



(10) **DE 10 2010 036 699 B4** 2021.02.11

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2010 036 699.4**
 (22) Anmeldetag: **28.07.2010**
 (43) Offenlegungstag: **09.06.2011**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **11.02.2021**

(51) Int Cl.: **F01L 9/10 (2021.01)**
F01L 1/14 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
10-2009-0120129 04.12.2009 KR

(73) Patentinhaber:
Hyundai Motor Co., Seoul, KR; Kia Motors Corporation, Seoul, KR

(74) Vertreter:
Viering, Jentschura & Partner mbB Patent- und Rechtsanwälte, 81675 München, DE

(72) Erfinder:
Cho, Hosung, Hwaseong, Kyonggi, KR; Yang, Jin Gyu, Hwaseong, Kyonggi, KR; Cho, Myung Rae, Incheon, KR; Lee, Hong Wook, Yongin, Kyonggi,

KR; Kang, Seong Hyuk, Hwaseong, Kyonggi, KR; Park, Taewon, Hwaseong, Kyonggi, KR; Yang, Jinwoo, Hwaseong, Kyonggi, KR; Kim, Wootae, Suwon, Kyonggi, KR; Choi, Myungsik, Seoul, KR; Choi, Eui Chul, Seoul, KR; Kang, Sung Han, Hwaseong, Kyonggi, KR; Kim, Won Gyu, Seoul, KR

(56) Ermittelter Stand der Technik:

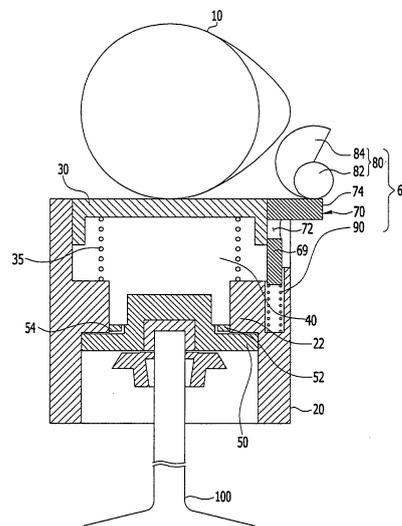
DE	39 39 002	A1
DE	42 35 620	A1
DE	10 2006 053 703	A1
US	4 696 265	A
US	5 216 988	A

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung mit variablem Ventilhub**

(57) Hauptanspruch: Vorrichtung mit variablem Ventilhub, aufweisend:

ein Gehäuse für variablen Ventilhub (20) ;
 einen Hauptkolben (30), welcher in dem Gehäuse für variablen Ventilhub (20) verschiebbar angeordnet ist und einen Nocken (10) kontaktiert,
 einen Nehmerkolben (50), welcher in dem Gehäuse für variablen Ventilhub (20) verschiebbar angeordnet ist und der zusammen mit dem Hauptkolben (30) eine Ölkammer (40) dazwischen definiert und ein Ventil (100), das mit dem Nehmerkolben (50) verbunden ist, gemäß der Hin- und Herbewegung des Hauptkolbens (30) öffnet, und
 einen Hubsteuerungsabschnitt (60), welcher Öl der Ölkammer (40) wahlweise zuführt oder aus der Ölkammer (40) wahlweise ablässt, um einen Relativabstand zwischen dem Hauptkolben (30) und dem Nehmerkolben (50) zu steuern, wobei der Hubsteuerungsabschnitt (60) aufweist:
 ein Hubsteuerungsventil (70), welches an dem Gehäuse für variablen Ventilhub (20) verschiebbar angeordnet ist und an dem eine Ölbohrung (72) zum Zuführen von Öl zu der Ölkammer (40) oder zum Ablassen von Öl aus der Ölkammer (40) ausgebildet ist, und
 ein Hubsteuerungselement (80) zum Steuern der Position des Hubsteuerungsventils (70), um die Ölkammer (40) durch die Ölbohrung (72) wahlweise zu öffnen, wobei eine Steuerungsventilbohrung (24) an dem Gehäuse für varia-

blen Ventilhub (20) ausgebildet ist und das Hubsteuerungsventil (70) mit der Steuerungsventilbohrung (24) verschiebbar gekoppelt ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Hubsteuerungselement ...



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung mit variablem Ventilhub. Insbesondere betrifft die Erfindung eine Vorrichtung mit variablem Ventilhub, die den Ventilhub entsprechend einem Motorbetriebszustand steuern kann.

[0002] Ein Verbrennungsmotor erzeugt eine Antriebsleistung durch Verbrennen von Kraftstoff in einer Verbrennungskammer in einem Luftmedium, das in die Kammer angesaugt wird. Ansaugventile werden mittels einer Nockenwelle betätigt, um Luft anzusaugen, und Luft wird in die Verbrennungskammer angesaugt, während die Ansaugventile geöffnet sind. Ferner werden Auslassventile von der Nockenwelle betätigt und Verbrennungsgas strömt aus der Verbrennungskammer heraus, während die Auslassventile geöffnet sind.

[0003] Ein optimaler Betrieb der Ansaugventile und der Auslassventile hängt von der Drehzahl des Motors ab. D.h., ein optimaler Hub oder eine optimale Zeitsteuerung des Öffnens/Schließens der Ventile hängt von der Drehzahl des Motors ab. Um solch eine optimale Ventilbetätigung in Abhängigkeit von der Drehzahl des Motors zu erreichen, wurden viele Untersuchungen, wie zum Beispiel das Entwickeln einer Vielzahl von Nocken und eines variablen Ventilhubs (VVL), womit der Ventilhub entsprechend der Drehzahl geändert werden kann, unternommen.

[0004] Eine Vorrichtung mit variablem Ventilhub unter Verwendung von hydraulischem Druck wurde weitgehend erforscht und die Vorrichtung mit variablem Ventilhub kann die Schließzeiten eines Ventils mittels Steuern von Zeiten für das Ablassen des hydraulischen Drucks ebenso wie den Ventilhub mittels des hydraulischen Drucks steuern. Wenn jedoch die Öltemperatur der Vorrichtung mit variablem Ventilhub nicht innerhalb eines Ölbetriebstemperaturbereichs liegt, kann das Zuführen oder Abgeben von hydraulischem Druck instabil sein.

