(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
16. Oktober 2008 (16.10.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/122452 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F02M 51/06 (2006.01) *F02M 61/20* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/051338

(22) Internationales Anmeldedatum:
4. Februar 2008 (04.02.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102007016252.0 4. April 2007 (04.04.2007) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **STREICHER, Bernd** [DE/DE]; Bonlaender Hauptstr. 19/1, 70794 Filderstadt (DE). **HEINZ, Rudolf** [DE/DE]; Eltinger Weg 26, 71272 Renningen (DE). **SPINDLER, Susanne** [DE/DE]; Obere Bismarckstr. 87, 70197 Stuttgart (DE). **HAUG, Stefan** [DE/DE]; Liebenaeckerweg 24, 71111 Waldenbuch (DE). **RAPP, Holger** [DE/DE]; Birkenweg 22, 71254 Ditzingen (DE). **STOECKLEIN, Wolfgang** [DE/DE]; Haydnweg 2, 71332 Waiblingen (DE). **FALTIN, Christian** [DE/DE]; Theodor-Heuss-Strasse 2, 71229 Leonberg (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

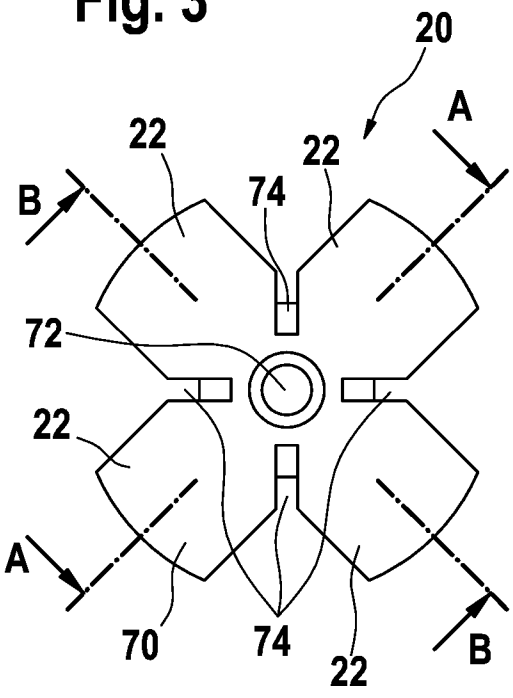
(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MAGNETIC VALVE

(54) Bezeichnung: MAGNETVENTIL

Fig. 3



(57) Abstract: The invention relates to an injection valve (10), particularly for the injection of fuel into the combustion spaces of internal combustion engines. The injection valve (10) comprises an anchor assembly which, in turn, has an anchor plate (20) and an anchor bolt (18). A seat (30) of the injection valve (10) is unblocked or closed off by the anchor assembly. The anchor plate (20) of the anchor assembly comprises a number of anchor wings (22), pairs of which have different inherent frequencies.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf ein Einspritzventil (10), insbesondere zum Einspritzen von Kraftstoff in Brennräume von Verbrennungskraftmaschinen. Das Einspritzventil (10) umfasst eine Ankerbaugruppe, die ihrerseits eine Ankerplatte (20) und einen Ankerbolzen (18) aufweist. Über die Ankerbaugruppe wird ein Sitz (30) des Einspritzventiles (10) entweder freigegeben oder verschlossen. Die Ankerplatte (20) der Ankerbaugruppe umfasst eineAnzahl von Ankerflügeln (22), die paarweise unterschiedliche Eigenfrequenzen aufweisen.

WO 2008/122452 A1

GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

Beschreibung

Titel

Magnetventil

Stand der Technik

DE 100 08 554 A1 bezieht sich auf ein Kraftstoffeinspritzventil für Brennkraftmaschinen. Es wird ein Kraftstoffeinspritzventil mit mindestens zwei Ventilkörperteilen offenbart, die an je einer Anlagefläche aneinander anliegen und durch eine Spannvorrichtung gegeneinander senkrecht zur Anlagefläche verspannt sind. In beiden Ventilkörperteilen ist ein Zulaufkanal für Kraftstoff ausgebildet, der durch die Anlageflächen hindurchtritt und dem ein hoher Kraftstoffdruck herrscht. Im Zulaufkanal befindet sich mindestens eine radiale Erweiterung nahe der Anlagefläche des betreffenden Ventilkörperteiles, so dass diese radiale Erweiterung durch den Kraftstoffdruck im Zulaufkanal eine Aufweitung in axiale Richtung des Zulaufkanales erfährt. Dadurch wird der den Durchtritt des Zulaufkanales umgebende Bereich der Anlagefläche an die Anlagefläche des anliegenden Ventilkörperteiles gepresst, so dass sich der Anpressdruck der Anlageflächen erhöht. Der Durchtritt des Zulaufkanales wird somit besser abgedichtet und es kann die Kraft der Spannvorrichtung entsprechend reduziert werden.

Bei druckausgeglichenen Schaltventilen wird das unter Druck stehende Medium im geschlossenen Zustand üblicherweise in einer ringförmigen Druckkammer eingeschlossen. Diese Kammer ist auf der einen Seite durch eine Führung und auf der anderen Seite durch einen Dichtsitz begrenzt, wobei Führung und Dichtsitz exakt denselben Durchmesser d aufweisen. Dadurch entsteht keine in Öffnungs- oder in Schließrichtung wirkende Kraft auf das Ventilelement, welches zum Beispiel nadelförmig oder auch hülsenförmig ausgebildet sein kann.

Mit fortschreitendem Betrieb des Schaltventiles kommt es zu einem Angleich zwischen der Dichtfläche des Ventilstücks und des in der Regel nadelförmig oder hül-

senförmig ausgebildeten Ventilelementes. Da der Angleich vom ursprünglichen Durchmesser d ausgehend, nur zu einer Seite hin erfolgt, ist eine Veränderung des wirksamen Sitzdurchmessers und damit die Erzeugung einer in Öffnungsrichtung wirkenden Kraft auf das Ventilelement die Folge. Der Druckausgleich des Schaltventiles ist gestört und sein dynamisches Verhalten ändert sich bis hin zur statischen Undichtheit.

Bei druckausgeglichenen Schaltventilen steht üblicherweise nur eine geringe mechanische Kraft zur Verfügung, um das Ventil dicht zu halten. Bei fortschreitendem Verschleiß gleichen sich die Bauteile am Ventilsitz zunehmend aneinander an und eine Kontaktbreite zwischen den Bauteilen nimmt zu. Solange dabei der Dichtdurchmesser am Ventilsitz noch dem Führungsdurchmesser entspricht, bleibt die Ventilfunktion erhalten. Entfernt sich der Dichtdurchmesser jedoch weg vom Führungsdurchmesser, so entsteht eine zusätzliche Druckstufe am Ventil, welche eine in Öffnungsrichtung gerichtete Kraft erzeugt. Dies kann dazu führen, dass sich bei zunehmendem Verschleiß, d. h. Sitzangleich das Ventil ungewollt öffnet. Insbesondere bei Schaltventilen für Hochdruckanwendungen spielt dabei die Verformung der Bauteile im geschlossenen Zustand durch die Druckbelastung, d. h. den im Bauteil herrschenden Systemdruck, eine große Rolle. Diese Verformung kann die Auswirkung des Sitzangleiches massiv verstärken und somit zum frühzeitigen Ausfall des Ventils durch statische Undichtheit führen.

