



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.03.2002 Patentblatt 2002/11

(51) Int Cl.7: **A63C 5/075**

(21) Anmeldenummer: **01121226.3**

(22) Anmeldetag: **05.09.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:
• **Emig, Uwe**
69429 Waldbrunn (DE)
• **Geilsdörfer, Reinhold**
74821 Mosbach (DE)
• **Gramlich, Markus**
69429 Waldbrunn (DE)

(30) Priorität: **12.09.2000 DE 10045326**

(71) Anmelder:
• **Emig, Uwe**
69429 Waldbrunn (DE)
• **Geilsdörfer, Reinhold**
74821 Mosbach (DE)
• **Gramlich, Markus**
69429 Waldbrunn (DE)

(74) Vertreter: **Haar, Lucas H., Dipl.-Ing.**
Patentanwälte Haar & Schwarz-Haar,
Karlstrasse 23 (Haus Otto)
61231 Bad Nauheim (DE)

(54) **Ski, insbesondere Sprungski**

(57) Bei Sprungski weist einen Schwingungsdämpfer (2) auf, der eine mit einem Dämpfungsmedium gefüllte Dämpfungskammer (3), die in Abhängigkeit von der Biegung des Skis ihr Volumen ändert und eine Öff-

nung hat, durch die Dämpfungsmedium aus der Dämpfungskammer (3) austreten kann. Ein Druckspeicher (9), der mit unter Überdruck stehendem Dämpfungsmedium gefüllt ist, ist an die Dämpfungskammer (3) über ein Ventil (8) anschließbar.

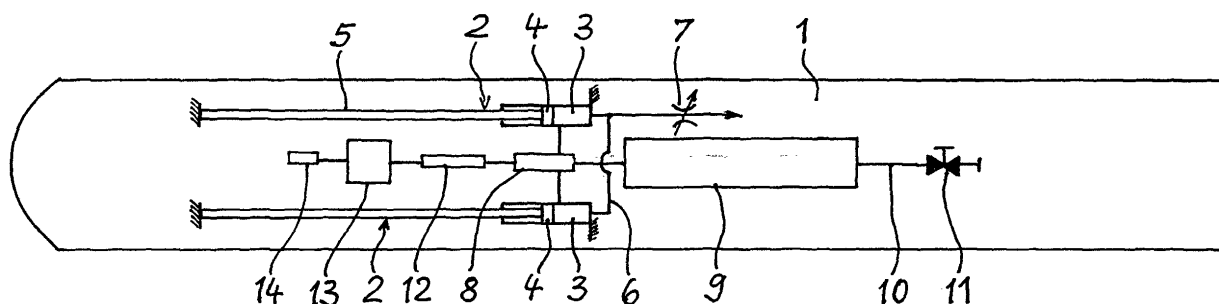


FIG. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Ski, insbesondere einen Sprungski, mit einer Einrichtung zur Schwingungsdämpfung.

[0002] Generell besteht bei Skiern das Bedürfnis, geringes Gewicht, Formsteifigkeit, Elastizität und Eigendämpfung angeregter Schwingungen in ein ausgewogenes Verhältnis zu bringen. Besonders schwierig sind diese Anforderungen bei einem Sprungski zu erfüllen. Die Forderung nach einem geringen Gewicht des Ski steht hier an erster Stelle und erschwert die Erfüllung der anderen genannten Anforderungen. Vor allem die Dämpfung der beim Absprung angeregten Schwingung der Endbereiche des Skis wird als unzureichend empfunden, da das Nachschwingen dieser Endbereiche das Erreichen der stabilen Flugphase verzögert und erschwert. Andererseits ist die dieses Schwingungsverhalten begünstigende Nachgiebigkeit der Skienden in der ersten Phase des Absprungs erwünscht.

