



(10) **DE 10 2012 204 367 A1** 2013.09.26

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2012 204 367.5**

(22) Anmeldetag: **20.03.2012**

(43) Offenlegungstag: **26.09.2013**

(51) Int Cl.: **F01L 1/18** (2012.01)

F01L 1/12 (2012.01)

(71) Anmelder:
MAN Diesel & Turbo SE, 86153, Augsburg, DE

(72) Erfinder:
Deisenhofer, Ulrich, 89356, Haldenwang, DE;
Söngen, Matthias, 86165, Augsburg, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

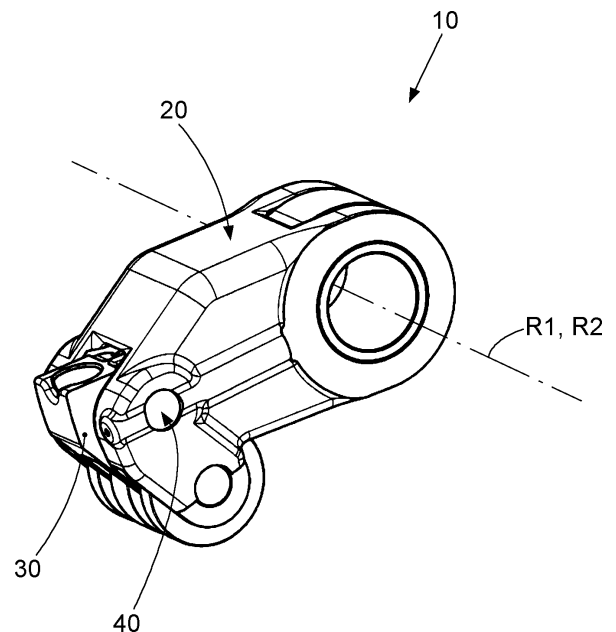
DE	101 55 801	A1
DE	196 52 765	A1
DE	10 2007 008 790	A1
DE	10 2008 013 802	A1
DE	10 2009 038 249	A1
DE	10 2011 014 280	A1
EP	0 652 353	A1
EP	2 397 660	A2
JP	1 - 36 904	A

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Schaltbarer Schwinghebel**

(57) Zusammenfassung: Schaltbarer Schwinghebel (10) für einen Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine, aufweisend: ein erstes Hebelteil (20) mit einem ersten Schwenklager, über welches das erste Hebelteil um eine erste Drehachse (R1) schwenkbar an einem Gehäuse der Brennkraftmaschine abstützbar ist, und mindestens einer Laufrolle, die drehbar am ersten Hebelteil gelagert ist; ein zweites Hebelteil (30), das benachbart zum ersten Hebelteil angeordnet ist und ein zweites Schwenklager, über welches das zweite Hebelteil um eine parallel zur ersten Drehachse verlaufende zweite Drehachse (R2) schwenkbar am Gehäuse abstützbar ist, und eine Laufrolle hat, die drehbar am zweiten Hebelteil gelagert ist; und eine Kupplungseinrichtung (40) mit einer Schieberanordnung, die zum Schalten gesteuert verfahrbar ist, so dass die ersten und zweiten Hebelteile über die Schieberanordnung hinsichtlich ihrer jeweiligen Schwenkbewegungen selektiv miteinander kuppelbar und voneinander entkuppelbar sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen schaltbaren Schwinghebel für einen Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine.

[0002] Schaltbare Schwinghebel werden üblicherweise eingesetzt, um einen variablen Ventilhub für Gaswechselventile einer Brennkraftmaschine zu realisieren.

[0003] EP 1 785 595 A1 beschreibt einen schaltbaren Schwinghebel bzw. Schleppebel für einen Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine. Dieser schaltbare Schwinghebel weist einen Innen- und einen diesen mit seinen Armen umschließenden Außenhebel auf, wobei die beiden Hebel auf einer gemeinsamen Achse relativ zueinander verschwenkbeweglich verlaufen und über einen quer zu dieser Achse bzw. längs der beiden Hebel verfahrbaren Schieber selektiv miteinander verbindbar sind. Der Außenhebel hat auf jedem Arm eine Anlaufläche für einen Großhubnocken bereitstellende Gleitfläche. Der Innenhebel hat eine Anlaufläche für einen Klein- oder 0-Hubnocken bereitstellende wälzgelagerte Rolle. Der Innenhebel hat außerdem an einer Unterseite an einem Ende eine Anlage für ein Gaswechselventil und am anderen Ende eine Komplementärfläche zur Lagerung auf einem Schwenkpunkt für den gesamten Schwinghebel bereitstellenden Kopf eines Abstützelements.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen schaltbaren Schwinghebel bereitzustellen, der geringere Reibungsverluste im Ventiltrieb verursacht.

[0005] Dies wird mit einem schaltbaren Schwinghebel gemäß Anspruch 1 erreicht. Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

[0006] Gemäß der Erfindung weist ein schaltbarer Schwinghebel für einen Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine auf: ein erstes Hebelteil mit einem ersten Schwenklager, über welches das erste Hebelteil um eine erste Drehachse schwenkbar an einem Gehäuse der Brennkraftmaschine abstützbar ist, und mindestens einer Laufrolle, die drehbar am ersten Hebelteil gelagert ist und die eine Mantelfläche hat zum dagegen Anlaufen eines ersten Nockens des Ventiltriebs zum Erzeugen einer Schwenkbewegung des ersten Hebelteils um die erste Drehachse; ein zweites Hebelteil, das benachbart zum ersten Hebelteil angeordnet ist und das ein zweites Schwenklager, über welches das zweite Hebelteil um eine parallel zur ersten Drehachse verlaufende zweite Drehachse schwenkbar am Gehäuse der Brennkraftmaschine abstützbar ist, und eine Laufrolle hat, die drehbar am zweiten Hebelteil gelagert ist und die eine Mantelfläche hat zum dagegen Anlaufen eines

zweiten Nockens des Ventiltriebs zum Erzeugen einer Schwenkbewegung des zweiten Hebelteils um die zweite Drehachse; und eine Kupplungseinrichtung mit einer Schieberanordnung, die zum Schalten gesteuert verfahrbar ist, so dass die ersten und zweiten Hebelteile über die Schieberanordnung hinsichtlich ihrer jeweiligen Schwenkbewegungen selektiv miteinander kuppelbar und voneinander entkuppelbar sind; wobei an einem von dem ersten und dem zweiten Hebelteil ein Betätigungsabschnitt zum Betätigen eines Gaswechselventils der Brennkraftmaschine vorgesehen ist.

[0007] Dadurch, dass an jedem der beiden Hebelteile eine Laufrolle zum dagegen Anlaufen eines Nockens des Ventiltriebs vorgesehen ist, sind die durch den Schwinghebel im Ventiltrieb verursachten Reibungsverluste deutlich reduziert.

[0008] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung fluchten die erste Drehachse und die zweite Drehachse zueinander bzw. sind miteinander koinzident.

[0009] Dadurch, dass jedes der beiden Hebelteile ein eigenes Schwenklager zur schwenkbaren Abstützung am Gehäuse der Brennkraftmaschine aufweist und deren jeweilige Drehachsen zueinander fluchten, kann eine im Ergebnis einfachere Verbindung der beiden Hebelteile an einer gemeinsamen Lagerung realisiert werden. Insbesondere können dadurch Platz und Kosten sparend mehrere schaltbare Schwinghebel gemeinsam mit mehreren nicht schaltbaren Schwinghebeln auf einer gemeinsamen Achse gelagert und vormontiert werden.

[0010] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist das erste Schwenklager eine sich durch das erste Hebelteil hindurch erstreckende erste Durchgangspassage auf, in die ein am Gehäuse der Brennkraftmaschine abgestützter erster Achsenabschnitt einpassbar ist, so dass das erste Hebelteil zum Ausführen seiner Schwenkbewegung um den ersten Achsenabschnitt schwenkbar ist.

[0011] Gemäß noch einer Ausführungsform der Erfindung weist das zweite Schwenklager eine sich durch das zweite Hebelteil hindurch erstreckende zweite Durchgangspassage auf, in die ein am Gehäuse der Brennkraftmaschine abgestützter zweiter Achsenabschnitt einpassbar ist, so dass das zweite Hebelteil zum Ausführen seiner Schwenkbewegung um den zweiten Achsenabschnitt schwenkbar ist.

[0012] Gemäß noch einer weiteren Ausführungsform der Erfindung sind die erste und die zweite Durchgangspassage zueinander fluchtend angeordnet, so dass in diese ein am Gehäuse der Brennkraftmaschine abgestütztes integral die ersten und zweiten Achsenabschnitte bildendes Achsenteil einpassbar ist, so dass die ersten und zweiten Hebelteile zum

Ausführen ihrer jeweiligen Schwenkbewegungen um das Achsenteil schwenkbar sind.

[0013] Mit dieser Ausgestaltung der Erfindung ist eine einfache Verbindung und Lagerung der beiden Hebelteile realisiert, welche es vorteilhaft erlaubt, mehrere schaltbare Schwinghebel gemeinsam mit mehreren nicht schaltbaren Schwinghebeln auf einem gemeinsamen Achsenteil zu lagern und vorzumontieren.

[0014] Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung weist das erste Hebelteil zwei mit seitlichem Abstand voneinander längsseits parallel in einer Ebene zueinander verlaufende Armabschnitte und einen die beiden Armabschnitte miteinander verbindenden Stegabschnitt auf, und wobei das zweite Hebelteil zwischen den beiden Armabschnitten der ersten Hebelteils angeordnet ist.

[0015] Gemäß noch einer Ausführungsform der Erfindung erstreckt sich die erste Durchgangspassage durch beide Armabschnitte des ersten Hebelteils hindurch, so dass sie zwei Teilpassagen bildet, zwischen denen die zweite Durchgangspassage angeordnet ist.

