über mindestens acht Hydraulikmittelleitungen 16. Die Bezeichnungen Bohrung 4 und Innenumfangsfläche 7 beziehen sich jeweils sowohl auf den Bohrungsbereich mit dem größeren Durchmesser, welcher sich von der Abstufung 5 bis zur vorderen Stirnfläche 8 erstreckt, als auch für den Bohrungsbereich mit dem kleineren Durchmesser, welcher sich vor der Abstufung 5 bis zur hinteren Stirnfläche 9 erstreckt.

[0027] Diese besagten Hydraulikmittelleitungen 16 erstrecken sich jeweils, mit Ausnahme eines dritten Rotorflügels 19, geradlinig im Abstand von 90 Grad von der Innenumfangsfläche 7 des Rotorgrundkörpers 2 zu der Außenumfangsfläche 6 des Rotor-

grundkörpers **2** und anschließend in Längsrichtung im Rotorflügel **3** zu einem Austritt **17** im Rotorflügel **3**. Im Bereich des Austrittes **17** der Hydraulikmittelleitung **16** im Rotorflügel **3** befindet sich eine Ausbuchtung **18**. Mit Ausnahme eines dritten Rotorflügels **19** weisen alle Rotorflügel **3** diese Ausbuchtung **18** auf.

[0028] Die Ausbuchtung **18** ist im Bereich des Austrittes **17** der Hydraulikmittelleitung **16** plan. Die Ausbuchtung **18** ist sowohl zur vorderen Stirnfläche **8** als auch zu einer ersten Seitenfläche **20** des Rotorflügels **3** geöffnet. Die Ausbuchtung **18** verläuft von einer vorderen Stirnfläche **21** des Rotorflügels **3** bis etwa zum ersten Viertel der Seitenfläche **20** des Rotorflügels **3**. Auf einer gegenüberliegenden Seitenfläche **22** eines jeden Rotorflügels **3**, mit Ausnahme des Rotorflügels **19**, befindet sich eine zusätzliche Ausbuchtung **23** mit einer weiteren Hydraulikmittelleitung **24**.

[0029] Die Ausbuchtung **23** mit der Hydraulikmittelleitung **24**, welche sich im Bereich der Seitenfläche **22** des Rotorflügels **3** befindet, erstreckt sich von der hinteren Stirnfläche **9** des Rotorgrundkörpers **2** bis zum ersten Viertel der Länge der Seitenfläche **22** des Rotorflügels **3** in axialer Richtung. Alle (vier oder mehr/weniger) Rotorflügel **3** weisen an ihrer Kopffläche **25** eine T-Nut-Ausfräsung **26** auf, welche sich in axialer Richtung geradlinig von der vorderen Stirnfläche **21** eines jeden Rotorflügels **3** bis zur hinteren Stirnfläche **27** erstreckt. Sowohl der erste Rotorflügel **13** als auch der zweite Rotorflügel **14** sowie ein vierter Rotorflügel **28** weisen diese Geometrie auf. Der dritte Rotorflügel **19** besitzt keine Ausbuchtung **23** an seinen Seitenflächen **30** und **31**. Der dritte Rotorflügel **19** besitzt im ersten Viertel der Länge der Seitenfläche **30** in axialer Richtung einen Austritt **31**. Unmittelbar neben dem ersten Rotorflügel **13** befindet sich in der hinteren Stirnfläche **9** des Rotorgrundkörpers **2** eine Einkerbung **32**, welche in die Außenumfangsfläche **6** hineinragt.

[0030] Fig. 2 zeigt einen Längsschnitt durch den Rotor **1** im Bereich der Hydraulikmittelleitungen **16** und **24** des zweiten Rotorflügels **14** und des vierten Rotorflügels **28**. Zwischen den Rotorflügeln **14** und **28** ist der durchschnittene Rotorgrundkörper **2** zu sehen. Von der vorderen Stirnfläche **8** bis zur hinteren Stirnfläche **9** erstreckt sich die zentrale Bohrung **4**. Die zentrale Bohrung **4** weist unterschiedliche Durchmesser auf.

[0031] Im Bereich der Strecke von der vorderen Stirnfläche **8** bis zur Abstufung **5** ist der Durchmesser der Bohrung **4** größer als im Bereich der Bohrung, welche von der Abstufung **5** bis zur hinteren Stirnfläche **9** verläuft. Im Bereich des größeren Durchmessers der Bohrung verläuft die Hydraulikmittelleitung **16** direkt von der Innenumfangsfläche **7** in radialer Richtung des Rotors **1** geradlinig zu dem Austritt **17**, welcher auf einer planen Fläche in der Ausbuchtung

18 angeordnet ist. Im Bereich des kleineren Durchmessers der zentralen Bohrung **5** befindet sich eine ringförmige Ausnehmung **34** in der Innenumfangsfläche **7**. Die Hydraulikmittelleitung **24** erstreckt sich von der ringförmigen Ausnehmung **34** in radialer Richtung des Rotors **1** geradlinig zu einem Austritt **35**. Der Austritt **35** stellt das Ende der Hydraulikmittelleitung **24** dar und befindet sich auf einer planen Fläche innerhalb der Ausbuchtung **23**. Entlang einer gedachten Rotationsachse im Zentrum des Rotors **1** sind zwei Bohrungen zu sehen. Bei diesen Bohrungen handelt es sich um die Hydraulikmittelleitungen **16** und **24** des ersten Rotorflügels **13**.