[0003] Aus EP 0 965 368 A1 ist ein Dämpfer für fahrbedingte Skivibrationen bekannt, der eine am Ski und/oder an der Skibindung vorgesehene Kammer aufweist, die ein Dämpfmedium und ein bewegliches Verdrängerelement enthält. Die Kammer ist über wenigstens ein elektrisch verstellbares Ventil mit einem Ausgleichsraum für verdrängtes Dämpfmedium verbindbar, so daß die Dämpfungswirkung des Dämpfers mittels des Ventils individuell und beim Arbeiten des Dämpfers verstellbar ist.

[0004] Bei einem aus WO 97/27915 A1 bekannten Ski sind zur Dämpfung von Biegeschwingungen im vorderen und hinteren Abschnitt des Ski verformbare Kammern vorgesehen, die mit einem Dämpfungsfluid gefüllt sind. Im Mittelabschnitt des Ski sind zwei voneinander unabhängige Ausgleichskammern angeordnet, von denen jeweils eine über einen einstellbaren Drosseldurchgang mit einer verformbaren Kammer verbunden ist. In Abhängigkeit von der Biegung der Skienden ändert sich das Volumen der verformbaren Kammern, wodurch Dämpfungsfluid über die Drosseldurchgänge in die Ausgleichskammern verdrängt oder aus diesen in die verformbaren Kammern zurückgefördert wird und entsprechend der Drosselwirkung eine Dämpfung der Biegeschwingungen erfolgt.

[0005] Es ist weiterhin aus EP 0 970 727 A1 ein Ski mit einem piezoelektrischen Schwingungsdämpfer bekannt. Hierbei sind auf dem Ski piezoelektrische Elemente angeordnet, die gemeinsam mit dem Ski verformt werden und dadurch ein elektrisches Signal erzeugen, welches einem Steuerstromkreis zugeführt wird. Dieser verarbeitet das Signal und erzeugt ein Steuersignal, dessen Amplitude und Frequenz dem empfangenen Signal umgekehrt proportional ist. Das Steuersignal bewirkt, daß der piezoelektrische Dämpfer steifer wird und der Verformung des Skis entgegenwirkt, wodurch die Schwingungen gedämpft werden.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ei-

nen Ski, insbesondere einen Sprungski, zu schaffen, der eine wirksame Dämpfung von an den Skienden auftretenden Schwingungen ermöglicht.

[0007] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch einen Schwingungsdämpfer gelöst, der eine mit einem Dämpfungsmedium gefüllte Dämpfungskammer, die in Abhängigkeit von der Biegung des Skis ihr Volumen ändert, und eine Öffnung hat, durch die Dämpfungsmedium aus der Dämpfungskammer austreten kann, wobei ein mit einem unter Überdruck stehenden Dämpfungsmedium gefüllter Druckspeicher vorgesehen ist, an den die Dämpfungskammer über ein Ventil anschließbar ist.

[0008] Der erfindungsgemäße Schwingungsdämpfer hat den Vorteil, daß die der schwingenden Masse entgegenwirkenden Dämpfungskräfte durch den Überdruck des gespeicherten Dämpfungsmediums bestimmt werden und nicht von der Volumenänderung der Dämpfungskammer allein abhängig sind. Als Dämpfungsmedium kann daher auch ein Gas dienen, da die Kompressibilität von Gasen durch die Zufuhr entsprechend größerer, dem Druckspeicher entnehmbarer Gasmengen unter höherem Druck ausgeglichen werden kann. Die Verwendung eines Gases als Dämpfungsmedium sorgt andererseits für ein geringes Gewicht der Dämpfungseinrichtung, was für die Gestaltung eines Sprungski besonders wichtig ist. Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Schwingungsdämpfers ist darin zu sehen, daß die gewünschte Dämpfungskraft sehr schnell erzeugt werden kann und zum Aufbau der Dämpfungskraft auch eine Verformungsphase des Skis genutzt werden kann, bei der das Volumen der Dämpfungskammer zunimmt. Auf diese Weise ist es möglich, den gesamten Verdrängungshub der Dämpfungskammer zur Schwingungsdämpfung auszunutzen.

