



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2008 025 503 A1** 2008.12.11

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2008 025 503.3**

(22) Anmeldetag: **28.05.2008**

(43) Offenlegungstag: **11.12.2008**

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

(30) Unionspriorität:

60/941,732 **04.06.2007** **US**

(71) Anmelder:

Schaeffler KG, 91074 Herzogenaurach, DE

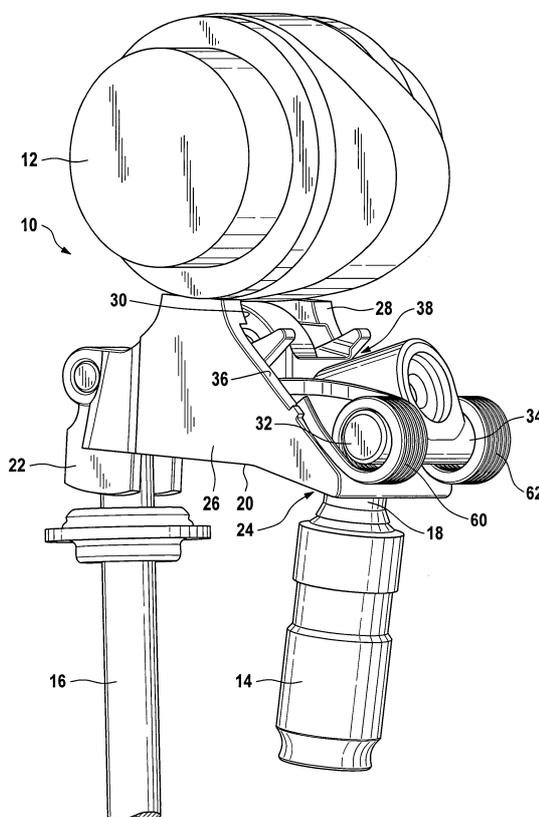
(72) Erfinder:

Best, Richard, Orem, Utah, US; Liu, Yunshan, Rochester Hills, US; Ma, Xiaopo, Troy, Mich., US; Manther, Debora, Royal Oak, Mich., US; Strehlau, Anna, Windsor, US

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Rollenschwinghebel zur Ventildeaktivierung**

(57) Zusammenfassung: Der Schwinghebel hat einen Innen- und einen Außenkörper und eine Torsions-Totgangfeder, die am Ventilspielausgleichsende des Außenkörpers angeordnet ist. Die Torsions-Totgangfedern haben einen kurzen Schenkel, der an dem Außenkörper anliegt, und einen langen Schenkel, der den Innenkörper berührt. Die Torsionsfeder ist oberhalb des Schwenkpunktes des Schwinghebels angeordnet, um ein geringes Massenträgheitsmoment zu bilden und das Gewicht über dem Ventilschaftende des Stößels zu verringern.



Beschreibung

Kurzdarstellung der Erfindung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft Rollenschwinghebel, die in Verbrennungsmotoren mit oben liegenden Nockenwellen verwendet werden, und insbesondere verstellbare Rollenschwinghebel, die einen Hochhubmodus, einen Niedrighubmodus und einen Nullhubmodus aufweisen.

Allgemeiner Stand der Technik

[0002] Verstellbare Rollenschwinghebel, die einen Hochhubmodus, einen Niedrighubmodus und einen Nullhubmodus aufweisen, sind bekannt. In der Regel haben solche Schwinghebel einen länglichen Außenkörper, der an einem Ende zu einem Ventilschaft komplementär ausgebildet ist, wobei dieses eine Ende auf den Ventilschaft wirkt, und der am zweiten Ende mit einer hydraulischen Ventilspielausgleichs- verrichtung in Kontakt steht. Ein länglicher Innenkörper ist mittig in dem länglichen Außenkörper angeordnet und beherbergt einen Nockenstößel, auf den der Nocken dergestalt wirkt, dass der Schwinghebel in Bewegung versetzt wird. Der längliche Innenkörper hat zwei Modi: einen verriegelten Modus und einen unverriegelten Modus. Ein Verriegelungsmechanismus ist Teil des Schwinghebels und dient dem Verriegeln des länglichen Innenkörpers in einer ortsfesten Position. Wenn der längliche Innenkörper in einer ortsfesten Position verriegelt ist, so erzwingt der Nocken, der an der Nockenwelle des Motors befestigt ist, die Bewegung des Schwinghebels, was über den Ventilschaft in die Bewegung des Ventils umgesetzt wird. Um den Schwinghebel zu deaktivieren, wird die Verriegelung gelöst, und der längliche Innenkörper wird entriegelt und kann sich in Verbindung mit dem Nocken frei nach oben und unten bewegen, ohne die Bewegung des Nockens zu dem Schwinghebel zu übertragen.

[0003] Um während der unverriegelten Zeiträume den Kontakt zwischen dem Nocken und dem Nockenstößel aufrecht zu erhalten, wird eine Totgangfeder verwendet. Eine typische Totgangfeder ist entweder vom Schraubentyp oder vom Torsionstyp.