Aus dem Stand der Technik sind Ventile bekannt, die auch in Einspritzventilen für Verbrennungskraftmaschinen zum Einsatz kommen. Insbesondere bei Einspritzventilen, die im Kraftfahrzeugbereich eingesetzt werden, sind schnellschaltende Ventile erforderlich, was bedeutet, dass der Ventilhubweg sehr schnell durchfahren werden muss. Somit schließen solche Ventile mit Geschwindigkeiten von 0,5 bis 1 m/s. Trifft bei einem solchen Ventil ein Ventilglied auf den Ventilsitz bzw. einen Hubanschlag auf, werden mechanische Schwingungen im Ventil angeregt und das Ventil kann prellen, was bedeutet, dass das Ventil zwar zunächst geschlossen wird, jedoch nach dem Kontakt des Ventilsitzes mit dem Ventilglied wieder öffnet und zum Beispiel eine ballistische Betriebsphase durchläuft. Da das Einspritzventil nicht sofort geschlossen ist, können dadurch Ungenauigkeiten beim Einspritzvorgang hervorgerufen werden. Ebenso kann bei der nachfolgenden Ansteuerung des Einspritzventiles – zum Beispiel im Falle von einer Vor- und einer Haupteinsprit-

zung – der Bewegungsablauf derart gestört werden, dass dies in einer Mengenabweichung der Einspritzmenge zu erkennen ist.

Offenbarung der Erfindung

Erfindungsgemäß wird ein Einspritzventil bereitgestellt, bei dem die reproduzierbaren Einspritzmengen-Genauigkeiten von Voreinspritzphase zu Haupteinspritzphase zu nachfolgender Voreinspritzphase gegenüber den aus dem Stand der Technik bekannten Kraftstoffinjektoren erheblich erhöht sind. Insbesondere ist bei dem erfindungsgemäß vorgeschlagenen Einspritzventil die Schließgeschwindigkeit erheblich erhöht, wodurch die erzielbare Einspritzqualität erheblich verbessert wird.

Während des Schließvorganges eines Einspritzventiles mit zum Beispiel einem hülsenförmig ausgebildeten Ventilglied, welches sich an einer gehäusefesten stationär aufgenommenen Ventilführung bewegt, verläuft die Schließbewegung sowohl des Ankerbolzens als auch der einzelnen Flügel der Ankerplatte gleichmäßig in Richtung auf den Ventilsitz. Bei Aufschlag der Unterkante der Ankerbaugruppe im Ventilsitz erfolgt eine schlagartige Abbremsung des Ventilgliedes, d. h. des an der Ventilführung geführten Ankerbolzens samt Ankerplatte. Dabei bewegen sich die Ankerflügel der Ankerplatte aufgrund der Massenträgheit jedoch weiter in Richtung Sitz. Dadurch entsteht im Ankerbolzen wiederum eine Kraft, die der Ankerflügelbewegung entgegengerichtet ist, d. h. in Öffnungsrichtung wirkt. Die sich nach in Richtung nach unten, d. h. auf den Ventilsitz nach unten durchbiegenden Ankerflügel, bewegen sich aus ihrer vorgespannten Position heraus wieder nach oben, während die Unterseite, die Auftreffseite des hülsenförmig ausgebildeten Ventilgliedes nach wie vor im Ventilsitz verharrt. Die Kraft im Ankerbolzen reduziert sich nun so weit, bis die Ankerflügel wieder nach oben durchgebogen sind, d. h. einen Schwingvorgang beendet haben und damit der Ankerbolzen wieder aus dem zuvor geschlossenen Ventilsitz herausgezogen wird und das Ventil wieder öffnet. In dieser Öffnungsphase erzeugen die nach oben durchgebogenen Flügel der Ankerplatte Zugkräfte am Bolzen. Der zeitliche Ablauf dieses Prellvorgangs hängt dabei entscheidend von der Eigenfrequenz der Ankerflügel ab. Ist die Ankopplung der Flügel an den Ankerbolzen sehr steif, prellt das Ventilglied entsprechend schneller zurück. Der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Lösung folgend, werden im Bereich der Ankerflügel mehrere Eigenfrequenzen realisiert, was bedeutet, dass die einzelnen Flügel der Ankerplatte, die in Umfangsrichtung voneinander beabstandet sind, nicht

alle gleich gestaltet werden, sondern gezielt unterschiedlich, gegebenenfalls nach einem Wiederholmuster ausgestaltet werden.

Werden die Ankerflügel der Ankerplatte unterschiedlich ausgebildet, kann sich bei der Bewegung eines der Ankerflügel nach unten ein anderer Flügel der Ankerflügel schon wieder in Richtung nach oben bewegen. Im Idealfall heben sich die Kräfte, die die einzelnen Ankerflügel auf den Ankerbolzen ausüben, gegenseitig auf. Dadurch wird es möglich, dass der Ankerbolzen samt Ankerplatte, d. h. die Ankerbaugruppe, nach dem eigentlichen Schließvorgang kaum in Öffnungsrichtung wirkenden Kräften ausgesetzt ist, wodurch sich das Prellen wirkungsvoll unterdrücken lässt. Eventuell auftretende Schwingbewegungen einzelner Ankerflügel werden durch dazu gegenläufig verlaufende Schwingbewegungen anderer Ankerflügel kompensiert.

Die Einstellung der Eigenfrequenz der einzelnen Ankerflügel am Ankerbolzen kann das Massenträgheitsmoment der Flügel bzw. die Biegesteifigkeit der Ankopplung an den Ankerbolzen erfolgen. Der Zusammenhang der Frequenz als Funktion von Flügelmasse und Steifigkeit erfolgt gemäß der Beziehung

$f \cong \sqrt{c/m}$ mit j = Massenträgheitsmoment und c = Biegesteifigkeit,

wobei das Massenträgheitsmoment bezogen auf die Drehachse des Ankerflügels im Biegefall berechnet wird, es gilt: $J = v_{flügel} \int \rho r^2 dV$, wobei r der Abstand des jeweiligen Volumenelementes von der Drehachse des Ankerflügels ist.

Werden im Bereich der Ankerflügel zum Beispiel zwei unterschiedliche Eigenfrequenzen realisiert, ist ein günstiges Verhältnis der Eigenfrequenzen zueinander der Faktor 2. Dies bedeutet, dass einer der Ankerflügel zum Beispiel viermal so schwer sein sollte wie ein anderer bzw. die Ankopplung dieses Ankerflügels sollte viermal so weich sein, je nachdem, ob die Realisierung über die Masse oder die Steifigkeit erfolgt. Natürlich können auch Kombinationen von Steifigkeits- und Massenunterschieden realisiert werden.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Anhand der Zeichnung wird die Erfindung nachstehend eingehender beschrieben.