[0016] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist der erste Nocken des Ventiltriebs zwei mit axialem Abstand voneinander angeordnete Nockenelemente gleicher Nockenkontur auf, wobei an den beiden Armabschnitten des ersten Hebelteils jeweils eine Laufrolle vorgesehen ist, die drehbar am jeweiligen Armabschnitt gelagert ist und die eine Mantelfläche hat zum dagegen Anlaufen eines der beiden Nockenelemente des ersten Nockens, wobei jeweilige Drehachsen der beiden Laufrollen des ersten Hebelteils zueinander fluchten, und wobei die Laufrolle des zweiten Hebelteils zwischen den beiden Laufrollen des ersten Hebelteils mit zu deren jeweiligen Drehachsen paralleler Drehachse angeordnet ist und der zweite Nocken in dem axialen Abstand zwischen den beiden Nockenelementen des ersten Nockens angeordnet ist.

[0017] Mit dieser Ausgestaltung der Erfindung werden einerseits die durch den Schwinghebel im Ventiltrieb verursachten Reibungsverluste reduziert und wird andererseits durch die beidseitige Flankierung des zweiten Hebelteils durch das erste Hebelteil ein Kippmoment quer zur ersten und zweiten Drehachse verhindert bzw. aufgehoben, wodurch die Reibungsverluste weiter reduziert werden und die Lebensdauer der Schwenklager erhöht wird.

[0018] Gemäß noch einer weiteren Ausführungsform der Erfindung weist die Kupplungseinrichtung eine Schieberführungspassage auf, die sich parallel zu den ersten und zweiten Drehachsen durch die beiden Armabschnitte des ersten Hebelteils und durch

das zweite Hebelteil erstreckt und in der die Schieberanordnung längs der Schieberführungspassage verschiebbar angeordnet ist.

[0019] Gemäß noch einer Ausführungsform der Erfindung weist die Schieberanordnung der Kupplungseinrichtung auf: einen ersten Schieber, der in einem von einem der Armabschnitte gebildeten ersten Bereich der Schieberführungspassage angeordnet von der Federkraft einer Feder in Richtung zum anderen Armabschnitt des ersten Hebelteils hin vorgespannt ist und der entlang der Schieberführungspassage eine Länge hat, die gleich einer Länge des ersten Bereichs der Schieberführungspassage ist; einen zweiten Schieber, der in Berührungskontakt mit dem ersten Schieber in einem von dem zweiten Hebelteil gebildeten zweiten Bereich der Schieberführungspassage angeordnet ist und der entlang der Schieberführungspassage eine Länge hat, die gleich einer Länge des zweiten Bereichs der Schieberführungspassage ist; und einen dritten Schieber, der in Berührungskontakt mit dem zweiten Schieber in einem von dem anderen Armabschnitt gebildeten dritten Bereich der Schieberführungspassage angeordnet ist und der entlang der Schieberführungspassage eine Länge hat, die kleiner als eine Länge des dritten Bereichs der Schieberführungspassage ist; wobei der dritte Schieber von einer dem zweiten Schieber abgewandten Seite aus gesteuert selektiv mit einer Stellkraft in Richtung zu dem einen Armabschnitt des ersten Hebelteils hin beaufschlagbar ist, so dass der erste Schieber bei Beaufschlagung der Stellkraft gegen die Federkraft der Feder bis Anschlag an einem Längsende der Schieberführungspassage bündig dazu in den einen Armabschnitt eingefahren wird (sich demgemäß ausschließlich im ersten Bereich der Schieberführungspassage befindet) und bei Wegnahme der Stellkraft der erste Schieber bis Anschlag des dritten Schiebers an einem dem einen Längsende gegenüberliegenden anderen Längsende der Schieberführungspassage von der Federkraft teilweise aus dem einen Armabschnitt ausgefahren wird (sich demgemäß sowohl im ersten Bereich als auch im zweiten Bereich der Schieberführungspassage befindet), so dass der erste Schieber teilweise in dem zweiten Hebelteil angeordnet ist.

[0020] Demgemäß wird bei Beaufschlagung der Stellkraft der zweite Schieber so in der Schieberführungspassage positioniert, dass er sich ausschließlich in deren zweiten Bereich befindend dazu bündig im zweiten Hebelteil angeordnet ist. Somit sind bei Beaufschlagung der Stellkraft das erste Hebelteil und das zweite Hebelteil hinsichtlich ihrer jeweiligen Schwenkbewegungen voneinander entkuppelt und können sich somit separat gemäß der Nockenkontur des ersten bzw. des zweiten Nockens schwenkend bewegen.

[0021] Bei Wegnahme der Stellkraft wird der zweite Schieber demgemäß so in der Schieberführungspassage positioniert, dass er sich sowohl in deren zweiten als auch in deren dritten Bereich befindend teilweise im zweiten Hebelteil und teilweise im anderen Armabschnitt des ersten Hebelteils angeordnet ist. Somit wirken der erste Schieber, der sich in diesem Fall vom einen Armabschnitt des ersten Hebelteils aus in das zweite Hebelteil hinein erstreckt, und der zweite Schieber, der sich in diesem Fall vom zweiten Hebelteil aus in den anderen Armabschnitt des ersten Hebelteils hinein erstreckt, jeweils als Verriegelungsschieber. Folglich sind bei Wegnahme der Stellkraft das erste Hebelteil und das zweite Hebelteil hinsichtlich ihrer jeweiligen Schwenkbewegungen miteinander gekuppelt und bewegen sich schwenkend somit gemeinsam gemäß der die größere Auslenkung verursachenden Nockenkontur der jeweiligen Nockenkonturen des ersten und des zweiten Nockens.

[0022] Durch die Ausgestaltung der Erfindung mit mindestens zwei parallel zur Schwinghebeldrehachse (erste und zweite Drehachse) angeordneten, in Reihe geschalteten Verriegelungsschiebern (erster und zweiter Schieber) ergeben sich günstigere Verhältnisse von Verdrängungsvolumen zu Pressungsfläche und Schaltkraft zu Schiebermasse, wodurch insbesondere die Schaltdauer erheblich verkürzt werden kann.

[0023] Die Erfindung erstreckt sich ausdrücklich auch auf solche Ausführungsformen, welche nicht durch Merkmalskombinationen aus expliziten Rückbezügen der Ansprüche gegeben sind, womit die offenbaren Merkmale der Erfindung – soweit dies technisch sinnvoll ist – beliebig miteinander kombiniert sein können.

[0024] Im Folgenden wird die Erfindung anhand einer bevorzugten Ausführungsform und unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren detaillierter beschrieben.

[0025] [Fig. 1](#) zeigt in perspektivischer weggebrochener Ansicht gemäß der Erfindung ein Kurbelgehäuse einer Brennkraftmaschine mit einer Mehrzahl von Schwinghebeln.

[0026] [Fig. 2](#) zeigt eine perspektivische Ansicht einer an einem gemeinsamen Achsenteil gelagerten erfindungsgemäßen Anordnung von schaltbaren Schwinghebeln und nicht schaltbaren Schwinghebeln.

[0027] [Fig. 3](#) zeigt eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen schaltbaren Schwinghebels.

[0028] [Fig. 4](#) zeigt eine [Fig. 3](#) ähnliche Ansicht des erfindungsgemäßen schaltbaren Schwinghebels mit teilweise weggeblendeten Konturen.

[0029] [Fig. 5](#) zeigt eine seitliche Draufsicht des erfindungsgemäßen schaltbaren Schwinghebels von [Fig. 3](#).

[0030] [Fig. 6](#) zeigt ausgehend von [Fig. 5](#) eine Ansicht von links des erfindungsgemäßen schaltbaren Schwinghebels von [Fig. 3](#).

[0031] [Fig. 7](#) zeigt ausgehend von [Fig. 5](#) eine Ansicht von rechts des erfindungsgemäßen schaltbaren Schwinghebels von [Fig. 3](#).

[0032] [Fig. 8](#) zeigt ausgehend von [Fig. 5](#) eine Ansicht von unten des erfindungsgemäßen schaltbaren Schwinghebels von [Fig. 3](#).

[0033] [Fig. 9](#) zeigt ausgehend von [Fig. 5](#) eine Ansicht von oben des erfindungsgemäßen schaltbaren Schwinghebels von [Fig. 3](#).

[0034] [Fig. 10](#) zeigt eine perspektivische Ansicht eines ersten Hebelteils des erfindungsgemäßen schaltbaren Schwinghebels von [Fig. 3](#).

[0035] [Fig. 11](#) zeigt eine perspektivische Ansicht eines zweiten Hebelteils des erfindungsgemäßen schaltbaren Schwinghebels von [Fig. 3](#).

[0036] [Fig. 12](#) zeigt eine Schnittansicht des erfindungsgemäßen schaltbaren Schwinghebels von [Fig. 3](#), gesehen entlang einer Schnitlinie A-A in [Fig. 5](#), wobei sich eine Schieberanordnung des Schwinghebels in einer Verriegelungsposition befindet.

[0037] [Fig. 13](#) zeigt eine Schnittansicht des erfindungsgemäßen schaltbaren Schwinghebels von [Fig. 3](#), gesehen entlang der Schnitlinie A-A in [Fig. 5](#), wobei sich die Schieberanordnung des Schwinghebels in einer Entriegelungsposition befindet.

[0038] Wie aus den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) ersichtlich, weist eine erfindungsgemäße Brennkraftmaschine (nicht vollständig gezeigt) **1** ein Kurbelgehäuse **2** auf, in dem an einem gemeinsamen am Kurbelgehäuse **2** abgestützten Achsenteil **90** jeweils schwenkbar gelagert eine Mehrzahl von schaltbaren Schwinghebeln **10** und nicht schaltbaren Schwinghebeln **10'** aufgenommen sind.

[0039] In der vorliegenden Ausführungsform dienen die schaltbaren Schwinghebel **10** zum Betätigen von nicht dargestellten Einlassventilen der Brennkraftmaschine **1** und dienen die nicht schaltbaren Schwinghebel **10'** zum Betätigen von nicht dargestellten Auslassventilen der Brennkraftmaschine **1**. Die Einlass-

ventile und die Auslassventile bilden Gaswechselventile der Brennkraftmaschine 1.