[0005] Aus der US 4 696 265 A ist eine Vorrichtung mit variablem Ventilhub gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bekannt. Aus der DE 39 39 002 A1 und der DE 42 35 620 A1 sind weitere Vorrichtungen mit variablem Ventilhub bekannt. Aus der DE 10 2006 053 703 A1 ist eine Vorrichtung mit variablem Ventilhub und einem Hubsteuerungselement mit Steuerungswelle und einem Steuerungsnocken bekannt. Aus der US 5 216 988 A ist eine Vorrichtung mit variablem Ventilhub und Totgangfeder, Führungsabschnitten und Bypasskanal bekannt.

[0006] Die in diesem Abschnitt über den Hintergrund der Erfindung offenbarte Information dient nur der Erweiterung des Verständnisses des allgemeinen Hintergrundes der Erfindung und soll nicht als Anerken-

nung oder irgendeine Form von Anregung verstanden werden, dass diese Information den dem Fachmann auf diesem Gebiet bereits bekannten Stand der Technik bildet.

[0007] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung mit variablem Ventilhub bereitzustellen, die ohne Rücksicht auf die Ölbetriebstemperatur betrieben werden kann.

[0008] Gemäß der Erfindung weist eine Vorrichtung mit variablem Ventilhub ein Gehäuse für variablen Ventilhub, einen Hauptkolben, welcher in dem Gehäuse für variablen Ventilhub verschiebbar angeordnet ist und einen Nocken kontaktiert, einen Nehmerkolben, welcher in dem Gehäuse für variablen Ventilhub verschiebbar angeordnet ist, welcher zusammen mit dem Hauptkolben eine Ölkammer dazwischen definiert und ein Ventil, das mit dem Nehmerkolben verbunden ist, entsprechend der Hin- und Herbewegung des Hauptkolbens öffnet, und einen Hubsteuerungsabschnitt auf, welcher wahlweise der Ölkammer Öl zuführt oder Öl aus der Ölkammer ablässt, um einen Relativabstand zwischen dem Hauptkolben und dem Nehmerkolben zu steuern.

[0009] Die Vorrichtung kann ferner eine Totgangfeder aufweisen, die innerhalb der Ölkammer angeordnet ist und den Hauptkolben elastisch stützt.

[0010] Die Vorrichtung kann ferner einen Führungsabschnitt aufweisen, der zu dem Gehäuse für variablen Ventilhub in der Ölkammer vorspringend ausgebildet ist und die Totgangfeder darin stützt.

[0011] Der Hubsteuerungsabschnitt weist ein Hubsteuerungsventil, welches an dem Gehäuse für variablen Ventilhub verschiebbar angeordnet ist und an dem eine Ölbohrung zum Zuführen von Öl zu der Ölkammer oder zum Ablassen von Öl aus der Ölkammer ausgebildet ist, und ein Hubsteuerungselement zum Steuern der Position des Hubsteuerungsventils auf, um die Ölkammer durch die Ölbohrung wahlweise zu öffnen, wobei eine Steuerungsventilbohrung an dem Gehäuse für variablen Ventilhub ausgebildet ist und das Hubsteuerungsventil mit der Steuerungsventilbohrung verschiebbar gekoppelt ist.

[0012] Das Hubsteuerungselement weist eine Steuerungswelle zum Steuern der Position des Hubsteuerungsventils und einen Steuerungsnocken auf, der mit der Steuerungswelle verbunden ist, um die Position des Hubsteuerungsventils entsprechend der Drehung der Steuerungswelle zu ändern, wobei das Hubsteuerungsventil einen Kontaktabschnitt aufweist, welcher vorspringend ausgebildet ist, um den Steuerungsnocken zu kontaktieren.

[0013] Das Hubsteuerungsventil weist ferner einen Gleitabschnitt auf, der sich von dem Kontaktab-

schnitt erstreckt und in der Steuerungsventilbohrung verschiebbar angeordnet ist, wobei die Ölbohrung in dem Gleitabschnitt ausgebildet ist, wobei der Hubsteuerungsabschnitt ferner eine Steuerungsventilfeder aufweisen kann, die den Gleitabschnitt des Hubsteuerungsventils in der Steuerungsventilbohrung elastisch stützt.

[0014] Die Vorrichtung kann ferner einen Führungsabschnitt, welcher vorspringend zu dem Ventilhubgehäuse in der Ölkammer ausgebildet ist, einen abgestuften Abschnitt, welcher an dem Nehmerkolben ausgebildet ist, um den Führungsabschnitt wahlweise zu kontaktieren, und einen Bypasskanal aufweisen, welcher an dem Nehmerkolben ausgebildet ist, wobei das Öl in der Ölkammer durch den Bypasskanal fließt, wenn sich der Nehmerkolben hin- und herbewegt, wobei ein Endabschnitt des Bypasskanales mit der Ölkammer in Fluidverbindung steht und dessen anderer Endabschnitt von dem Führungsabschnitt entsprechend einer Hin- und Herbewegung des Nehmerkolbens wahlweise blockiert wird.

[0015] Wie oben beschrieben kann die Vorrichtung mit variablem Ventilhub entsprechend einer beispielhaften Ausführungsform der Erfindung betrieben werden, obwohl die Öltemperatur in einem Bereich liegt, in dem kein gleichmäßiges Zuführen und Ablassen des hydraulischen Drucks gewährleistet ist.

[0016] Die Vorrichtung der Erfindung weist andere Merkmale und Vorteile auf, die anhand der beigefügten Zeichnung, welche hierin einbezogen ist, und anhand der folgenden detaillierten Beschreibung der Erfindung ersichtlich sind und in ihnen, welche zusammen dazu dienen, gewisse Prinzipien der Erfindung zu erklären, ausführlicher dargestellt sind.