Es zeigt:

Figur 1	die schematische Wiedergabe eines Einspritzventiles,
Figur 1.1, 1.2, 1.3	verschiedene Phasen der Schließbewegung eines außengeführten hülsenförmig ausgebildeten Ventilgliedes eines Einspritzventiles,
Figur 2	die Gegenüberstellung der Bewegung eines Ankerbolzens und einem daran aufgenommenen Ankerflügel,
Figur 3	die Draufsicht auf eine erste Ausführungsvariante der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Ankerbaugruppe mit einem ersten Querschnitt und einem zweiten Querschnitt durch die Ankopplung der Ankerflügel an einen Ankerbolzen,
Figur 4	eine Draufsicht auf eine weitere Ausführungsvariante der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Ankerbaugruppe,
Figur 5	eine Draufsicht auf eine Rotationsrichtung des Ankerbolzens geschwächte Ankerbaugruppe,
Figur 6	eine weitere Ausführungsform von biegesteifen oder biegeweichen angekoppelten Ankerflügeln,
Figur 7	eine Ausführungsform von biegesteifen und biegeweichen angekoppelten Ankerflügeln mit Schlitzpaaren,
Figur 8	die Ausführungsvariante einer biegesteifen oder biegeweichen Ankopplung von Ankerflügeln durch Materialschwächung mittels Bohrungen und
Figur 9	eine weitere Ausführungsform zweier weich bezüglich der Rotation geschalteter Ankerflügel eines Ankerbolzens.

Ausführungsformen

Der Darstellung gemäß Figur 1 ist entnehmbar, dass ein Einspritzventil 10 eine im Wesentlichen im Ventilkörper angeordnete Ventilführung 12 aufweist. Die Ventilführung 12 ist an einer Planseite 32 durch eine hier nur angedeutete Ventilspannmutter 24 fixiert und stationär im Ventilkörper des Einspritzventiles 10 aufgenommen.

Das Einspritzventil 10 umfasst die Ventilführung 12, deren Mantelfläche durch Bezugszeichen 14 gekennzeichnet ist. An dieser ist ein hier hülsenförmig ausgebildetes Ventilglied 16 in vertikaler Richtung bewegbar geführt. Das Ventilglied 16 umfasst einen Ankerbolzen sowie eine Ankerplatte 20, die wiederum einzelne Ankerflügel 22 aufweist.

Die Schließrichtung, in welche das hier hülsenförmig ausgebildete Ventilglied 16 zum Schließen eines Sitzes 30 bewegt wird, ist durch Bezugszeichen 26 angedeutet. Der Sitz 30 ist am Übergang von der Planseite 32 der Ventilführung 12 in den Führungsabschnitt zur Vertikalführung des Ankerbolzens 18 ausgebildet. Ein Sitz, wird durch das in Schließrichtung 26 bewegte hülsenförmig ausgebildete Ventilglied 16 verschlossen, angedeutet durch Bezugszeichen 34.

Aus der Figurensequenz der Figuren 1.1, 1.2 sowie 1.3 gehen verschiedene Phasen einer Schließbewegung eines außen an einer Ventilführung geführten Ventilgliedes hervor.

In Figur 1.1 ist dargestellt, dass sich der Ankerbolzen 18 mit daran ausgebildeten Ankerflügeln 22 auf den Sitz 30 zu bewegt und diesen bei Auftreffen im Sitz 30 verschließt. Dadurch ist ein Hochdruckraum 42 zwischen der Innenseite des Ankerbolzens 18 und der Außenseite der Ventilführung 12, der in der Regel mit unter Systemdruck stehenden Kraftstoff beaufschlagt ist, verschlossen.

Figur 1.2 zeigt die Bewegung der Ankerbaugruppe nach Auftreffen des Ankerbolzens 18 im Sitz 30 und dessen Schließen. Im Zustand eines geschlossenen Sitzes 34 wie in Figur 1.2 dargestellt, bewegt sich die untere Stirnseite des Ankerbolzens 18 nicht mehr weiter, da diese an der Sitzfläche des Sitzes 30 anliegt. Andererseits führt der mindestens eine am gegenüberliegenden Ende des Ankerbolzens 18 aus-

gebildete Ventilflügel 22 eine Abwärtsbewegung aus, aus der eine Durchbiegung 36 nach unten des mindestens einen Ankerflügels 22 am Ankerbolzen 18 resultiert.

Figur 1.3 zeigt, dass die in Figur 1.2 angedeutete Durchbiegung 36 nach unten des mindestens einen Ankerflügels 22 am Ankerbolzen 18 in eine Durchbiegung 38 nach oben übergeht, welche eine Aufziehkraft 40, d. h. eine in axiale Richtung des hülsenförmig ausgebildeten Ventilgliedes 16 wirkende Öffnungskraft hervorruft. Während der Durchbiegung 38 nach oben des mindestens einen am Ankerbolzen 18 ausgebildeten Ankerflügels 22 wirkt eine Öffnungskraft auf das hülsenförmig ausgebildete Ventilglied, welches dieses aus dem geschlossenen Sitz 34 zieht. Dieser Vorgang des Zurückschwingens des mindestens einen am Ankerbolzen 18 der Ankerbaugruppe ausgebildeten Ankerflügels 22 wird als „Prellen“ bezeichnet.

Der Darstellung gemäß Figur 2 sind die Bewegungen des mindestens eines Ankerflügels und des Ankerbolzens entnehmbar. Während eines ersten hier durch Bezugszeichen 1.1 angedeuteten Abschnittes, bewegen sich der mindestens eine Ankerbolzen 22 und der Ankerbolzen 18 der Ankerbaugruppe des Einspritzventiles 10 synchron in Richtung des Sitzes 30. Aus Figur 2 geht hervor, dass ein Bewegungsablauf 50 des mindestens einen Ankerflügels 22 und ein Bewegungsablauf 60 des Ankerbolzens 18 synchron verlaufen.

In der durch den Doppelpfeil, der mit Bezugszeichen 1.2 bemaßt ist, angedeuteten Phase, die der Darstellung gemäß Figur 1.2 entspricht, bewirkt die Durchbiegung 36 nach unten des mindestens einen Ankerflügels 22 am Ankerbolzen 18 eine Erhöhung der Schließkraft, die im Sitz 30 wirkt.

Aufgrund des in Figur 1.3 dargestellten Rückschwingens des mindestens einen Ankerflügels 22 am Ankerbolzen 18, angedeutet durch die Durchbiegung38 nach oben in Figur 1.3, wird der in der Schließstellung den Sitz 30 verschließende Ankerbolzen 18 nunmehr in Öffnungsrichtung bewegt, angedeutet durch Bezugszeichen 60 und den gestrichelt angedeuteten Bewegungsablauf 50 des mindestens einen Ankerflügels 22, der an der dem Sitz 30 abgewandten Seite des Ankerbolzens 18 ausgebildet ist.

Aufgrund des Durchbiegens 38 nach oben des mindestens einen Ankerflügels 22, wird der Ankerbolzen 18 aus dem Sitz 30 gezogen, was zu dem unerwünschten Ankerprellen schlussendlich führt.