[0040] Zum Betätigen der Gaswechselventile weisen die schaltbaren Schwinghebel 10 und die nicht schaltbaren Schwinghebel 10' jeweils einen Betätigungsabschnitt 11 bzw. 11' auf.

[0041] Im Folgenden werden nun die schaltbaren Schwinghebel 10 unter Bezugnahme auf die Fig. 1 bis Fig. 13 detaillierter erläutert werden.

[0042] Wie aus den Fig. 1 bis Fig. 13 ersichtlich, weist jeder schaltbare Schwinghebel 10 ein erstes Hebelteil 20, ein zweites Hebelteil 30 und eine Kuppelungseinrichtung 40 zum miteinander Kuppeln und voneinander Entkuppeln des ersten Hebelteils 20 und des zweiten Hebelteils 30 auf.

[0043] Wie insbesondere aus Fig. 10 ersichtlich, weist das erste Hebelteil 20 an seinem einen Längsende ein erstes Schwenklager 21 auf, über welches das erste Hebelteil 20 um eine erste Drehachse R1 schwenkbar am Kurbelgehäuse 2 der Brennkraftmaschine 1 abgestützt ist. Das erste Hebelteil 20 weist außerdem an seinem anderen Längsende mindestens eine Laufrolle 25a, 25b auf, die drehbar am ersten Hebelteil 20 gelagert ist und die eine Mantelfläche 26a, 26b (siehe z.B. Fig. 7) hat zum dagegen Anlaufen eines ersten Nockens (in den Figuren nicht spezifiziert) des Ventiltriebs zum Erzeugen einer Schwenkbewegung des ersten Hebelteils 20 um die erste Drehachse R1.

[0044] Wie insbesondere aus Fig. 11 ersichtlich, weist das benachbart zum ersten Hebelteil 20 angeordnete zweite Hebelteil 30 an seinem einen Längsende ein zweites Schwenklager 31 auf, über welches das zweite Hebelteil 30 um eine parallel zur ersten Drehachse R1 verlaufende zweite Drehachse R2 schwenkbar am Kurbelgehäuse 2 der Brennkraftmaschine 1 abgestützt ist. Das zweite Hebelteil 30 weist außerdem an seinem anderen Längsende eine Laufrolle 35 auf, die drehbar am zweiten Hebelteil 30 gelagert ist und die eine Mantelfläche 36 (siehe z.B. Fig. 7) hat zum dagegen Anlaufen eines zweiten Nockens (in den Figuren nicht spezifiziert) des Ventiltriebs zum Erzeugen einer Schwenkbewegung des zweiten Hebelteils 30 um die zweite Drehachse R2.

[0045] Wie insbesondere aus den Fig. 2 bis Fig. 5 ersichtlich, fluchten die erste Drehachse R1 und die zweite Drehachse R2 zueinander bzw. sind miteinander koinzident.

[0046] Wie insbesondere aus Fig. 10 und Fig. 2 ersichtlich, weist das erste Schwenklager 21 des ersten Hebelteils 20 eine sich durch das erste Hebelteil 20 hindurch erstreckende erste Durchgangspassage 22 auf, in die ein jeweiliger erster Achsenabschnitt (in

den Figuren nicht spezifiziert) des Achsenteils 90 eingepasst ist, so dass das erste Hebelteil 20 zum Ausführen seiner Schwenkbewegung um den jeweiligen ersten Achsenabschnitt des Achsenteils 90 schwenkbar ist.

[0047] Wie insbesondere aus Fig. 11 und Fig. 2 ersichtlich, weist das zweite Schwenklager 31 des zweiten Hebelteils 30 eine sich durch das zweite Hebelteil 30 hindurch erstreckende zweite Durchgangspassage 32 auf, in die ein jeweiliger zweiter Achsenabschnitt (in den Figuren nicht spezifiziert) des Achsenteils 90 eingepasst ist, so dass das zweite Hebelteil 20 zum Ausführen seiner Schwenkbewegung um den zweiten Achsenabschnitt des Achsenteils 90 schwenkbar ist.

[0048] Wie z.B. aus Fig. 5 und Fig. 2 ersichtlich, sind die erste Durchgangspassage 22 des ersten Schwenklagers 21 des ersten Hebelteils 20 und die zweite Durchgangspassage 32 des zweiten Schwenklagers 31 des zweiten Hebelteils 30 zueinander fluchtend angeordnet, so dass sich das am Kurbelgehäuse 2 der Brennkraftmaschine 1 abgestützte die ersten und zweiten Achsenabschnitte bildende Achsenteil 90 darin eingepasst durch die ersten und zweiten Durchgangspassagen 22, 32 hindurch erstrecken kann.

[0049] Wie am besten aus der Zusammenschau der Fig. 3 und Fig. 10 ersichtlich, weist das erste Hebelteil 20 im Detail zwei mit seitlichem Abstand voneinander längsseits parallel in einer Ebene zueinander verlaufende Armabschnitte 27, 28 und einen die beiden Armabschnitte 27, 28 miteinander verbindenden Stegabschnitt 29 auf, wobei das zweite Hebelteil 30 zwischen den beiden Armabschnitten 27, 28 des ersten Hebelteils 20 angeordnet ist.

[0050] Die erste Durchgangspassage 22 des ersten Schwenklagers 21 des ersten Hebelteils 20 erstreckt sich dabei durch beide Armabschnitte 27, 28 des ersten Hebelteils 20 hindurch, so dass sie zwei Teilpassagen 23, 24 bildet, zwischen denen die zweite Durchgangspassage 32 des zweiten Schwenklagers 31 des zweiten Hebelteils 30 angeordnet ist.

[0051] Obwohl aus den Fig. 1 bis Fig. 13 nicht ersichtlich, weist der erste Nocken des Ventiltriebs zwei mit axialem Abstand (in Richtung der ersten und zweiten Drehachsen R1, R2) voneinander angeordnete Nockenelemente gleicher Nockenkontur auf, wobei der zweite Nocken des Ventiltriebs in dem axialen Abstand zwischen den beiden Nockenelementen des ersten Nockens des Ventiltriebs angeordnet ist.

[0052] Wie am besten aus der Zusammenschau der Fig. 7 und Fig. 10 ersichtlich, ist an den beiden Armabschnitten 27 und 28 des ersten Hebelteils 20 je-

weils eine Laufrolle **25a** bzw. **25b** vorgesehen, die drehbar am jeweiligen Armabschnitt **27**, **28** gelagert ist und die eine Mantelfläche **26a** bzw. **26b** hat zum dagegen Anlaufen eines der beiden Nockenelemente des ersten Nockens. Jeweilige Drehachsen R3 und R4 der beiden Laufrollen **25a** bzw. **25b** des ersten Hebelteils **20** sind dabei zueinander fluchtend angeordnet. Die Laufrolle **35** des zweiten Hebelteils **30** ist zwischen den beiden Laufrollen **25a**, **25b** des ersten Hebelteils **20** mit zu deren jeweiligen Drehachsen R3, R4 paralleler und insbesondere fluchtender bzw. ko- inzidenter Drehachse R5 angeordnet.

[0053] Nun wird unter besonderer Bezugnahme auf die [Fig. 12](#) und [Fig. 13](#) die Kupplungseinrichtung **40** detaillierter beschrieben. Die Kupplungseinrichtung **40** weist eine Schieberanordnung **50** auf, die zum Umschalten des Ventilhubes gesteuert verfahrbar ist, so dass die ersten und zweiten Hebelteile **20**, **30** über die Schieberanordnung **50** hinsichtlich ihrer jeweiligen Schwenkbewegungen selektiv miteinander kuppelbar und voneinander entkuppelbar sind.

[0054] [Fig. 12](#) zeigt die Schieberanordnung **50** der Kupplungseinrichtung **40** des Schwinghebels **10** in einer Verriegelungsposition, und [Fig. 13](#) zeigt die Schieberanordnung **50** in einer Entriegelungsposition.

[0055] Genauer weist die Kupplungseinrichtung **40** eine Schieberführungspassage **41** auf, die sich parallel zu den ersten und zweiten Drehachsen R1, R2 durch die beiden Armabschnitte **27**, **28** des ersten Hebelteils **20** und durch das zweite Hebelteil **30** erstreckt und in der die Schieberanordnung **50** längs der Schieberführungspassage **41** verschiebbar angeordnet ist.

[0056] Die Schieberanordnung **50** der Kupplungseinrichtung **40** weist einen ersten Schieber **51**, einen zweiten Schieber **52** und einen dritten Schieber **53** auf, die jeweils mit kreisrundem Querschnitt bolzenähnlich geformt sind.

[0057] Der erste Schieber **51** ist in einem von einem Armabschnitt **27** der Armabschnitte **27**, **28** gebildeten ersten Bereich der Schieberführungspassage **41** angeordnet von der Federkraft einer Feder **42** in Richtung zum anderen Armabschnitt **28** der Armabschnitte **27**, **28** des ersten Hebelteils **20** hin vorgespannt und hat entlang der Schieberführungspassage **41** eine Länge, die gleich einer Länge des ersten Bereichs der Schieberführungspassage **41** ist.

[0058] Der zweite Schieber **52** ist in Berührungskontakt mit dem ersten Schieber **51** in einem von dem zweiten Hebelteil **30** gebildeten zweiten Bereich der Schieberführungspassage **41** angeordnet und hat entlang der Schieberführungspassage **41** ei-

ne Länge, die gleich einer Länge des zweiten Bereichs der Schieberführungspassage **41** ist.

[0059] Der dritte Schieber **53** ist in Berührungskontakt mit dem zweiten Schieber **52** in einem von dem anderen Armabschnitt **28** gebildeten dritten Bereich der Schieberführungspassage **41** angeordnet und hat entlang der Schieberführungspassage **41** eine Länge, die kleiner als eine Länge des dritten Bereichs der Schieberführungspassage **41** ist.

[0060] Der dritte Schieber **53** ist als Hydraulikkolben ausgebildet und weist eine Ölkammer **54** auf, die über einen Ölzulauf **56** gesteuert selektiv mit Öldruck beaufschlagbar ist.