Fig. 1 ist eine Zeichnung, die ein Ventil einer Vorrichtung mit variablem Ventilhub entsprechend einer beispielhaften Ausführungsform der Erfindung, das in einem Hochhubmodus schließt, zeigt.

Fig. 2 ist eine Zeichnung, die ein Ventil einer Vorrichtung mit variablem Ventilhub entsprechend einer beispielhaften Ausführungsform der Erfindung, das in einem Hochhubmodus öffnet, zeigt.

Fig. 3 ist eine Zeichnung, die ein Ventil einer Vorrichtung mit variablem Ventilhub entsprechend einer beispielhaften Ausführungsform der Erfindung, das in einem Niederhubmodus schließt, zeigt.

Fig. 4 ist eine Zeichnung, die ein Ventil einer Vorrichtung mit variablem Ventilhub entsprechend einer beispielhaften Ausführungsform der Erfindung, das in einem Niederhubmodus öffnet, zeigt.

Fig. 5 bis Fig. 9 sind Zeichnungen, die Elemente der Vorrichtung mit variablem Ventilhub entsprechend einer beispielhaften Ausführungsform der Erfindung zeigen.

Fig. 10 ist ein Schaubild, das ein Ventilhubprofil der Vorrichtung mit variablem Ventilhub entsprechend einer beispielhaften Ausführungsform der Erfindung zeigt.

[0017] Es ist zu verstehen, dass die beigefügte Zeichnung nicht notwendigerweise maßstäblich ist, sondern eine etwas vereinfachte Darstellung verschiedener Merkmale zur Veranschaulichung der Grundprinzipien der Erfindung zeigt. Die Merkmale der speziellen Gestaltung der Erfindung, wie sie hierin offenbart ist, umfassen zum Beispiel spezielle Abmessungen, Orientierungen, Positionen, und Formen, welche im Detail von der speziellen beabsichtigten Anwendung und der Benutzungsumgebung bestimmt werden.

[0018] In den Figuren beziehen sich gleiche Bezugszeichen in verschiedenen Figuren der Zeichnung durchweg auf dieselben oder entsprechende Teile der Erfindung.

[0019] Es wird jetzt Bezug auf verschiedene Ausführungsformen der Erfindung genommen, deren Beispiele in der beigefügten Zeichnung, die im Weiteren beschrieben wird, veranschaulicht werden. Während die Erfindung in Verbindung mit beispielhaften Ausführungsformen beschrieben wird, ist zu verstehen, dass die Beschreibung die Erfindung nicht auf diese beispielhaften Ausführungsformen beschränken soll. Im Gegenteil soll die Erfindung nicht nur die beispielhaften Ausführungsformen, sondern auch verschiedene Alternativen, Änderungen, Entsprechungen und andere Ausführungsformen abdecken, welche von dem Schutzzumfang der Erfindung umfasst sind, wie er in den beigefügten Ansprüchen definiert ist.

[0020] Eine beispielhafte Ausführungsform der Erfindung wird nachstehend ausführlich mit Bezug auf die beigefügte Zeichnung beschrieben.

[0021] **Fig. 1** und **Fig. 2** sind Zeichnungen, die ein sich im Hochhubmodus schließendes bzw. öffnendes Ventil einer Vorrichtung mit variablem Ventilhub gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der Erfindung zeigen, und **Fig. 5 bis Fig. 9** sind Zeichnungen, die Elemente der Vorrichtung mit variablem Ventilhub gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der Erfindung zeigen.

[0022] Mit Bezug auf **Fig. 1**, **Fig. 2** und **Fig. 5 bis Fig. 9** weist eine Vorrichtung mit variablem Ventilhub gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der Erfindung ein Gehäuse für variablen Ventilhub **20**, einen Hauptkolben **30**, welcher an dem Gehäuse für variablen Ventilhub **20** verschiebbar angeordnet ist

und einen Nocken **10** kontaktiert, einen Nehmerkolben **50**, welcher an dem Gehäuse für variablen Ventilhub **20** verschiebbar angeordnet ist und zusammen mit dem Hauptkolben **30** eine Ölkammer **40** definiert und ein Ventil **100** entsprechend einer Hin- und Herbewegung des Hauptkolbens **30** öffnet, und einen Hubsteuerungsabschnitt **60** auf, welcher Öl der Ölkammer **40** zuführt und das Öl aus der Ölkammer **40** ablässt.

[0023] Das Gehäuse für variablen Ventilhub **20** kann an einem Motor, einem Zylinderkopf oder einem Nockenträger (nicht gezeigt) usw. montiert sein, oder das Gehäuse für variablen Ventilhub **20** kann mit einem Motor, einem Zylinderkopf oder einem Nockenträger (nicht gezeigt) usw. einstückig ausgebildet sein.

[0024] Die Vorrichtung weist ferner eine Totgangfeder **35** auf, welche innerhalb der Ölkammer **40** angeordnet ist und den Hauptkolben **30** elastisch stützt.

[0025] Der Hubsteuerungsabschnitt **60** weist ein Hubsteuerungsventil **70**, das an dem Gehäuse für variablen Ventilhub **20** verschiebbar angeordnet ist, und an dem eine Ölbohrung **72** zum Zuführen von Öl zu der Ölkammer **40** und zum Abgeben des Öls aus der Ölkammer **40** ausgebildet ist, und ein Hubsteuerungselement **80** zum Steuern der Position des Hubsteuerungsventils **70** auf, wobei eine Steuerungsventilbohrung **24** an dem Gehäuse für variablen Ventilhub **20** ausgebildet ist und das Hubsteuerungsventil **70** an der Steuerungsventilbohrung **24** verschiebbar angeordnet ist.

[0026] Das Hubsteuerungselement **80** weist eine Steuerungswelle **82** zum Steuern der Position des Hubsteuerungsventils **70** und einen Steuerungsnocken **84** auf, der mit der Steuerungswelle **82** verbunden ist, um das Hubsteuerungsventil **70** zu kontaktieren.