Um dem Ankerprellen entgegenzuwirken, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, im Bereich der Ankerplatte an dem mindestens einen Ankerflügel 22 voneinander verschiedene Eigenfrequenzen zu realisieren. Wie aus Figur 3 hervorgeht, sind an der dort dargestellten Ankerplatte 20, die eine Zentralbohrung 72 aufweist und deren Planseite durch Bezugszeichen 70 kenntlich gemacht ist, vier symmetrisch zueinander verlaufende Ankerflügel 22 ausgebildet. Die Ankerflügel 22 sind jeweils durch Schlitzungen 74 voneinander getrennt. Jeweils zwei aneinander gegenüberliegende Ankerflügel 22 bilden ein Ankerflügelpaar, wobei eines der Ankerflügelpaare eine biegesteife Ankopplung 76 an den Ankerbolzen 18 aufweist und das verbleibende weitere Ankerflügelpaar der Ankerflügel 22 eine biegeweiche Ankopplung 78 an den Ankerbolzen 18 aufweist. Die Details in Bezug auf die biegesteife Ankopplung 76 gehen aus dem Schnitt B-B hervor, während die Details der biegeweichen Ankopplung 78 der Ankerflügel 22 an den Ankerbolzen 18 aus dem Schnittverlauf gemäß A-A hervorgehen. Aus diesem Schnittverlauf geht hervor, dass im Bereich der biegeweichen Ankopplung 78 der Ankerflügel 22 eine gezielte Schwächung des Materials des Ankerbolzens 18 im Bereich der Ankerflügel 22 ausgebildet ist, während dies im Falle der biegesteifen Ankopplung 76 der Ankerflügel 22 an der Ankerbolzen 18 einer Materialanhäufung ausgebildet ist, welche schlussendlich die steife Ankopplung 76 der Ankerflügel 22 an den Ankerbolzen 18 erst ermöglicht.

Aus dem Schnittverlauf B-B geht hervor, dass die an dem Ankerbolzen 18 der Ankerbaugruppe befestigten, einander gegenüberliegenden Ankerflügel 22 durch eine biegesteife Ankopplung 76 mit dem Ankerbolzen 18 verbunden sind, was aus der Materialanhäufung am Übergang von der Mantelfläche 18 des Ankerbolzens zu den Ankerflügeln 22 herrührt.

Im Gegensatz dazu ist gemäß des Schnittverlaufes A-A erkennbar, dass die dort dargestellten Ankerflügel 22 mit der biegeweichen Ankopplung 78 an die Mantelfläche des Ankerbolzens angekoppelt sind, wobei die biegeweiche Ankopplung 78 durch eine gezielte Materialverminderung im Bereich der Ankopplung gegeben ist.

Aus der Darstellung gemäß Figur 4 geht eine Ankerplatte 20 hervor, welche eine Basisgruppe 80 darstellt, aus welcher erfindungsgemäß vorgeschlagene Ankerbaugruppen, die Ankerplatte 20 und den Ankerbolzen 18 umfassend, gestaltet werden können. Wie aus der Ansicht gemäß Figur 4 hervorgeht, ist die Planseite 70 der Ankerplatte 20 durch eine Schlitzung 74 in vier Ankerflügel 22 unterteilt. Die Ankerflügel 22, die jeweils durch eine Schlitzung 74 voneinander getrennt sind, liegen paarweise einander gegenüber. In der in Figur 4 in der Draufsicht dargestellten Basisgruppe 80 sind die Ankopplungsstellen der Ankerflügel 22 an den Ankerbolzen 18 im Bereich der Zentralbohrung 72 sämtlich als biegesteife Ankopplungen ausgeführt.

Aus der Darstellung gemäß Figur 5 geht hervor, dass in diesem Ausführungsbeispiel zwei einander gegenüberliegende Ankerflügel 22 über die biegesteife Ankopplung 76 an den Ankerbolzen 18 angekoppelt sind, während dazu um 90° gedrehte Ankerflügel 22 jeweils durch eine erste Schlitzung 84 bzw. eine zweite Schlitzung 86 an den Ankerbolzen 18 angekoppelt sind. Durch die einander gegenüberliegend orientierten Schlitzungen 84, 86 werden im Bereich der beiden Ankerflügel 22 biegeweiche Ankopplungen 78 der beiden genannten Ankerflügel 22 in Bezug auf den Ankerbolzen 18 an dessen Planseite 70 realisiert.

Mit Bezugszeichen 82 ist eine Drehachse in Bezug auf die Biegung des Ankerflügels 22 bezeichnet.

Über die erste Schlitzung 84 bzw. die dieser gegenüberliegende zweite Schlitzung 86 im Bereich der Ankerflügel 22 wird eine außermittig liegende Schwächung realisiert, so dass auch in Rotationsrichtung Freiheitsgrade angeregt werden. Um die in der Darstellung gemäß Figur 5 angezeichnete Drehachse 82, werden aufgrund der Orientierung der beiden Schlitzungen 84, 86 ebenfalls voneinander verschiedene Eigenfrequenzen der beiden mit der biegeweichen Ankopplung 78 an den Ankerbolzen 18 angekoppelten Ankerflügel 22 erreicht.

Figur 6 zeigt eine weitere Ausführungsvariante von biegeweicher und biegesteifer Ankopplung von Ankerflügeln einer Ankerplatte an den Ankerbolzen einer Ankerbaugruppe.

Wie aus der Darstellung gemäß Figur 6 hervorgeht, ist auch gemäß dieser Ausführungsform die Planseite 70 der Ankerplatte 20 in vier Ankerflügel 22 unterteilt, die jeweils rechtwinklig zueinander in Bezug auf die Zentralbohrung 72 orientiert sind. Jeweils zwei einander gegenüberliegende Ankerflügel 22 bilden ein Ankerflügelpaar. Wie aus der Draufsicht gemäß Figur 6 hervorgeht, sind zwei einander gegenüberliegende Ankerflügel 22 über die biegesteife Ankopplung 76 mit dem Ankerbolzen, der sich in die Zeichenebene parallel zur Zentralbohrung 72 erstreckt, gekoppelt, während die beiden zu diesen Ankerflügeln 22 um 90° versetzten Ankerflügel 22 über die biegeweiche Ankopplung 78 mit dem sich senkrecht zur Zeichenebene gemäß Figur 6 erstreckenden Ankerbolzen 18 gekoppelt sind.

Aus der Darstellung gemäß Figur 6 geht hervor, dass im Bereich der biegesteifen Ankopplung 76 die jeweiligen Ankerflügel 22 mit einer größeren Materialbreite am Kernbereich der Ankerplatte 20 angekoppelt sind, während die beiden Ankerflügel 22, die rechtwinklig zu diesen Ankerflügeln 22 angeordnet sind, über einen im Vergleich dazu wesentlich schmaleren Materialsteg mit dem Kernbereich der Ankerplatte 20 gekoppelt sind.

Über die in Figur 6 dargestellte Ausbildung von biegeweich und biegesteif angekoppelten Ankerflügeln 22, werden Eigenfrequenzen eingestellt, die zu einem gegenläufigen Schwingverhalten der beiden hier mit einer biegesteifen Ankopplung 76 an den Ankerbolzen 18 angekoppelten Ankerflügel 22 im Vergleich zu den beiden Ankerflügeln 22 führt, die über die biegeweiche Ankopplung 78 an den sich senkrecht zur Zeichenebene gemäß Figur 6 erstreckenden Ankerbolzen 18 angekoppelt sind.