[0061] Damit ist der dritte Schieber **53** von einer dem zweiten Schieber **52** abgewandten Seite aus gesteuert selektiv mit einer Stellkraft in Richtung zu dem einen Armabschnitt **27** des ersten Hebelteils **20** hin beaufschlagbar, so dass der erste Schieber **51** bei Beaufschlagung der Stellkraft gegen die Federkraft der Feder **42** bis Anschlag an einem Längsende **41a** der Schieberführungspassage **41** bündig dazu in den einen Armabschnitt **27** eingefahren wird (wie in [Fig. 13](#) gezeigt) und bei Wegnahme der Stellkraft der erste Schieber **51** bis Anschlag des dritten Schiebers **53** an einem dem einen Längsende **41a** gegenüberliegenden anderen Längsende **41b** der Schieberführungspassage **41** von der Federkraft teilweise aus dem einen Armabschnitt **27** ausgefahren wird (wie in [Fig. 12](#) gezeigt), so dass der erste Schieber **51** teilweise in dem zweiten Hebelteil **30** angeordnet ist.

[0062] Demgemäß wird bei Beaufschlagung der Stellkraft der zweite Schieber **52** so in der Schieberführungspassage **41** positioniert (wie in [Fig. 13](#) gezeigt), dass er sich ausschließlich in deren zweiten Bereich befindend dazu bündig im zweiten Hebelteil **30** angeordnet ist. Somit sind bei Beaufschlagung der Stellkraft das erste Hebelteil **20** und das zweite Hebelteil **30** hinsichtlich ihrer jeweiligen Schwenkbewegungen voneinander entkuppelt und können sich somit separat gemäß der Nockenkontur des ersten bzw. des zweiten Nockens schwenkend bewegen.

[0063] Bei Wegnahme der Stellkraft wird der zweite Schieber **52** demgemäß so in der Schieberführungspassage **41** positioniert (wie in [Fig. 12](#) gezeigt), dass er sich sowohl in deren zweiten als auch in deren dritten Bereich befindend teilweise im zweiten Hebelteil **30** und teilweise im anderen Armabschnitt **28** des ersten Hebelteils **20** angeordnet ist. Somit wirken der erste Schieber **51**, der sich in diesem Fall vom einen Armabschnitt **27** des ersten Hebelteils **20** aus in das zweite Hebelteil **30** hinein erstreckt, und der zweite Schieber **52**, der sich in diesem Fall vom zweiten Hebelteil **30** aus in den anderen Armabschnitt **28** des ersten Hebelteils **20** hinein erstreckt, jeweils als Verriegelungsschieber. Folglich sind bei Wegnahme

der Stellkraft das erste Hebelteil **20** und das zweite Hebelteil **30** hinsichtlich ihrer jeweiligen Schwenkbewegungen miteinander gekuppelt und bewegen sich schwenkend somit gemeinsam gemäß der die größere Auslenkung verursachenden Nockenkontur der jeweiligen Nockenkonturen des ersten und des zweiten Nockens.

Bezugszeichenliste

1	Brennkraftmaschine
2	Kurbelgehäuse
10	schaltbarer Schwinghebel
10'	nicht schaltbarer Schwinghebel
11	Betätigungsabschnitt
11'	Betätigungsabschnitt
20	erstes Hebelteil
21	erstes Schwenklager
22	erste Durchgangspassage
23	Teilpassage
24	Teilpassage
25a	Laufrolle
25b	Laufrolle
26a	Mantelfläche
26b	Mantelfläche
27	Armabschnitt
28	Armabschnitt
29	Stegabschnitt
30	zweites Hebelteil
31	zweites Schwenklager
32	zweite Durchgangspassage
35	Laufrolle
36	Mantelfläche
40	Kupplungseinrichtung
41	Schieberführungspassage
41a	Längsende
41b	Längsende
42	Feder
50	Schieberanordnung
51	erster Schieber
52	zweiter Schieber
53	dritter Schieber
54	Ölkammer
56	Ölzulauf
90	Achsenteil
R1	erste Drehachse
R2	zweite Drehachse
R3	Drehachse
R4	Drehachse
R5	Drehachse

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

- EP 1785595 A1 [[0003](#)]

Patentansprüche

1. Schaltbarer Schwinghebel (10) für einen Ventiltrieb einer Brennkraftmaschine (1), aufweisend: ein erstes Hebelteil (20) mit einem ersten Schwenklager (21), über welches das erste Hebelteil (20) um eine erste Drehachse (R1) schwenkbar an einem Gehäuse (2) der Brennkraftmaschine (1) abstützbar ist, und mindestens einer Laufrolle (25a, 25b), die drehbar am ersten Hebelteil (20) gelagert ist und die eine Mantelfläche (26a, 26b) hat zum dagegen Anlaufen eines ersten Nockens des Ventiltriebs zum Erzeugen einer Schwenkbewegung des ersten Hebelteils (20) um die erste Drehachse (R1), ein zweites Hebelteil (30), das benachbart zum ersten Hebelteil (20) angeordnet ist und das ein zweites Schwenklager (31), über welches das zweite Hebelteil (30) um eine parallel zur ersten Drehachse (R1) verlaufende zweite Drehachse (R2) schwenkbar am Gehäuse (2) der Brennkraftmaschine (1) abstützbar ist, und eine Laufrolle (35) hat, die drehbar am zweiten Hebelteil (30) gelagert ist und die eine Mantelfläche (36) hat zum dagegen Anlaufen eines zweiten Nockens des Ventiltriebs zum Erzeugen einer Schwenkbewegung des zweiten Hebelteils (30) um die zweite Drehachse (R2), und eine Kupplungseinrichtung (40) mit einer Schieberanordnung (50), die zum Schalten gesteuert verfahrbar ist, so dass die ersten und zweiten Hebelteile (20, 30) über die Schieberanordnung (50) hinsichtlich ihrer jeweiligen Schwenkbewegungen selektiv miteinander kuppelbar und voneinander entkuppelbar sind, wobei an einem von dem ersten und dem zweiten Hebelteil (20, 30) ein Betätigungsabschnitt (11) zum Betätigen eines Gaswechselventils der Brennkraftmaschine (1) vorgesehen ist.

2. Schaltbarer Schwinghebel (10) gemäß Anspruch 1, wobei die erste Drehachse (R1) und die zweite Drehachse (R2) zueinander fluchten.

3. Schaltbarer Schwinghebel (10) gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei das erste Schwenklager (21) eine sich durch das erste Hebelteil (20) hindurch erstreckende erste Durchgangspassage (22) aufweist, in die ein am Gehäuse (2) der Brennkraftmaschine (1) abgestützter erster Achsenabschnitt einpassbar ist, so dass das erste Hebelteil (20) zum Ausführen seiner Schwenkbewegung um den ersten Achsenabschnitt schwenkbar ist.

4. Schaltbarer Schwinghebel (10) gemäß Anspruch 3, wobei das zweite Schwenklager (31) eine sich durch das zweite Hebelteil (30) hindurch erstreckende zweite Durchgangspassage (32) aufweist, in die ein am Gehäuse (2) der Brennkraftmaschine (1) abgestützter zweiter Achsenabschnitt einpassbar ist, so dass das zweite Hebelteil (30) zum Ausführen seiner Schwenkbewegung um den zweiten Achsenabschnitt schwenkbar ist.

5. Schaltbarer Schwinghebel (10) gemäß Anspruch 4, wobei die erste und die zweite Durchgangspassage (22, 32) zueinander fluchtend angeordnet sind, so dass in diese ein am Gehäuse (2) der Brennkraftmaschine (1) abgestütztes die ersten und zweiten Achsenabschnitte bildendes Achsteil (90) einpassbar ist, so dass die ersten und zweiten Hebelteile (20, 30) zum Ausführen ihrer jeweiligen Schwenkbewegungen um das Achsteil (90) schwenkbar sind.

6. Schaltbarer Schwinghebel (10) gemäß Anspruch 5, wobei das erste Hebelteil (20) zwei mit seitlichem Abstand voneinander längsseits parallel in einer Ebene zueinander verlaufende Armabschnitte (27, 28) und einen die beiden Armabschnitte (27, 28) miteinander verbindenden Stegabschnitt (29) aufweist, und wobei das zweite Hebelteil (30) zwischen den beiden Armabschnitten (27, 28) der ersten Hebelteils (20) angeordnet ist.

7. Schaltbarer Schwinghebel (10) gemäß Anspruch 6, wobei sich die erste Durchgangspassage (22) durch beide Armabschnitte (27, 28) des ersten Hebelteils (20) hindurch erstreckt, so dass sie zwei Teilpassagen (23, 24) bildet, zwischen denen die zweite Durchgangspassage (32) angeordnet ist.

8. Schaltbarer Schwinghebel (10) gemäß Anspruch 6 oder 7, wobei der erste Nocken des Ventiltriebs zwei mit axialem Abstand voneinander angeordnete Nockenelemente gleicher Nockenkontur aufweist, wobei an den beiden Armabschnitten (27, 28) des ersten Hebelteils (20) jeweils eine Laufrolle (25a, 25b) vorgesehen ist, die drehbar am jeweiligen Armabschnitt (27, 28) gelagert ist und die eine Mantelfläche (26a, 26b) hat zum dagegen Anlaufen eines der beiden Nockenelemente des ersten Nockens, wobei jeweilige Drehachsen (R3, R4) der beiden Laufrollen (25a, 25b) des ersten Hebelteils (20) zueinander fluchten, und wobei die Laufrolle (35) des zweiten Hebelteils (30) zwischen den beiden Laufrollen (25a, 25b) des ersten Hebelteils (20) mit zu deren jeweiligen Drehachsen (R3, R4) paralleler Drehachse (R5) angeordnet ist und der zweite Nocken des Ventiltriebs in dem axialen Abstand zwischen den beiden Nockenelementen des ersten Nockens des Ventiltriebs angeordnet ist.