[0032] Fig. 3 zeigt einen Querschnitt durch den Rotor **1** entlang der Linie III aus Fig. 2. Zu sehen ist der kreisförmige Rotorgrundkörper **2** sowie die Rotorflügel **13**, **14**, **19** und **28**. Zwischen dem ersten Rotorflügel **13** und dem zweiten Rotorflügel **14** befindet sich die Bohrung für den Verriegelungspin **15**. Im Zentrum des Rotorgrundkörpers **2** ist die zentrale Bohrung **4**, die Innenumfangsfläche **7** sowie die Abstufung **5** zu sehen. Die vier Rotorflügel **13**, **14**, **19** und **28** weisen an ihren Kopfflächen **25** jeweils eine T-Nutausfräsung **26** auf. Die vier Rotorflügel **13**, **14**, **19** und **28** haben in ihrem Wurzelbereich **12** jeweils eine T-förmige Führung **11**, die in jeweils eine T-förmige Nut **10** des Rotorgrundkörpers **2** gefügt ist. Der Rotor **1** weist drei Hydraulikmittelleitungen **24** auf, welche sich von der Innenumfangsfläche **7**, jeweils im Abstand von 90 Grad zueinander, geradlinig in radialer Richtung des Rotors **1** jeweils zu dem Austritt **35** erstrecken. Der Austritt **35** ist innerhalb der Ausbuchtung **23** angeordnet. Die Ausbuchtung **23** ist teilweise abgerundet um ein besseres Strömungsverhalten der Hydraulikmittelflüssigkeit zu gewährleisten. Diese drei Hydraulikmittelleitungen **24** verlaufen sowohl durch den Grundkörper **2** als auch durch die Rotorflügel **13**, **14** und **28**.

[0033] Der Rotorflügel **19** weist eine andere Geometrie der Hydraulikmittelleitung **24** auf. Eine Hydraulikmittelleitung **36** im dritten Flügel weist keine Ausbuchtung auf. Die Hydraulikmittelleitung **36** untergliedert sich in einen ersten Abschnitt **37** und einen zweiten Abschnitt **38**. Der Erste Abschnitt **37** erstreckt sich in radialer Richtung des Rotors **1** geradlinig von der Innenumfangsfläche **7** durch den Rotorgrundkörper **2** und den dritten Rotorflügel **19** bis zu einer Abzweigung **39** im dritten Rotorflügel **19**. Diese Abzweigung lenkt die Hydraulikmittelleitung **36** zu dem Austritt **31**, welche sich in der Seitenfläche **29** des dritten Flügels **19** befindet. Der zweite Abschnitt **38** der Hydraulikmittelleitung **36** ist die Strecke von der Abzweigung **39** bis zu dem Austritt **31**.

[0034] Fig. 4 zeigt einen Querschnitt durch den Rotor **1** entlang der Linie IV aus Fig. 2. Zu sehen ist der kreisförmige Rotorgrundkörper **2** sowie die Rotorflügel **13**, **14**, **19** und **28**. Zwischen dem ersten Rotorflügel **13** und dem zweiten Rotorflügel **14** befindet sich

die Bohrung für den Verriegelungspin **15**. Im Zentrum des Rotorgrundkörpers **2** ist die zentrale Bohrung **4** sowie die Innenumfangsfläche **7** zu sehen. Die vier Rotorflügel **13**, **14**, **19** und **28** weisen an ihren Kopfflächen **25** jeweils eine T-Nutausfräsung **26** auf.

[0035] Die vier Rotorflügel **13**, **14**, **19** und **28** haben in ihrem Wurzelbereich **12** jeweils eine T-förmige Führung **11**, die in jeweils eine T-förmige Nut **10** des Rotorgrundkörpers **2** gefügt ist. Der Rotor **1** weist drei Hydraulikmittelleitungen **16** auf, welche sich von der Innenumfangsfläche **7**, jeweils im Abstand von 90 Grad zueinander, geradlinig in radialer Richtung des Rotors **1** jeweils zu dem Austritt **17** erstrecken. Der Austritt **17** ist innerhalb der Ausbuchtung **18** angeordnet. Die Ausbuchtung **18** ist teilweise abgerundet um ein besseres Strömungsverhalten der Hydraulikmittelflüssigkeit zu gewährleisten. Diese drei Hydraulikmittelleitungen **16** verlaufen sowohl durch den Grundkörper **2** als auch durch die Rotorflügel **13**, **14** und **28**. Der Rotorflügel **19** weist eine andere Geometrie der Hydraulikmittelleitung **16** auf.