Der Darstellung gemäß Figur 7 ist eine weitere Ausführungsform einer Ankerplatte einer Ankerbaugruppe zu entnehmen, bei der voneinander verschiedene Eigenfrequenzen realisiert sind.

Auch gemäß dieser Ausführungsform der Ankerplatte 20 einer Ankerbaugruppe ist die Planseite 70 der Ankerplatte 22 in einer Anzahl von Ankerflügeln 22, im vorliegenden Beispiel vier Ankerflügel 22 unterteilt. Von den insgesamt vier Ankerflügeln 22 sind zwei einander gegenüberliegende Ankerflügel über ein erstes Schlitzpaar 88 bzw. ein zweites Schlitzpaar 90 an den Kernbereich der Planseite 70 der Ankerplatte 20 angekoppelt. Das erste Schlitzpaar 88 bzw. das zweite Schlitzpaar 90

stellt eine gezielte Schwächung der Ankopplung der beiden einander gegenüberliegenden Ankerflügel 22 dar. Demgegenüber sind die beiden dazu um 90° zueinander versetzt angeordneten Ankerflügel 22 über die biegesteife Ankopplung 76 mit dem Kernbereich der Ankerplatte 20 gekoppelt. Auch in der in Figur 7 dargestellten Ausführungsform werden unterschiedliche Eigenfrequenzen erreicht, wodurch bei der Abwärts- bzw. Aufwärtsbewegung des unterhalb der Planseite 70 der Ankerplatte 20 senkrecht zur Zeichenebene verlaufenden Ankerbolzens 18 unterschiedlich, d. h. gegenläufige Schwingbewegungen der entweder biegesteif angekoppelten oder biegeweich angekoppelten Ankerflügelpaare jeweils zwei Ankerflügel 22 umfassend, realisiert werden.

Figur 8 zeigt eine weitere Ausführungsform der Gestaltung der Planseite der Ankerplatte 20 der Ankerbaugruppe.

Aus der Darstellung gemäß Figur 8 geht hervor, dass die Planseite 70 der Ankerplatte 20 über eine Vierfachschlitzung 74 in vier Ankerflügel 22 unterteilt ist. In der in Figur 8 dargestellten Ausführungsform der Ankerplatte 20 der Ankerbaugruppe wird eine biegeweiche Ankopplung 78 zwei einander gegenüberliegender Ankerflügel 22 durch das Einbringen einer ersten Schwächungsbohrung 92 bzw. einer zweiten Schwächungsbohrung 94 in die Planseite 70 der Ankerplatte 20 erreicht. Die beiden um 90° versetzt zu den Ankerflügel 22 orientierten Ankerflügel 22 ohne Schwächungsbohrungen 92 bzw. 94 sind über eine biegesteife Ankopplung 76 mit dem Kernbereich der Ankerplatte 20 gekoppelt. Die Weichheit der Ankoppelstellen, d. h. die Ausbildung einer biegesteifen Ankopplung 76 bzw. einer biegeweichen Ankopplung 78 kann mithin neben der Ausführung von Schlitzen oder Materialstärkevariationen auch durch das Einbringen von Schwächungsbohrungen 92, 94 in das Vollmaterial der Ankerplatte 20 der hier in Rede stehenden Ankerbaugruppe erreicht werden.

Die Ausführungsform gemäß Figur 9 stellt eine Variation der Ausführungsform gemäß Figur 8 dar, bei welcher zwei Ankerflügel 22 der Ankerplatte 20 jeweils im Bereich ihrer Ankopplungsstellen an den Kernbereich der Ankerplatte 20 Schwächungsbohrungen 96 bzw. 98 bezüglich der Rotation aufweisen. Im Unterschied zur Ausführungsform gemäß Figur 8, bei der die erste Schwächungsbohrung 92 bzw. die zweite Schwächungsbohrung 94 mittig in die jeweilige Ankopplungsstelle der Ankopplungsstelle 78 der Ankerflügel 22 an den Kernbereich der Ankerplatte 20

dargestellt ist, sind die in Figur 9 in das Ankerplattenmaterial eingebrachten Schwächungsbohrungen 96, 98 außermittig angebracht. Dadurch werden rotatorische Freiheitsgrade angeregt. Durch die außermittige Anordnung der Schwächungsbohrungen 96, 98 in der in Figur 9 dargestellten Ausführungsform, lassen sich rotatorische Freiheitsgrade anregen, durch welche relativ einfach unterschiedliche Eigenfrequenzen in den Ankerflügeln 22 aufgebaut werden können.

Für sämtliche vorstehend beschriebenen Ausführungsformen von biegesteifer Ankopplung 76 bzw. biegeweicher Ankopplung 78 oder biegeweicher Ankopplung bezüglich Rotation gilt, dass es äußerst vorteilhaft ist, immer zwei einander gegenüberliegende Ankerflügel 22 gleich aufzubauen. Dadurch wird insbesondere verhindert, dass Biegemomente in den Ankerbolzen 18 der Ankerbaugruppe eingeleitet werden.

Durch die erfindungsgemäß vorgeschlagene Ausgestaltung der Ankopplungen 76 bzw. 78 bzw. durch eine biegeweiche Ausbildung der Ankopplungsstellen der Ankerflügel 22 an den Ankerbolzen 18 in Bezug auf die Rotation wird erreicht, dass bei Durchbiegung 36 nach unten eines Paares von Ankerflügeln 22, während der Schließbewegung des Ventilgliedes 16 das andere Paar der Ankerflügel 22 bereits eine Durchbiegung 38 nach oben aufweist, so dass sich die auf den Ankerbolzen 18 der Ankerbaugruppe wirkenden Kräfte gegenseitig neutralisieren. Erst dadurch wird es möglich, dass der Ankerbolzen 18 nach dem eigentlichen Schließvorgang kaum mehr in Öffnungsrichtung wirkende Aufziehkräfte 40 erfährt, so dass das Prellen wirkungsvoll unterdrückt werden kann.

In vorteilhafter Weise ist der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Lösung folgend, die Planseite 70 der Ankerplatte der Ankerbaugruppe in eine gerade Anzahl von Ankerflügeln 22 unterteilt, was in fertigungstechnisch besonders einfacher Weise durch die Schlitzung 74, bei der es sich bevorzugt um eine Vierfachschlitzung handelt, realisiert werden kann. Es ist jedoch andererseits auch möglich, die Planseite 70 der Ankerplatte 20 mit einer Dreifachschlitzung, die zeichnerisch nicht dargestellt ist, zu versehen und auf diesem Wege die Planseite 70 der Ankerplatte 20 in 3 um 120°-Anordung zueinander liegende Ankerflügel 22 zu unterteilen. Im Prinzip ist eine gegenläufige Bewegung mindestens zweier Ankerflügel auch mit dieser Ausführungsform möglich, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

In Bezug auf die in Figur 8 und 9 dargestellten Ausführungsformen der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Lösung sind die Massenträgheitsmomente j der jeweiligen Ankerflügel 22 unterschiedlich gestaltet, so dass unterschiedliche Resonanzfrequenzen von jeweils zwei Ankerflügel 22 zu realisiert werden.

