

(12) **Patentschrift**

(21) Anmeldenummer: A 989/2002
(22) Anmeldetag: 02.07.2002
(45) Veröffentlicht am: 15.01.2012

(51) Int. Cl. : **B61F 5/14** (2006.01)
B61F 5/10 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
AT 2471U1 DE 19651138A1

(73) Patentinhaber:
SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
ÖSTERREICH
A-1210 WIEN (AT)

(72) Erfinder:
TEICHMANN MARTIN ING.
GRAZ (AT)
WALTENSCHNORFER HERWIG DIPL.ING.
GRAZ (AT)
HÖDL HANS DIPL.ING.
GRAZ (AT)
SCHIMANOVSKY ALEXANDER DIPL.ING.
GRAZ (AT)

(54) **NIVEAUREGULIERBARE HAUPTFEDER UND AKTIV VORGESpanNTE NOTFEDER MIT AUSFALLSICHEREM VERHALTEN**

(57) Eine Federung für ein Schienenfahrzeug (1) mit einem Unterbau (2) und einem darüber angeordneten Wagenkasten (3) mit einer Hauptfederung (4) auf Fluidumbasis, die zumindest ein den Wagenkasten (3) gegen den Unterbau (2) abstützendes Federbein (5) aufweist, in welchem ein mit dem Gewicht des Wagenkastens korrelierter Druck herrscht und mit zumindest einer bei einem Ausfall der Hauptfederung (4) den Wagenkasten (3) gegen den Unterbau (2) abstützenden Notfeder (6), wobei die zumindest eine Notfeder (6) von einer durch den Druck (p) in dem Federbein (5) erzeugten Kraft (F) in eine Normalbetriebsposition (Fig. 1, 2) vorgespannt und gehalten ist, aus welcher die Notfeder (6) bei einem Ausfall der Hauptfederung (4) in eine den Wagenkasten (3) federnd abstützende Notbetriebsposition (Fig. 3) expandiert.

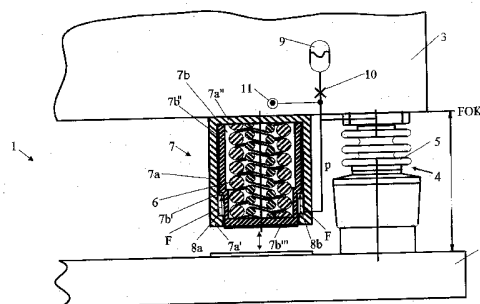


Fig. 1

NIVEAUREGULIERBARE HAUPTFEDER UND AKTIV VORGESPANNTE NOTFEDER MIT AUSFALLSICHEREM VERHALTEN

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Federung für ein Schienenfahrzeug mit einem Unterbau und einem darüber angeordneten Wagenkasten mit einer Hauptfederung auf Fluidumbasis, die zumindest ein den Wagenkasten gegen den Unterbau abstützendes Federbein aufweist, in welchem ein mit dem Gewicht des Wagenkastens korrelierter Druck herrscht und mit zumindest einer bei einem Ausfall der Hauptfederung den Wagenkasten gegen den Unterbau abstützenden Notfeder.

[0002] Weiters betrifft die Erfindung ein Schienenfahrzeug mit einem Unterbau und einem darüber angeordneten Wagenkasten.

[0003] Bei Schienenfahrzeugen der oben genannten Art kann es bei Einfahrten in eine Station vorkommen, dass das Niveau eines in dem Wagenkasten angeordneten Fußbodens über dem Fußbodenniveau der Station zu liegen kommt. Durch den Niveauunterschied zwischen der Station und der Fußbodenoberkante des Wagenkastens kann es zur Bildung einer Stufe im Übergangsbereich zwischen Schienenfahrzeug und Station kommen.

[0004] Vor allem bei Schienenfahrzeugen, die dem Personentransport dienen, können diese Stufen ein beträchtliches Sicherheitsrisiko für Passagiere darstellen, weshalb eine Niveauregulierung erfolgen kann. Hierzu wird der Wagenkasten üblicherweise durch Reduzierung des dynamischen Federwegs in einer zwischen dem Wagenkasten und dem Untergestell angeordneten aktiven Hauptfeder abgesenkt. Die Reduzierung des dynamischen Federwegs der aktiven Feder birgt jedoch die Gefahr in sich, dass bei einem Ausfall einer Niveauregulierung nicht mehr genug dynamischer Federweg zur Verfügung steht, um einen sicheren Fahrbetrieb zu gewährleisten. Bei einem Ausfall herkömmlicher Niveauregulierungen ist daher ein Fahrbetrieb nicht mehr möglich. Um das soeben genannte Problem zu umgehen, weisen daher manche bekannte Niveauregulierungen für Schienenfahrzeuge neben der aktiven Feder eine passive Notfeder auf, die bei einem Ausfall der aktiven Feder eine ausreichende Federung des Wagenkastens gewährleisten soll.

