



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2005 039 368 B9** 2007.11.08

(12)

Berichtigung der Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2005 039 368.3**

(22) Anmeldetag: **19.08.2005**

(43) Offenlegungstag: **15.02.2007**

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **02.08.2007**

(15) Korrekturinformation:
Berichtigung in Absatz ABS. 16 der Beschreibung

(48) Veröffentlichungstag der Berichtigung: **08.11.2007**

(51) Int Cl.⁸: **F01L 1/18** (2006.01)

F01L 1/12 (2006.01)

F01L 13/00 (2006.01)

(66) Innere Priorität:
10 2005 037 391.7 08.08.2005

(73) Patentinhaber:
**Meta Motoren- und Energie-Technik GmbH, 52134
Herzogenrath, DE**

(74) Vertreter:
**KRAMER - BARSKE - SCHMIDTCHEN, 81245
München**

(72) Erfinder:
**Kreuter, Peter, Dr.-Ing., 52072 Aachen, DE; Erz,
Rüdiger, 52499 Baesweiler, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:
DE 102 30 108 B4

(54) Bezeichnung: **Schaltbarer Ventilbetätigungsmechanismus**

(57) Hauptanspruch: Schaltbarer Ventilbetätigungsmechanismus mit

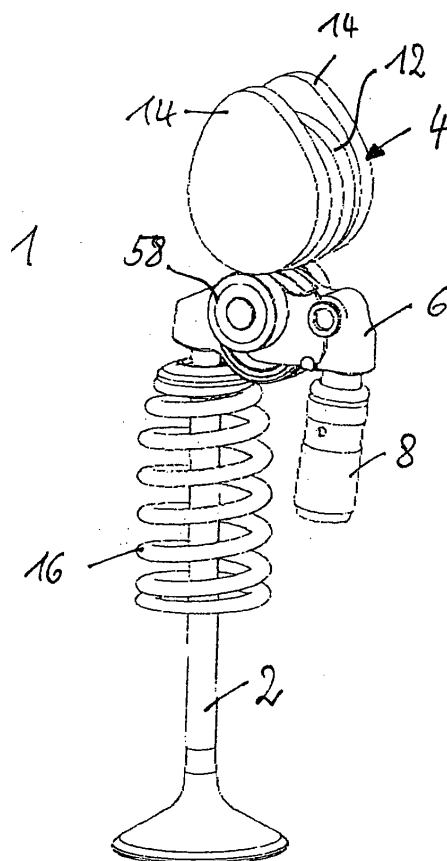
einer Nockenwelle (4) mit wenigstens einem ersten Nocken (12) und einem zweiten Nocken (14), der höher als der erste Nocken ist,

einem Ventilhebel (6), der sich an einem maschinenfesten Bauteil (8) und an dem zu betätigenden Ventil (2) abstützt und ein erstes Abtastbauteil (38) zum Abtasten des ersten Nockens und ein zweites Abtastbauteil (58) zum Abtasten des zweiten Nockens aufweist,

wobei das zweite Abtastbauteil an einem Exzenter angebracht ist, der an dem Ventilhebel drehbar gelagert ist, und einem Verriegelungsmechanismus (66), mit dem die Drehbarkeit des Exzenters verriegelbar ist, wobei bei verriegelter Drehbarkeit des Exzenters das zweite Abtastbauteil (58) die Kontur des zweiten Nockens (14) in eine Betätigung des Ventils umsetzt,

dadurch gekennzeichnet, dass

bei freigegebener Drehbarkeit des Exzenters das erste Abtastbauteil (38) die Kontur des ersten Nockens (12) in eine Betätigung des Ventils umsetzt.



Die oben angegebenen bibliographischen Daten entsprechen dem aktuellen Stand zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Berichtigung.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen schaltbaren Ventilbetätigungsmechanismus, wie er beispielsweise in Hubkolbenbrennkraftmaschinen zum Umschalten der Steuerzeiten eines Einlassventils verwendet wird.

[0002] Schaltbare Ventilbetätigungsmechanismen sind in vielfältiger Weise im Einsatz und dienen dazu, die Steuerzeiten an unterschiedliche Betriebsbedingungen anzupassen, um die Leistungsentfaltung, das Drehmomentverhalten und das Abgasverhalten der Brennkraftmaschine günstig zu beeinflussen.

[0003] Ein schaltbarer Ventilbetätigungsmechanismus gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 ist aus der DE 102 30 108 B4 bekannt. Bei dieser Vorrichtung zur Verstellung des Hubs eines von einer Nockenwelle betätigten Ventils ist an dem Ventilhebel ein Lagerbolzen drehbar gelagert, der zwei bezüglich seiner Drehachse exzentrische Lagerabschnitte aufweist, auf denen jeweils eine einen der Nocken der Nockenwelle abtastende Nockenrolle gelagert ist. Der Lagerbolzen ist mit einer Reibscheibe drehfest verbunden, deren Außenumfang zum Verdrehen des Lagerbolzens in Reibeingriff mit einer Umfangsfläche der Nockenwelle ist. Die Drehbarkeit der Reibscheibe ist in unterschiedlichen Drehstellungen sperrbar.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen schaltbaren Ventilbetätigungsmechanismus zu schaffen, der bei kompaktem Aufbau mit geringer Reibung arbeitet und ein sicheres Umschalten der Ventilbetätigung von einem Nocken einer Nockenwelle auf einen anderen Nocken der Nockenwelle ermöglicht.

[0005] Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0006] Bei dem erfindungsgemäßen Ventilbetätigungsmechanismus tastet das erste Abtastbauteil die Kontur des ersten Nockens bei freigegebener Drehbarkeit des Exzenters ab, so dass der Exzenter zum Abtasten des zweiten Abtastbauteils lediglich um eine vorbestimmte Drehstellung verdreht werden muss, in der seine Drehbarkeit verriegelt wird. Zusätzliche Bauteile, mit denen der Exzenter verdreht wird, sind nicht erforderlich.

[0007] Die Unteransprüche sind auf vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Ventilbetätigungsmechanismus gerichtet.

[0008] Der Unteranspruch 2 kennzeichnet eine vorteilhafte Konstruktion des Exzenters und des ersten Abtastbauteils.

[0009] Der Anspruch 3 kennzeichnet eine vorteilhafte Ausführungsform des zweiten Abtastbauteils.

[0010] Die Ansprüche 4 bis 8 sind auf Merkmale des erfindungsgemäßen Ventilbetätigungsmechanismus gerichtet, mit denen auf besonders einfache Weise eine Bewegbarkeit des Exzenters in dessen verriegelbare Drehstellung und aus der verriegelbaren Drehstellung heraus erzielt wird.

[0011] Mit den Merkmalen des Anspruchs 9 wird erreicht, dass der Ventilhebel symmetrisch belastet wird.

[0012] Die Erfindung, die für weitgehend alle Arten vonnockenwellenbetätigten Ventilen eingesetzt werden kann und eine Umschaltung zwischen zwei unterschiedlichen Öffnungskurven, von denen eine eine Nullbetätigung sein kann, erlaubt, wird im folgenden anhand schematischer Zeichnungen beispielsweise und mit weiteren Einzelheiten erläutert.