[0036] Eine Hydraulikmittelleitung **41** im dritten Flügel weist keine Ausbuchtung auf. Die Hydraulikmittelleitung **41** untergliedert sich in einen ersten Abschnitt **42** und einen zweiten Abschnitt **43**. Der Erste Abschnitt **42** erstreckt sich in radialer Richtung des Rotors **1** geradlinig von der Innenumfangsfläche **7** durch den Rotorgrundkörper **2** und den dritten Rotorflügel **19** bis zu einer Abzweigung **44** im dritten Rotorflügel **19**. Diese Abzweigung **44** lenkt die Hydraulikmittelleitung **41** zu einem Austritt **40**, welche sich in der Seitenfläche **30** des dritten Flügels **19** befindet. Der zweite Abschnitt **43** der Hydraulikmittelleitung **41** ist die Strecke von der Abzweigung **44** bis zu dem Austritt **40**.

[0037] Fig. 5 zeigt einen Querschnitt durch den dritten Rotorflügel **19**, welcher an den Rotorgrundkörper **2** angefügt ist entlang der Linie IV aus Fig. 2. Der dritte Rotorflügel **19** besitzt an der Kopffläche **25** die T-Nut-Ausfräsung **26** und an den Seiten die Seitenflächen **29** und **30**. Der Rotorgrundkörper **2** weist eine Außenumfangsfläche **6** und eine Innenumfangsfläche **7** auf. Im Zentrum des Rotorgrundkörpers **2** ist die zentrale Bohrung **4** sowie die Abstufung **5** zu sehen. Von der Innenumfangsfläche **7** verläuft geradlinig in radialer Richtung des Rotorgrundkörpers **2** die Hydraulikmittelleitung **41**. Diese Unterteilt sich in einen ersten Abschnitt **42**, welcher geradlinig bis zu der Abzweigung **44** in radialer Richtung verläuft. Nach der Abzweigung **44** beginnt der zweite Abschnitt **43** der Hydraulikmittelleitung **41**. Der zweite Abschnitt **43** verläuft geneigt in Richtung der Seitenfläche **30**. Der Austritt **40** der Hydraulikmittelleitung **41** befindet sich an der Seitenfläche **30** des Rotorflügels **19**. Der Rotorflügel **19** weist an seiner Kopfflächen **25** jeweils eine T-Nutausfräsung **26** auf. Der Rotorflügel **19** hat in seinem Wurzelbereich **12** eine T-förmige Führung **11**,

die in eine T-förmige Nut **10** des Rotorgrundkörpers **2** gefügt ist.

[0038] Fig. 6 zeigt einen Querschnitt durch den dritten Rotorflügel **19**, welcher an den Rotorgrundkörper **2** angefügt ist entlang der Linie III aus Fig. 2. Der dritte Rotorflügel **19** besitzt an der Kopffläche **25** die T-Nut-Ausfräsung **26** und an den Seiten die Seitenflächen **29** und **30**. Der Rotorgrundkörper **2** weist eine Außenumfangsfläche **6** und eine Innenumfangsfläche **7** auf. Im Zentrum des Rotorgrundkörpers **2** ist die zentrale Bohrung **4** sowie die Abstufung **5** zu sehen. Von der Abstufung **5** der Innenumfangsfläche **7** verläuft geradlinig in radialer Richtung des Rotorgrundkörpers **2** die Hydraulikmittelleitung **41**.

[0039] Diese Unterteilt sich in einen ersten Abschnitt **42**, welcher geradlinig bis zu der Abzweigung **44** in radialer Richtung verläuft. Nach der Abzweigung **44** beginnt der zweite Abschnitt **43** der Hydraulikmittelleitung **41**. Der zweite Abschnitt **43** verläuft geneigt in Richtung der Seitenfläche **29**. Der Austritt **31** der Hydraulikmittelleitung **41** befindet sich an der Seitenfläche **29** des Rotorflügels **19**. Der Rotorflügel **19** weist an seiner Kopfflächen **25** jeweils eine T-Nutausfräsung **26** auf. Der Rotorflügel **19** hat in seinem Wurzelbereich **12** eine T-förmige Führung **11**, die in eine T-förmige Nut **10** des Rotorgrundkörpers **2** gefügt ist.

[0040] Fig. 7 zeigt den dritten Rotorflügel **19**. Dieser weist an der Kopffläche **25** die T-Nut-Ausfräsung **26** auf. In dem Wurzelbereich **12** ist die T-förmige Führung **11** zu sehen. Diese T-förmige Führung dient zum Fügen des Rotorflügels **19** an den Rotorgrundkörper **2**. Die Seitenfläche **30** des dritten Rotors **19** weist den Austritt **40** auf. Der Rotorflügel **19** hat einer vordere Stirnfläche **45** und eine hintere Stirnfläche **46**. Zwischen dem Bereich der T-förmigen Führung **11** und der T-Nut-Ausfräsung **26** befindet sich ein Hauptkörper **33** des Rotorflügels **19**. Betrachtet man die Querschnittsfläche des Hauptkörpers **33**, so ist dies in Richtung der T-förmigen Führung **11** Trapezförmig. Die Kanten der T-Nut-Ausfräsung **26** und der T-förmigen Führung **11** sind abgerundet dargestellt.