[0005] Ein Schienenfahrzeug der eingangs genannten Art ist beispielsweise auch aus der WO94/22702 AI bekannt geworden. Das bekannte Schienenfahrzeug weist ein hydraulisches Federbein auf, welches zwischen dem Wagenkasten und dem Unterbau angeordnet ist. Zum Absenken des Wagenkastens kann der dynamische Federweg des aktiven Federbeins durch Ölablassen in einer Federkammer reduziert werden. Bei einem Druckverlust kann sich das Fahrzeug wie auch aus der DE 198 15 197 CI bekannt auf eine Notfeder absenken. Nachteilig an dieser Ausführungsform ist, wie bei allen anderen bekannten Niveauregulierungssystemen, welche neben einer aktiven Feder auch eine Notfeder verwenden, dass der Federweg der aktiven Feder durch die Notfeder nach „unten“ in Richtung des Untergestells begrenzt ist, weshalb es vorkommen kann, dass der Wagenkasten, beispielsweise während des Ein- und Aussteigens von Personen, nicht vollständig auf das Fußbodenniveau einer Station abgesenkt werden kann.

[0006] Wenn das Fußbodenoberkantenniveau einer Station so tief liegt, dass bei Absenkung des Wagenkastens auf dieses Niveau in der Hauptfederung kein dynamischer Federweg auf der Strecke mehr vorhanden ist, ergibt sich das Problem, dass bei Ausfall herkömmlicher Niveauregulierungen die Entgleisungssicherheit des Schienenfahrzeuges nicht mehr gegeben ist. Weiters ist das Absenken des Wagenkastens üblicherweise durch die „Notbetriebsposition“ der Notfeder begrenzt.

[0007] Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, die oben genannten Nachteile zu überwinden.

[0008] Diese Aufgabe wird mit einer Federung für Schienenfahrzeug der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die zumindest eine Notfeder von einer durch den

Druck in dem Federbein erzeugten Kraft in eine Normalbetriebsposition vorgespannt und gehalten ist, aus welcher die Notfeder bei einem Ausfall der Hauptfederung in eine den Wagenkasten federnd abstützende Notbetriebsposition expandiert.

[0009] Bei der Erfindung ist die Notfeder bei intakter Hauptfeder immer vorgespannt und nimmt daher einen geringeren Bauraum ein als eine herkömmlich angeordnete Notfeder. Somit vergrößert sich auch der Weg um den ein Federbein der Hauptfederung in einer Station abgesenkt werden kann. Fällt die Hauptfederung aus, so expandiert die Notfeder und stützt den Wagenkasten gegen den Unterbau ab, wodurch sich auch ein sicherer Fahrbetrieb aufrecht erhalten lässt.

[0010] Eine bevorzugte Variante der Erfindung sieht vor, dass die zumindest eine Notfeder in einem Gehäuse gelagert ist, welches einen äußeren mit dem Wagenkasten oder dem Unterbau verbundenen Teil und einen in dem äußeren Teil in vertikaler Richtung verschiebbar gelagerten, die Notfeder tragenden inneren Teil aufweist, wobei die beiden Teile zumindest eine mit einem Fluidum gefüllte Druckkammer bilden, welche in Wirkrichtung der Notfeder von einem Vorsprung des äußeren Teils und einem diesem gegenüberliegenden Vorsprung des inneren Teils zumindest abschnittsweise begrenzt ist.

[0011] Weiters kann zwischen der zumindest einen Notfeder und dem Federbein eine Kraftkopplung bestehen.

[0012] In einer günstigen Ausführungsform kann der Federweg der Notfeder durch einen Anschlag begrenzt werden, wobei der Anschlag von der Grundfläche des äußeren Teils des Gehäuses gebildet sein kann.

[0013] Darüber hinaus kann die Notfeder in der Normalbetriebsposition auf Block vorspannbar sein, wobei zwischen dem Federbein und der Notfeder eine Kraftübersetzung vorgesehen sein kann.

[0014] Die Notfeder kann parallel oder seriell mit der Hauptfederung geschaltet sein.

[0015] Die oben genannte Aufgabe kann auch mit einem Schienenfahrzeug der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst werden, dass es eine Federung nach einem der Ansprüche 1 bis 12 aufweist.