[0013] In den Figuren stellen dar:

[0014] [Fig. 1](#) eine perspektivische Gesamtansicht eines Ventilbetätigungsmechanismus,

[0015] [Fig. 2](#) Teile des Ventilbetätigungsmechanismus gemäß [Fig. 1](#) in auseinandergezogener Darstellung,

[0016] [Fig. 3](#) eine Schnittansicht durch einen Sperrmechanismus,

[0017] [Fig. 4](#) und [Fig. 5](#) unterschiedliche perspektivische Ansichten eines Ventilhebels mit zugehörigen Bauteilen,

[0018] [Fig. 6](#) eine perspektivische Ansicht eines Verbindungshebels,

[0019] [Fig. 7](#) bis [Fig. 9](#) unterschiedliche perspektivische Ansichten ähnlich der [Fig. 1](#) in unterschiedlichen Funktionszuständen und

[0020] [Fig. 10](#) bis [Fig. 13](#) Seitenansichten von 4 bezüglich einer Federeinrichtung unterschiedlichen Ausführungsformen des Ventilbetätigungsmechanismus jeweils in zwei unterschiedlichen Stellungen.

[0021] Gemäß den Figuren wird ein Ladungswechselventil **2**, beispielsweise ein Einlassventil einer Brennkraftmaschine, von einer Nockenwelle **4** unter Zwischenanordnung eines Ventilhebels **6** betätigt. Der Ventilhebel **6** stützt sich an einem Ende auf einem an sich bekannten hydraulischen Ventilspielausgleichselement **8** und am anderen Ende auf dem Schaft des Ventils **2** ab und liegt zwischen seinen Enden in noch näher zu erörternder Weise an Nocken **12** bzw. **14** an. Wie ersichtlich, ist ein mittlerer erster

Nocken **12** mit kleinerer Erhebung ausgeführt als seitliche zweite Nocken **14**, die den ersten Nocken **12** zwischen sich aufnehmen. Eine Ventilschließfeder ist mit **16** bezeichnet. Das hydraulische Ventilspielausgleichselement **8** bewirkt, dass der Ventilhebel **6** jeweils in spielfreier Anlage an wenigstens einem der Nocken und dem Schaft des Ventils ist.

[0022] [Fig. 2](#) zeigt den Ventilhebel **6** und die an ihm montierbaren Bauteile in auseinandergezogener perspektivischer Darstellung.

[0023] Der Ventilhebel **6** weist zwei Endbereiche **18** und **20** auf, die über zueinander beabstandete Seitenteile **22** miteinander verbunden sind. Quer durch die Seitenteile **22** hindurch führt eine Buchsenaufnahmeöffnung **24**, in die eine Buchse **26** einsetzbar ist.

[0024] Der Endbereich **18**, der auf dem Ventilspielausgleichselement **8** aufliegt, ist innen hohl und weist eine seitliche Öffnung **28** auf.

[0025] Gemäß [Fig. 2](#) ist an der linken Seite des Endbereichs **18** unten ein Anschlag **30** ausgebildet.

[0026] In die Buchse **26** ist ein Exzenter **32** einsetzbar, längs dessen kreiszylindrischem Außenumfang Wälzkörper **34** angeordnet sind, so dass der Exzenter **32** in der Buchse **26** drehbar ist.

[0027] Exzentrisch zur Drehachse des Exzenters **32**, die im zusammengebauten Zustand coaxial zur Achse der Buchse **26** ist, stehen von den Seitenflächen des Exzenters **32** Lagerzapfen **36** vor, die gleichachsig ausgerichtet sind.

[0028] In einen zwischen den Seitenteilen **22** des Ventilhebels **6** ausgebildeten Schlitz **37** ist ein Abtastring bzw. eine Abtastrolle **38** einsetzbar, deren Innenseite mit nicht dargestellten Wälzkörpern versehen ist, mittels derer die Abtastrolle **38** im auf die Buchse **26** aufgeschobenen Zustand auf dieser gelagert ist.

[0029] Auf den gemäß [Fig. 2](#) linken Lagerzapfen **36** ist ein Loch **40** eines Verbindungshebels **42** aufschiebbar, der einen mit einem Schlitz **44** ausgebildeten seitlichen Ansatz **46** ([Fig. 6](#)) aufweist, der in eine Durchgangsöffnung **48** des Exzenters **32** einpasst. Der Verbindungshebel **42** weist an einem Endbereich eine Ausnehmung **50** und eine Anlagefläche **52** auf.

[0030] In die Durchgangsöffnung **48** ist eine Torsionsfeder **54** einschiebbar, die mit einem Endschenkel (nicht dargestellt) in den Schlitz **44** des Verbindungshebels eingreifen kann und mit ihrem anderen Endschenkel **55** sich an einem Vorsprung **56** des Ventilhebels **6** abstützen kann (vgl. [Fig. 4](#), [Fig. 8](#) und [Fig. 9](#)).

[0031] Auf den Lagerzapfen **36** sind Abtastringe bzw. Abtastrollen **58** mittels in den Abtastrollen **58** vorgesehenen Wälzlagern lagerbar. Die Abtastrollen **58** werden auf den Lagerzapfen **36** vorteilhafterweise zwischen Ringscheiben **60** angeordnet, wobei die äußeren Ringscheiben **60** vorteilhafterweise als Sicherungsringe ausgebildet sind, die die Abtastrollen **58** auf den Lagerzapfen **36** axial sichern.

[0032] Der Endbereich **18** des Ventilhebels **6** weist einen zylindrischen Hohlraum **62** auf, der gemäß [Fig. 3](#) nach links in der Öffnung **28** endet und nach rechts in eine Bohrung **64** übergeht.

[0033] In den Hohlraum **62** ist ein im Längsschnitt insgesamt U-förmiger Kolben **66** eingesetzt, der mittels eines den Kolbenboden durchdringenden und in die Bohrung **64** eingeschraubten Zapfens **68** gehalten ist. Zwischen dem Zapfen **68** und dem Kolben **66** stützt sich eine Feder **70** ab. Ein gemäß [Fig. 3](#) rechts vom Kolbenboden befindlicher Teil des Hohlraums **62** ist über einen Durchlass **72** mit einer Ausnehmung **74** verbunden, mit der der Ventilhebel **6** auf dem Ventilspielausgleichselement **8** aufliegt. Der Durchlass **72** und damit der Kolben **66** sind vom Ventilspielausgleichselement **8** her mit Hydraulikdruck beaufschlagbar.

[0034] Der Zusammenbau der in [Fig. 2](#) dargestellten Bauteile ist beispielsweise wie folgt:

Die Abtastrolle **38** wird in den Schlitz **37** des Verbindungshebels **42** eingebracht. Anschließend wird die Buchse **26** eingeschoben, so dass die Buchse in ihrer Aufnahmeöffnung **24** gehalten ist und die Abtastrolle **38** auf der Buchse **26** drehbar gelagert ist. In die Buchse **26** wird der Exzenter **32** eingeschoben, so dass der Exzenter **32** insgesamt um die Achse der Buchse **26** drehbar ist. In die Durchgangsöffnung **48** des Exzenters **32** wird die Torsionsfeder **54** eingeschoben. Anschließend werden von einer Seite her der Verbindungshebel **42** und eine Abtastrolle **58** und auf den anderen Lagerzapfen **36** die andere Abtastrolle **58** aufgeschoben, wobei gegebenenfalls Ringscheiben dazwischen angeordnet werden. Die Abtastrollen **58** werden mittels Sicherungsringsscheiben auf den Lagerzapfen **36** gesichert.