9. Schaltbarer Schwinghebel (10) gemäß einem der Ansprüche 6 bis 8, wobei die Kupplungseinrichtung (40) eine Schieberführungspassage (41) aufweist, die sich parallel zu den ersten und zweiten Drehachsen (R1, R2) durch die beiden Armabschnitte (27, 28) des ersten Hebelteils (20) und durch das zweite Hebelteil (30) erstreckt und in der die Schieberanordnung (50) längs der Schieberführungspassage (41) verschiebbar angeordnet ist.

10. Schaltbarer Schwinghebel (10) gemäß Anspruch 9, wobei die Schieberanordnung (50) der Kupplungseinrichtung (40) aufweist:

einen ersten Schieber (51), der in einem von einem der Armabschnitte (27) gebildeten ersten Bereich der Schieberführungspassage (41) angeordnet von der Federkraft einer Feder (42) in Richtung zum anderen Armabschnitt (28) des ersten Hebelteils (20) hin vorgespannt ist und der entlang der Schieberführungspassage (41) eine Länge hat, die gleich einer Länge des ersten Bereichs der Schieberführungspassage (41) ist,

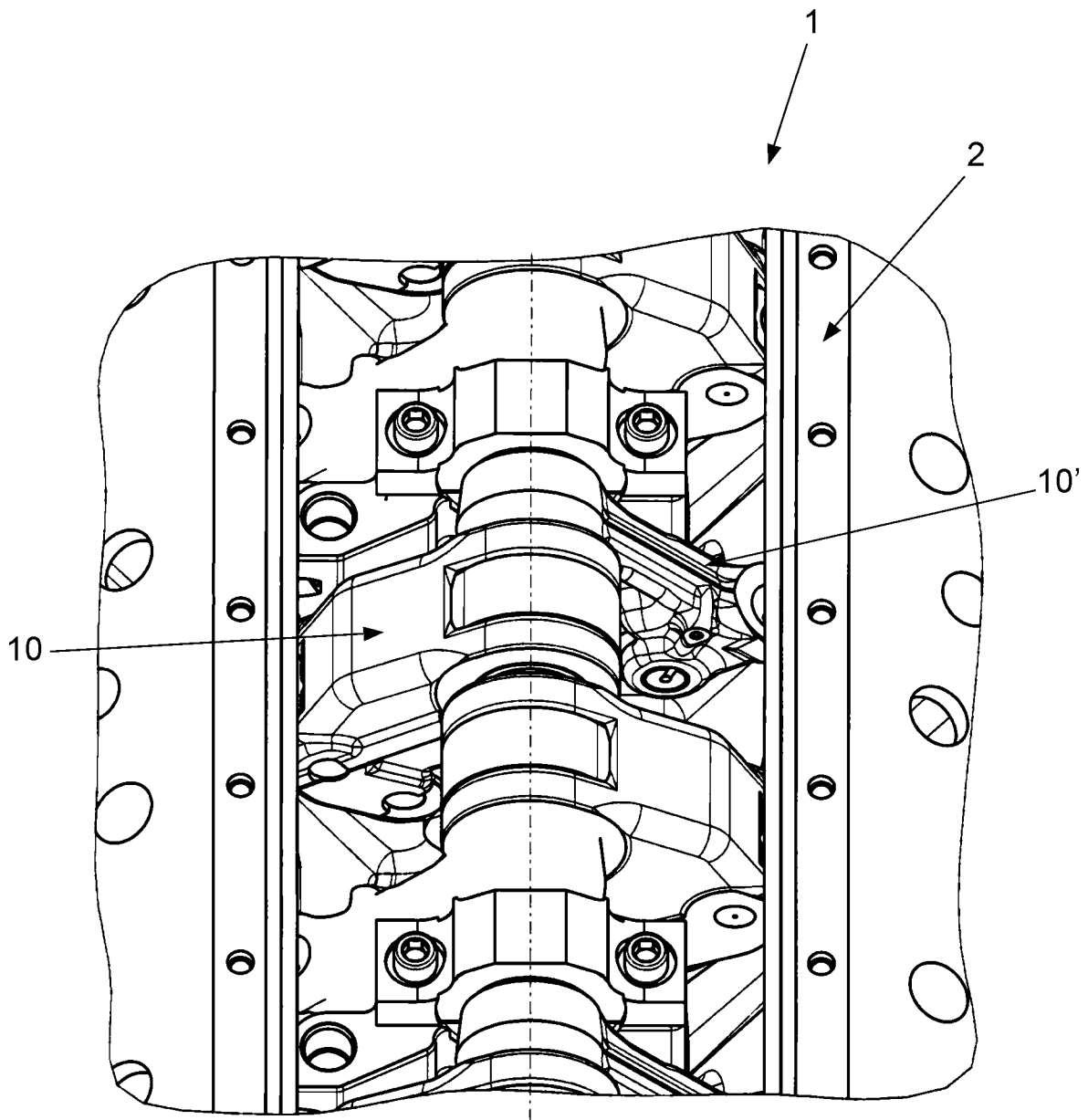
einen zweiten Schieber (52), der in Berührungskontakt mit dem ersten Schieber (51) in einem von dem zweiten Hebelteil (30) gebildeten zweiten Bereich der Schieberführungspassage (41) angeordnet ist und der entlang der Schieberführungspassage (41) eine Länge hat, die gleich einer Länge des zweiten Bereichs der Schieberführungspassage (41) ist, und

einen dritten Schieber (53), der in Berührungskontakt mit dem zweiten Schieber (52) in einem von dem anderen Armabschnitt (28) gebildeten dritten Bereich der Schieberführungspassage (41) angeordnet ist und der entlang der Schieberführungspassage (41) eine Länge hat, die kleiner als eine Länge des dritten Bereichs der Schieberführungspassage (41) ist,

wobei der dritte Schieber (53) von einer dem zweiten Schieber (52) abgewandten Seite aus gesteuert selektiv mit einer Stellkraft in Richtung zu dem einen Armabschnitt (27) des ersten Hebelteils (20) hin beaufschlagbar ist, so dass der erste Schieber (51) bei Beaufschlagung der Stellkraft gegen die Federkraft der Feder (42) bis Anschlag an einem Längsende (41a) der Schieberführungspassage (41) bündig dazu in den einen Armabschnitt (27) eingefahren wird und bei Wegnahme der Stellkraft der erste Schieber (51) bis Anschlag des dritten Schiebers (53) an einem dem einen Längsende (41a) gegenüberliegenden anderen Längsende (41b) der Schieberführungspassage (41) von der Federkraft teilweise aus dem einen Armabschnitt (27) ausgefahren wird, so dass der erste Schieber (51) teilweise in dem zweiten Hebelteil (30) angeordnet ist.