Bezugszeichenliste

1	Rotor
2	Rotorgrundkörper
3	Rotorflügel / Flügel
4	Zentrale Bohrung
5	Abstufung
6	Außenumfangsfläche
7	Innenumfangsfläche
8	Vordere Stirnfläche
9	Hintere Stirnfläche
10	T-förmige Nut
11	T-förmige Führung
12	Wurzelbereich

- 13 Erster Rotorflügel
- 14 Zweiter Rotorflügel
- 15 Bohrung für Verriegelungspin
- 16 Hydraulikmittelleitung
- 17 Austritt
- 18 Ausbuchtung
- 19 Dritter Rotorflügel
- 20 Seitenfläche Rotorflügel
- 21 Vordere Stirnfläche
- 22 Seitenfläche Rotorflügel
- 23 Ausbuchtung
- 24 Hydraulikmittelleitung
- 25 Kopffläche
- 26 T-Nut-Ausfräsung
- 27 Hintere Stirnfläche Rotorflügel
- 28 Vierter Rotorflügel
- 29 Seitenfläche Flügel
- 30 Seitenfläche Flügel
- 31 Austritt Flügel
- 32 Einkerbung
- 33 Hauptkörper
- 34 Ringförmige Ausnehmung
- 35 Austritt
- 36 Hydraulikmittelleitung Flügel
- 37 Hydraulikmittelleitung Flügel erster Abschnitt
- 38 Hydraulikmittelleitung Flügel zweiter Abschnitt
- 39 Hydraulikmittelleitung Flügel Abzweigung
- 40 Austritt
- 41 Hydraulikmittelleitung Flügel
- 42 Hydraulikmittelleitung Flügel erster Abschnitt
- 43 Hydraulikmittelleitung Flügel zweiter Abschnitt
- 44 Hydraulikmittelleitung Flügel Abzweigung
- 45 Vordere Stirnfläche Flügel
- 46 Hintere Stirnfläche Flügel

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102006004760 A1 [0002]

Patentansprüche

1. Hydraulischer Nockenwellenversteller des Flügelzellentyps, umfassend einen Stator und einen im Inneren des Stators drehbar gelagerten Rotor (1), umfassend einen Rotorgrundkörper (2), wenigstens einen radial von dem Rotorgrundkörper (2) abstehenden Rotorflügel (3) und wenigstens eine Hydraulikmittelleitung (16) für eine Versorgung einer Flügelzelle mit einer Hydraulikmittelflüssigkeit, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Hydraulikmittelleitung (16) zumindest abschnittsweise durch den Rotorflügel (3) zu einem Austritt (17) in dem Rotorflügel (3) verläuft.

2. Hydraulischer Nockenwellenversteller des Flügelzellentyps nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens einer der Rotorflügel (3) als vom Rotorgrundkörper (2) getrenntes, zum am Rotorgrundkörper (2) festzulegendes separates Bauteil ausgebildet ist.

3. Hydraulischer Nockenwellenversteller des Flügelzellentyps nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich die Hydraulikmittelleitung (16) von einem Mittelpunkt des Rotorgrundkörpers (2) in radialer Richtung durch den Rotorgrundkörper (2) und den Rotorflügel (3) erstreckt.

4. Hydraulischer Nockenwellenversteller des Flügelzellentyps nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein zur äußeren Umfangsfläche (6) des Rotorgrundkörpers (2) gerichteter Wurzelbereich (12) des Rotorflügels (3) kraft- und/oder formschlüssig in oder an dem Rotorgrundkörper (2) verankert ist.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