[0035] In die Öffnung **28** wird der Kolben **66** eingeschoben und mittels des Zapfens **68** unter Zwischenanordnung der Feder **70** gesichert.

[0036] Die entstandene Baugruppe wird auf dem Ventilspielausgleichselement **8** und dem Schaft des Ventils **2** angeordnet. Die Schenkel der Torsionsfeder **54** werden derart eingehängt, dass der Verbindungshebel **42** bzw. der drehfest mit dem Verbindungshebel **42** verbundene Exzenter **32** für eine Drehung in Uhrzeigerichtung vorgespannt sind, d.h. dass die Abtastrollen **58** in Anlage an die zugehörigen zweiten Nocken **14** vorgespannt sind.

[0037] Wenn die Nockenwelle **4** aus der in [Fig. 1](#) dargestellten Drehstellung, in der die Grundkreise der Nocken an den Abtastrollen **58** und **38** anliegen, gedreht wird, werden die Abtastrollen **58** unter Verschwenken des Verbindungshebels **42** in Gegenuhrzeigerichtung, wobei der Exzenter **32** sich um die Achse der Buchse **26** entsprechend dreht, abwärts gedrängt (siehe Stellung gemäß [Fig. 5](#)). Der Ventilhebel **6** wird durch den ersten Nocken **12**, der an der Abtastrolle **38** anliegt, entsprechend der Nockenerhebung des ersten Nockens **12** um das Ventilspielausgleichselement **8** zur Betätigung des Ventils **2** verschwenkt.

[0038] Wenn die Erhebungen der zweiten Nocken **14** die Abtastrollen **58** passiert haben, bewegen sich diese unter Verschwenken des Verbindungshebels **42** in Uhrzeigerichtung wieder nach oben. Vorteilhafterweise kann der Verbindungshebel **42** in Uhrzeigerichtung verschwenken, bis seine Anlagefläche **52** an dem Anschlag **30** anliegt. In dieser Position des Verbindungshebels **42** fluchtet die Ausnehmung **50** mit der Öffnung **28**, so dass der Kolben **66** durch Beaufschlagen mit Hydraulikdruck ausfahren und in die Ausnehmung **50** einfahren kann, wodurch der Verbindungshebel **42** relativ zum Ventilhebel **6** verriegelt ist. Im verriegelten Zustand wird der Ventilhebel **6** entsprechend den größeren Erhebungen der zweiten Nocken **14** betätigt, wobei der erste Nocken **12** von der Abtastrolle **38** freikommt.

[0039] Die Sperrung des Verbindungshebels **42** kann durch Absenkung des auf den Kolben **66** wirkenden Hydraulikdruckes gelöst werden, wenn der Nockengrundkreis wiederum die Abtastrollen **58** überfährt und der Kolben durch die Feder **70** in den Ventilhebel **6** zurückgedrängt wird.

[0040] Vorteilhafterweise ist der Verbindungshebel **42** im Bereich der Anlagefläche **52** mit einer Schrägfläche **76** ([Fig. 4](#)) versehen, die dafür sorgt, dass der als Bolzen wirksame Kolben **66** beim Schwenken des Verbindungshebels **42** in Anlage an den Anschlag **30** zurückgedrängt wird.

[0041] Die [Fig. 7](#) bis [Fig. 9](#) zeigen die Anordnung der [Fig. 1](#) in unterschiedlichen perspektivischen Ansichten und Funktionszuständen. [Fig. 7](#) zeigt eine Stellung, bei der die zweiten Nocken wirkungslos sind, d.h. der Verbindungshebel entriegelt ist. Die [Fig. 8](#) und [Fig. 9](#) zeigen bei verriegeltem Verbindungshebel eine Nullhubstellung und eine annähernd Vollhubstellung.

[0042] Wie sich aus dem Vorstehenden ergibt, baut der erfindungsgemäße schaltbare Ventilbetätigungsmechanismus sehr kompakt und weist geringe bewegte Massen und eine hohe Steifigkeit auf. Des Weiteren erfolgt der Abgriff der Nocken über die gelagerten Abtastrollen **58** und **38**, was zu geringer Reibung

und damit Verbrauchsvorteilen führt.

[0043] Für die Funktionstüchtigkeit des geschilderten Ventilbetätigungsmechanismus ist ein ausreichendes Energieaufnahmevermögen der Feder **54**, die für eine sichere Anlage der Abtastrollen **58** an den Nocken **14** sorgt, wichtig. Insbesondere muss auch bei hohen Drehzahlen gewährleistet sein, dass die Abtastrollen **58** stets in Anlage an den Nocken **14** ist.

[0044] [Fig. 10](#) zeigt eine gegenüber der geschilderten Ausführungsform abgeänderte Ausführungsform in einer Seitenansicht ähnlich der Ansicht gemäß [Fig. 4](#).

[0045] Bei der Ausführungsform gemäß [Fig. 10](#) werden an Stelle der einen Torsionsfeder **54** zwei Torsionsfeder **54₁** und **54₂** in zwei entsprechenden Durchgangsöffnungen **48** (in [Fig. 10](#) nicht bezeichnet) eingesetzt, die sich an zwei Vorsprüngen **56₁**, **56₂** des Ventilhebels **6** und entsprechend in zwei Schlitz- oder Gegenanschlüssen abstützen, die am Verbindungshebel **42** ausgebildet sind. Links in [Fig. 10](#) ist die Anordnung bei am Grundkreis des Nockens **14** anliegender Abtastrolle dargestellt. Rechts in [Fig. 10](#) ist die Anordnung bei nicht verriegeltem Verbindungshebel und durch die Nockenerhebung des Nockens **14** maximal verschwenkter Abtastrolle **58** bzw. maximal verschwenktem Verbindungshebel **42** dargestellt, wobei der Nocken **14** für die Betätigung des Ventils wirkungslos ist und im dargestellten Beispiel (Null-Hub) der innere Nocken **12** zu keiner Betätigung des Ventils führt. Bei dieser Ausführungsform, bei der zwischen Null-Hub (keiner Ventilbetätigung) und Ventilbetätigung durch die Nocken **14** umgeschaltet werden kann, muss die Abtastrolle **38** nicht zwingend vorhanden sein.

[0046] Bei der Ausführungsform gemäß [Fig. 11](#) wird an Stelle der Torsionsfeder(n) eine gekrümmte Schraubenfeder **80** verwendet, die sich zwischen dem am Ventilhebel **6** ausgebildeten Vorsprung **56** bzw. Anschlag und einem weiteren Anschlag **82** abstützt, der starr mit dem Exzenter **32** und darüber drehfest mit dem Verbindungshebel **42** verbunden ist. Links in [Fig. 11](#) ist der Zustand der Schraubenfeder **80** bei am Nockengrundkreis anliegender Abtastrolle **58** dargestellt. Rechts ist der Zustand dargestellt, in dem die Schraubenfeder **80** maximal komprimiert ist, so dass sie nach Überfahren der Abtastrolle **58** durch den Nocken **14** die Abtastrolle in sicherer Anlage an dem Nocken hält.