Aufgabe der Erfindung

[0004] Die Aufgabe der Erfindung ist die Konstruktion eines verstellbaren Rollenschwinghebels für einen Verbrennungsmotor mit obenliegenden Nockenwellen mit einem geringen Massenträgheitsmoment um die Schwenkachse des Schwinghebels. Diese und weitere Aufgaben der vorliegenden Erfindung lassen sich anhand der folgenden Beschreibung besser verstehen.

[0005] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung wird erfüllt, indem die Totgangfeder am Ventilspielausgleichsende des Schwinghebels oberhalb der Ventilspielausgleichsvorrichtung angeordnet wird. Um die Totgangfeder oberhalb der Ventilspielausgleichsvorrichtung am Ventilspielausgleichsende des Schwinghebels anordnen zu können, sind Totgangfederstifte und Totgangfederendanschläge am Außengehäuse des Schwinghebels angeordnet, um Totgangtorsionsfedern an dem Schwinghebel zu befestigen, und Totgangfederdrücker sind an dem Innengehäuse angeordnet, in dem der Nockenstößel untergebracht ist. Die Drücker stellen eine Kontaktfläche für einen Schenkel der Totgangtorsionsfeder bereit, während die Endanschläge eine Kontaktfläche für den anderen Schenkel der Totgangtorsionsfeder bereitstellen.

[0006] Allgemein ausgedrückt, kann der verstellbare Rollenschwinghebel der vorliegenden Erfindung folgendermaßen definiert werden:

- ein länglicher Außenkörper mit einem Ventilschaftende, einem Ventilspielausgleichsende und zwei Seitenwänden des länglichen Außenkörpers;
- ein erster innerer Hohlraum in dem länglichen Außenkörper;
- zwei Totgangfederstifte, die an dem Ventilspielausgleichsende des länglichen Außenkörpers angebracht sind;
- zwei Totgangfederendanschläge, wobei jeweils einer dieser Endanschläge an jeweils einer der Seitenwände des länglichen Außenkörpers und neben dem Ventilspielausgleichsende angeordnet ist;
- ein länglicher Innenkörper, der in dem ersten inneren Hohlraum angeordnet ist und der ein erstes Ende, das an dem länglichen Außenkörper an dem Ventilspielausgleichsende angelenkt ist, ein zweites Ende neben dem Ventilspielausgleichsende und zwei Seitenwände des länglichen Innenkörpers aufweist;
- ein zweiter innerer Hohlraum in dem länglichen Innenkörper;
- zwei Totgangfederdrücker, wobei jeweils einer der Drücker an jeweils einer der Seitenwände des länglichen Innenkörpers an dem zweiten Ende befestigt ist;
- ein mittiger Nockenstößel in dem zweiten inneren Hohlraum;
- eine Verriegelungsbaugruppe, die an dem länglichen Außenkörper an dem Ventilspielausgleichsende befestigt ist, um ein Schwenken des länglichen Innenkörpers zu verhindern; und
- zwei Totgangtorsionsfedern, wobei jeweils eine der Federn an jeweils einem der Totgangstifte angeordnet ist, wobei jede der Federn einen kurzen Schenkel und einen langen Schenkel aufweist, wobei der kurze Schenkel jeder Feder an einem der Endanschläge anliegt und der lange Schenkel jeder Feder an einem der Drücker anliegt.

[0007] Die Drücker und der lange Schenkel der Torsionsfedern haben gegenseitige Kontaktflächen. Diese Kontaktflächen sind bevorzugt konvex, und besonders bevorzugt haben eine oder mehrere der Kontaktflächen die Form einer Involute.

[0008] Die Innenwand der Seitenwand des länglichen Außenkörpers hat vorzugsweise eine Aussparung, welche die Bewegung der Drücker aufnimmt.

[0009] Die Drücker sind vorzugsweise fingerförmig, und eine ihrer Seiten ist gekrümmt und bildet eine Kontaktfläche.

[0010] Diese und weitere Aspekte der vorliegenden Erfindung lassen sich anhand einer oder mehrerer der folgenden Zeichnungen und ihrer detaillierten Beschreibung vollständig verstehen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0011] [Fig. 1](#) veranschaulicht einen Schwinghebel der vorliegenden Erfindung mit dem Ventilschaft, dem Nocken und der Ventilspielausgleichsvorrichtung.

[0012] [Fig. 2](#) ist eine auseinandergezogene Ansicht des Schwinghebels der vorliegenden Erfindung.

[0013] [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) veranschaulichen die Wirkungsweise der Totgangfeder, wenn der Nocken auf den Nockenstößel wirkt und die Verriegelungsbaugruppe nicht verriegelt wurde.

[0014] [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) veranschaulichen die Bewegung des länglichen Innenkörpers und des Nockenstößels, wenn der Nocken einwirkt und wenn sich die Verriegelung im unverriegelten Zustand befindet.

Detaillierte Beschreibung der Zeichnungen

[0015] [Fig. 1](#) veranschaulicht einen Schwinghebel **10**, auf den ein Nocken **12** wirkt. Der Schwinghebel **10** schwenkt und steht mit einer Ventilspielausgleichsvorrichtung **14** in Kontakt. Der Schwinghebel **10** wirkt durch seine Schwenkbewegung auf den Ventilschaft **16**, um das Ventil in einem Zylinder eines Verbrennungsmotors zu öffnen und zu schließen. Der Schwinghebel **10** hat einen Schwenkpunkt **18**, was der Kontaktpunkt zwischen dem Schwinghebel **10** und der Ventilspielausgleichsvorrichtung **14** ist.