[0027] Das Hubsteuerungsventil **70** weist ferner einen Gleitabschnitt **69** und einen Kontaktabschnitt **74** auf, welcher von dem Gleitabschnitt **69** vorspringend ausgebildet ist, um den Steuerungsnocken **84** zu kontaktieren. Der Gleitabschnitt **69** des Hubsteuerungsventils **70** ist an der Steuerungsventilbohrung **24** verschiebbar angeordnet.

[0028] Der Hubsteuerungsabschnitt **60** weist ferner eine Steuerungsventilfeder **90** auf, die den Gleitabschnitt **69** des Hubsteuerungsventils **70** in der Steuerungsventilbohrung **24** elastisch stützt.

[0029] Die Vorrichtung gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der Erfindung weist ferner einen Führungsabschnitt **22**, der innerhalb des Gehäuses für variablen Ventilhub **20** vorspringend ausgebildet ist, einen abgestuften Abschnitt **52**, welcher an dem

Nehmerkolben **50** ausgebildet ist, um den Führungsabschnitt **22** wahlweise zu kontaktieren, und einen Bypasskanal **54** auf, welcher an dem Nehmerkolben **50** ausgebildet ist, wobei das Öl durch den Bypasskanal **54** in die Ölkammer **40** fließen kann, wenn sich der Nehmerkolben **50** hin- und herbewegt.

[0030] Fig. 3 und Fig. 4 sind Zeichnungen, die ein sich schließendes beziehungsweise öffnendes Ventil in einem Niederhubmodus einer Vorrichtung mit variablem Ventilhub gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der Erfindung zeigen.

[0031] Nachstehend wird der Betrieb im Hochhubmodus und Niederhubmodus der Vorrichtung mit variablem Ventilhub gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der Erfindung mit Bezug auf Fig. 1 bis Fig. 4 beschrieben.

[0032] Wie in Fig. 1 und in Fig. 2 gezeigt, drückt in dem Hochhubmodus der Vorrichtung mit variablem Ventilhub gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der Erfindung der Steuerungsnocken **84** den Kontaktabschnitt **74** nicht und die Ölbohrung **72** steht nicht in Verbindung mit der Ölkammer **40**, obwohl der Nocken **10** sich dreht, um den Hauptkolben **30** zu drücken, damit er sich hin- und herbewegt.

[0033] Und somit bewirkt die Hin- und Herbewegung des Hauptkolbens **30** eine Hin- und Herbewegung des Nehmerkolbens **50** durch das Öl in der Ölkammer **40** und das Ventil **100** wird geöffnet.

[0034] In diesem Moment läuft Öl durch den Bypasskanal **54**, wenn der abgestufte Abschnitt **52** von dem Führungsabschnitt **22** getrennt ist, oder der abgestufte Abschnitt **52** kontaktiert den Führungsabschnitt **22**, sodass die Öffnungs-/Schließbelastung des Ventils **100** reduziert werden kann.

[0035] Wie in Fig. 3 gezeigt, dreht sich in dem Hubmodus die Steuerungswelle **82** derart, dass der Steuerungsnocken **84** den Kontaktabschnitt **74** drückt.

[0036] In diesem Fall steht die Ölbohrung **72** mit der Ölkammer **40** in Verbindung und das Öl kann aus der Ölkammer **40** teilweise abgelassen werden. Somit wird der Relativabstand zwischen dem Hauptkolben **30** und dem Nehmerkolben **50** entsprechend der abgegebenen Menge des Öls aus der Ölkammer **40** geändert und der Hub des Ventils **100** wird geändert.

[0037] Wie oben beschrieben, kann die Öffnungs-/Schließ-Belastung des Ventils **100** in Folge des abgestuften Abschnitts **52** und des Bypasskanals **54** reduziert werden.

[0038] Wenn von dem Niederhubmodus in den Hochhubmodus gewechselt wird, dreht der Steue-

rungsnocken **84** das Hubsteuerungsventil, kehrt in die ursprüngliche Position zurück und Öl wird der Ölkammer **40** durch die Ölbohrung **72** zugeführt.

[0039] Fig. **10** ist ein Schaubild, das ein Ventilhubprofil der Vorrichtung mit variablem Ventilhub gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der Erfindung zeigt.

[0040] Während der Hochhubmodus und der Niederhubmodus der Vorrichtung mit variablem Ventilhub gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der Erfindung beschrieben wurden, ist zu verstehen, dass die Erfindung nicht auf die offenbarten Ausführungsformen beschränkt ist. Im Gegenteil sollen verschiedene modifizierte Modi abgedeckt werden, zum Beispiel auch ein kontinuierlich variabler Hubmodus.

[0041] Wie in Fig. **10** gezeigt, kann der Steuerungsnocken **84** gesteuert werden, um ein variables Ventilhubprofil zu realisieren.

[0042] In diesem Fall ist das Steuern des Drehwinkels des Steuerungsnockens **84** und das Zuführen/Abführen von Öl durch die Ölbohrung **72** für den Fachmann klar erkennbar, sodass eine detaillierte Beschreibung davon weggelassen wird.

[0043] Ferner kann die Vorrichtung mit variablem Ventilhub gemäß der beispielhaften Ausführungsform der Erfindung eine Mehrzahl sein, die an jedem Zylinder angeordnet sind, mit einer Steuerungswelle **82** und einer Mehrzahl von jeweiligen Steuerungsnocken **84**, welche jedes Hubsteuerungsventil **70** kontaktieren.

[0044] Das heißt, die Vorrichtungen mit variablem Ventilhub gemäß der beispielhaften Ausführungsform der Erfindung, welche an jedem Zylinder vorgesehen sind, können von einer einzigen Steuerungswelle **82** gesteuert werden, um verschiedene Ventilprofile zu produzieren, sodass Ölzuführleitungen vereinfacht werden können, die Steuerung vereinfacht werden kann und die Herstellungskosten reduziert werden können.

[0045] Um die Erklärung zu erleichtern und für eine genaue Definition in den beigefügten Ansprüchen werden die Begriffe „oberer“, „unterer“, „innerer“ und „äußerer“ verwendet, um Merkmale der beispielhaften Ausführungsformen mit Bezug auf die Positionen solcher Merkmale, wie sie in den Figuren gezeigt sind, zu beschreiben.