[0047] Bei der Ausführungsform gemäß [Fig. 12](#) wird an Stelle der gekrümmten Schraubenfeder **80** der [Fig. 11](#) eine in einer Bohrung des Ventilhebels **6** arbeitende Schraubenfeder **80₁** verwendet, die sich über einen Stößel **84** an einer Nockenfläche abstützt, die an einem Nockenarm **86** ausgebildet ist, der drehfest mit dem Exzenter **32** bzw. einem starr

mit dem Exzenter **32** verbundenen Lagerzapfen **36** verbunden ist. Ansonsten entspricht die Funktion der Anordnung gemäß [Fig. 12](#) der der [Fig. 11](#).

[0048] Bei der Ausführungsform gemäß [Fig. 13](#) wird an Stelle des Nockenarms der [Fig. 12](#) ein am Ventilhebel **6** gelagerter Kipphebel **88** verwendet, dessen eines Ende die Verdrehung des Exzenters **32** bzw. die Bewegung eines mit diesem starr verbundenen Lagerzapfens **36** abtastet und zwischen dessen anderem Ende und dem Ventilhebel **6** sich eine Schraubenfeder **80₂** abstützt. Ansonsten entspricht die Funktion der Ausführungsform gemäß [Fig. 13](#) der der [Fig. 12](#).

[0049] Die vorstehend beschriebenen Ausführungsformen von Rückstellfedern sind nur beispielhaft und können in vielfältiger Weise verändert und/oder miteinander kombiniert werden.

[0050] Der erfindungsgemäße Ventilbetätigungsmechanismus kann in vielfältiger Weise abgeändert werden kann. Die Sperrung der Verdrehbarkeit des Exzenters kann elektromagnetisch oder sonstwie erfolgen. Es müssen nicht zwingend drei Nocken und drei Abtastrollen vorgesehen sein. Die dargestellte Ausführungsform sorgt jedoch für hohe Symmetrie und Freiheit von Kippkräften, die den Ventilhebel um seine Längsachse kippen wollen. Der verstellbare Abgriffsmechanismus muss nicht zwangsläufig zwischen der motorgehäusefesten Abstützung und der Abstützung am Ventil des Hebels angeordnet sein. Die die Nockenkonturen abtastenden Bauteile müssen nicht zwingend drehbar gelagert sein, sondern könnten auch unmittelbar an der Buchse und den Lagerzapfen ausgebildet sein. Die beschriebene drehbare Lagerung der in unmittelbarer Anlage an den Nocken befindlichen Bauteile sowie die drehbare Lagerung des Exzenters innerhalb des Ventilhebels haben jedoch den Vorteil sehr geringer Reibung und hoher Dauerhaltbarkeit. Die Drehrichtung des Exzenters kann gegenüber der Dargestellten umgekehrt sein. Der Verbindungshebel und die Feder(n) können an gleichen oder verschiedenen Seiten des Ventilhebels angeordnet sein usw.

Bezugszeichenliste

2	Ladungswechselventil
4	Nockenwelle
6	Ventilhebel
8	Ventilspielausgleichselement
12	Nocken
14	Nocken
16	Schließfeder
18	Endbereich
20	Endbereich
22	Seitenteil
24	Buchsenaufnahmeöffnung
26	Buchse

28	Öffnung
30	Anschlag
32	Exzenter
34	Wälzkörper
36	Lagerzapfen
37	Schlitz
38	Abtastrolle
40	Loch
42	Verbindungshebel
44	Schlitz
46	Ansatz
48	Durchgangsöffnung
50	Ausnehmung
52	Anlagefläche
54	Torsionsfeder
55	Endschenkel
56	Vorsprung
58	Abtastrolle
60	Ringscheibe
62	Hohlraum
64	Bohrung
66	Kolben
68	Zapfen
70	Feder
72	Durchlass
74	Ausnehmung
76	Schrägfläche
80	Schraubenfeder
82	Anschlag
84	Stößel
86	Nockenarm
88	Kipphebel

Patentansprüche

1. Schaltbarer Ventilbetätigungsmechanismus mit einer Nockenwelle (**4**) mit wenigstens einem ersten Nocken (**12**) und einem zweiten Nocken (**14**), der höher als der erste Nocken ist, einem Ventilhebel (**6**), der sich an einem maschinenfesten Bauteil (**8**) und an dem zu betätigenden Ventil (**2**) abstützt und ein erstes Abtastbauteil (**38**) zum Abtasten des ersten Nockens und ein zweites Abtastbauteil (**58**) zum Abtasten des zweiten Nockens aufweist, wobei das zweite Abtastbauteil an einem Exzenter angebracht ist, der an dem Ventilhebel drehbar gelagert ist, und einem Verriegelungsmechanismus (**66**), mit dem die Drehbarkeit des Exzenters verriegelbar ist, wobei bei verriegelter Drehbarkeit des Exzenters das zweite Abtastbauteil (**58**) die Kontur des zweiten Nockens (**14**) in eine Betätigung des Ventils umsetzt, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei freigegebener Drehbarkeit des Exzenters das erste Abtastbauteil (**38**) die Kontur des ersten Nockens (**12**) in eine Betätigung des Ventils umsetzt.

2. Ventilbetätigungsmechanismus nach An-

spruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilhebel (6) zwei in gegenseitigem Abstand angeordnete Seitenteile (22) aufweist, durch die hindurch sich eine Öffnung (24) zur Lagerung des Exzentrers (32) in dem Ventilhebel erstreckt, und dass das erste Abtastbauteil (38) eine konzentrisch zur Drehachse des Exzentrers (32) angeordnete Abtastfläche aufweist, die zwischen den Seitenteilen (22) für eine Anlage am ersten Nocken (12) zugänglich und als eine Buchse (26) ausgebildet ist, die in die Öffnungen (24) der Seitenteile (22) eingesetzt ist, oder als Rolle (38) ausgebildet ist, die auf der Buchse (26) drehbar gelagert ist.

der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass an jeder Seite des Exzentrers (32) je ein zweites Abtastbauteil (58) vorgesehen ist, welche zweiten Abtastbauteile mit je einem zweiten Nocken (14) zusammenwirken.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

3. Ventilbetätigungsmechanismus nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Abtastbauteil eine Rolle (58) ist, die auf einem seitlich vom Exzenter (32) in radialem Abstand von dessen Drehachse vorstehenden Lagerzapfen (36) gelagert ist.

4. Ventilbetätigungsmechanismus nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass eine sich zwischen dem Exzenter (32) und dem Ventilhebel (6) abstützende Feder (54; 80) vorgesehen ist, die den Exzenter (32) in Richtung einer Anlage des zweiten Abtastbauteils (58) an dem zweiten Nocken (14) vorspannt.

5. Ventilbetätigungsmechanismus nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Verriegelungsmechanismus einen mit dem Exzenter (32) drehfest verbundenen Verbindungshebel (42) aufweist, dessen Stellung relativ zum Ventilhebel (6) bei am Grundkreis des zweiten Nockens (14) anliegendem zweiten Abtastbauteil (58) verriegelbar ist.