[0009] Das Betätigen des Ventils zum Anschließen der Dämpfungskammer an den Druckspeicher kann auf unterschiedliche Weise entweder willkürlich durch den Skispringer oder automatisch in Abhängigkeit von bestimmten Belastungszuständen oder äußeren Einflüssen erfolgen. Beispielsweise kann vorgesehen sein, daß die Entlastung des Skis oder das Abheben des Skis von seiner Bahn beim Absprung von der Schanze von einem Fühler erfaßt und das entsprechende Signal des Fühlers dazu genutzt wird, das die Dämpfungskammer mit dem Druckspeicher verbindende Ventil in Offenstellung zu steuern. Ist die gespeicherte, unter Überdruck stehende Dämpfungsmittelmenge zur mehrfachen Beaufschlagung der Dämpfungskammer bestimmt, so ist die Steuerung des Ventils so auszulegen, daß das Ventil zum geeigneten Zeitpunkt wieder geschlossen wird. Hierzu kann beispielsweise ein Zeitglied vorgesehen sein, welches gleichzeitig mit dem Öffnen des Ventils aktiviert wird. Eine andere Möglichkeit besteht darin, mit Hilfe eines Druckfühlers den Druck in der Dämpfungskammer zu überwachen und das Ventil in Abhängigkeit von einem Drucksignal in die Schließstellung zu steuern. Nach einem weiteren Vorschlag der Erfindung kann auch ein Fühler, welcher die Biegeschwingung des Skis

erfaßt, vorgesehen sein. In diesem Fall kann die Steuerung der Druckbeaufschlagung der Dämpfungskammer in Abhängigkeit vom Schwingungsverhalten des Skis erfolgen.

[0010] In einer einfachen Ausgestaltung können zur Steuerung des Ventils mechanische Fühler und Steuermittel vorgesehen sein. Bevorzugt werden jedoch elektronische Fühler und Steuerungseinrichtungen verwendet, welche eine wirksamere und feinfühlere Steuerung der Dämpfungswirkung ermöglichen.

[0011] Auch die Öffnung der Dämpfungskammer durch die das Dämpfungsmedium in einen Ausgleichsraum oder in die Atmosphäre austreten kann, kann erfindungsgemäß ein verstellbares Ventil aufweisen, um die Dämpfungswirkung des Schwingungsdämpfers zusätzlich beeinflussen zu können. Die Einstellung dieses Ventils erfolgt vorzugsweise von Hand, es kann aber auch ein elektrisch steuerbares Ventil vorgesehen sein, welches schwingungsabhängig steuerbar ist.

[0012] Der erfindungsgemäße Schwingungsdämpfer kann auf dem Ski angeordnet oder in den Ski integriert sein. Die Dämpfungskammer weist vorzugsweise eine bewegbare Wand, beispielsweise einen Kolben oder eine Membran auf, die über ein drückendes und/oder ziehendes Kraftübertragungsglied derart an einen verformbaren Endbereich des Ski gekoppelt ist, daß eine Biegung des Endbereichs zu einer das Kammervolumen verändernden Bewegung der bewegbaren Wand führt. An der bewegbaren Wand können zusätzlich federnde Mittel abgestützt sein, die die bewegbare Wand nach einer den federnden Mitteln entgegengesetzten Bewegung in die Ausgangsposition zurückdrücken. Dies ist beispielsweise notwendig, wenn die bewegbare Wand über ein Seil an den Endbereich des Ski gekoppelt ist.

[0013] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert, die in der Zeichnung dargestellt sind. Es zeigen

Figur 1 einen Sprungski mit Schwingungsdämpfern für gasförmiges Dämpfungsmedium und

Figur 2 einen Sprundski mit mechanischem Schwingungsdämpfer.