Es folgen 13 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



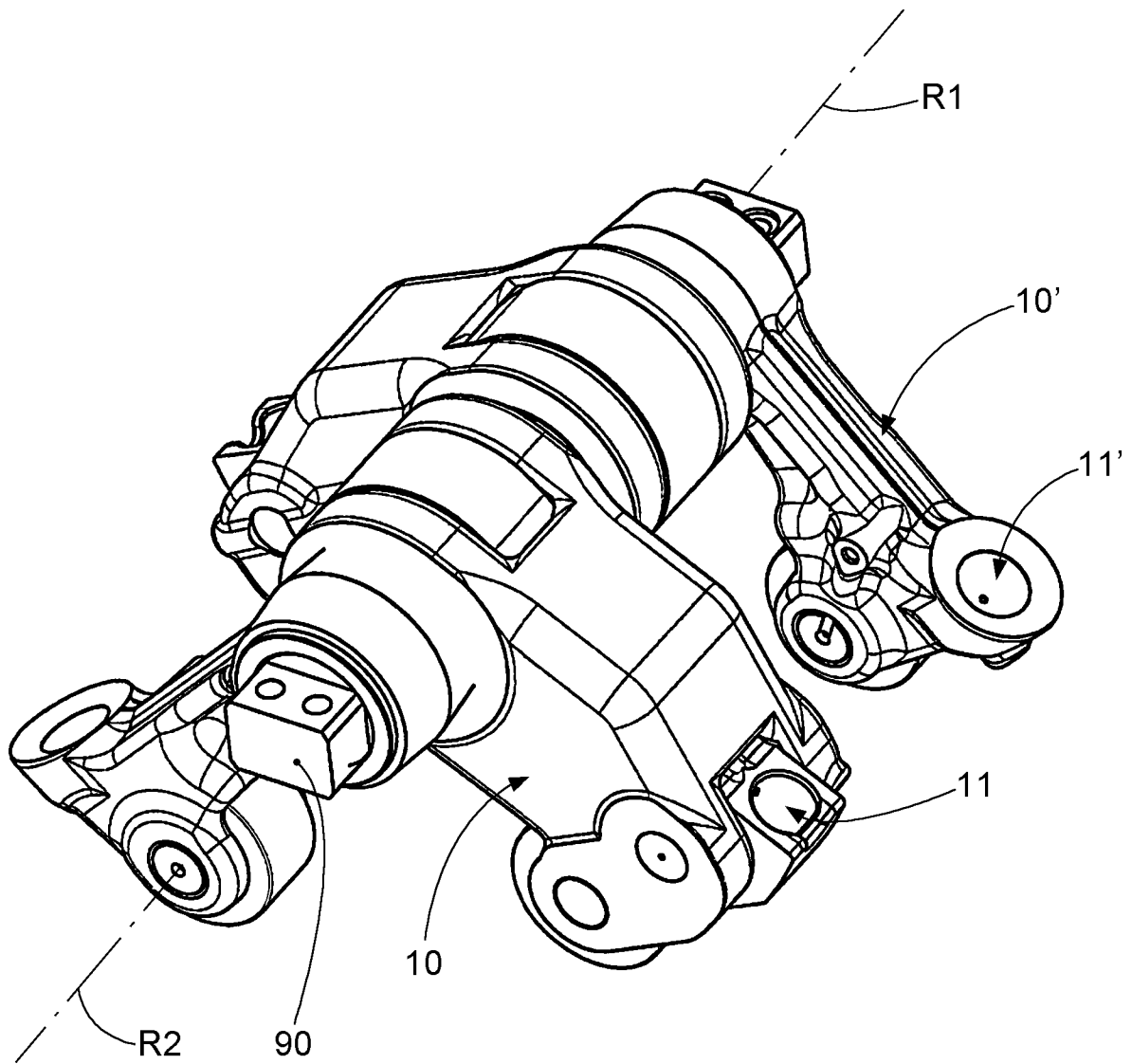


Fig. 2

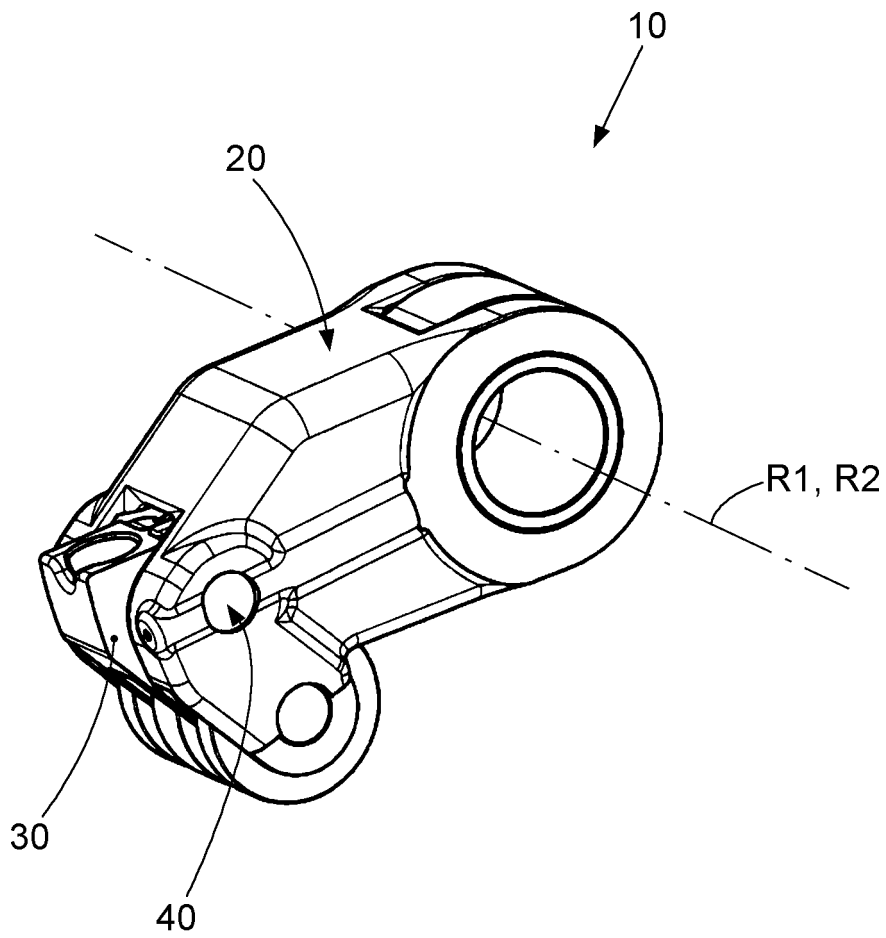


Fig. 3

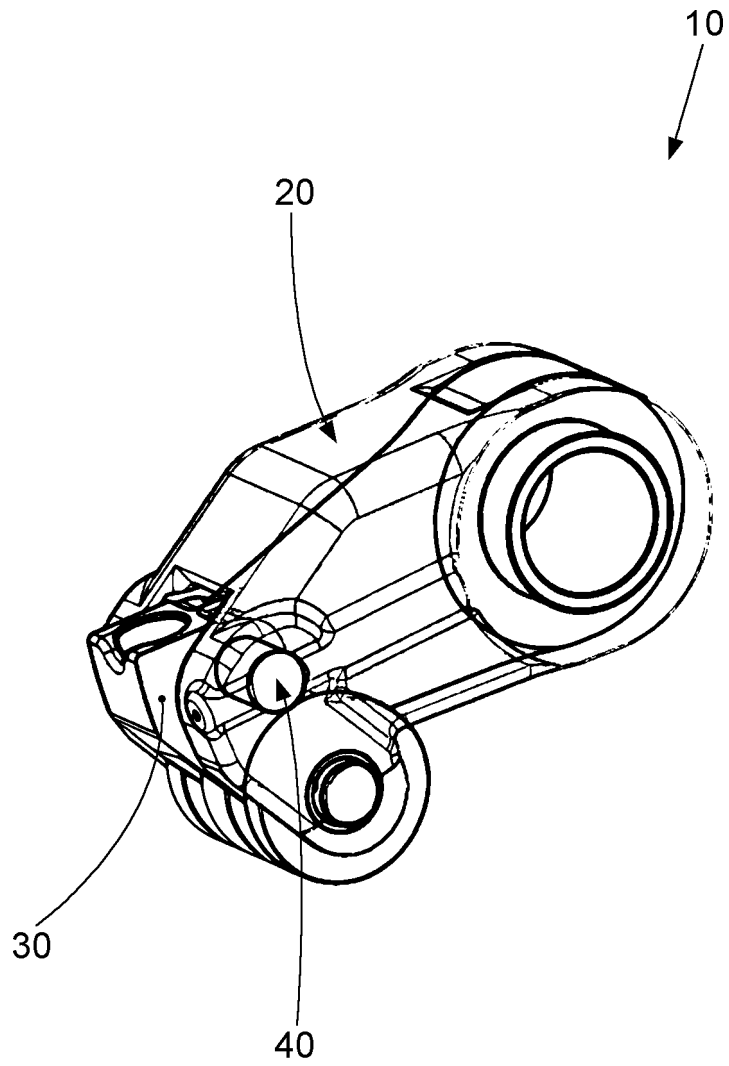


Fig. 4