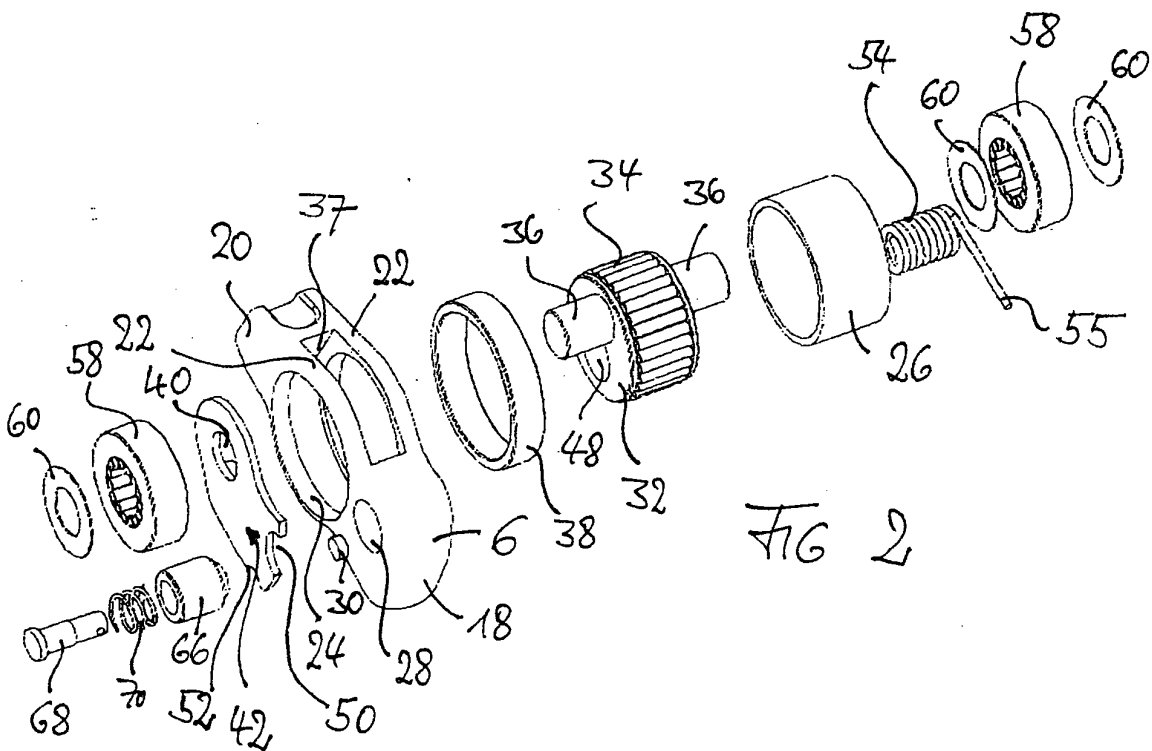
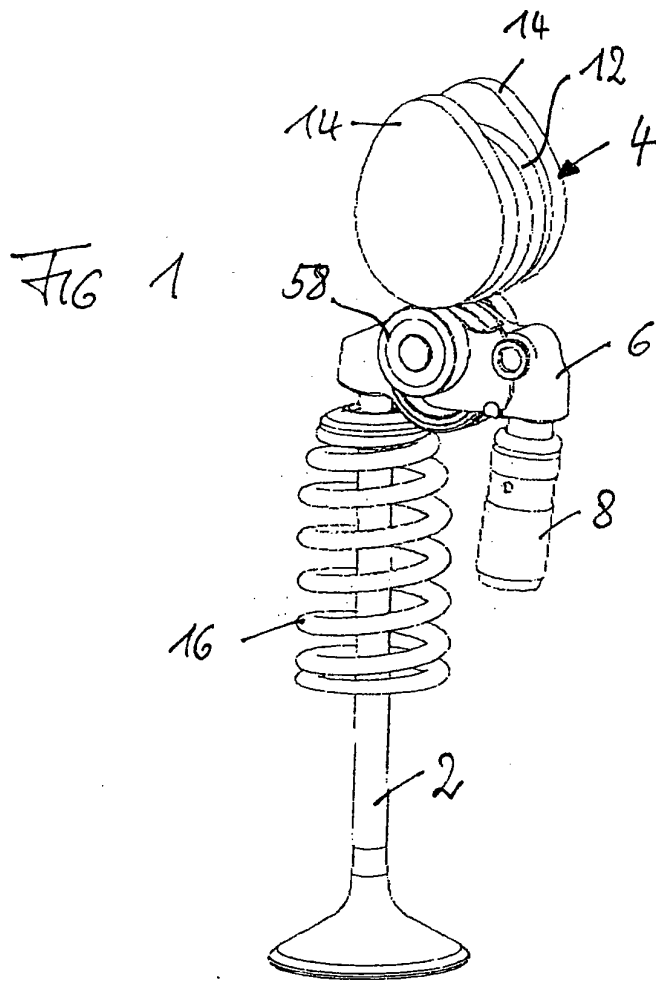
6. Ventilbetätigungsmechanismus nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Ventilhebel (6) ein Sperrbauteil (66) angebracht ist, das zwischen einer die Schwenkbarkeit des Verbindungshebels (42) sperrenden und einer die Schwenkbarkeit freigebenden Stellung hin und her beweglich ist.

7. Ventilbetätigungsmechanismus nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Sperrbauteil (66) als ein durch Hydraulikdruck gegen die Kraft einer Feder (70) verschiebbarer Schaltbolzen ausgebildet ist.

8. Ventilbetätigungsmechanismus nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das maschinenfeste Bauteil, auf dem sich der Ventilhebel (6) abstützt, als hydraulisches Ventilspielausgleichselement (8) ausgebildet ist, durch das hindurch der Schaltbolzen (66) mit Hydraulikdruck beaufschlagbar ist.