[0016] Die Erfindung samt weiteren Vorteilen ist im Folgenden anhand einiger nicht einschränkender Ausführungsbeispiele näher erläutert, welche in der Zeichnung dargestellt sind. In dieser zeigen schematisch:

[0017] Fig. 1 ein Detail einer ersten Variante eines erfindungsgemäßen Schienenfahrzeugs mit einer Notfeder in einer Normalbetriebsposition;

[0018] Fig. 2 das Schienenfahrzeug aus Fig. 1 in einer abgesenkten Position;

[0019] Fig. 3 das Schienenfahrzeug aus Fig. 2 mit einer Notfeder in einer Notbetriebsposition;

[0020] Fig. 4 eine zweite Variante eines erfindungsgemäßen Schienenfahrzeugs,

[0021] Fig. 5 eine dritte Variante eines erfindungsgemäßen Schienenfahrzeugs,

[0022] Fig. 6 eine vierte Variante eines erfindungsgemäßen Schienenfahrzeugs und

[0023] Fig. 7 eine fünfte Variante eines erfindungsgemäßen Schienenfahrzeugs.

[0024] Gemäß Fig. 1 weist ein erfindungsgemäßes Schienenfahrzeug 1 einen Unterbau 2 und einem darüber angeordneten Wagenkasten 3 auf. Zwischen dem Wagenkasten 3 und dem Unterbau 2 ist eine hydropneumatische oder Lufthauptfeder 4 vorgesehen, welche den Wagenkasten 3 gegen den Unterbau 2 mittels eines oder mehrerer Federbein(s)e 5, welche(s) mit einem Fluidum, beispielsweise Öl gefüllt sind (ist), abstützt. In dem Fluidum des Federbein 5 wird durch die Gewichtskraft des Wagenkastens 3 ein Druck p erzeugt.

[0025] Weiters ist (sind) eine oder mehrerer Notfeder(n) 6 vorgesehen, welche bei einem Ausfall der Hauptfederung den Wagenkasten 3 gegen den Unterbau bei einem Ausfall der Hauptfe-

derung 4 abstützt. Mittels der Hauptfederung 4 kann das Niveau des Wagenkastens 3 gegenüber einer Fußbodenoberkante einer Station abgesenkt werden (Fig. 2), wobei mit 9 ein Speicher, mit 10 eine Drossel und mit 11 eine Ölversorgung bezeichnet sind.

[0026] Derartige niveauregulierbare Federungen sind dem Fachmann in großer Zahl bekannt, beispielsweise aus der eingangs zitierten WO94/22702 AI, und sollen daher an dieser Stelle nicht weiter im Detail erörtert werden.

[0027] Erfindungsgemäß steht die Notfeder 6 mit dem Federbein 5 in einer kraftkoppelnden Verbindung. Von einer durch den Druck p in dem Federbein 5 erzeugten Kraft F ist die Notfeder in eine Normalbetriebsposition vorgespannt ist, aus welcher die Notfeder 6 bei einem Druckabfall in dem Federbein 5 in eine Notbetriebsposition (Fig. 3), in der die Notfeder 6 den Wagenkasten 3 federnd stützt, expandieren kann. Durch das Vorspannen der Notfeder 5 kann diese so dimensioniert werden, dass, wenn sie in die Notbetriebsposition expandiert ist, genügend Federweg zur Verfügung steht, um einen sicheren Fahrbetrieb zu gewährleisten.

[0028] Hierzu ist es, wie in den Fig. 1-7 dargestellt, möglich, dass die Notfeder eine Schraubenfeder ist. Die Schraubenfeder ist vorzugsweise aus Stahl, da derartige Federn die geringste Setzung aufweisen.

[0029] Die Notfeder 5 (Schraubenfeder) kann, gemäß Fig. 1-3 in einem Gehäuse 7 gelagert sein, welches einen ersten mit dem Wagenkasten 3 oder dem Unterbau 2 verbundenen Teil 7a und einen in dem ersten Teil 7a in vertikaler Richtung verschiebbar gelagerten zweiten Teil 7b aufweisen kann. Der zweite Teil 7b trägt hierbei die Notfeder 6.

[0030] Die beiden Teile 7a, 7b können eine oder mehrere mit einem Fluidum, beispielsweise Öl, gefüllte Druckkammer(n) 8a, 8b bilden bzw. begrenzen. Die Druckkammer 8a, 8b kann in Wirkrichtung w der Notfeder 5 von einem beispielsweise ringförmigen, flächigen Vorsprung 7a' des äußeren Teils 7a und einem diesem gegenüberliegenden, ebenfalls ringförmigen Vorsprung 7b' des inneren Teils 7b mindestens abschnittsweise begrenzt sein. In dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel bildet die Druckkammer 8a, 8b einen zwischen den Teilen 7a, 7b gelegenen Ring.