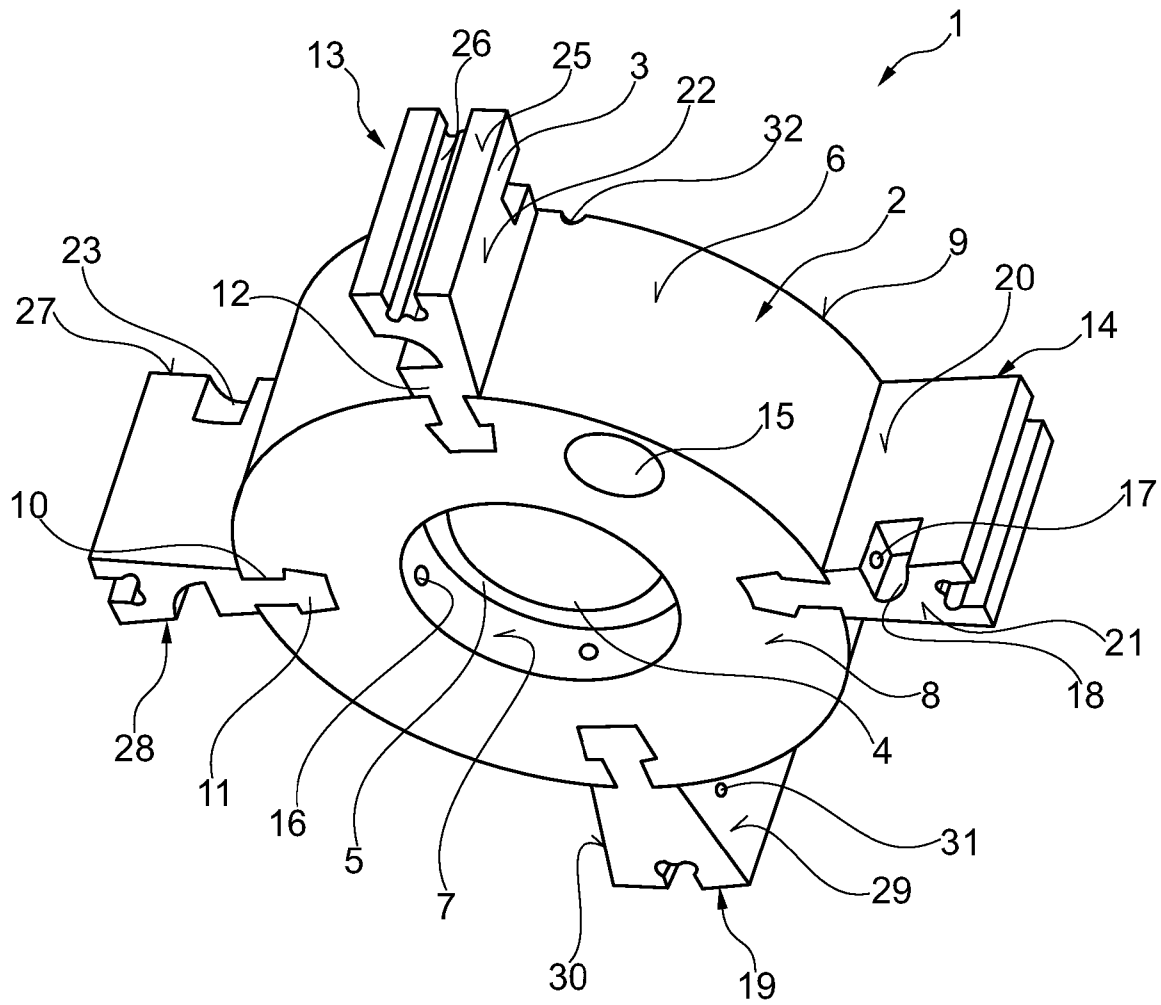


Fig. 1

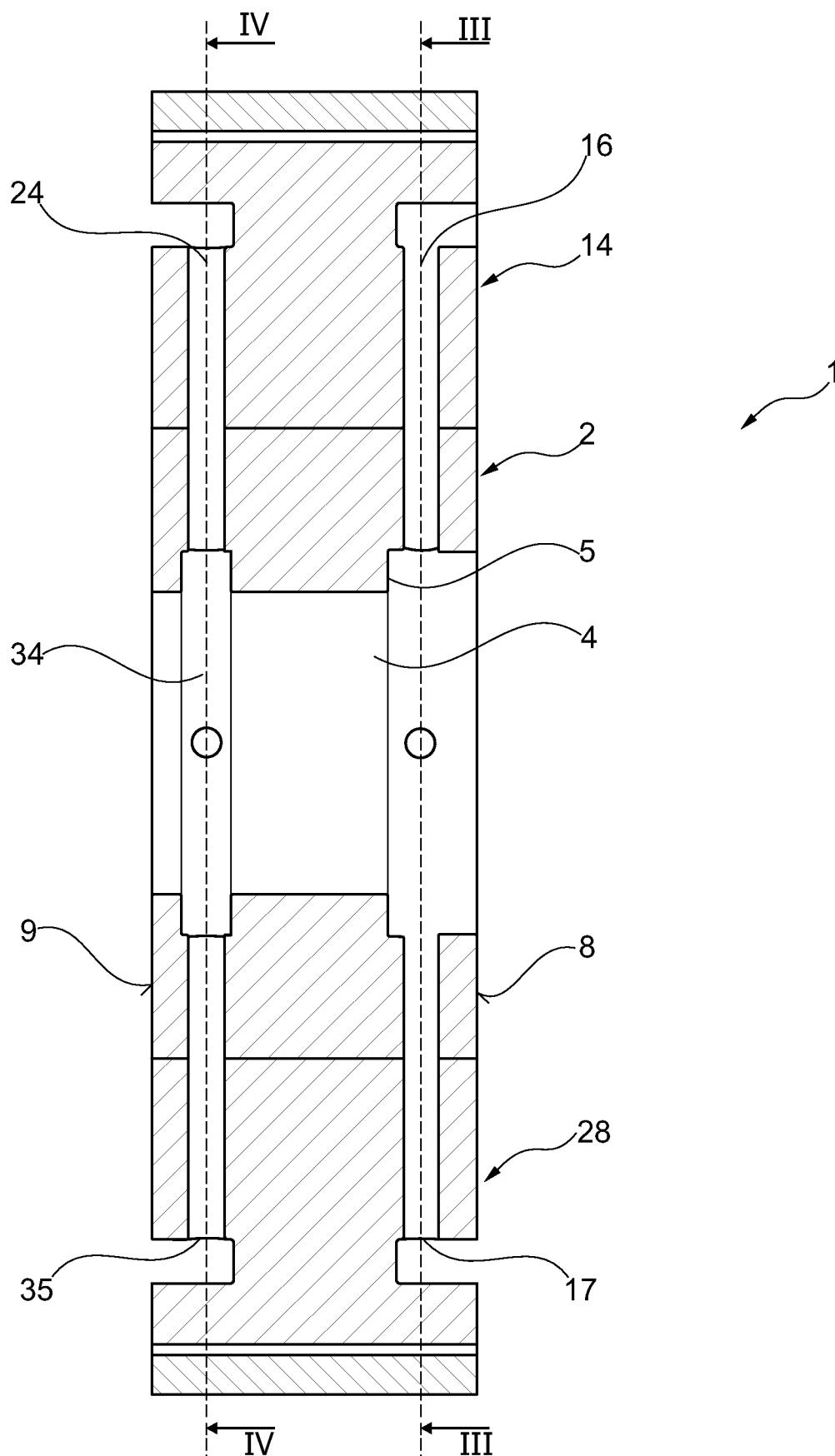