9. Ventilbetätigungsmechanismus nach einem

Anhängende Zeichnungen



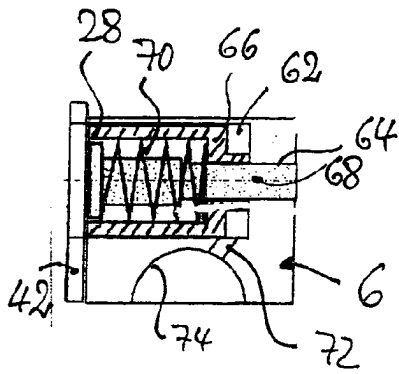


FIG 3

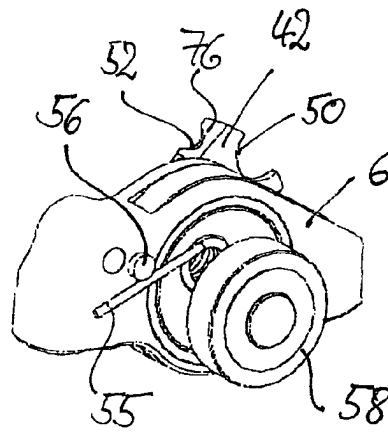


FIG 4

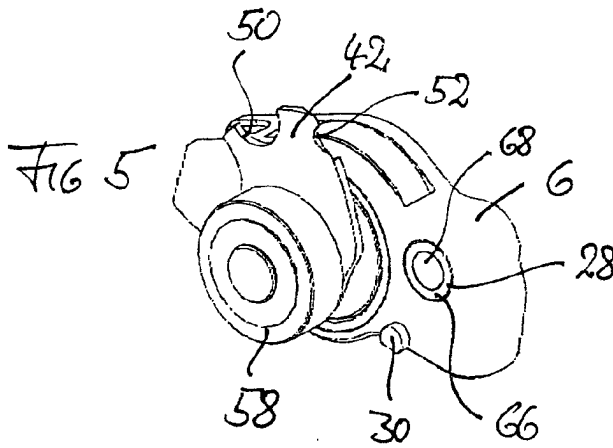


FIG 5

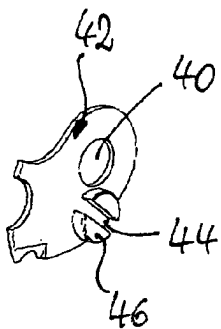


FIG 6

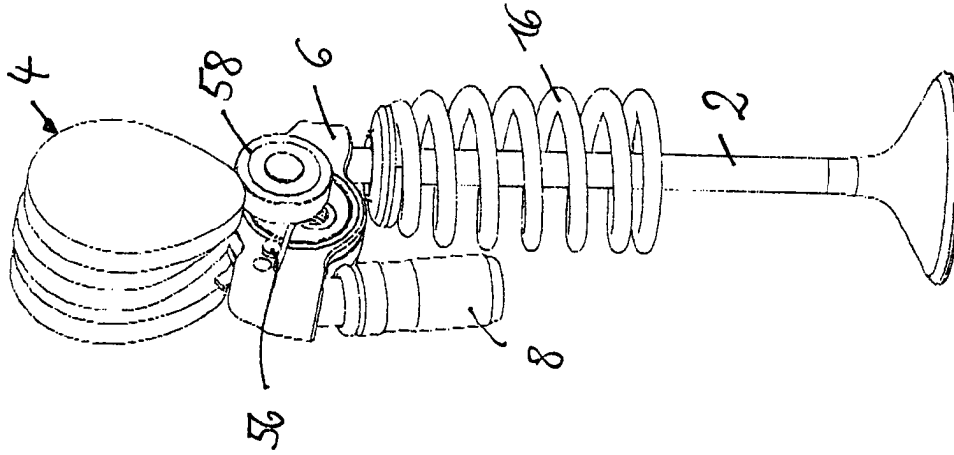