[0016] Der Schwinghebel **10** weist einen länglichen Außenkörper **20** mit einem Ventilschaltende **22**, einem Ventilspielausgleichsende **24** und zwei Seitenwänden des länglichen Körpers **26** und **28** auf.

[0017] Ein erster innerer Hohlraum **30** in dem länglichen Außenkörper **20** wird durch das Ventilschaf-

tende **22**, das Ventilspielausgleichsende **24** und die Seitenwände **26** und **28** definiert. An dem länglichen Außenkörper **20** sind an dessen Ventilspielausgleichsende **24** Totgangfederstifte **32** und **34** angebracht.

[0018] Jede der Seitenwände **26** und **28** stellt Totgangfederendanschlüsse **36** und **38** bereit.

[0019] In dem ersten inneren Hohlraum **30** ist ein länglicher Innenkörper **40** angeordnet. Der längliche Innenkörper **40** hat ein erstes Ende **42**, das an dem Ventilschaltende **22** des länglichen Außenkörpers **20** durch den Stift **41** angelenkt ist, ein zweites Ende **44**, das sich neben dem Ventilspielausgleichsende **24** befindet, und zwei innere längliche Seitenwände **46** und **48**.

[0020] Der zweite innere Hohlraum **50** ist in dem länglichen Innenkörper **42** angeordnet und wird durch ein erstes Ende **42**, ein zweites Ende **44** und Seitenwände **46** und **48** definiert.

[0021] Zwei Totgangdrücker **52** und **54** sind an den Seitenwänden **46** und **48** angebracht.

[0022] Ein mittiger Nockenstößel **56** ist in dem zweiten inneren Hohlraum **50** montiert.

[0023] Eine Verriegelungsbaugruppe **58** bildet einen Teil des länglichen Außenkörpers **20**. Die Verriegelungsbaugruppe **58** ist eine herkömmliche Verriegelungsbaugruppe, die in einer herkömmlichen Weise betätigt wird, um den länglichen Innenkörper **40** zu verriegeln.

[0024] Totgangfedern **60** und **62** sind an Stiften **32** bzw. **34** angeordnet. Die Totgangfedern **60** und **62** haben einen kurzen Schenkel **64** und **66**, die an den Totgangfederendanschlüssen **36** bzw. **38** anliegen. Lange Schenkel **68** und **70** der Totgangfedern **60** und **62** erstrecken sich in den ersten inneren Hohlraum **30** und liegen an Drückern **52** bzw. **54** an.

[0025] Wie in den [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) zu sehen ist, haben die langen Schenkel **68** und **70** Kontaktflächen **72** und **74**. Die Kontaktflächen **72** und **74** sind jeweils konvex und haben besonders bevorzugt die Form einer Involute.

[0026] Die Drücker **52** und **54** haben Kontaktflächen **76** und **78**. Die Kontaktflächen **76** und **78** sind konvex und haben besonders bevorzugt die Form einer Involute. Die Kontaktfläche **72** berührt die Kontaktfläche **76**, und die Kontaktfläche **74** berührt die Kontaktfläche **78**.

[0027] Wie in [Fig. 4](#) zu sehen, haben beide Seitenwände **26** und **28** Aussparungen **80** bzw. **82**. Die Aussparungen **80** und **82** bilden Freiräume für die Bewegung der Drücker **52** und **54**, wenn der längliche In-

nenkörper **40** um sein erstes Ende **42** herum schwenkt. Diese Schwenkaktion ist in [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) zu sehen.

[0028] Die Interaktion zwischen den Kontaktflächen **72**, **74**, **76** und **78** ist in [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) gezeigt. Es ist bevorzugt, dass jede der Kontaktflächen konvex ist, so dass sie sich nicht gegenseitig behindern.

[0029] Die Totgangfedern **60** und **62** sind oberhalb des Schwenkpunktes des Schwinghebels **10** angeordnet.

[0030] Vorzugsweise sind die Drücker **52** und **54** als Teil des länglichen Innenkörpers **40** ausgeformt. Die Kontaktflächen **76** und **78** können speziell behandelt sein, um eine gute Verschleißminderung zwischen den Kontaktflächen **72** und **74** zu erreichen.

[0031] Es ist zu erkennen, dass durch das Anordnen der Totgangfedern **60**, **62** oberhalb des Schwenkpunktes **18** weniger Gewicht oberhalb des Ventilschafts vorhanden ist. Des Weiteren kann durch Anordnen der Totgangfeder oberhalb des Schwenkpunktes das Massenträgheitsmoment um den Schwenkpunkt herum verbessert werden.

[0032] Die Größe geeigneter Totgangfedern ist – auf der Basis des Schwenkpunktes und des Massenträgheitsmoments des Systems – auf die dynamischen Belastungen abgestimmt, die durch das System benötigt werden, um einen Nockenkontakt aufrecht zu erhalten.