[0031] Darüber hinaus kann die Druckkammer 8a, 8b mit dem Inneren des Federbeins 5 beispielsweise über eine mit einem Fluidum gefüllte Leitung verbunden sein, sodass in der Druckkammer 8a, 8b und in dem Inneren des Federbeins 5 im Wesentlichen der gleiche Druck herrscht. Durch den Druck auf den Vorsprung 7b' des inneren Teils 7b wird dieser Teil 7b in Richtung des Wagenkastens 3 gedrückt und somit die in diesem Teil 7b gelagerte Schraubenfeder vorgespannt. Wird die Fläche des Vorsprungs 7b' entsprechend klein gewählt kann in der Druckkammer 8a, 8b eine große Kraft F zum Vorspannen der Notfeder erzielt werden.

[0032] Es ist jedoch auch denkbar dass zwischen dem Federbein 5 und der Druckkammer 8a, 8b ein hydraulischer Kraftverstärker vorgesehen ist, sodass auch bei einer geringen Beladung des Wagenkastens 3 ein ausreichend hoher Druck zur Spannung der Notfeder 6 in der Druckkammer 8a, 8b bzw. eine ausreichend hohe Kraft F aufgebracht werden kann.

[0033] Kommt es zu einem Druckabfall in dem Federbein 5 bzw. zu einem Ausfall der Hauptfederung 4, so nimmt die Kraft F in der Druckkammer ab und die Notfeder 6 kann gemäß Fig. 3 in eine Notbetriebsposition expandieren, in welcher sie den Wagenkasten 3 gegen den Unterbau abstützt. Der zur Verfügung stehende Federweg der Notfeder 6 in der Notbetriebsposition wird in der hier dargestellten Ausführungsform der Erfindung vor allem durch die Höhe der Druckkammer 8a, 8b bestimmt.

[0034] Der erste Teil 7a des Gehäuses 7 kann im Wesentlichen als an einer seiner Grundflächen zumindest abschnittsweise offener Zylinder ausgebildet sein. Hierbei kann der zweite Teil 7b des Gehäuses 7 einen zylindermantelförmigen Körper 7b" aufweisen. Weiters kann der innere Teil 7b einen konzentrisch zu dem zylindermantelförmigen Körper 7b" angeordneten Zylinder 7b'" aufweisen, der an den zylindermantelförmigen Körper 7b" anschließt und an seiner diesem zugewandten Seite offen ist. Der Zylinder 7b'" kann sich an dem Vorsprung 7b' des Körpers 7b" abstützen (Fig. 1 - 3).

[0035] Die Notfeder 6 kann aber wie in Fig. 4 dargestellt, als bauliche Einheit mit dem Federbein 5 ausgebildet sein, wobei die Notfeder 6 über bzw. unter dem Federbein 5 angeordnet sein kann. Hierbei können die Druckkammer 8a, 8b und das Federbein 5 direkt miteinander verbunden sein.

[0036] Die Notfeder 6 und das Federbein 5 können auch, wie in Fig. 5 und 6 dargestellt, konzentrisch zueinander angeordnet sein.

[0037] In einer bevorzugten Variante der Erfindung ist die Notfeder auf „Block“ vorgespannt, siehe beispielsweise Fig. 1 und Fig. 2, das bedeutet, dass die Notfeder 6 in ihrer Normalbetriebsposition maximal komprimiert und in dieser Position von der Kraft F gehalten ist. Das Gehäuse 7 bzw. die Höhe des inneren Teils 7b kann derart gewählt werden, dass der Teil 7b dann an dem äußeren Teil anschlägt, wenn die Notfeder 6 nicht mehr weiter komprimierbar ist. Somit bildet die Grundfläche 7a' des äußeren Teils 7a in der dargestellten Ausführung einen Anschlag für die Notfeder 6. Durch die soeben beschriebene Ausführungsform des Gehäuses 7 lässt sich eine besonders kompakte und gut funktionierende Form einer „Notfederpatrone realisieren.

[0038] Die Notfeder und die Hauptfederung 4 können gemäß Fig. 5 seriell oder gemäß Fig. 6 parallel zueinander geschaltet sein. Auch ist eine mechanische Kraftübersetzung wie in Fig. 7 dargestellt prinzipiell möglich. Die dargestellten Ausführungsformen sind natürlich nicht erschöpfend und haben nur einen beispielhaften Charakter.