[0014] Figur 1 zeigt einen Sprungski 1, der mit zwei Schwingungsdämpfern 2 ausgerüstet ist. Die beiden nebeneinander angeordneten Schwingungsdämpfer 2 bestehen jeweils aus einer im mittleren Bereich des Sprungski 1 angeordneten Dämpfungskammer 3 und einem die Dämpfungskammer 3 begrenzenden und in dieser axial bewegbaren Kolben 4, der über eine Kolbenstange 5 mit dem vorderen Endbereich des Sprungski 1 fest verbunden ist. Die Schwingungsdämpfer 2 sind hierbei so angeordnet, daß Biegeschwingungen des vorderen Endbereichs des Sprungskis 1 Axialbewegungen der Kolben 4 in den Dämpfungskammern 3 zur Folge haben.

[0015] Beide Dämpfungskammern 3 sind über eine

Leitung 6 miteinander verbunden und an ein einstellbares Drosselventil 7 angeschlossen, dessen Ausgang mit der Atmosphäre in Verbindung steht. Daneben sind beide Dämpfungskammern 3 über ein Ventil 8 an einen Druckspeicher 9 angeschlossen. Der Druckspeicher 9 kann in den Sprungski 1 integriert sein und zum Füllen mit einem unter Druck stehenden Dämpfungsmedium einen Füllanschluß 10 mit einem Sperrventil 11 aufweisen. Anstelle eines in den Sprungski 1 integrierten Druckspeichers 9 kann jedoch eine mit Dämpfungsmedium vorgefüllte, auswechselbare Druckspeicherpatrone vorgesehen sein, die beim Anbringen an dem Sprungski mit dem Eingang des Ventils 8 verbunden wird.

[0016] Das Ventil 8 ist in seiner Grundstellung geschlossen, wodurch die Verbindung zwischen dem Druckspeicher 9 und den Dämpfungskammern 3 gesperrt ist. Mittels einer Betätigungseinrichtung 12 ist das Ventil 8 in eine Offenstellung bewegbar, in der es den Druckspeicher mit den Dämpfungskammern 3 verbindet, wodurch Druckmedium aus dem Druckspeicher 9 in die Dämpfungskammern 3 gelangen kann. Die Betätigungseinrichtung 12 kann mittels elektrischer, hydraulischer, pneumatischer oder mechanischer Energie gespeist werden. Zur Steuerung der Betätigungseinrichtung 12 ist eine vorzugsweise elektronische Steuereinrichtung 13 vorgesehen, die in Abhängigkeit von dem Signal eines Fühlers 14 die Betätigungseinrichtung steuert. Der Fühler 14 erfaßt die Belastung des Sprungski durch den Skispringer und übermittelt ein Signal an die Steuereinrichtung 13, wenn beim Ansprung von der Schanze der Sprungski 1 entlastet wird.

[0017] Als Dämpfungsmedium wird bei der beschriebenen Dämpfungseinrichtung ein Gas, beispielsweise Druckluft, verwendet. Vor dem Sprung wird der Druckspeicher 9 bis zu dem erforderlichen Arbeitsdruck mit dem Gas gefüllt und das Drosselventil 7 eingestellt. Über den Drosselkanal des Drosselventils 7 sind die Dämpfungskammern 3 kontinuierlich mit der Atmosphäre verbunden. Der Druck in den Dämpfungskammern 3 entspricht dabei dem Atmosphärendruck. Das Ventil 8 ist geschlossen. Während der Anlaufphase auf der Schanze verbleibt die Dämpfungseinrichtung in dem genannten Zustand, da der Fühler 14 die Belastung des Sprungskis 1 registriert. Wird der Sprungski 1 beim Absprung entlastet, so wird durch das Signal des Fühlers 14 die Steuereinrichtung 13 aktiviert, wodurch diese die Betätigungseinrichtung 12 ansteuert, die das Ventil 8 öffnet. Hierdurch strömt Gas mit Überdruck aus dem Druckspeicher 9 in die Dämpfungskammern 3 und beaufschlagt die Kolben 4, welche eine der auf die Durchbiegung des Sprungskis 1 beim Absprung folgenden Rückschwingung entgegengerichtete Dämpfungskraft erzeugen, die von den Kolbenstangen 5 auf den Endbereich des Sprungskis 1 übertragen wird. Die Steuereinrichtung 12 enthält ein durch das Signal des Fühlers 14 aktiviertes Zeitglied, welches die Dauer der Öffnung des Ventils 8 und damit der Druckbeaufschlagung der