[0046] Die vorangehende Beschreibung spezieller beispielhafter Ausführungsformen der Erfindung wurde präsentiert zum Zwecke der Veranschaulichung und Beschreibung. Sie soll nicht erschöpfend sein oder die Erfindung auf die speziellen offenbarten Formen beschränken und offensichtlich sind viele Ände-

rungen und Abweichungen im Licht der vorausgehenden Lehre möglich. Die beispielhaften Ausführungsformen wurden ausgewählt und beschrieben, um gewisse Prinzipien der Erfindung und ihre praktische Anwendung zu erklären, um dadurch andere Fachleute in die Lage zu versetzen, verschiedene beispielhafte Ausführungsformen der Erfindung ebenso wie verschiedene Alternativen und Änderungen davon herzustellen und zu benutzen. Der Schutzbereich der Erfindung soll durch die beigefügten Ansprüche und ihre Entsprechungen definiert werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung mit variablem Ventilhub, aufweisend:

ein Gehäuse für variablen Ventilhub (20) ;
einen Hauptkolben (30), welcher in dem Gehäuse für variablen Ventilhub (20) verschiebbar angeordnet ist und einen Nocken (10) kontaktiert,

einen Nehmerkolben (50), welcher in dem Gehäuse für variablen Ventilhub (20) verschiebbar angeordnet ist und der zusammen mit dem Hauptkolben (30) eine Ölkammer (40) dazwischen definiert und ein Ventil (100), das mit dem Nehmerkolben (50) verbunden ist, gemäß der Hin- und Herbewegung des Hauptkolbens (30) öffnet, und

einen Hubsteuerungsabschnitt (60), welcher Öl der Ölkammer (40) wahlweise zuführt oder aus der Ölkammer (40) wahlweise ablässt, um einen Relativabstand zwischen dem Hauptkolben (30) und dem Nehmerkolben (50) zu steuern, wobei der Hubsteuerungsabschnitt (60) aufweist:

ein Hubsteuerungsventil (70), welches an dem Gehäuse für variablen Ventilhub (20) verschiebbar angeordnet ist und an dem eine Ölbohrung (72) zum Zuführen von Öl zu der Ölkammer (40) oder zum Ablassen von Öl aus der Ölkammer (40) ausgebildet ist, und

ein Hubsteuerungselement (80) zum Steuern der Position des Hubsteuerungsventils (70), um die Ölkammer (40) durch die Ölbohrung (72) wahlweise zu öffnen, wobei eine Steuerungsventilbohrung (24) an dem Gehäuse für variablen Ventilhub (20) ausgebildet ist und das Hubsteuerungsventil (70) mit der Steuerungsventilbohrung (24) verschiebbar gekoppelt ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Hubsteuerungselement (80) aufweist:

eine Steuerungswelle (82) zum Steuern der Position des Hubsteuerungsventils (70); und
einen Steuerungsnocken (84), der mit der Steuerungswelle (82) verbunden ist, um die Position des Hubsteuerungsventils (70) entsprechend der Drehung der Steuerungswelle (82) zu steuern,

das Hubsteuerungsventil (70) einen Kontaktabschnitt (74) aufweist, welcher vorspringend ausgebildet ist, um den Steuerungsnocken (84) zu kontaktieren, und das Hubsteuerungsventil (70) ferner einen Gleitabschnitt (69) aufweist, der sich von dem Kontaktabschnitt (74) erstreckt und in der Steuerungsventilboh-

rung (24) verschiebbar angeordnet ist, wobei die Ölbohrung (72) in dem Gleitabschnitt (69) ausgebildet ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, ferner aufweisend eine Totgangfeder (35), welche innerhalb der Ölkammer (40) angeordnet ist und den Hauptkolben (30) elastisch stützt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, ferner aufweisend einen Führungsabschnitt (22), welcher vorspringend von dem Gehäuse für variablen Ventilhub (20) in der Ölkammer (40) ausgebildet ist und die Totgangfeder (35) darin stützt.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei der Hubsteuerungsabschnitt (60) ferner eine Steuerungsventilfeder (90) aufweist, die den Gleitabschnitt (69) des Hubsteuerungsventils (70) in der Steuerungsventilbohrung (24) elastisch stützt.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1, ferner aufweisend:
einen Führungsabschnitt (22), welcher an dem Gehäuse für variablen Ventilhub (20) in der Ölkammer (40) vorspringend ausgebildet ist;
einen abgestuften Abschnitt (52), welcher an dem Nehmerkolben (50) ausgebildet ist, um den Führungsabschnitt (22) wahlweise zu kontaktieren; und
einen Bypasskanal (54), welcher an dem Nehmerkolben (50) ausgebildet ist, wobei das Öl in der Ölkammer (40) durch den Bypasskanal (54) fließt, wenn sich der Nehmerkolben (50) zurückbewegt.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, wobei ein Endabschnitt des Bypasskanals (54) mit der Ölkammer (40) in Fluid-Kontakt steht und dessen anderer Endabschnitt von dem Führungsabschnitt (22) entsprechend einer Hin- und Herbewegung des Nehmerkolbens (50) wahlweise blockiert wird.