Patentansprüche

1. Federung für ein Schienenfahrzeug (1) mit einem Unterbau (2) und einem darüber angeordneten Wagenkasten (3) mit einer Hauptfederung (4) auf Fluidumbasis, die zumindest ein den Wagenkasten (3) gegen den Unterbau (2) abstützendes Federbein (5) aufweist, in welchem ein mit dem Gewicht des Wagenkastens korrelierter Druck herrscht und mit zumindest einer bei einem Ausfall der Hauptfederung (4) den Wagenkasten (3) gegen den Unterbau (2) abstützenden Notfeder (6), **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine Notfeder (6) von einer durch den Druck (p) in dem Federbein (5) erzeugten Kraft (F) in eine Normalbetriebsposition (Fig. 1, 2) vorgespannt und gehalten ist, aus welcher die Notfeder (6) bei einem Ausfall der Hauptfederung (4) in eine den Wagenkasten (3) federnd abstützende Notbetriebsposition (Fig. 3) expandiert.
2. Federung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine Notfeder (6) an oder in einem Gehäuse (7) gelagert ist, welches einen ersten mit dem Wagenkasten (3) oder dem Unterbau (2) verbundenen Teil (7a) und einen zumindest abschnittsweise in dem ersten Teil (7a) in vertikaler Richtung verschiebbar gelagerten, die Notfeder (6) tragenden zweiten Teil (7b) aufweist, wobei die beiden Teile (7a, 7b) zumindest eine mit einem Fluidum gefüllte Druckkammer (8a, 8b) begrenzen, welche in Wirkrichtung (w) der Notfeder (6) von einem Vorsprung (7a') des äußeren Teils (7a) und einem diesem gegenüberliegenden Vorsprung (7b') des inneren Teils (7b) zumindest abschnittsweise begrenzt ist.
3. Federung nach Anspruch 1 oder 2 **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen der zumindest einen Notfeder (6) und dem Federbein (5) eine Kraftkopplung besteht.
4. Federung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Federweg der Notfeder (6) durch einen Anschlag begrenzt wird.
5. Federung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Anschlag von der Grundfläche (7a'') des äußeren Teils (7a) des Gehäuses (7) gebildet ist.
6. Federung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Notfeder (6) in der Normalbetriebsposition auf Block vorspannbar ist.
7. Federung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen dem Federbein (5) und der Notfeder (6) eine Kraftübersetzung vorgesehen ist.

8. Federung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Notfeder (6) parallel mit der Hauptfederung (4) geschaltet ist.
9. Federung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Notfeder (6) in Serie mit der Hauptfederung (4) geschaltet ist.
10. Federung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Notfeder (6) in der Normalbetriebsposition (Fig. 1, 2) soweit vorgespannt ist, dass das Federbein (5) im Wesentlichen um seinen gesamten Federweg absenkbar ist.
11. Federung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Notfeder (6) eine Schraubenfeder ist.
12. Federung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Notfeder (6) aus Stahl ist.
13. Schienenfahrzeug mit einem Unterbau (2) und einem darüber angeordneten Wagenkasten (3), **dadurch gekennzeichnet**, dass es eine Federung nach einem der Ansprüche 1 bis 12 aufweist.