Bezugszeichenliste

10	Schwinghebel
12	Nocken
14	Ventilspielausgleichsvorrichtung
16	Ventilschaft
18	Schwenkpunkt des Schwinghebels
20	Länglicher Außenkörper
22	Ventilschaltende
24	Ventilspielausgleichsende
26	Seitenwand
28	Seitenwand
30	Erster innerer Hohlraum
32	Stifte
34	Stifte
36	Totgangfederendanschlag
38	Totgangfederendanschlag
40	Länglicher Innenkörper
41	Stift
42	Erstes Ende des länglichen Innenkörpers
44	Zweites Ende des länglichen Innenkörpers
46	Seitenwand
48	Seitenwand
50	Zweiter innerer Hohlraum
52	Drücker
54	Drücker

56	Mittiger Nockenstößel
58	Verriegelungsbaugruppe
60	Totgangtorsionsfeder
62	Totgangtorsionsfeder
64	Kurzer Schenkel
66	Kurzer Schenkel
68	Langer Schenkel
70	Langer Schenkel
72	Kontaktfläche des Schenkels
74	Kontaktfläche des Schenkels
76	Kontaktfläche des Drückers
78	Kontaktfläche des Drückers
80	Aussparung
82	Aussparung

Patentansprüche

1. Verstellbarer Rollenschwinghebel, der Folgendes aufweist:

einen länglichen Außenkörper mit einem Ventilschaltende, einem Ventilspielausgleichsende und zwei Seitenwänden des länglichen Außenkörpers; einen ersten inneren Hohlraum in dem länglichen Außenkörper; zwei Totgangfederstifte, die an dem Ventilspielausgleichsende des länglichen Außenkörpers angebracht sind; zwei Totgangfederendanschläge, wobei jeweils einer dieser Endanschläge an jeweils einer der Seitenwände des länglichen Außenkörpers neben dem Ventilspielausgleichsende angeordnet ist; einen länglichen Innenkörper, der in dem ersten inneren Hohlraum angeordnet ist und der ein erstes Ende, das an dem länglichen Außenkörper an dem Ventilschaltende angelenkt ist, ein zweites Ende neben dem Ventilspielausgleichsende des länglichen Außenkörpers und zwei Seitenwände des länglichen Innenkörpers aufweist, einen zweiten inneren Hohlraum in dem länglichen Innenkörper; zwei Totgangfederdrücker, wobei jeweils einer der Drücker an jeweils einer der Seitenwände des länglichen Innenkörpers und neben dem zweiten Ende des länglichen Innenkörpers befestigt ist; einen mittigen Nockenstößel in dem zweiten inneren Hohlraum; eine Verriegelungsbaugruppe, um ein Schwenken des länglichen Innenkörpers zu verhindern; und zwei Totgangtorsionsfedern, wobei jeweils eine der Federn an jeweils einem der Totgangstifte angeordnet ist, wobei jede der Federn einen kurzen Schenkel und einen langen Schenkel aufweist, wobei der kurze Schenkel jeder Feder an einem der Endanschläge anliegt und der lange Schenkel jeder Feder an einem der Drücker anliegt.

2. Stößel nach Anspruch 1, wobei der lange Schenkel jeder Feder eine Kontaktfläche hat und jeder Drücker eine Kontaktfläche hat und die Kontaktfläche des langen Schenkels die Kontaktfläche des

Drückers berührt.

3. Stößel nach Anspruch 2, wobei die Kontaktfläche jedes Drückers konvex ist.

4. Stößel nach Anspruch 2, wobei die Kontaktfläche des langen Schenkels jeder Feder konvex ist.

5. Stößel nach Anspruch 2, wobei die Kontaktfläche jedes Drückers konvex ist und die Kontaktfläche des langen Schenkels jeder Feder konvex ist.

6. Stößel nach Anspruch 2, wobei die Kontaktfläche jedes Drückers und die Kontaktfläche des langen Schenkels jeder Feder die Form einer Involute haben.

7. Stößel nach Anspruch 2, wobei die Kontaktfläche des Drückers die Form einer Involute hat und die Kontaktfläche des langen Schenkels jeder Feder konvex ist.

8. Stößel nach Anspruch 1, wobei jeder Drücker an einer Außenfläche der Seitenwand des länglichen Innenkörpers montiert ist.

9. Stößel nach Anspruch 1, der des Weiteren eine Aussparung in einer Innenfläche einer jeden der Seitenwände des länglichen Außenkörpers aufweist, um die Bewegung des Drückers aufzunehmen.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