Dämpfungskammern 3 auf einen geeigneten Wert begrenzt. Nach dem Schließen des Ventils 8 wird durch Entweichen des eingeströmten Gases über das Drosselventil 7 der Druck in den Dämpfungskammern 3 abgebaut und dementsprechend nimmt die Dämpfungskraft den Wert 0 an. Ist durch diesen Vorgang die Biegeschwingung des Endbereichs des Sprungskis noch nicht ausreichend gedämpft, so kann der Vorgang durch ein an das Schwingungsverhalten des Sprungskis angepaßtes Zeitprogramm gesteuert auch ein- oder mehrfach wiederholt werden. Als Alternative Lösung kann auch ein weiterer Fühler, z.B. ein Beschleunigungsfühler, vorgesehen sein, der die Schwingung des Endbereichs des Sprungskis erfaßt und dessen Signal von der Steuereinrichtung zu Steuerbefehlen verarbeitet wird, die den Schwingungen entgegenwirkende Dämpfungskräfte zur Folge haben.

[0018] Die beschriebene Einrichtung zur Schwingungsdämpfung kann selbstverständlich in analoger Weise auch zur Dämpfung der Biegeschwingungen des hinteren Endbereichs eines Sprungskis verwendet werden, indem entsprechend gesteuerte Schwingungsdämpfer 2 so angeordnet werden, daß sie auf den hinteren Endbereich des Sprungskis einwirken.

[0019] Figur 2 zeigt einen Sprungski 15 mit einem mechanischen Schwingungsdämpfer 16. Der Schwingungsdämpfer 16 weist ein in der Nähe der Bindung an dem Sprungski 15 längsverschieblich gelagertes Gehäuse 17 auf, welches durch ein Seil 18 oder eine Stange mit dem hinteren Endbereich des Sprungskis 15 fest verbunden ist. In dem Gehäuse 17 sind zwei Druckfedern 19, 20 angeordnet, die mit ihren einander zugekehrten Enden an einem zwischen ihnen angeordneten, axial bewegbaren Federtopf 21 abgestützt sind. Die stärkere Druckfeder 19 ist zwischen einer Stirnwand des Gehäuses 17 und dem Federtopf 21 mit großer Vorspannung eingespannt, wobei der Federtopf 21 von einem an dem Gehäuse 17 schwenkbar gelagerten Riegel 22 festgehalten wird. Durch die Druckfedern 19, 20 und den Federtopf 21 erstreckt sich ein Seil 23, das mit einem Ende an einem an der Druckfeder 20 anliegenden Federteller 24 und mit dem anderen Ende an dem vorderen Endbereich des Sprungskis 15 befestigt ist. Die Druckfeder 20 hat eine geringe Vorspannung und hält dadurch die Seile 18, 23 gespannt.

[0020] Zur Dämpfung der nach dem Absprung auftretenden, unerwünschten Biegeschwingungen des Sprungskis 15 wird der Riegel 22 gelöst. Dies kann entweder von Hand durch den Skispringer oder automatisch durch Entlastung des Skis oder der Bindungsträgerplatte erfolgen. Durch das Lösen des Riegels 22 wird die Sperrung des Federtopfs 21 freigegeben, so daß die vorgespannte, stärkere Druckfeder 19 den Federtopf 21 unter Zusammendrückung der Druckfeder 20 soweit verschieben kann, bis sich der Federtopf 21 an dem Federteller 24 abstützt. Bei diesem Vorgang erhöht sich die durch die Seile 18, 23 auf die Endbereiche des Sprungskis 15 einwirkende Kraft und bewirkt dadurch ei-