Ansprüche

1. Einspritzventil (10), insbesondere zum Einspritzen von Kraftstoff in Verbrennungskraftmaschinen, mit einer Ventilführung (12) und einem Ventilglied (16) und einer Ankerbaugruppe, die einen Ankerbolzen (18) und eine Ankerplatte (20) aufweist und die Ankerbaugruppe (18, 20) einen Ventilsitz (30) des Einspritzventiles (10) freigibt oder verschließt, dadurch gekennzeichnet, dass an der Ankerplatte (20) ausgebildete Ankerflügel (22) unterschiedliche Eigenfrequenzen aufweisen.

2. Einspritzventil (10) gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ankoppelstellen der Ankerflügel (22) an die Ankerplatte (20) als biegesteife Ankoppelstellen (76), als biegeweiche Ankoppelstellen (78) oder als in Rotationsrichtung biegeweiche Ankoppelstellen (82) ausgebildet sind.

3. Einspritzventil (10) gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ankerflügel (22) jeweils paarweise biegesteife Ankoppelstellen (76) oder biegeweiche Ankoppelstellen (78) zur Ankerplatte (20) aufweisen.

4. Einspritzventil (10) gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ankerplatte (20) mit dem Ankerbolzen (18) eine einteilige Ankerbaugruppe bildet.

5. Einspritzventil (10) gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die biegesteife Ankopplung (76) der Ankerflügel (22) zur Ankerplatte (20) aneinander gegenläufig orientierte Schlitzungen (84, 86), über in einer erhöhten Materialbreite ausgebildete Ankerflügel (22), über Schlitzpaare (88, 90) oder über Schwächungsbohrungen (92, 94) im Material der Ankerplatte (20) ausgebildet sind.

6. Einspritzventil (10) gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ankerflügel (22) jeweils paarweise biegesteife Ankopplungen (76) oder biegeweiche Ankopplungen (78) aufweisen.

7. Einspritzventil gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ankerflügel (22) jeweils paarweise ein hohes Massenträgheitsmoment J und ein niedriges Massenträgheitsmoment j aufweisen, jeweils bezogen auf die Drehachse des Ankerflügels 22 bei Biegung.

8. Einspritzventil (10) gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ankerflügel (22) in Umfangsrichtung der Ankerplatte (20) gesehen, jeweils biegeweiche Ankopplungen (82) aufweisen.

9. Einspritzventil (10) gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ankerflügel (22) an der Ankerplatte (20) durch eine Schlitzung (74) gebildet sind und jeweils zwei gegenüberliegende Ankerflügel (22) symmetrisch aufgebaut sind.

10. Einspritzventil (10) gemäß einem oder mehrerer der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass beim Auftreffen der Ankerbaugruppe aus Ankerplatte (20) und Ankerbolzen (18) im Sitz (30) an einer Ventilführung (12) aufgrund der unterschiedlichen Eigenfrequenz von Paaren der Ankerflügel (22) das Ventilglied (16) in Öffnungsrichtung betätigende Aufziehkräfte (40) kompensiert sind.