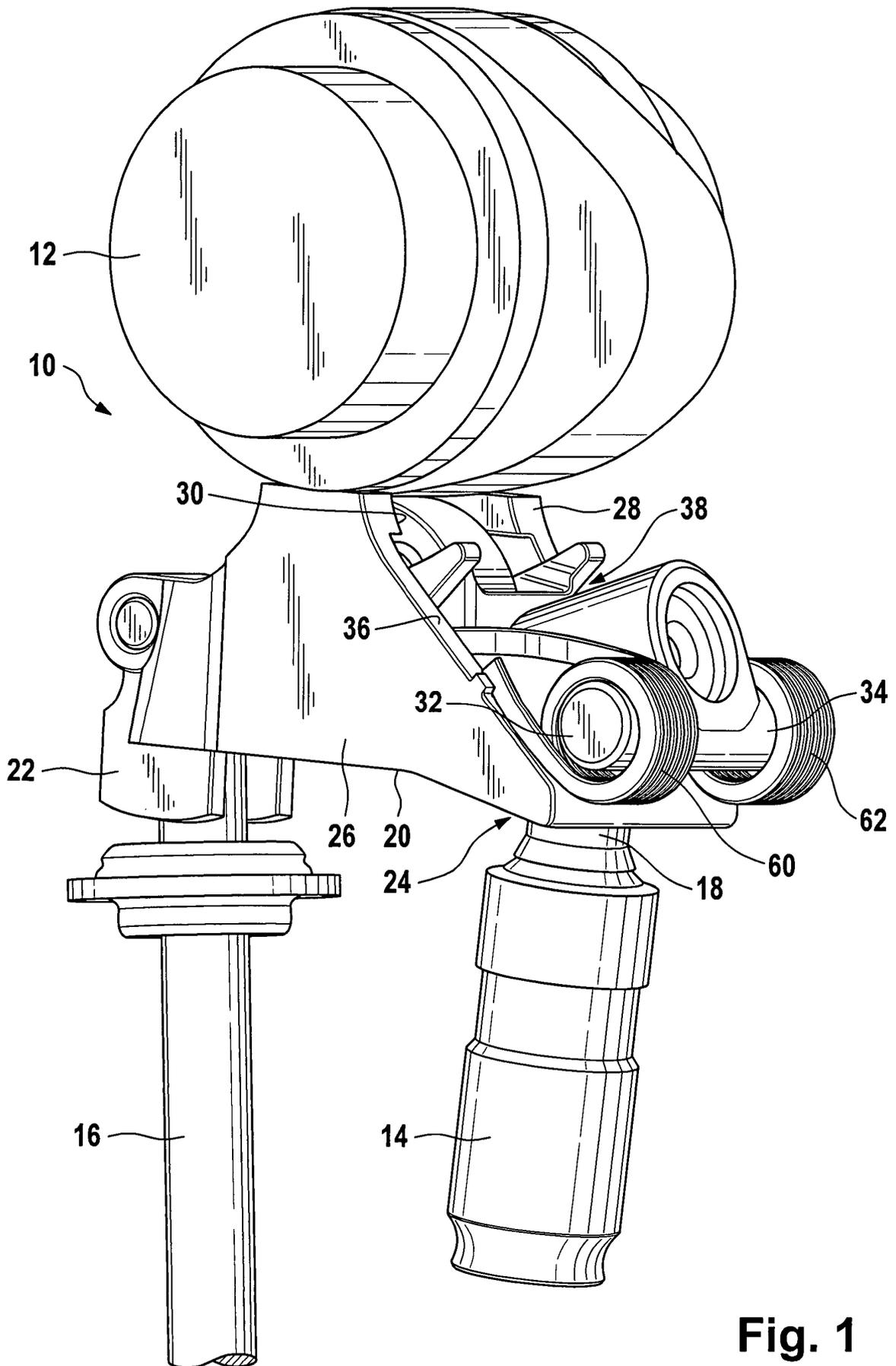
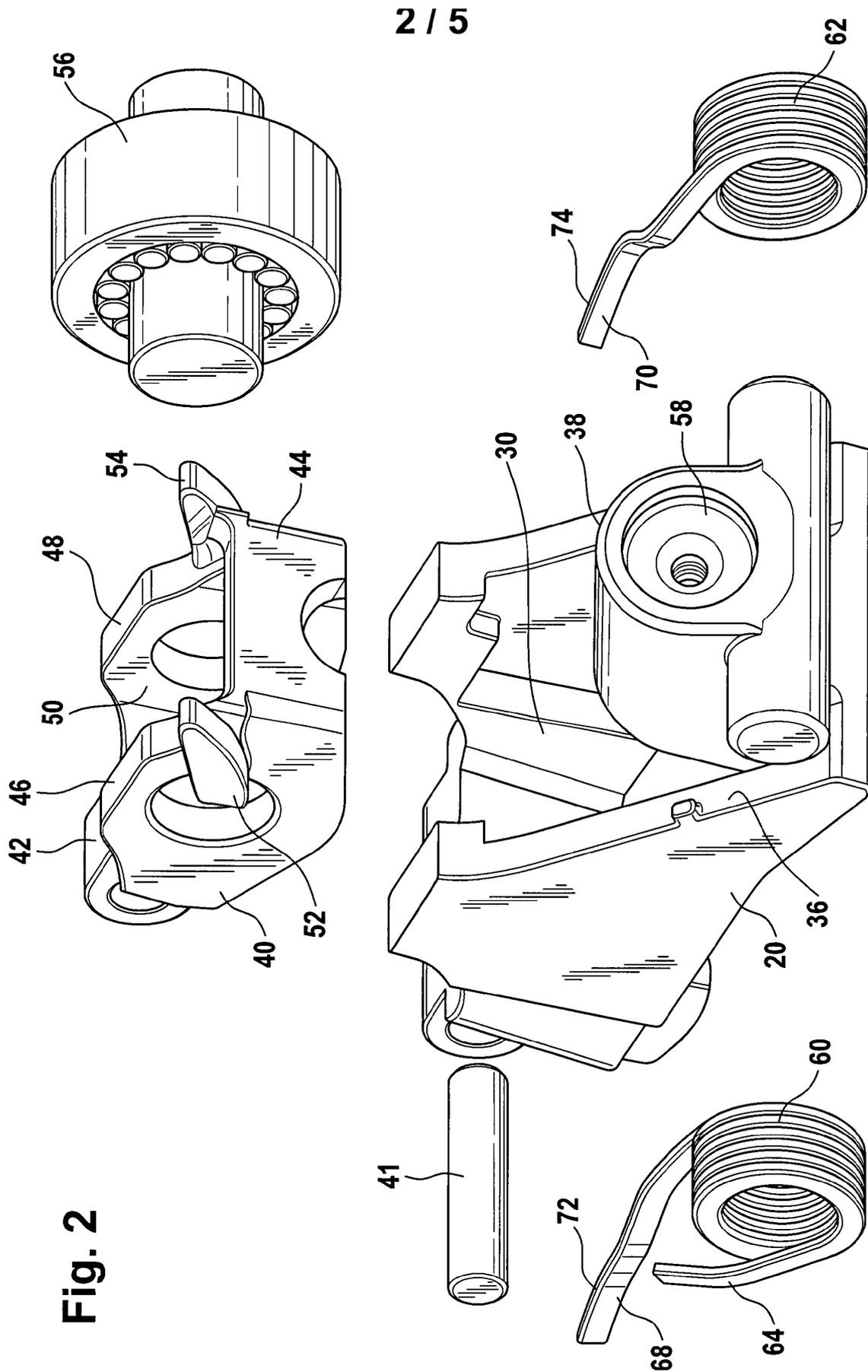