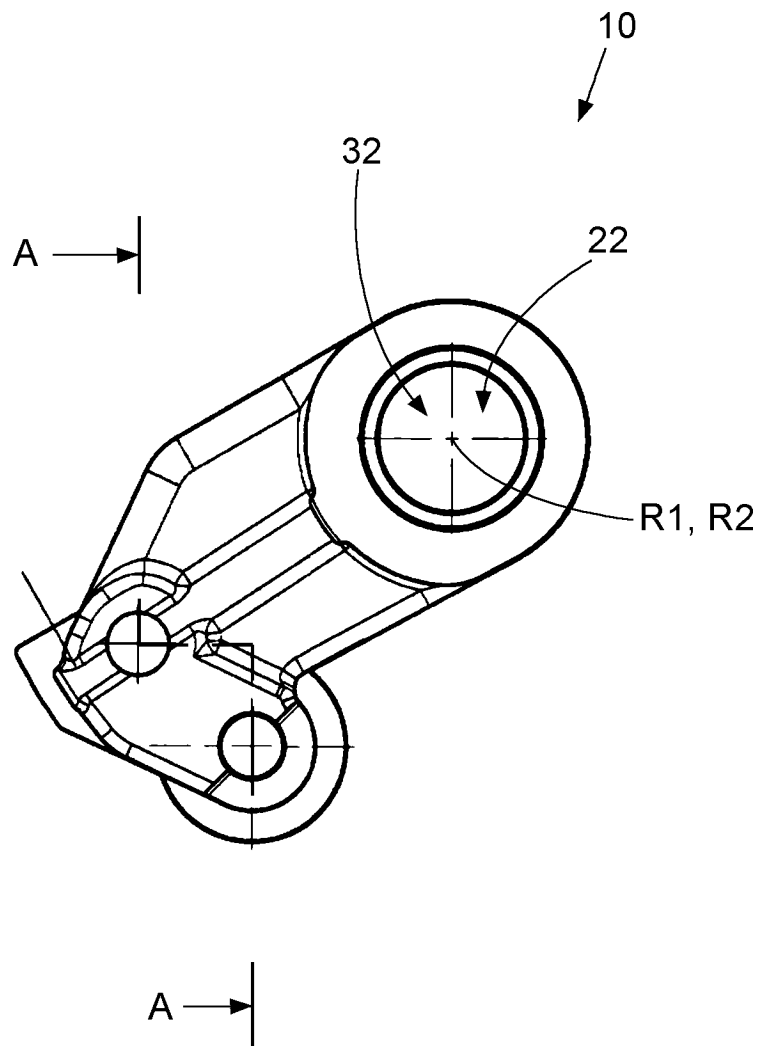


Fig. 5

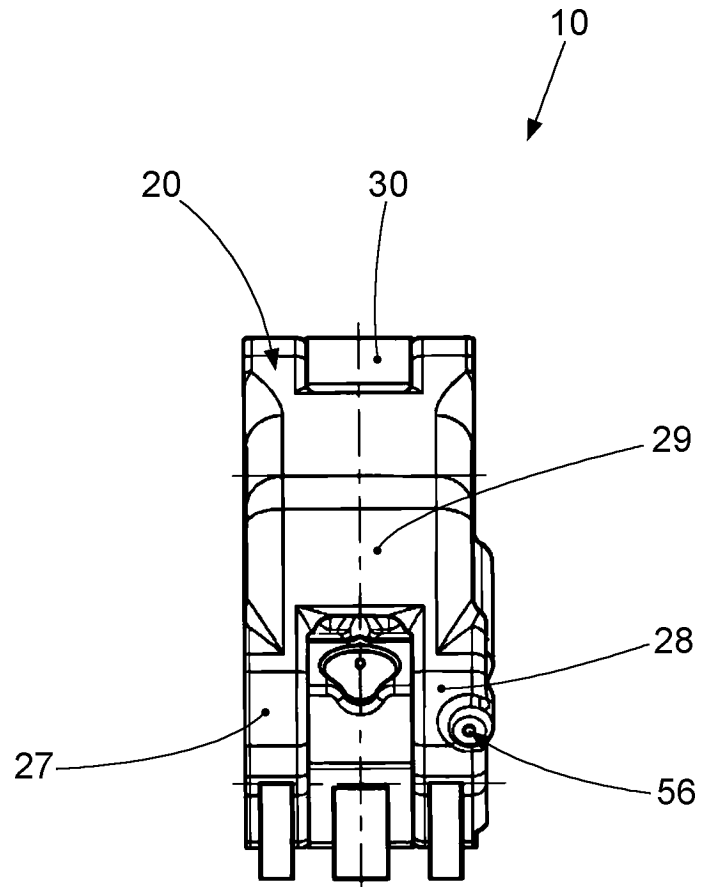


Fig. 6

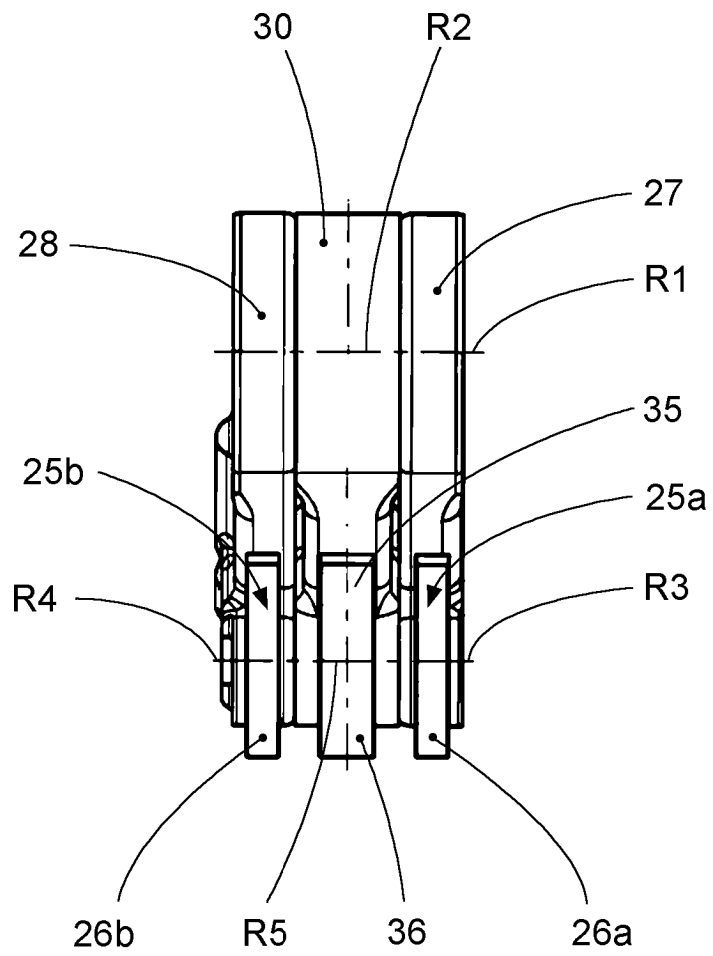


Fig. 7

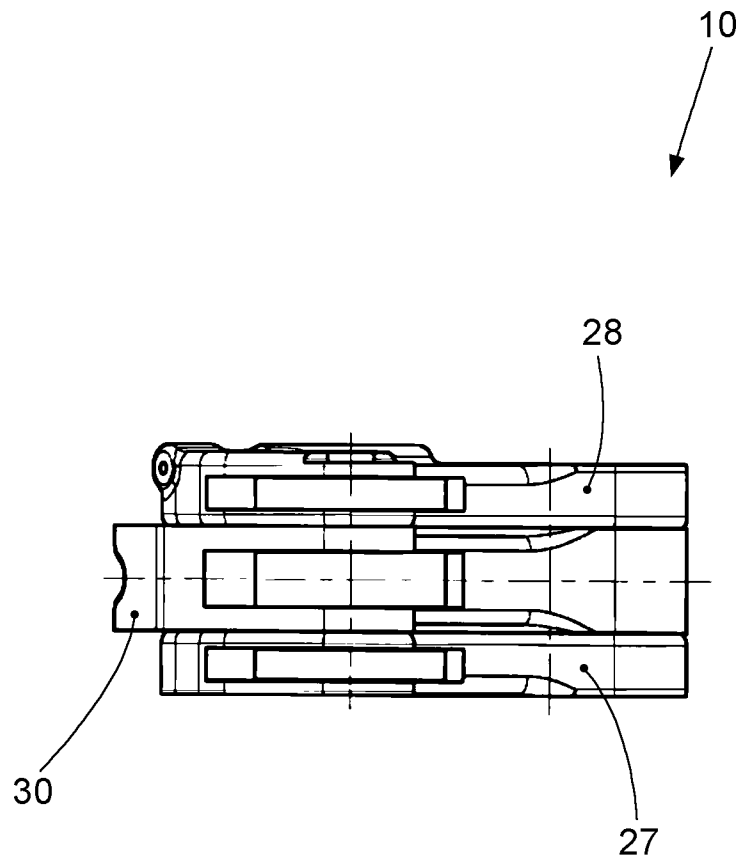


Fig. 8

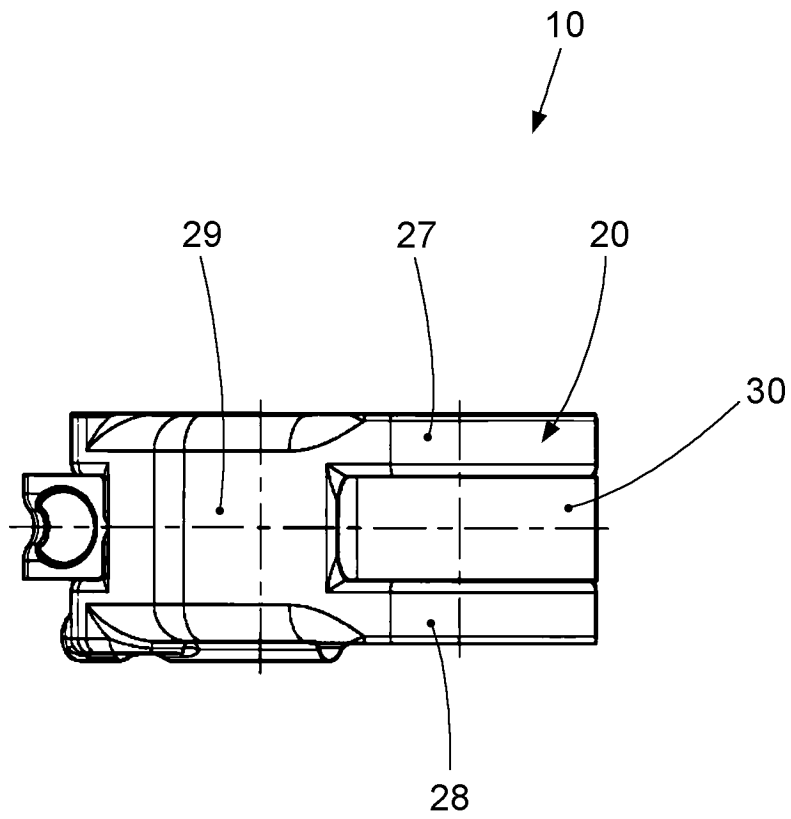