Fig. 2

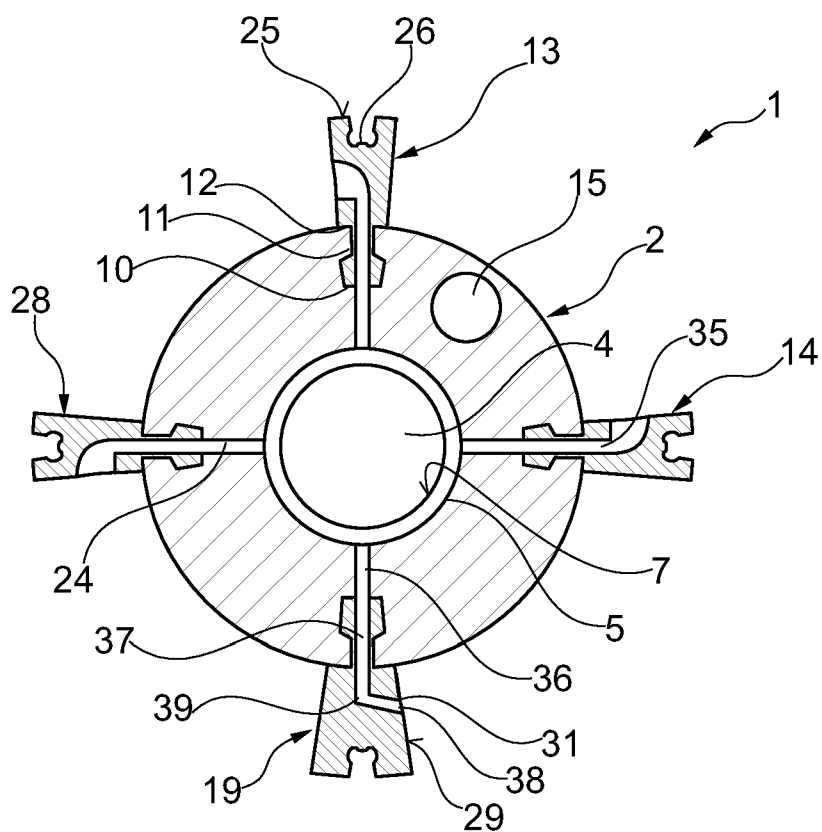


Fig. 3

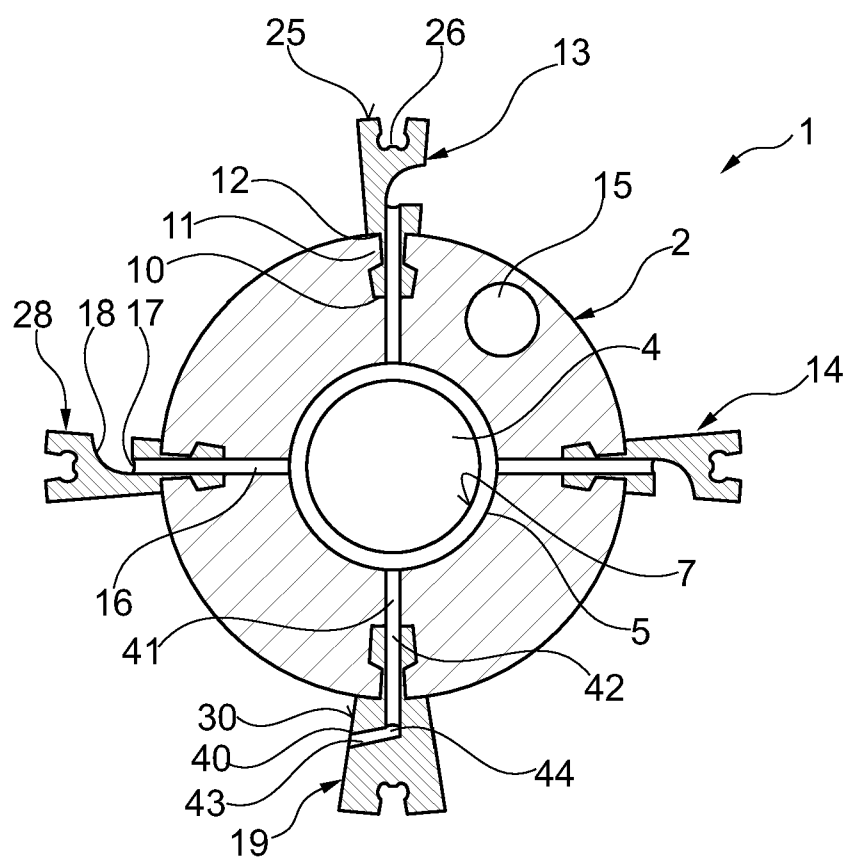