Hierzu 5 Blatt Zeichnungen

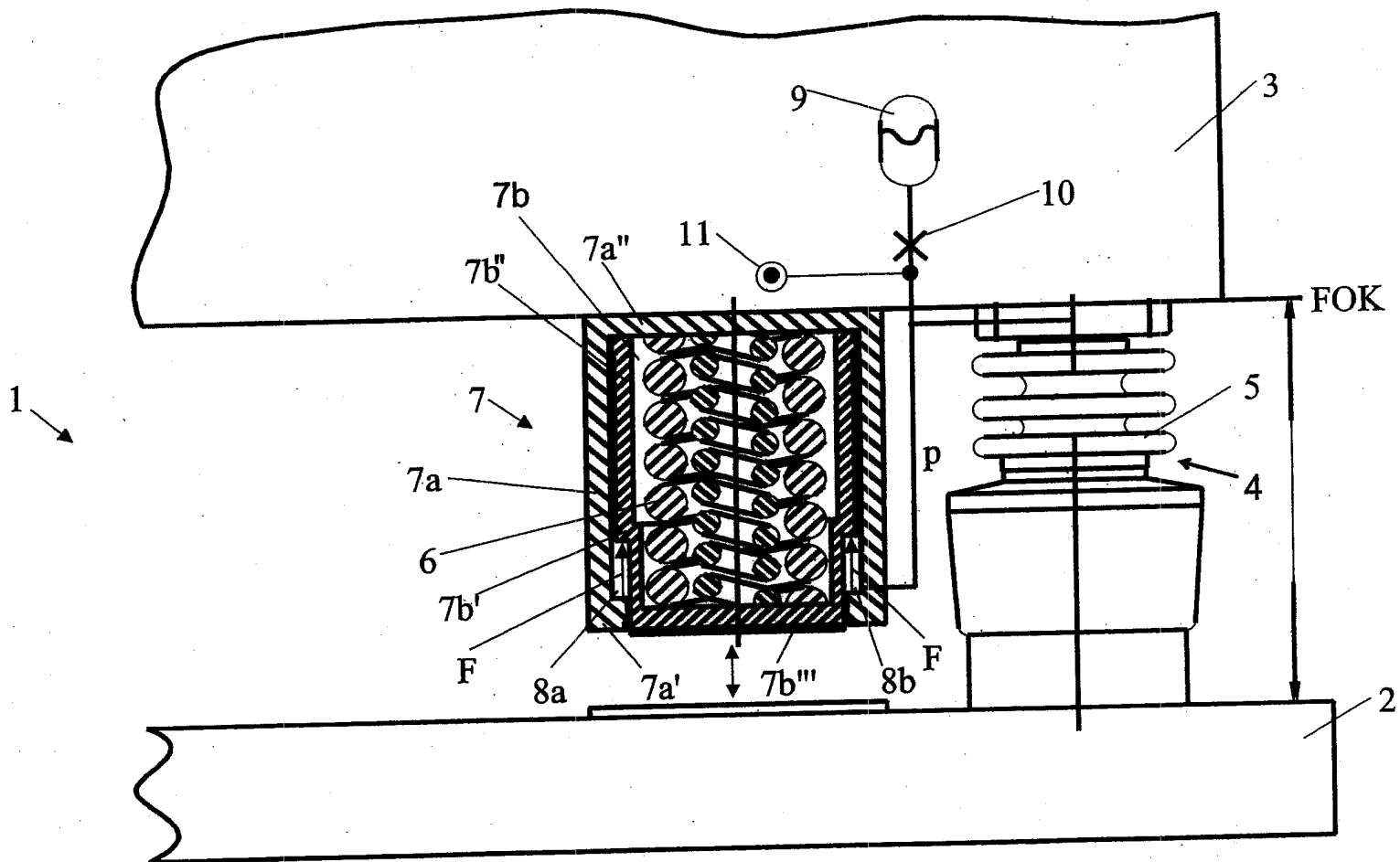


Fig. 1