Fig. 1



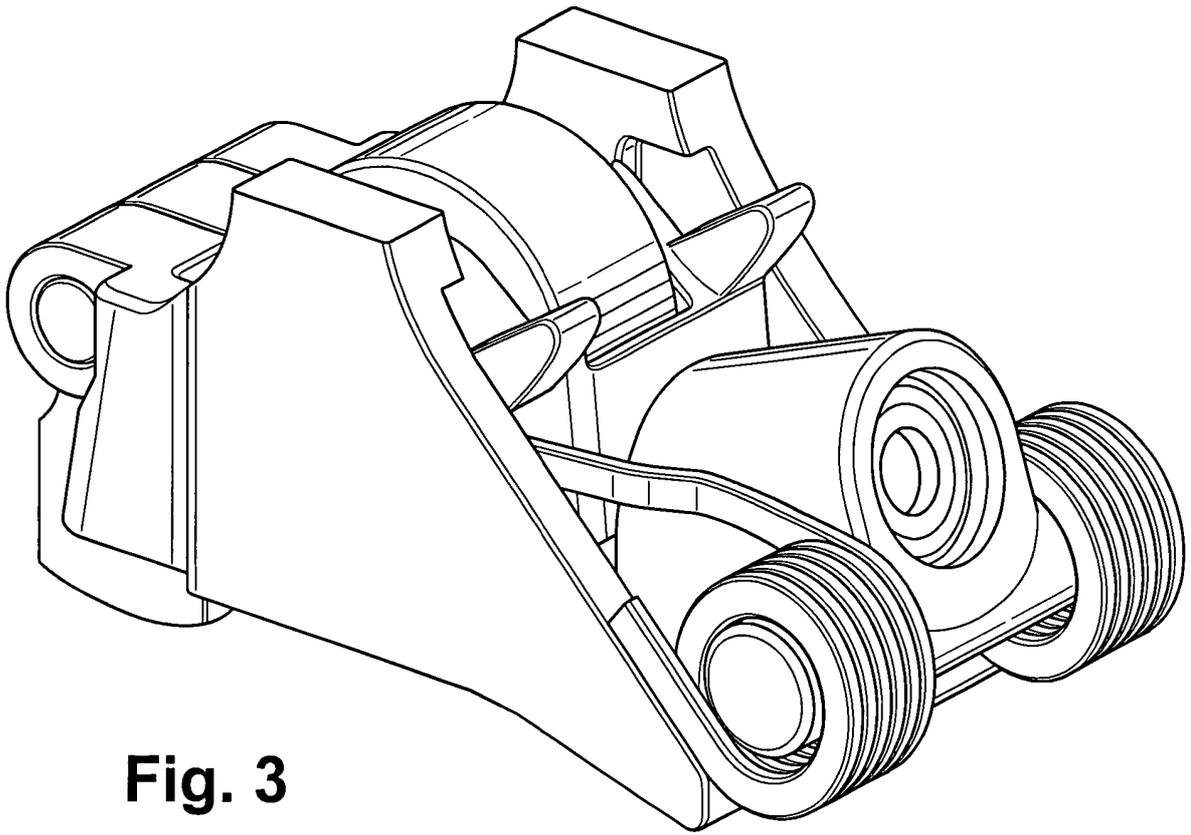


Fig. 3