Fig. 4

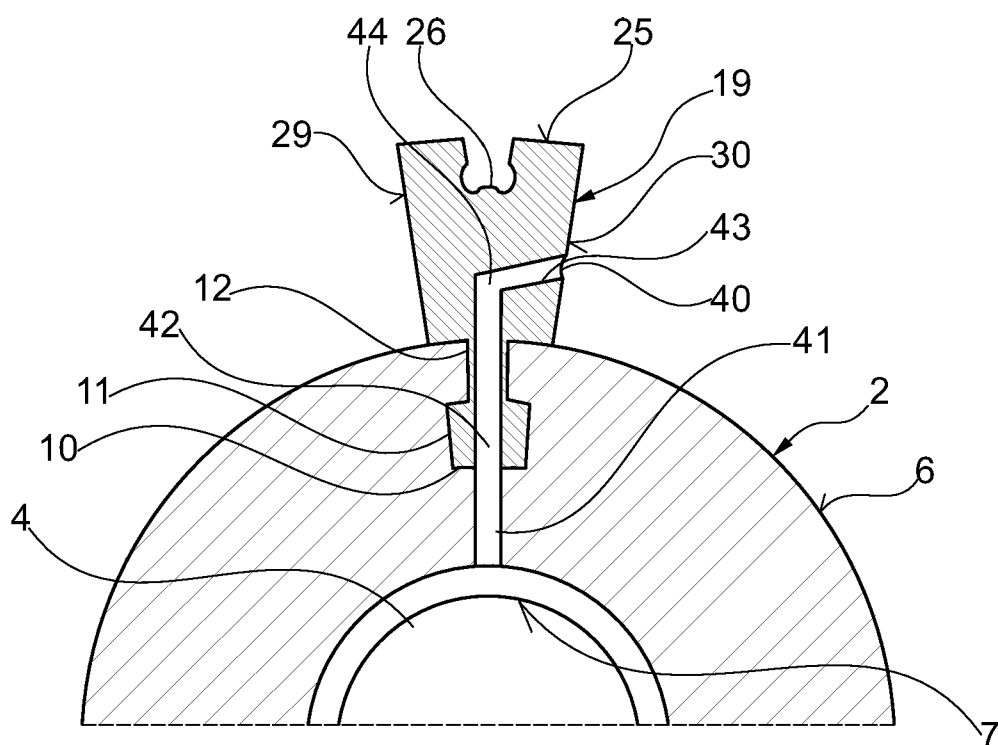


Fig. 5