Es folgen 8 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

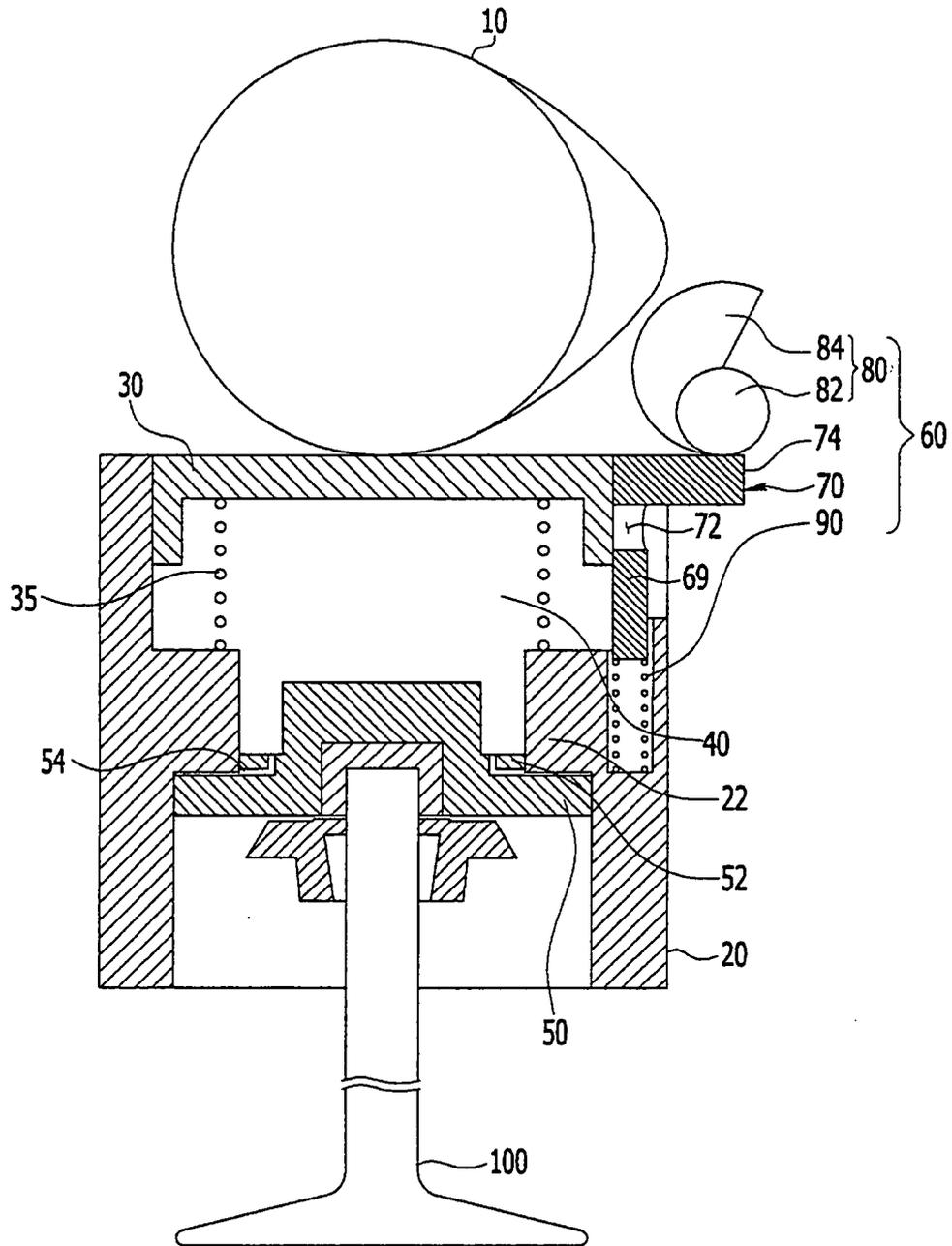


FIG.2

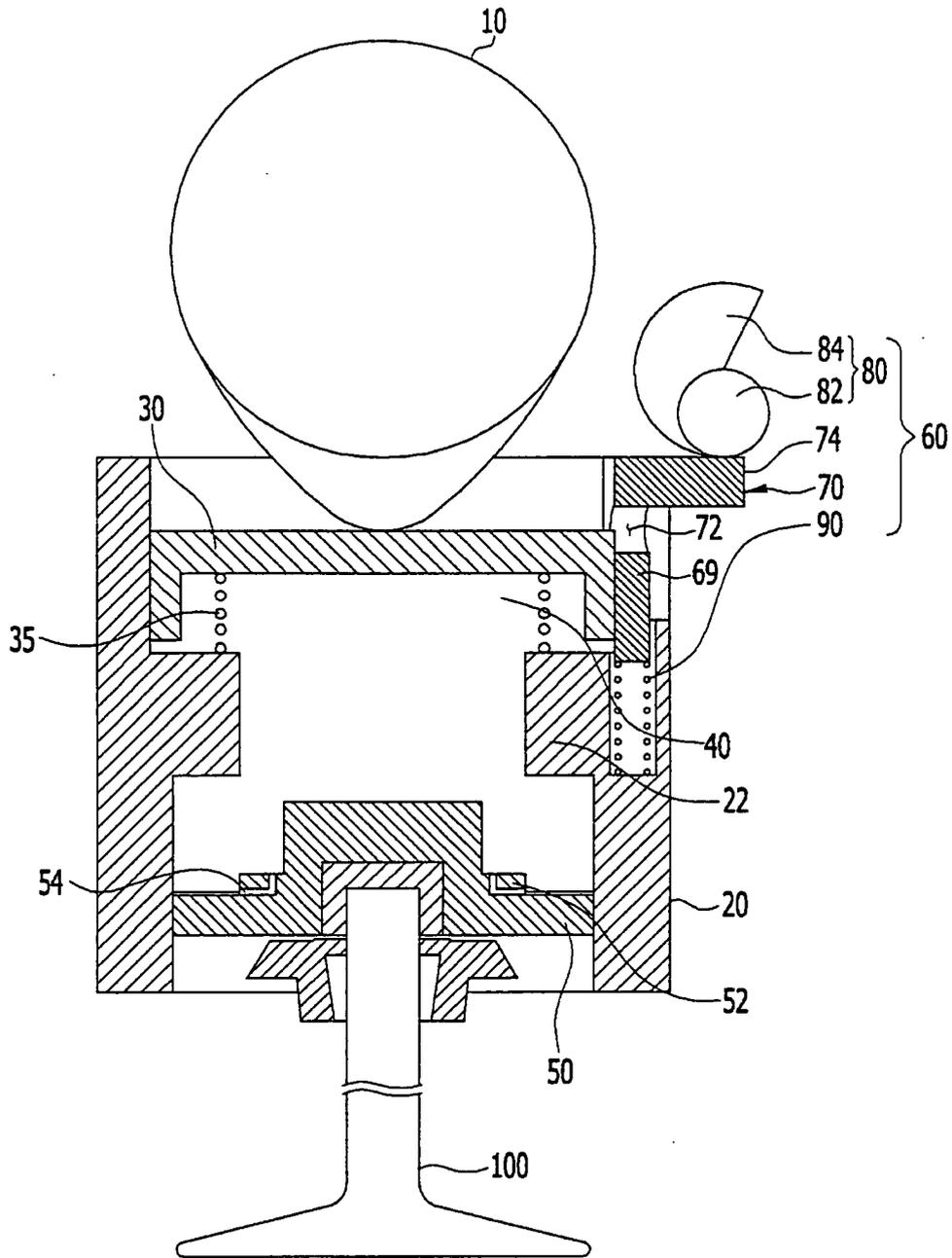


FIG.3