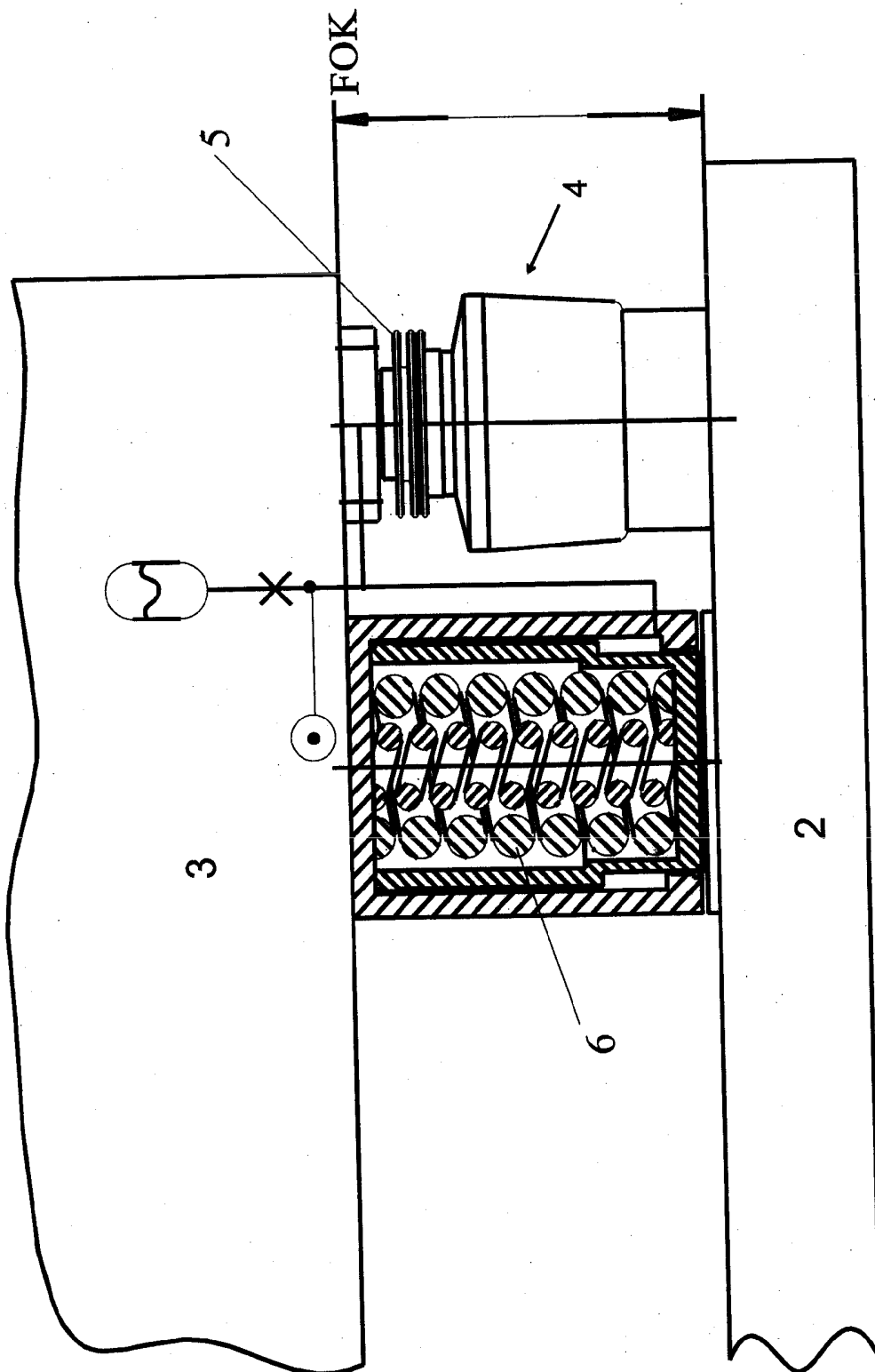


Fig. 2

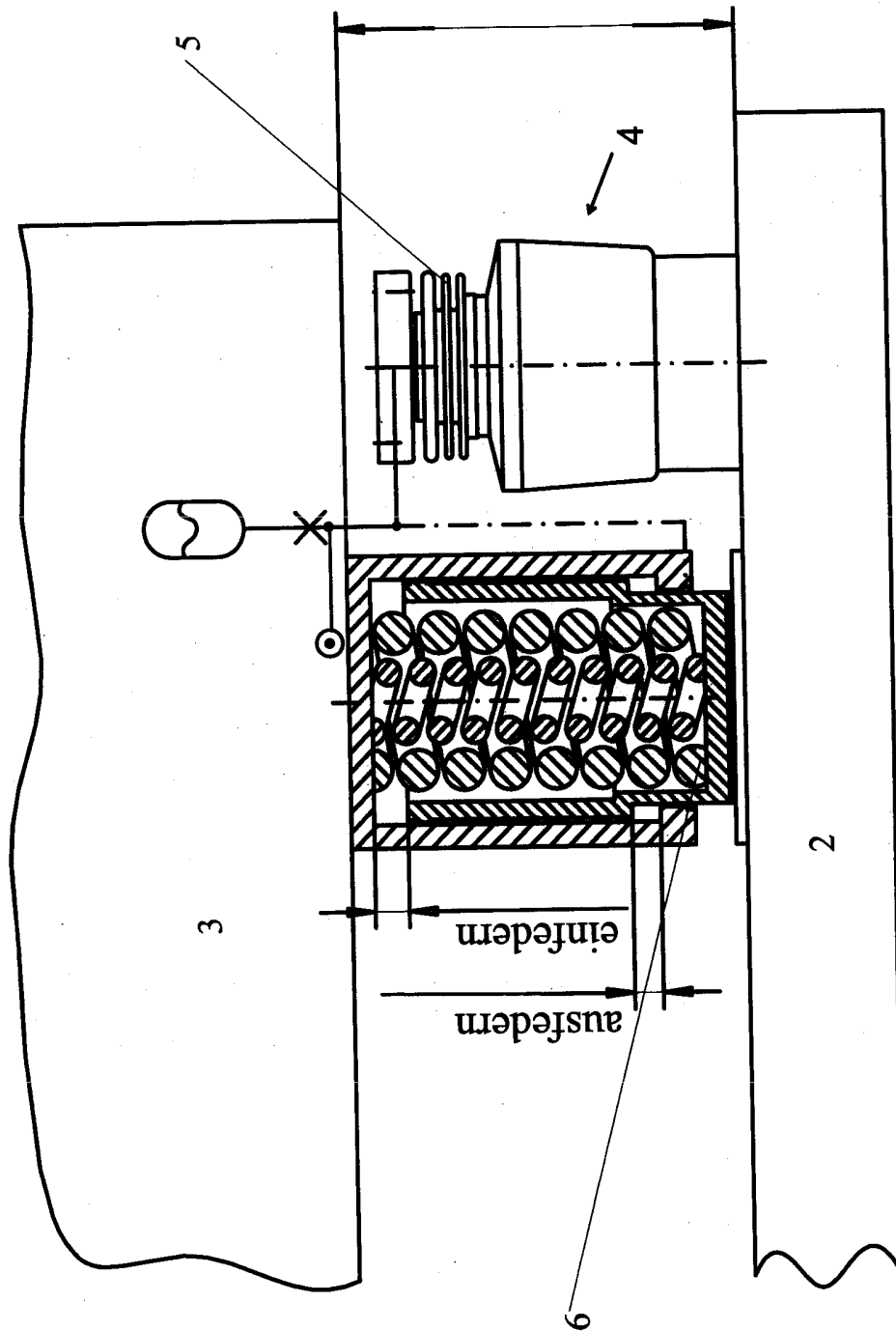


Fig. 3