ne deutliche Verringerung des Nachschwingens der Endbereiche nach dem Absprung von der Schanze. Gleichzeitig werden die Endbereiche durch die Kraft der Druckfeder 19 in einer für die Flugphase günstigen Lage stabilisiert. Durch eine definierte Reibung zwischen dem Federtopf 21 und dem Gehäuse 17 kann die Dämpfungswirkung der beschriebenen Einrichtung zusätzlich gesteigert werden. Auch eine Arretierung des Federtopfes 21 oder des Federtellers 24 in einer gegenüber dem Gehäuse unter der Wirkung der Kraft der Druckfeder 19 verschobenen Position ist möglich, um den Sprungski in einer erwünschten Verformungslage zu halten.

15 Patentansprüche

1. Ski, insbesondere Sprungski, mit einem Schwingungsdämpfer (2), der eine mit einem Dämpfungsmedium gefüllte Dämpfungskammer (3), die in Abhängigkeit von der Biegung des Skis ihr Volumen ändert und eine Öffnung aufweist, durch die Dämpfungsmedium aus der Dämpfungskammer (3) austreten kann, und mit einem Druckspeicher (9), der mit unter Überdruck stehendem Dämpfungsmedium gefüllt ist und an den die Dämpfungskammer (3) über ein Ventil (8) anschließbar ist.
2. Ski nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Ventil (8) von Hand betätigbar ist.
3. Ski nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Ventil (8) in Abhängigkeit von der Belastung des Ski betätigbar ist.
4. Ski nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Steuereinrichtung (13) zur Steuerung der Betätigung des Ventils (8) vorgesehen ist.
5. Ski nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Steuereinrichtung (13) ein Zeitglied aufweist, das die Öffnungsdauer des Ventils (8) bestimmt.
6. Ski nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Druck in der Dämpfungskammer (3) mittels eines Druckfühlers überwacht und das Ventil in Abhängigkeit von dem Drucksignal des Druckfühlers in die Schließstellung gesteuert wird.
7. Ski nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Fühler die Biegeschwingung des Skis erfaßt und die Steuerung der Druckbeaufschlagung der Dämpfungskammer (3) in Abhängigkeit vom Schwingungsverhalten des Skis erfolgt.

8. Ski nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Öffnung der Dämpfungskammer (3) an ein verstellbares Ventil (7) angeschlossen ist. 5
9. Ski nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Ventil schwingungsabhängig elektrisch steuerbar ist.
10. Sprungski mit einem mechanischer Schwingungs- 10
dämpfer (16) umfassend eine vorgespannte, an einem festen und einem lösbaren Anschlag abgestützte Feder (19) und eine Einrichtung, welche beim Lösen des lösbaren Anschlags die vorgespannte Federkraft auf einen biegbaren Endbereich des Sprungski überträgt. 15
11. Sprungski nach Anspruch 10, **gekennzeichnet durch** ein Gehäuse (17), das mit einem Endbereich des Sprungski (15) verbunden ist und eine vorgespannte, an einem Riegel (22) abgestützte Druckfeder (19) enthält, und einen in dem Gehäuse (17) bewegbar angeordneten Federteller (24), der mit dem anderen Endbereich des Sprungski (15) verbunden ist und **durch** Lösen des Riegels (22) mit 20
der Vorspannkraft der Druckfeder (19) beaufschlagbar ist. 25
12. Sprungski nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** zwischen der vorgespannten Druckfeder (19) und dem Federteller eine durch die vorgespannten Druckfeder (19) zusammendrückbare Druckfeder (20) angeordnet ist. 30