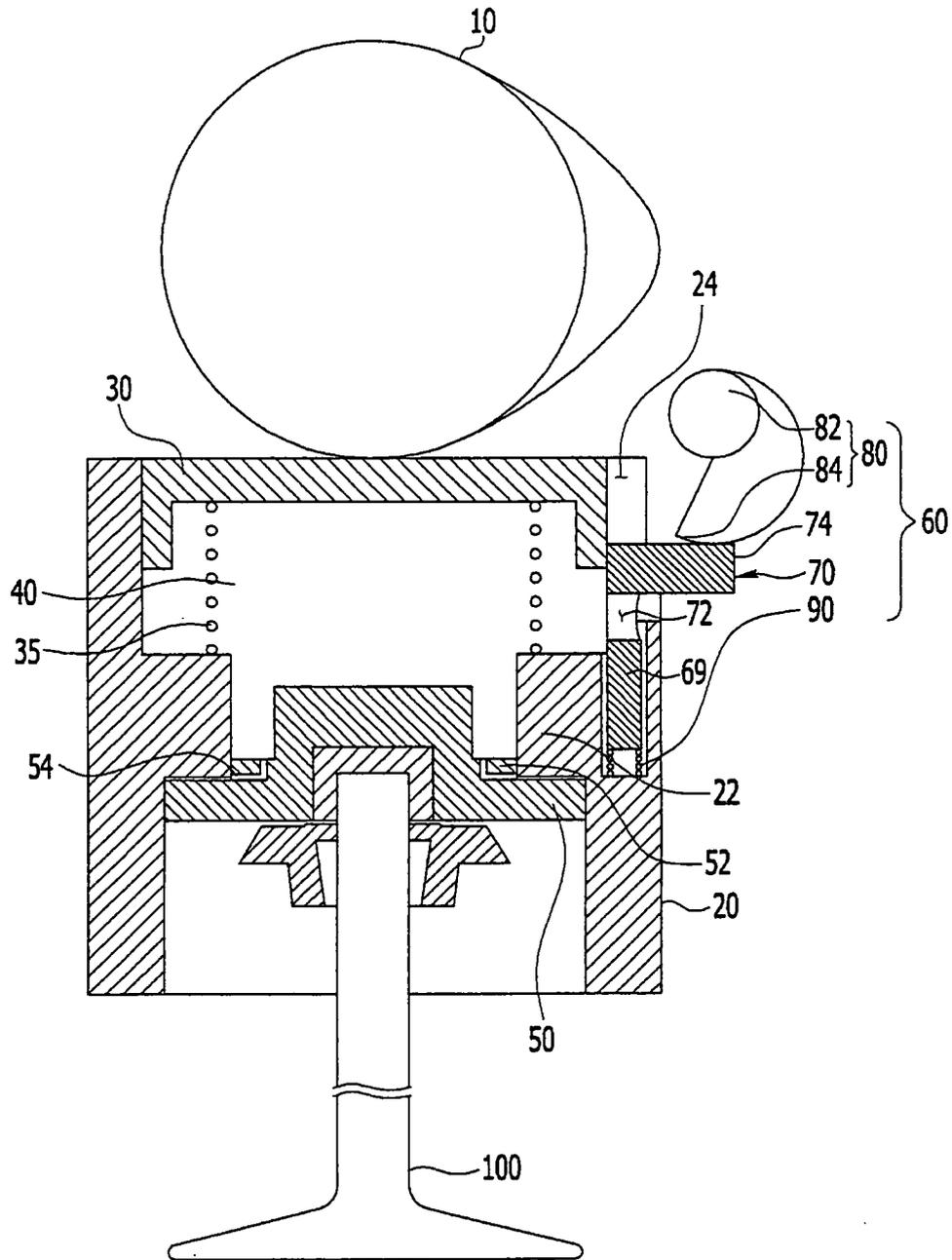


FIG.4

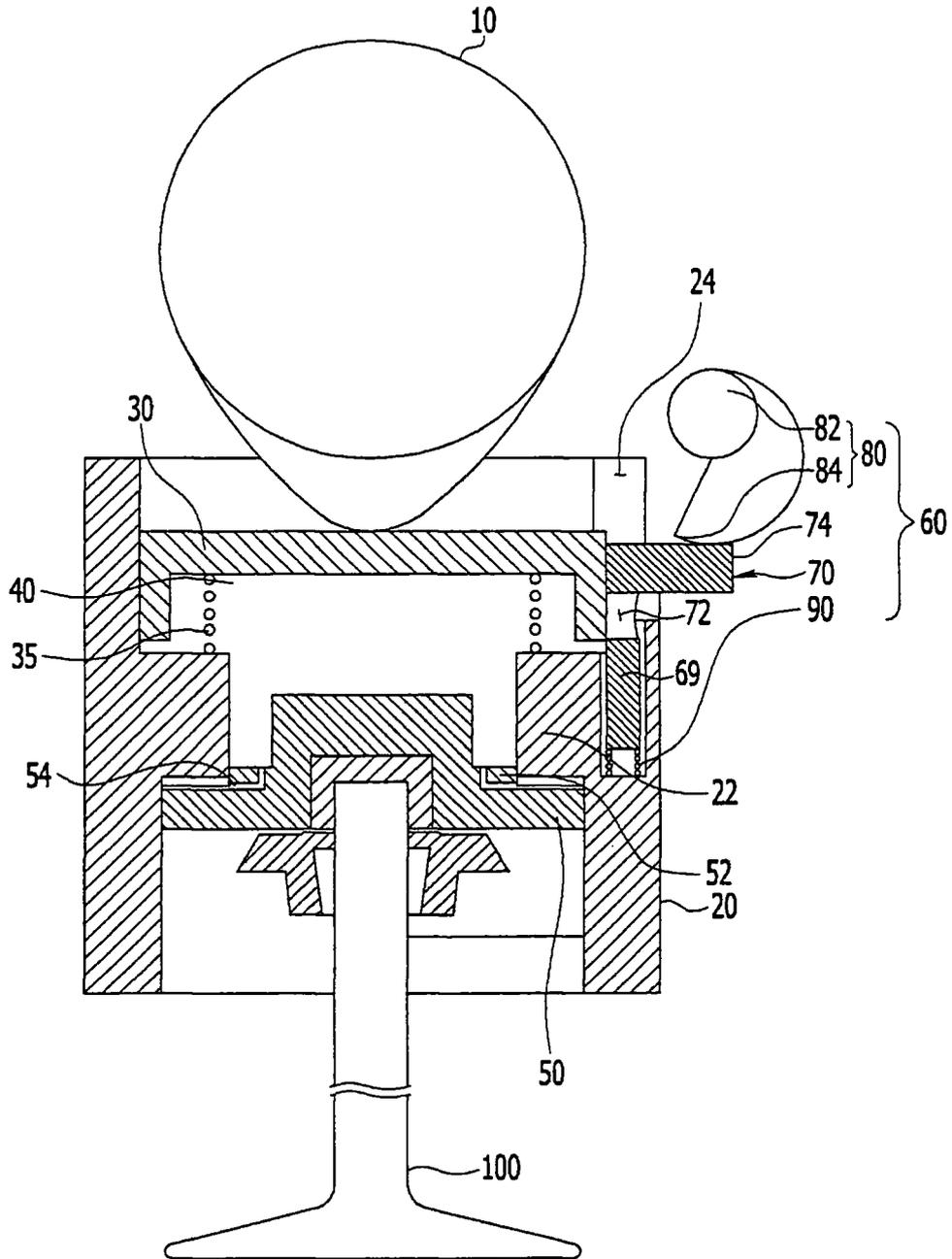


FIG.5

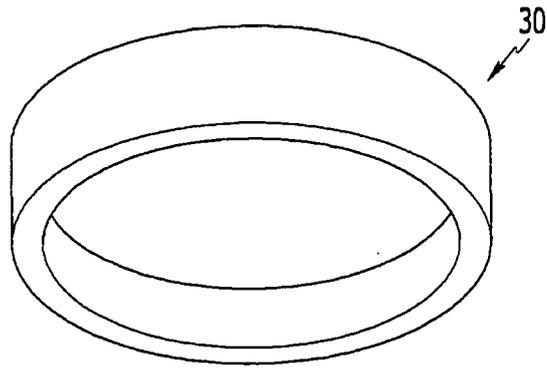


FIG.6

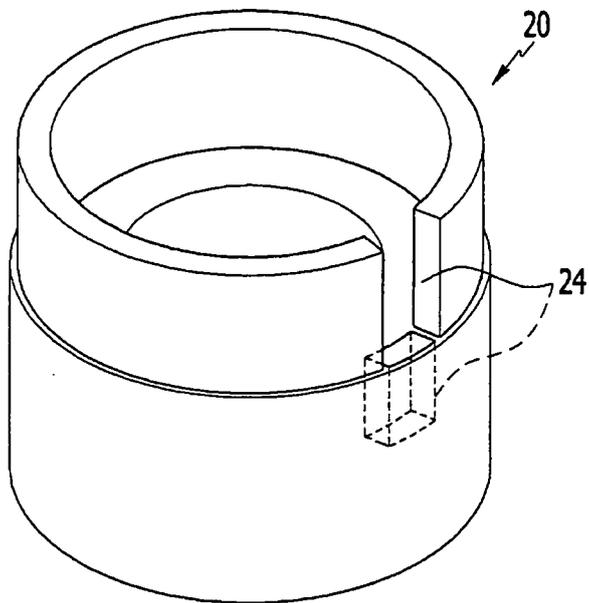