FIG 9

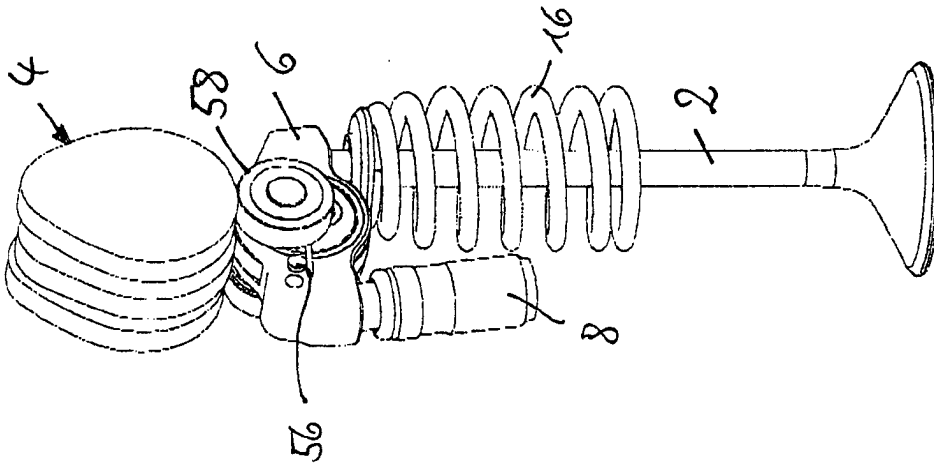


FIG 8

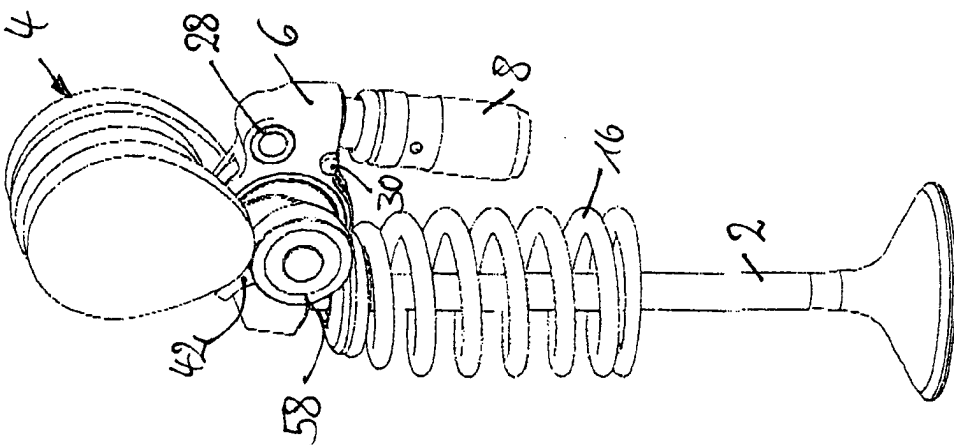


FIG 7

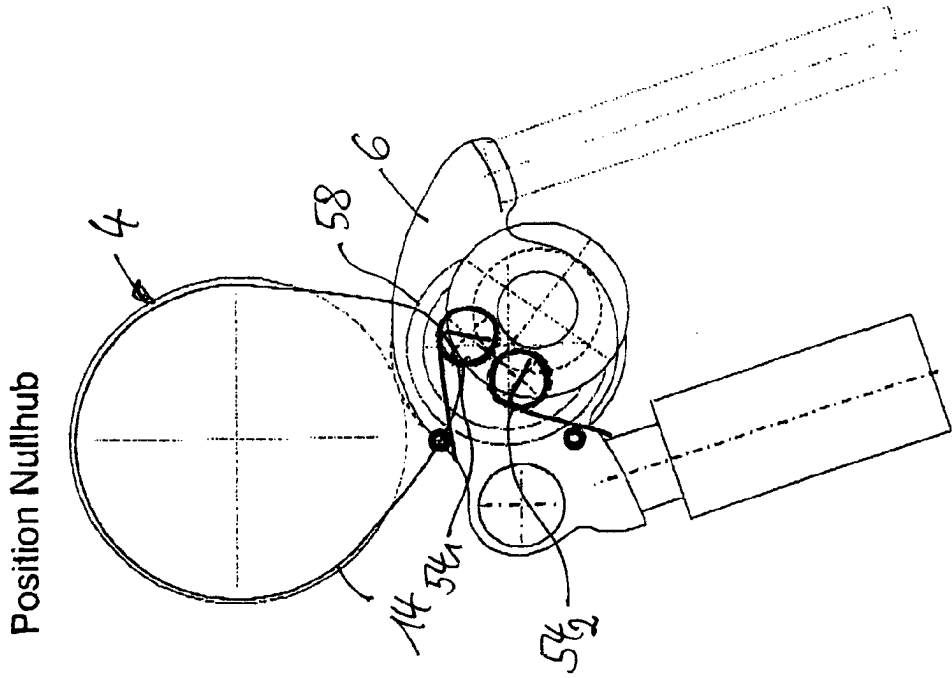
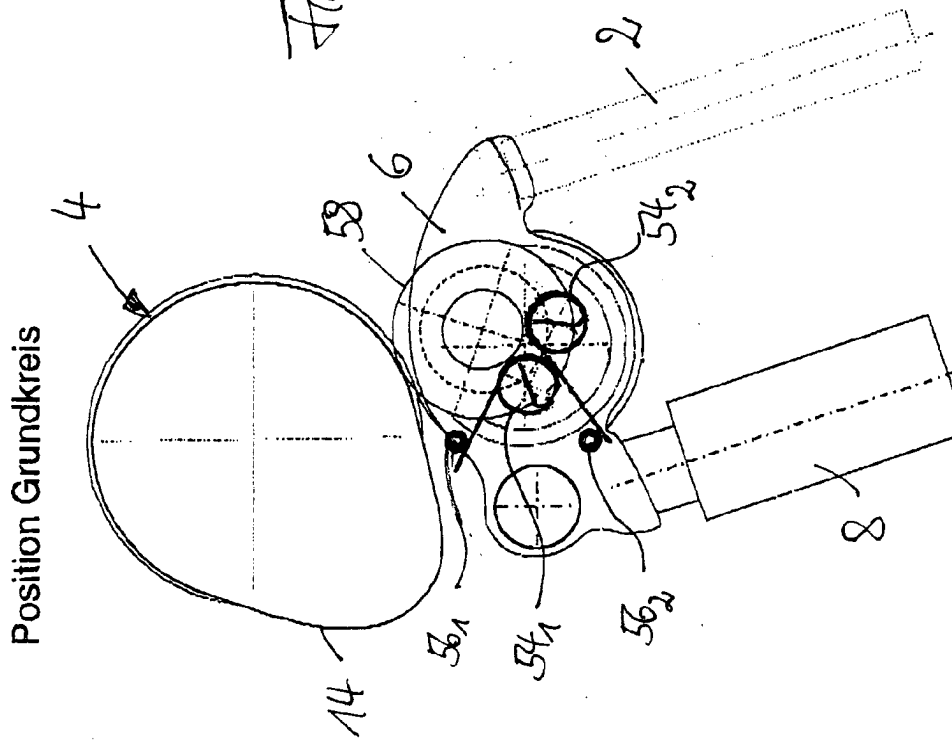


FIG 10



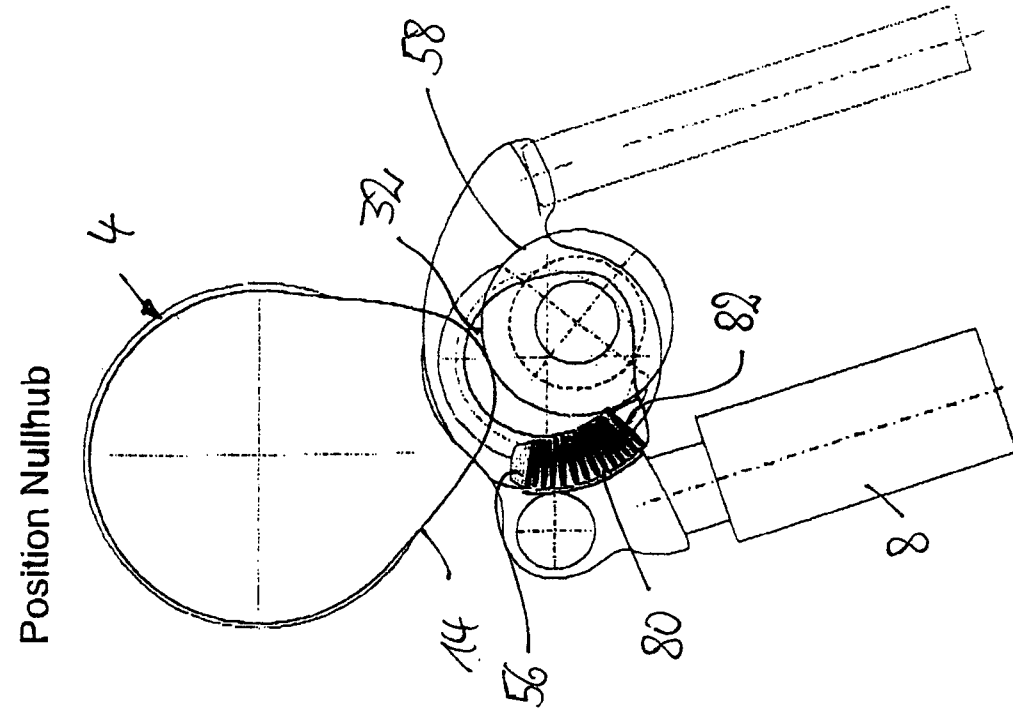
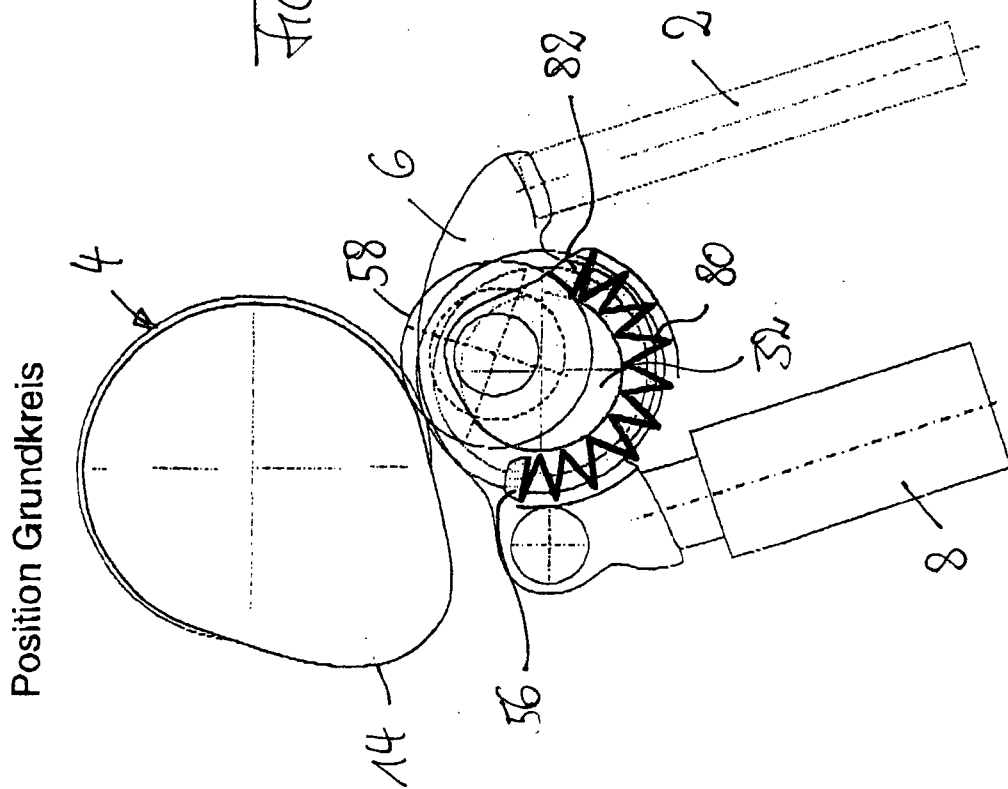