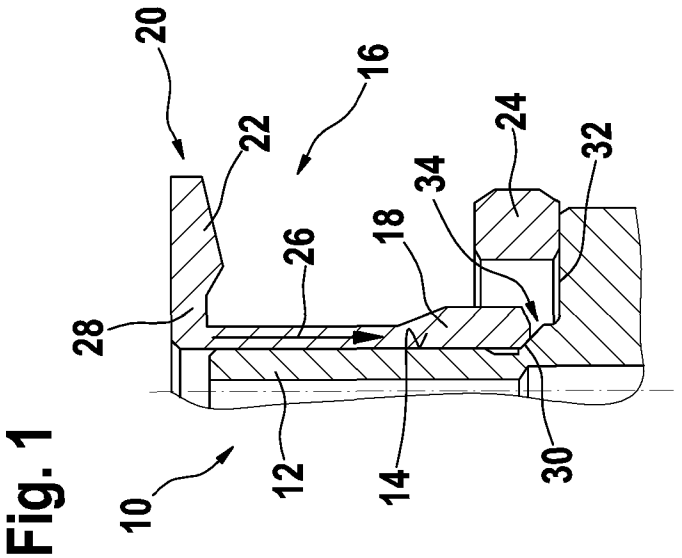


Fig. 1

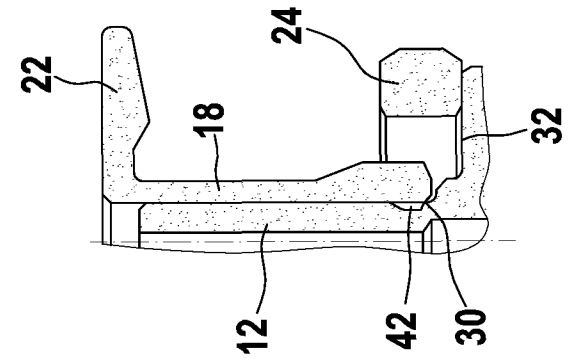


Fig. 1.1

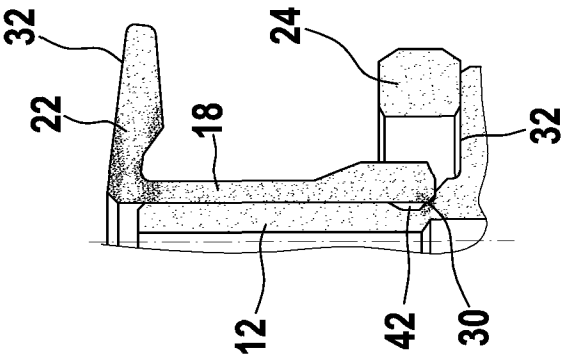


Fig. 1.2

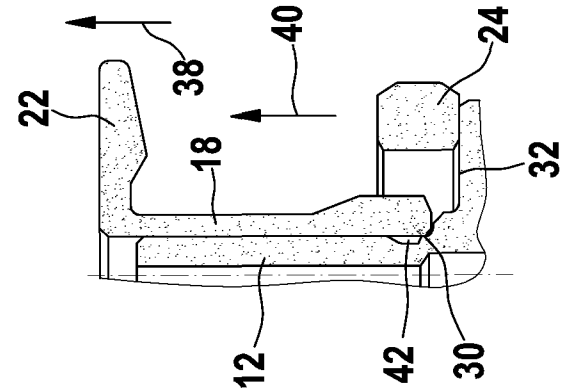


Fig. 1.3

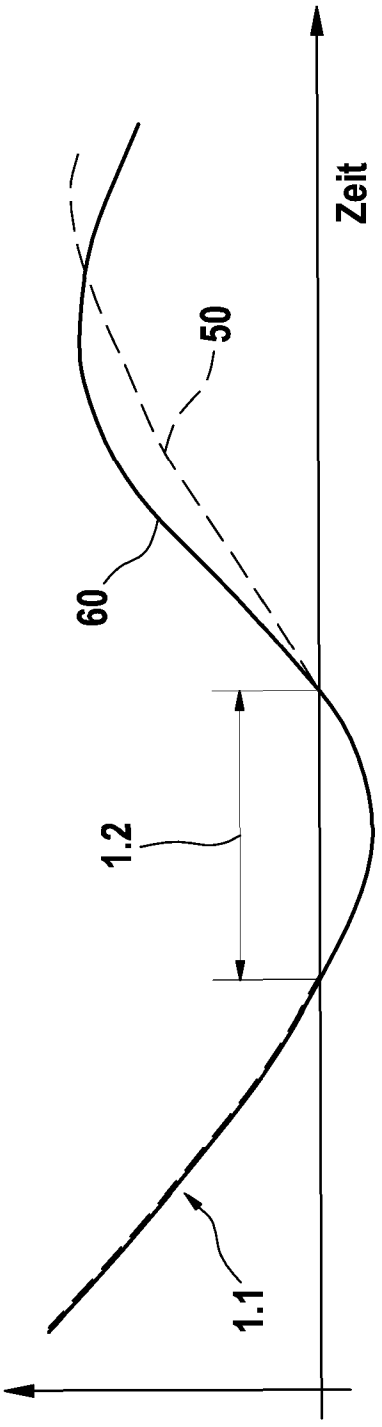


Fig. 2

Fig. 3

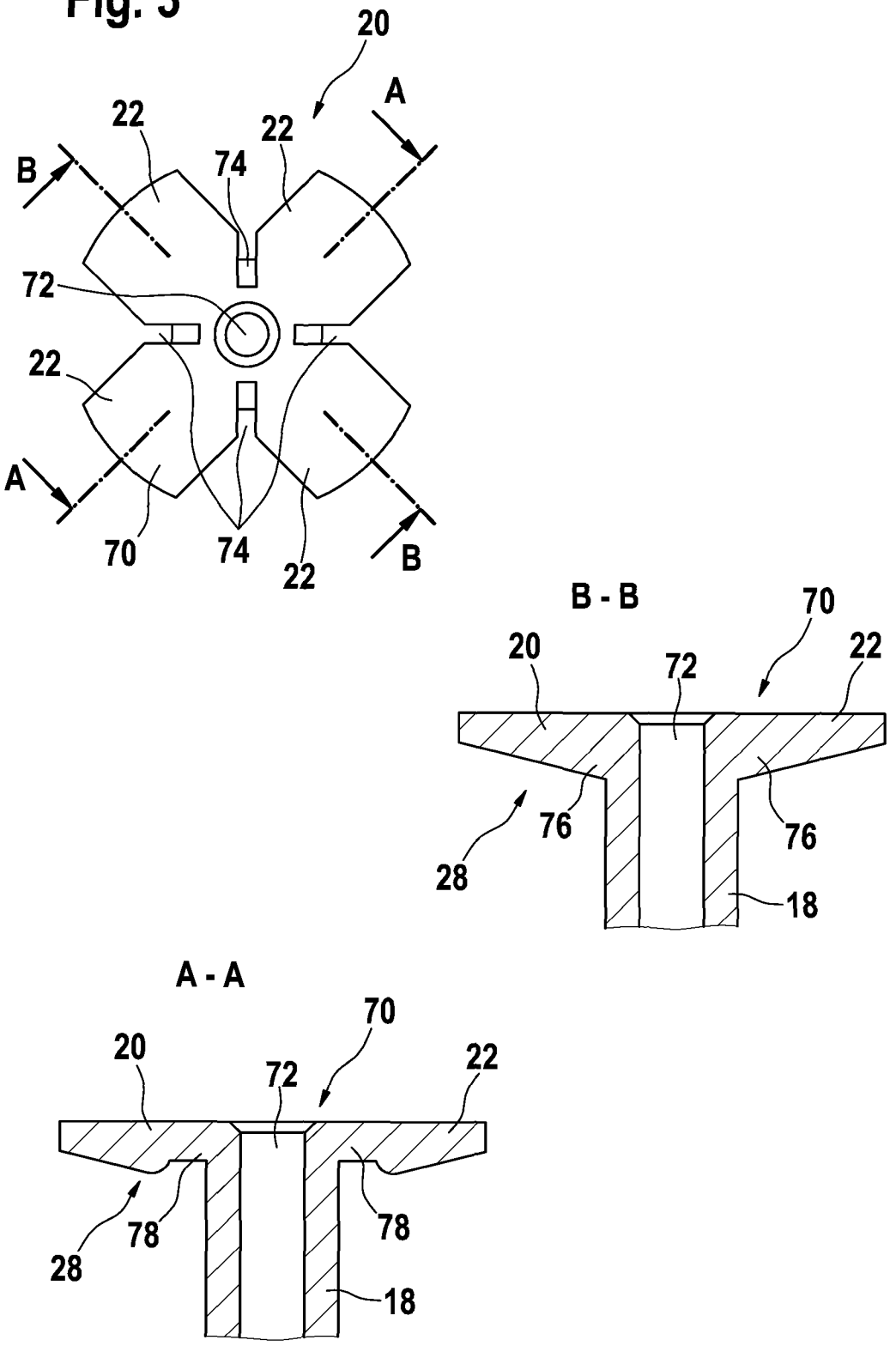

20
A
22
22
B
74
72
22
A
70
74
22
B
B - B
70
20
72
22
76
76
28
18
A - A
70
20
72
22
78
78
28
18

Fig. 4

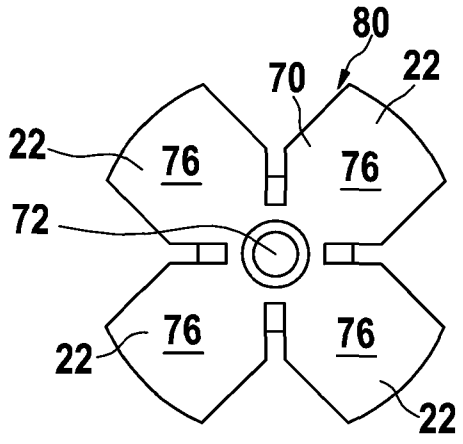


Fig. 5

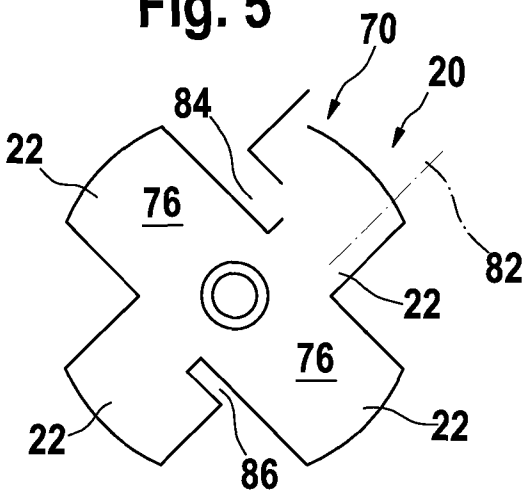


Fig. 6

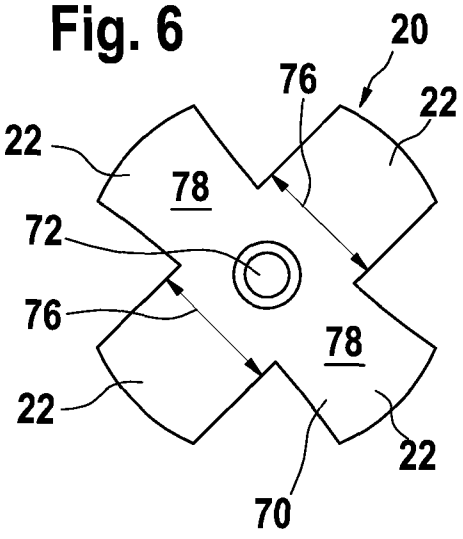


Fig. 7

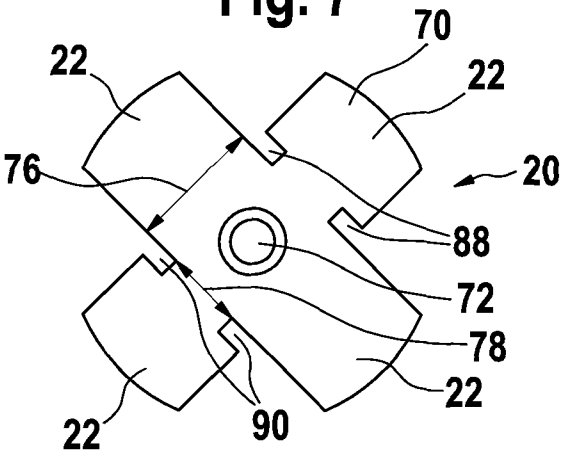


Fig. 8

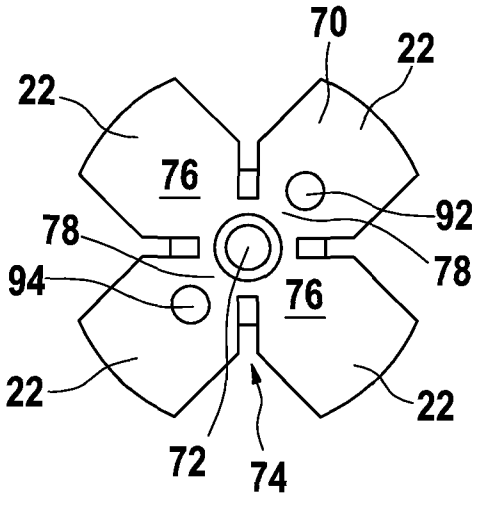
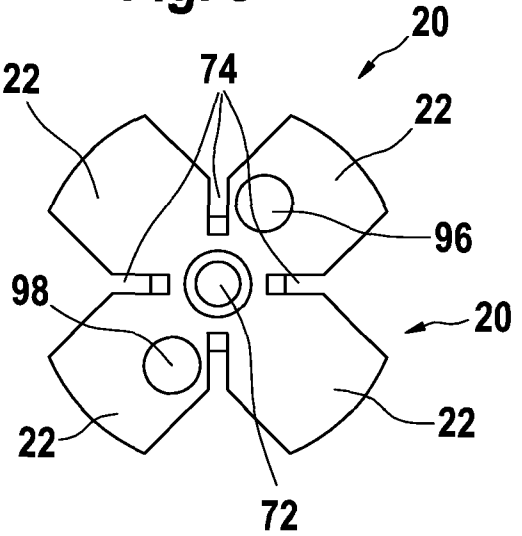


Fig. 9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/051338

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F02M51/06 F02M61/20

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)
F02M

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 practical, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 760 308 A (DENSO CORP [JP]) 7 March 2007 (2007-03-07) column 5, paragraph 29; figure 2	1-10
A	JP 2006 329029 A (DENSO CORP) 7 December 2006 (2006-12-07) abstract; figure 3	1-10
A	EP 0 404 336 A (GEN MOTORS CORP [US]) 27 December 1990 (1990-12-27) column 3, lines 6-15	1-10
A	US 5 299 776 A (BRINN JR BENJAMIN F [US] ET AL) 5 April 1994 (1994-04-05) column 2, line 45 - column 3, line 13; figure 1	1-10

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] 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 document 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	Date of mailing of the international search report
30 Mai 2008	09/06/2008

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Etschmann, Georg

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/051338

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 2 178 483 A (LUCAS IND PLC) 11 February 1987 (1987-02-11) page 2, lines 17-62; figures 3,4 -----	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2008/051338

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1760308 A	07-03-2007	CN 1924343 A	07-03-2007
		JP 2007064364 A	15-03-2007
		US 2007057218 A1	15-03-2007
JP 2006329029 A	07-12-2006	NONE	
EP 0404336 A	27-12-1990	AU 605060 B1	03-01-1991
		BR 9002928 A	20-08-1991
		CA 2018239 A1	21-12-1990
		DE 69006934 D1	07-04-1994
		DE 69006934 T2	09-06-1994