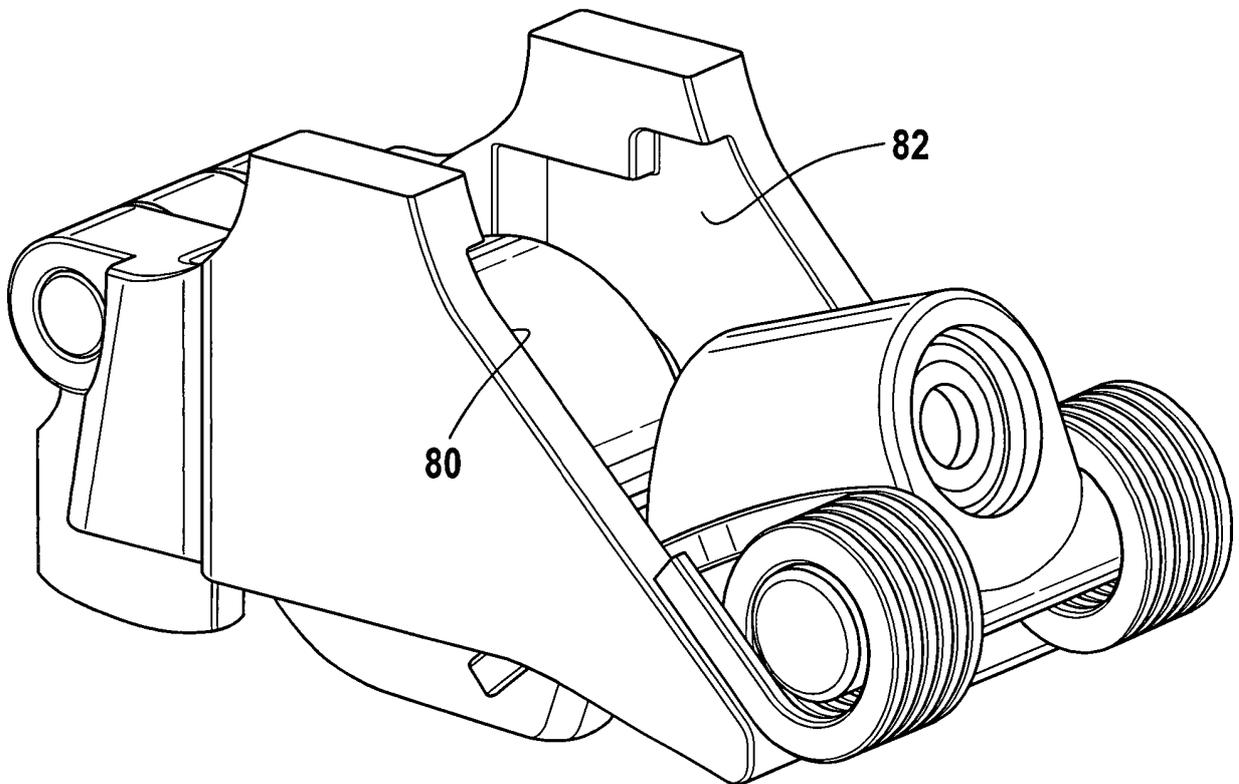


Fig. 4

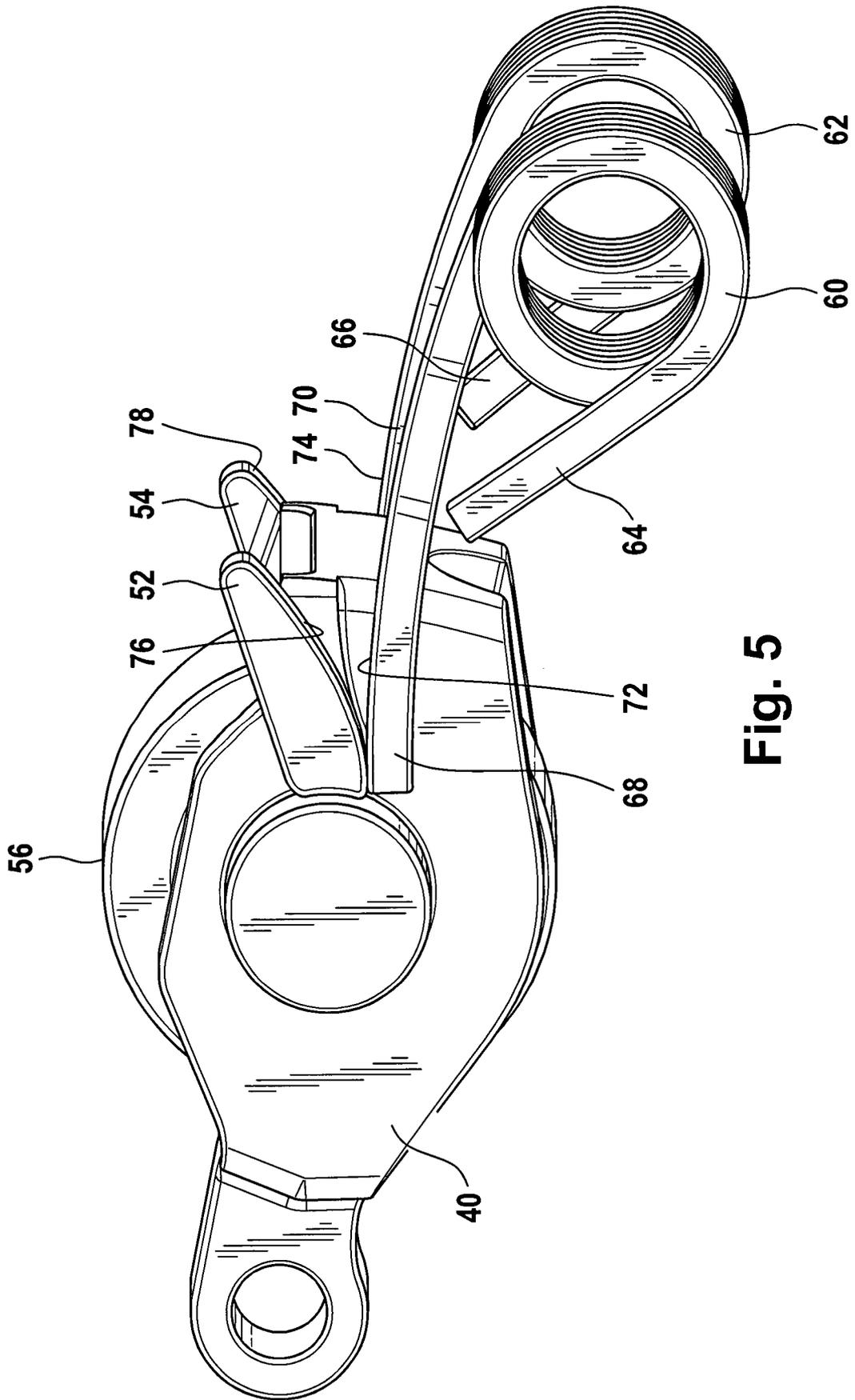