35

40

45

50

55

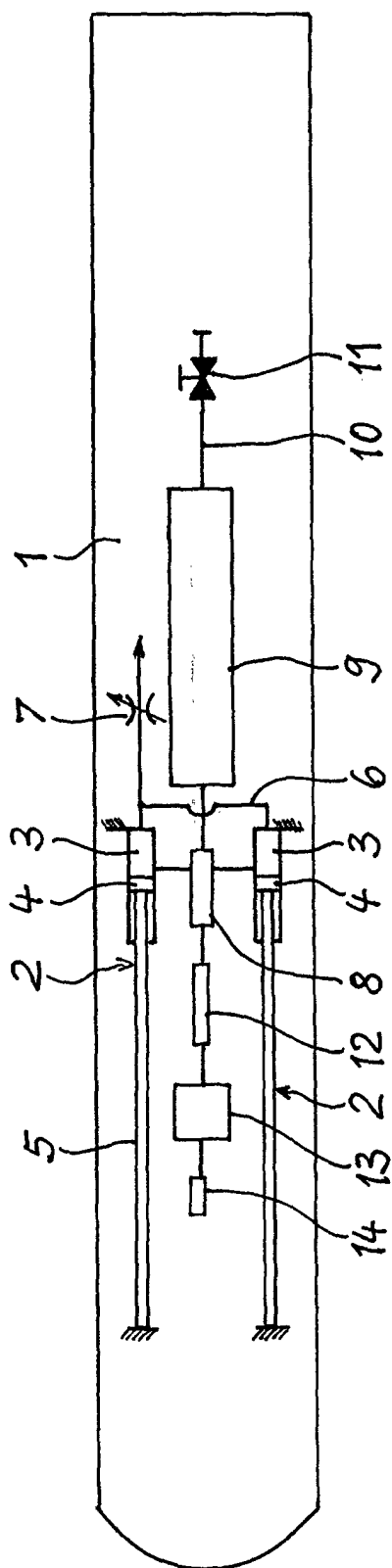


FIG. 1

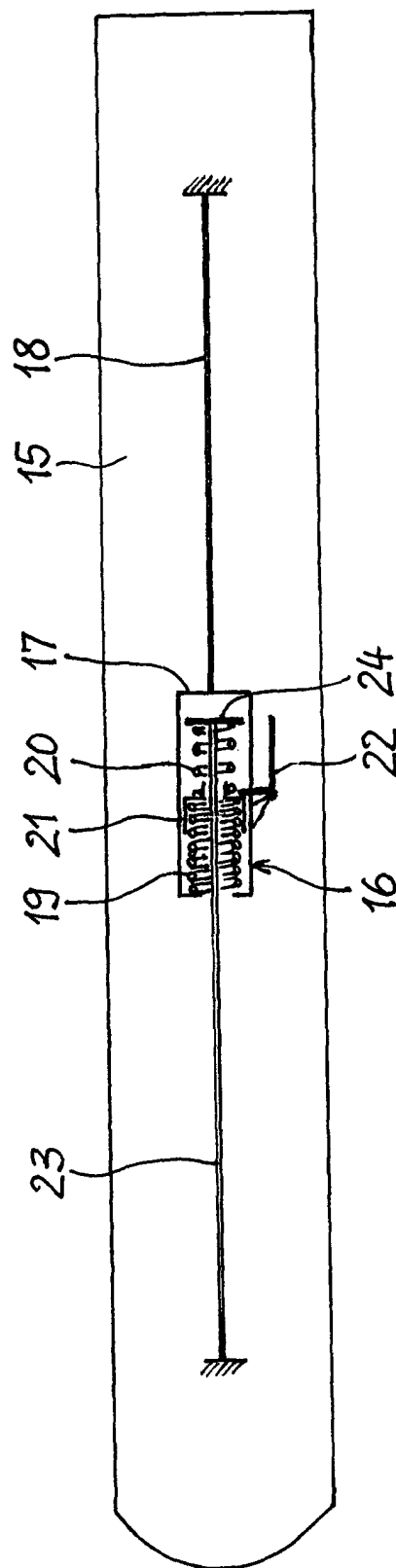


FIG. 2