		JP 1943923 C	23-06-1995
		JP 3043665 A	25-02-1991
		JP 6072584 B	14-09-1994
		US 4978074 A	18-12-1990
US 5299776 A	05-04-1994	CN 1119885 A	03-04-1996
		DE 69406780 D1	18-12-1997
		DE 69406780 T2	09-04-1998
		EP 0690958 A1	10-01-1996
		JP 8508325 T	03-09-1996
		WO 9423196 A1	13-10-1994
GB 2178483 A	11-02-1987	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/051338

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F02M51/06 F02M61/20

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F02M

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 1 760 308 A (DENSO CORP [JP]) 7. März 2007 (2007-03-07) Spalte 5, Absatz 29; Abbildung 2	1-10
A	JP 2006 329029 A (DENSO CORP) 7. Dezember 2006 (2006-12-07) Zusammenfassung; Abbildung 3	1-10
A	EP 0 404 336 A (GEN MOTORS CORP [US]) 27. Dezember 1990 (1990-12-27) Spalte 3, Zeilen 6-15	1-10
A	US 5 299 776 A (BRINN JR BENJAMIN F [US] ET AL) 5. April 1994 (1994-04-05) Spalte 2, Zeile 45 - Spalte 3, Zeile 13; Abbildung 1	1-10

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] 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" älteres Dokument, 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 anderen 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
30. Mai 2008	09/06/2008

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Etschmann, Georg

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/051338

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	GB 2 178 483 A (LUCAS IND PLC) 11. Februar 1987 (1987-02-11) Seite 2, Zeilen 17-62; Abbildungen 3,4	1-10

Formblatt PCT/ISA/210 (Fortsetzung von Blatt 2) (April 2005)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/051338

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 1760308	A	07-03-2007	CN	1924343 A	07-03-2007
			JP	2007064364 A	15-03-2007
			US	2007057218 A1	15-03-2007
JP 2006329029	A	07-12-2006	KEINE		
EP 0404336	A	27-12-1990	AU	605060 B1	03-01-1991
			BR	9002928 A	20-08-1991
			CA	2018239 A1	21-12-1990
			DE	69006934 D1	07-04-1994
			DE	69006934 T2	09-06-1994
			JP	1943923 C	23-06-1995
			JP	3043665 A	25-02-1991
			JP	6072584 B	14-09-1994
			US	4978074 A	18-12-1990
US 5299776	A	05-04-1994	CN	1119885 A	03-04-1996
			DE	69406780 D1	18-12-1997
			DE	69406780 T2	09-04-1998
			EP	0690958 A1	10-01-1996
			JP	8508325 T	03-09-1996
			WO	9423196 A1	13-10-1994
GB 2178483	A	11-02-1987	KEINE		