FIG.7

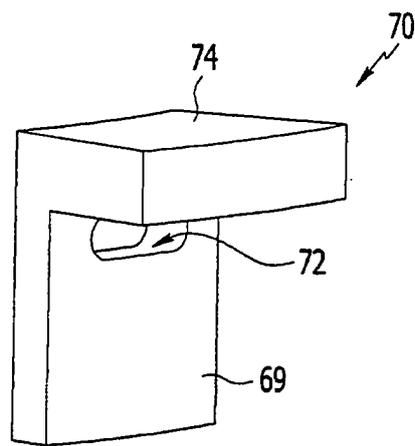


FIG.8

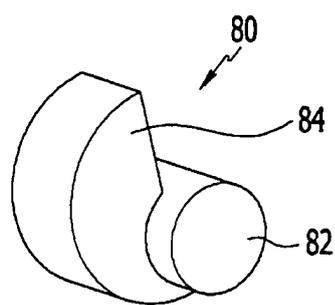


FIG.9

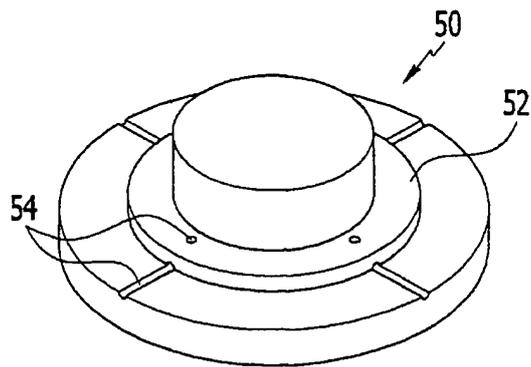


FIG.10