Fig. 9

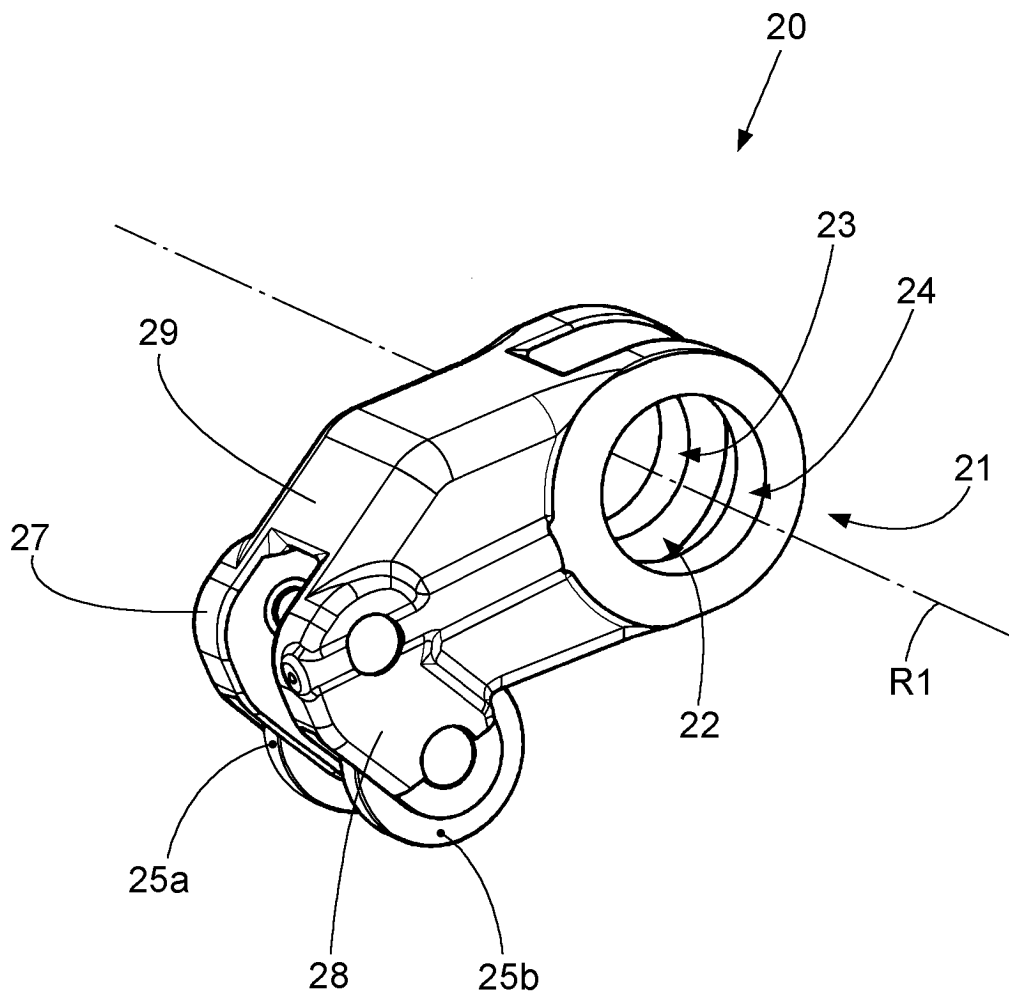


Fig. 10

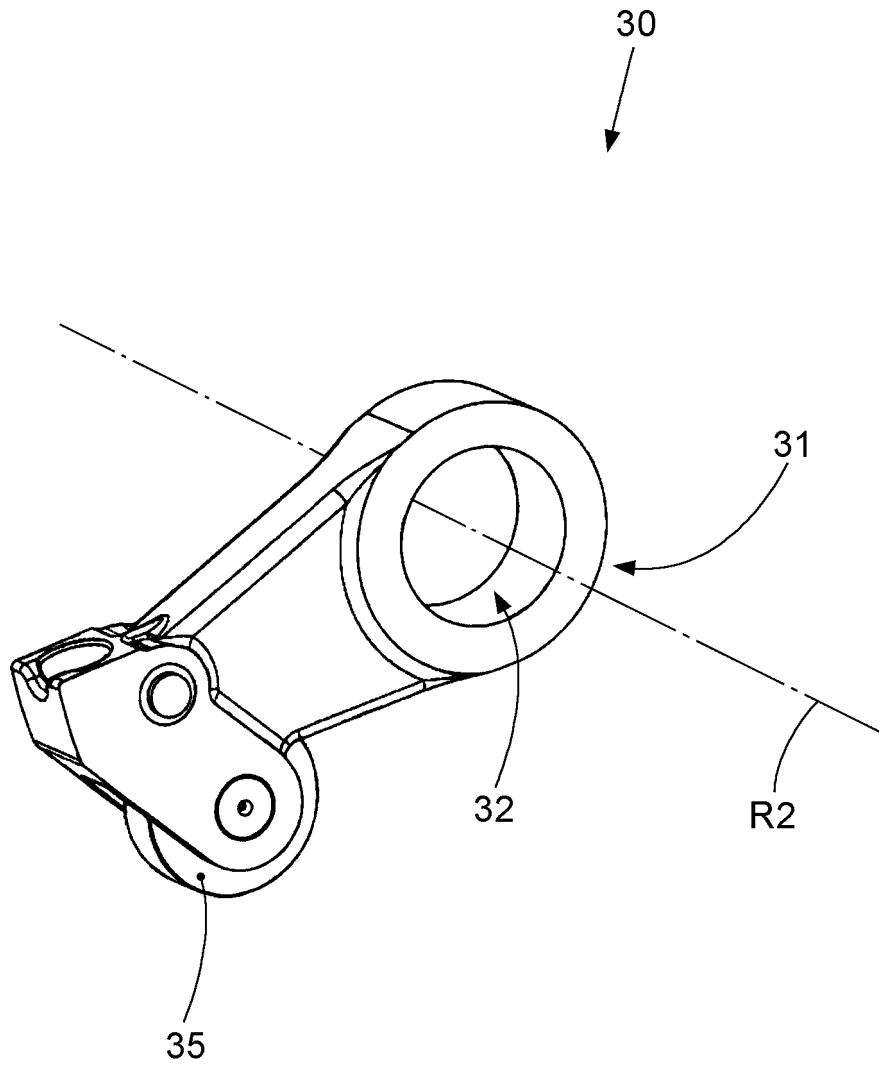


Fig. 11

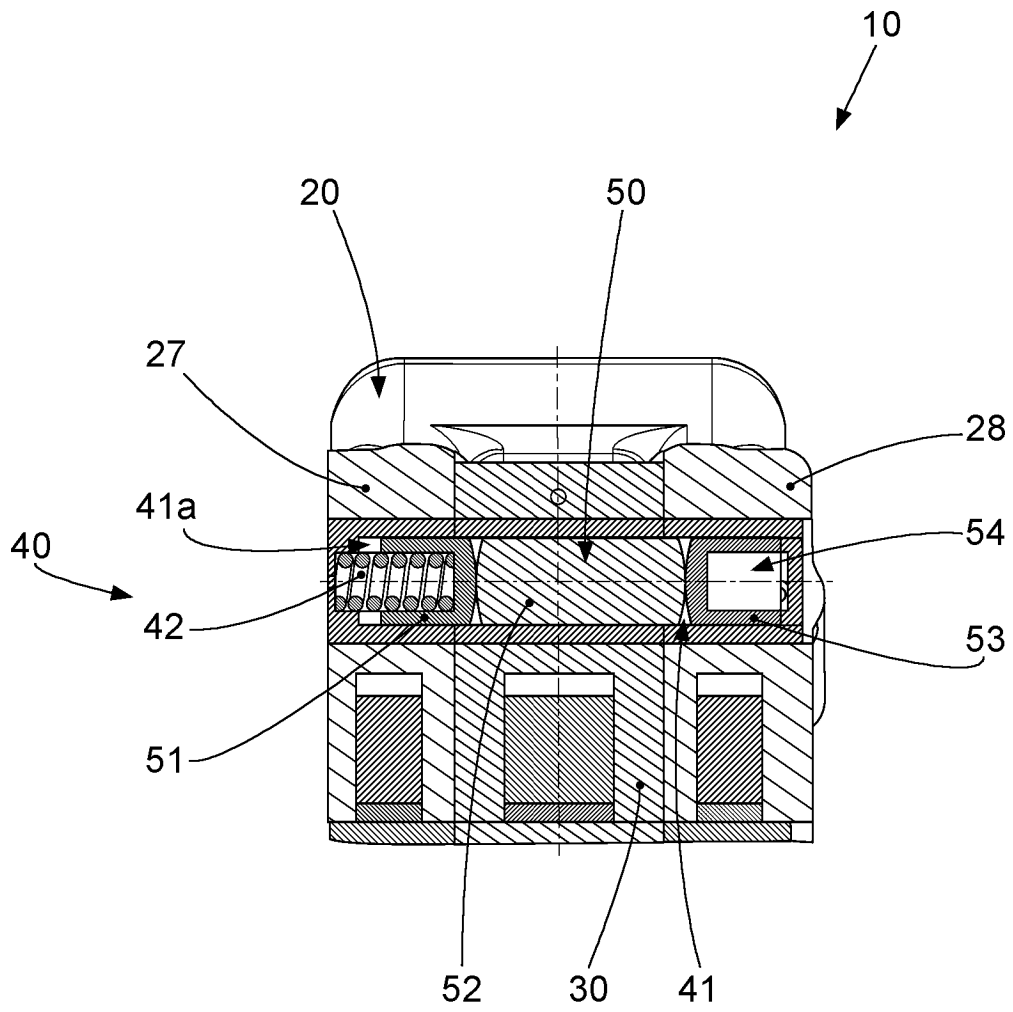


Fig. 12

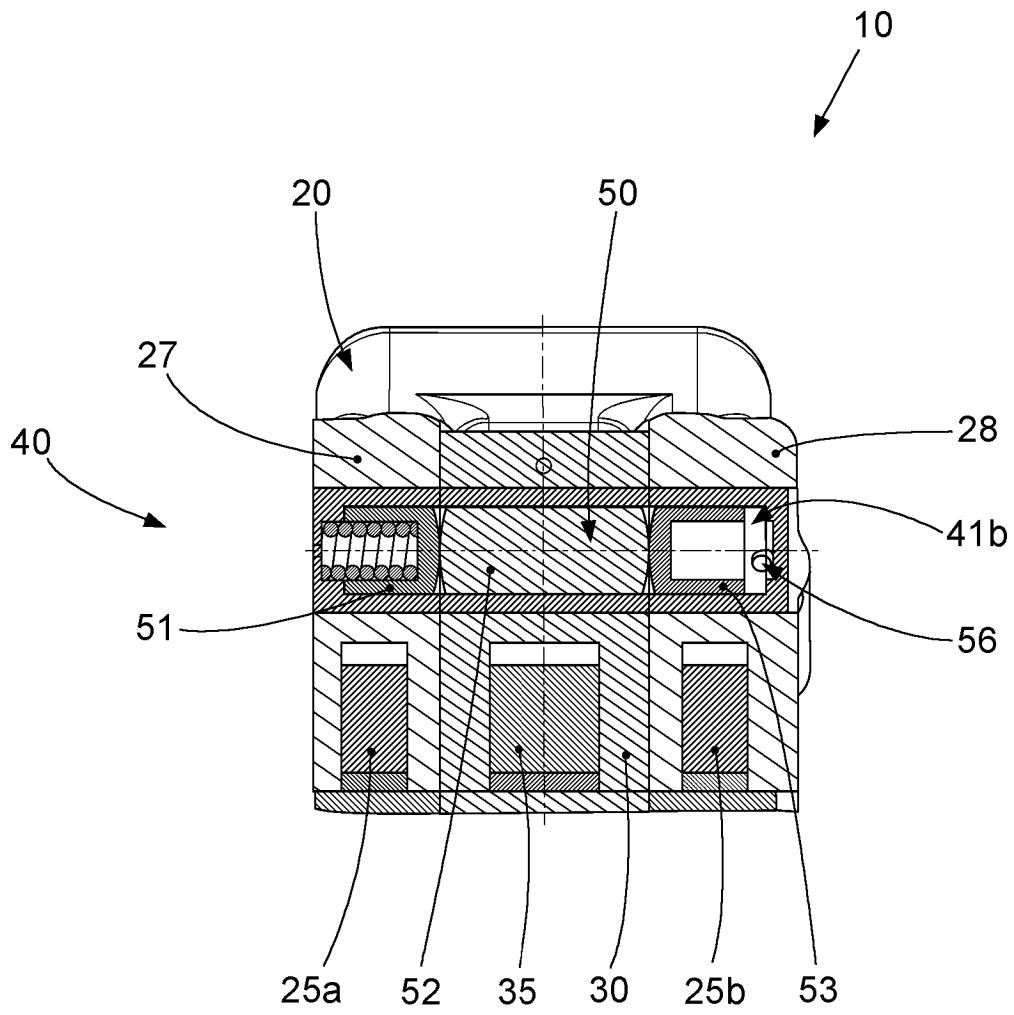


Fig. 13