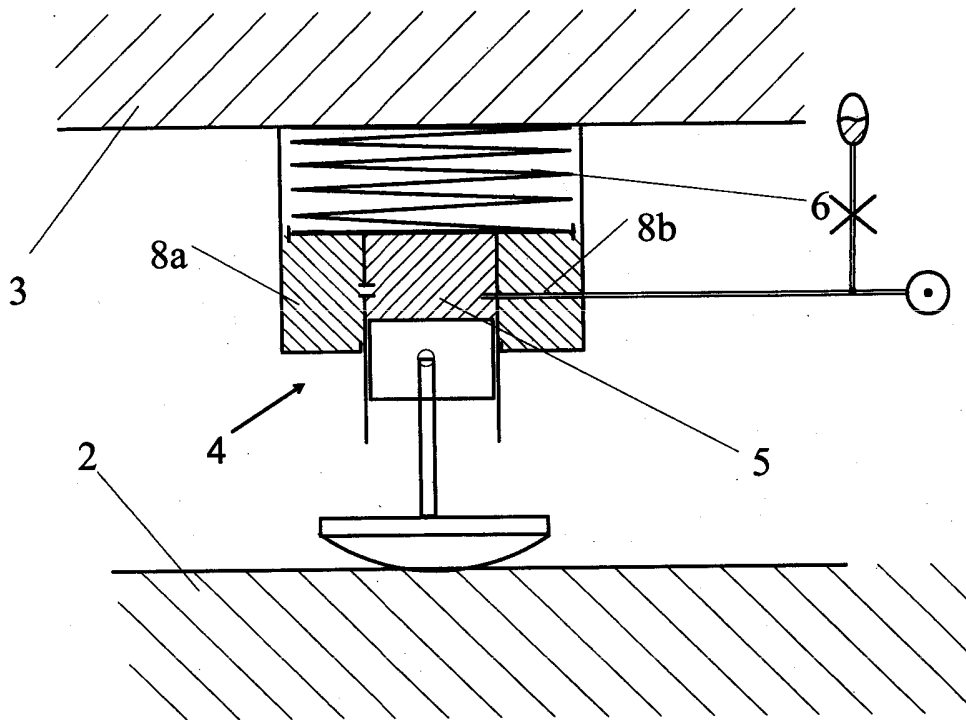


Fig. 4

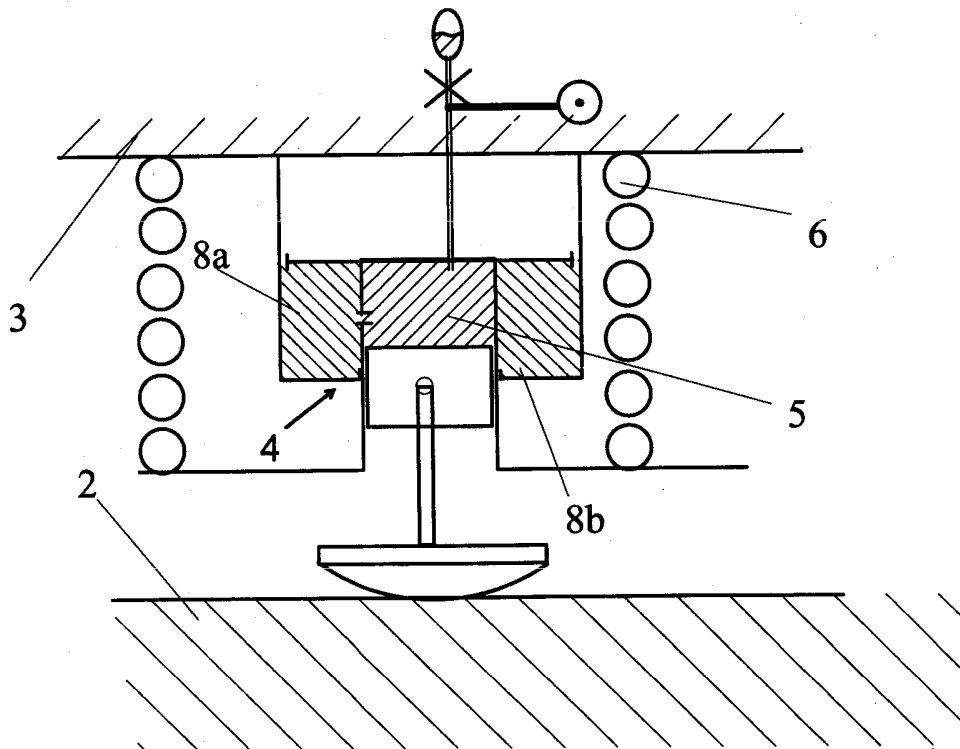


Fig. 5