FIG 11



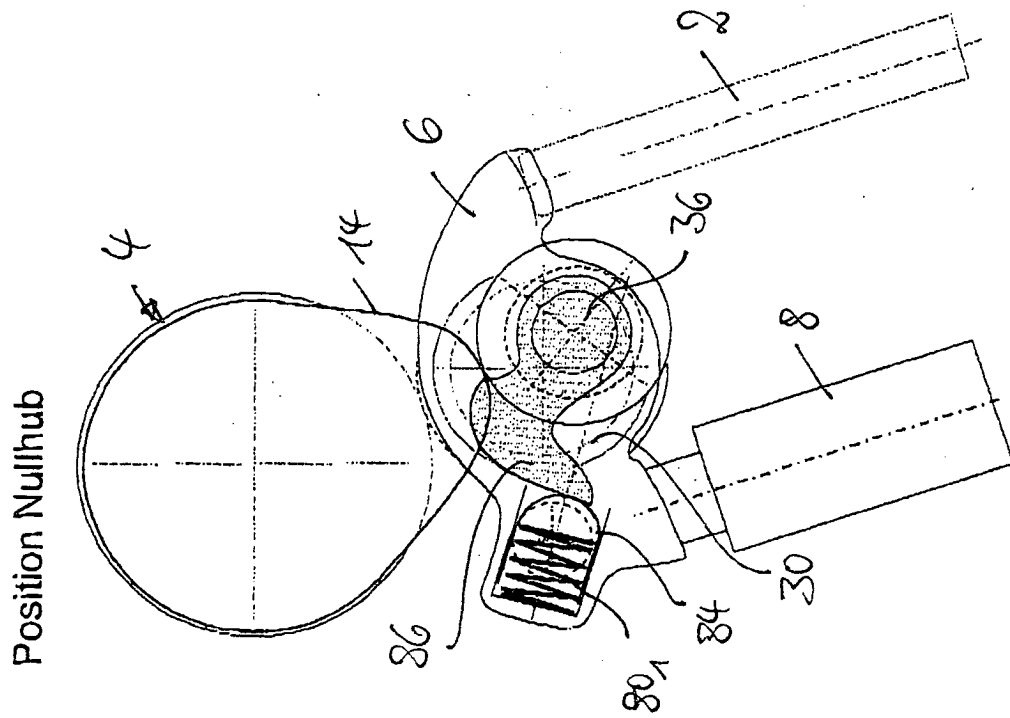
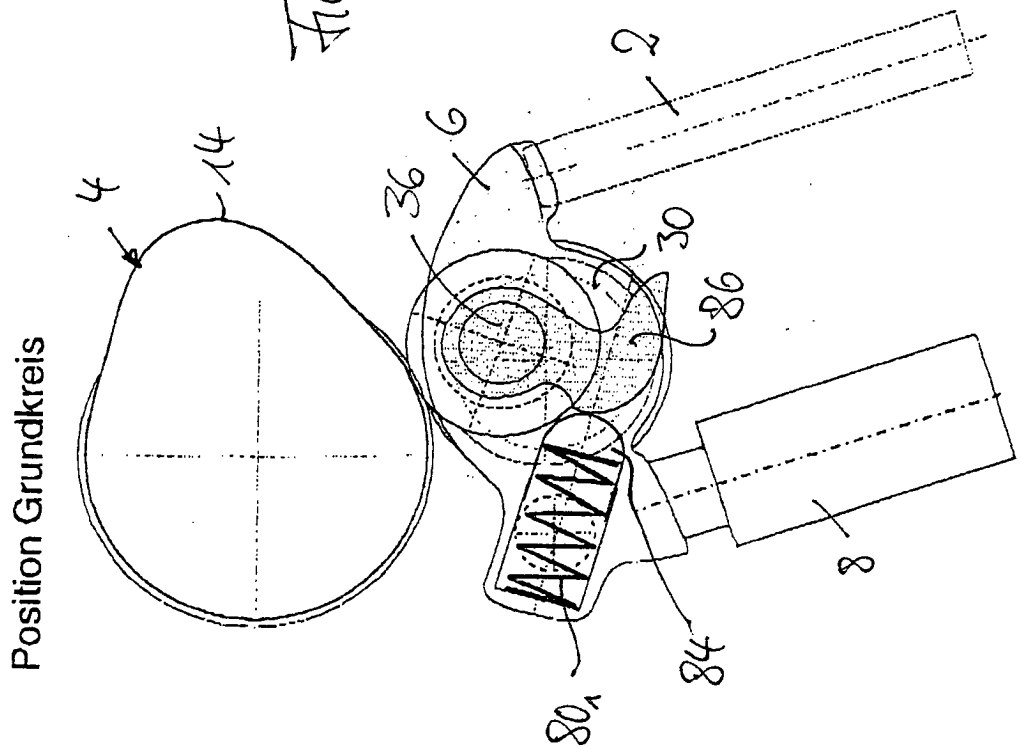


FIG 12



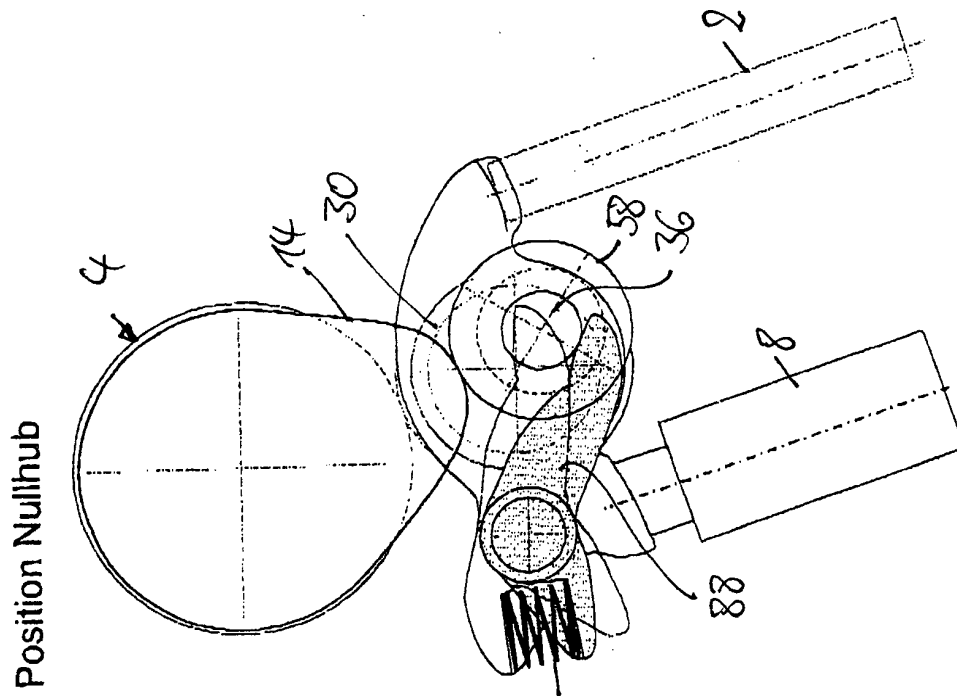


FIG 13