Fig. 5

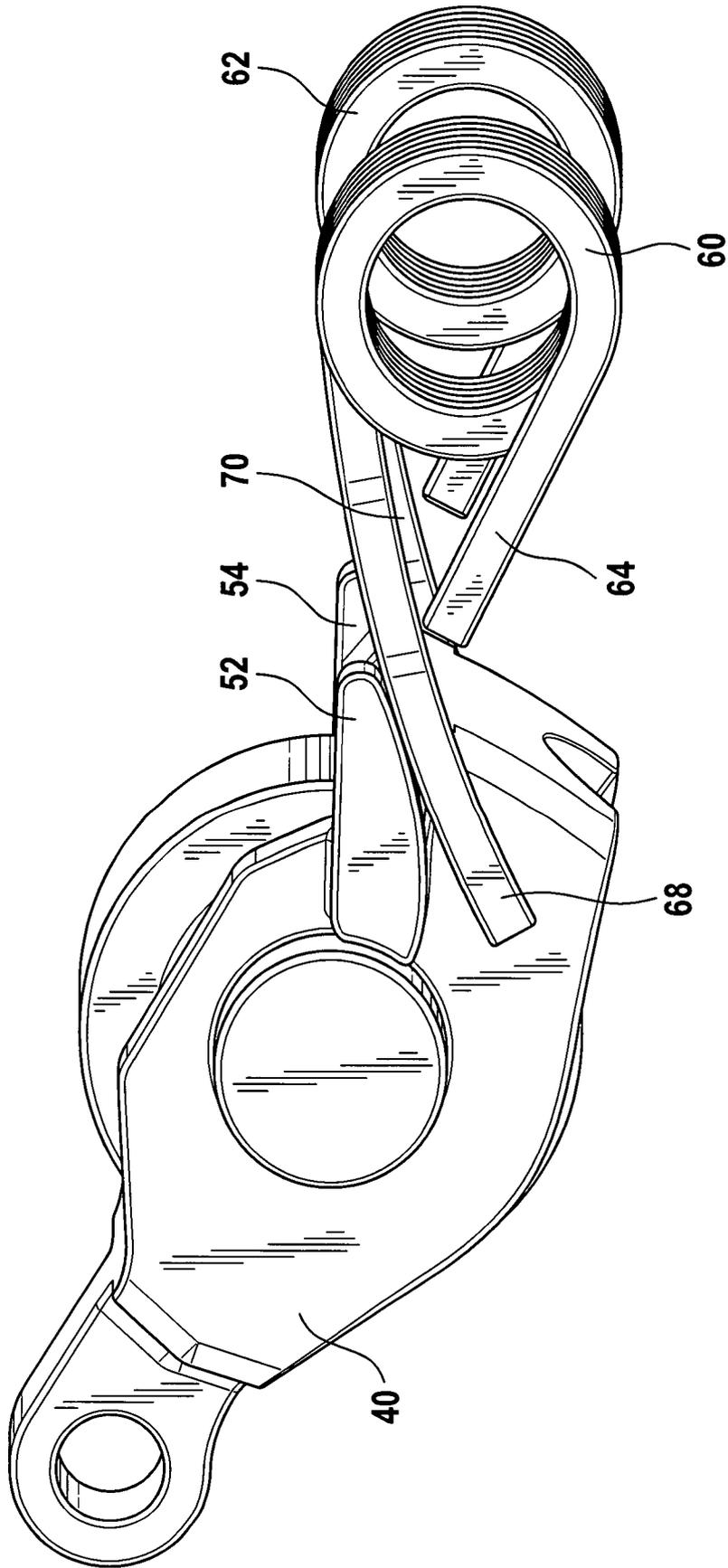


Fig. 6