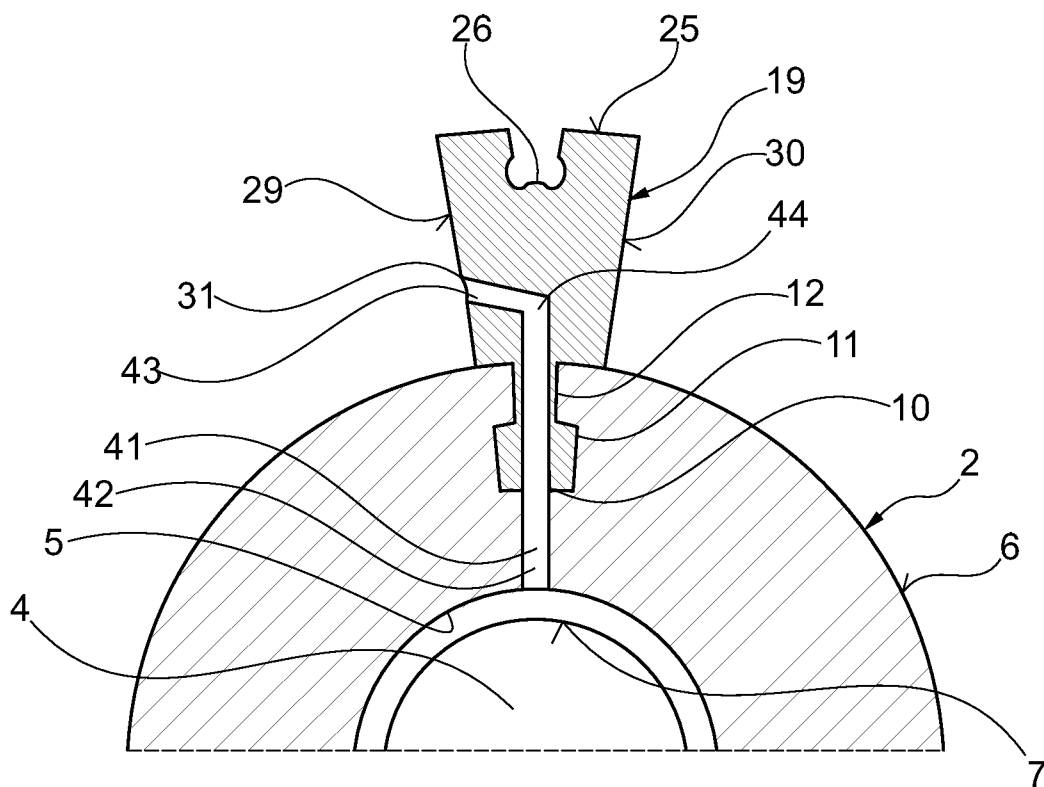


Fig. 6

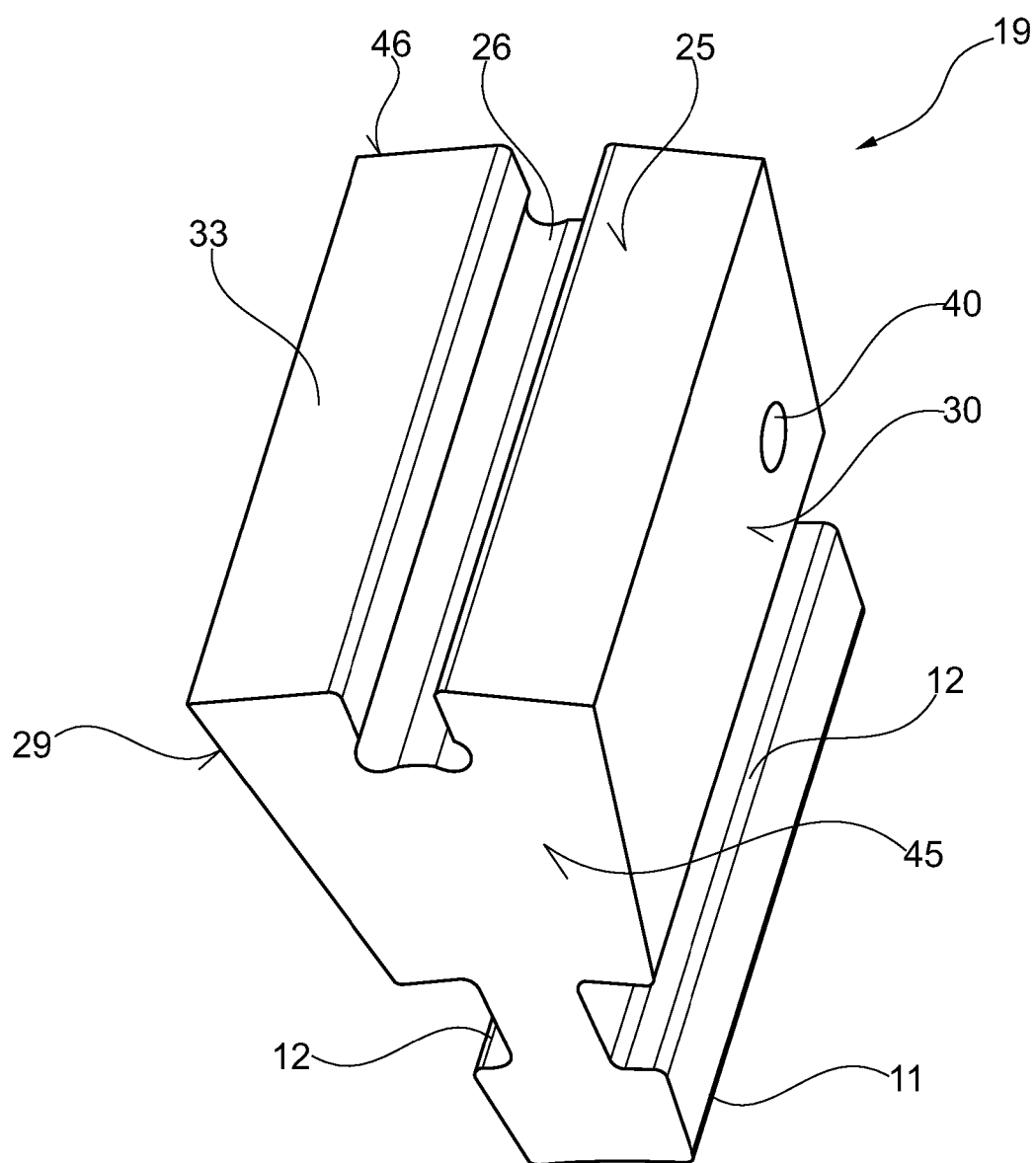


Fig. 7