



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 102 14 672 B4 2006.08.24**

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **102 14 672.1**
 (22) Anmeldetag: **03.04.2002**
 (43) Offenlegungstag: **23.10.2003**
 (45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **24.08.2006**

(51) Int Cl.⁸: **F16D 65/56 (2006.01)**
B61H 15/00 (2006.01)
B60T 13/74 (2006.01)

Innerhalb von drei 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. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Knorr-Bremse Systeme für Schienenfahrzeuge GmbH, 80809 München, DE

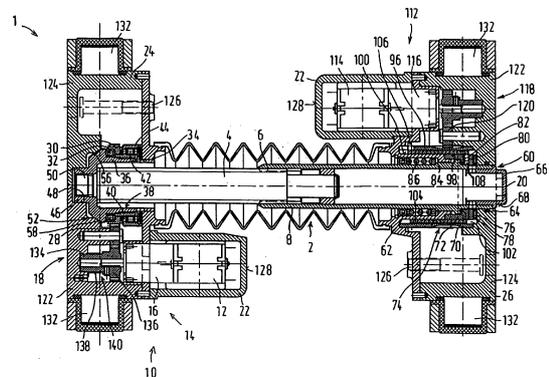
(74) Vertreter:
Patentanwälte Dr. Wiedemann & Schaich, 86150 Augsburg

(72) Erfinder:
Fuderer, Erich, 82256 Fürstenfeldbruck, DE;
Wolfsteiner, Peter, Dr., 80797 München, DE;
Friesen, Ulf, 81739 München, DE; Vohla, Manfred,
80995 München, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:
DE 34 23 510 A1
DE 33 26 374 A1
EP 06 99 846 A2

(54) Bezeichnung: **Bremszuspanneinrichtung mit elektrisch betätigter Einrichtung zum Not- und Hilfslösen**

(57) Hauptanspruch: Bremszuspanneinrichtung für Fahrzeuge mit einer Einrichtung zum Notlösen und mit einer Einrichtung zum Hilfslösen der Bremse, dadurch gekennzeichnet, daß letztere Einrichtungen in einer kombinierten Einrichtung (1, 2) zum Not- und Hilfslösen der Bremse zusammengefaßt sind, welche von einer gemeinsamen Antriebseinheit (112) elektrisch betätigt ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung geht aus von einer Bremszuspanneinrichtung für Fahrzeuge, insbesondere für Schienenfahrzeuge, mit einer Einrichtung zum Notlösen und mit einer Einrichtung zum Hilfslösen der Bremse, nach der Gattung des Patentanspruchs 1.

Stand der Technik

[0002] Eine solche Bremszuspanneinrichtung ist aus der EP 0 699 846 A2 bekannt, wobei ein Notlösen der Bremse, d.h. ein notfallbedingter Bremskraftabbau der unter Bremskraft stehenden Bremse, über einen pneumatischen Bremsaktor erfolgt, welcher die Betriebsbremskraft liefert. Zum Hilfslösen der nicht unter Bremskraft stehenden Bremse zu Wartungsarbeiten, beispielsweise zum Bremsbelagwechsel, muß eine Gewindespindel eines Verschleißnachstellers von Hand verdreht werden.

[0003] Die DE 3 326 374 A1 und die DE 3 423 510 A1 beschreiben Bremszuspanneinrichtungen, bei welchen das Not- und/oder Hilfslösen manuell erfolgt.

Aufgabenstellung

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Bremszuspanneinrichtung der eingangs erwähnten Art derart weiter zu entwickeln, daß sie einfacher aufgebaut und komfortabler zu bedienen ist.

[0005] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die kennzeichnenden Merkmale von Anspruch 1 gelöst.

Vorteile der Erfindung

[0006] Da die bisher getrennten Baueinheiten der Bremszuspanneinrichtung zugeordneten Lösefunktionen der Bremse – Notlösen einerseits und Hilfslösen andererseits – in einer einzigen kombinierten Einrichtung zum Not- und Hilfslösen integriert sind, welche darüber hinaus von einer gemeinsamen Antriebseinheit elektrisch betätigt wird, vereinfachen sich Aufbau und Bedienung der Bremszuspanneinrichtung erheblich. Durch den elektrischen Antrieb kann das bisher von Hand für jede und an jeder Bremszuspanneinrichtung einzeln auszuführende Hilfslösen durch ein wesentlich komfortableres, elektrisch fernbetätigtes Hilfslösen ersetzt werden, das dann beispielsweise von einem Führerstand des Fahrzeugs aus erfolgt. Insbesondere können sämtliche Bremszuspanneinrichtungen des Fahrzeugs durch eine gemeinsame und einmalige Ansteuerung hilfsgelöst werden, wodurch sich die Wartungszeit wesentlich verkürzt. Alternativ kann jede Bremszuspanneinrichtung natürlich auch dezentral betätigt

werden, beispielsweise über einen unter einer abschließbaren Klappe am Wagenkasten angeordneten elektrischen Schalter. Schließlich sind die elektrischen Ansteuerleitungen auf einfache Weise in unterschiedliche Fahrzeugbauarten integrier- und platzsparend verlegbar.

[0007] Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Patentanspruch 1 angegebenen Erfindung möglich.

[0008] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Einrichtung zum Not- und Hilfslösen der Bremse in einen als Zug- oder Druckstangensteller ausgebildeten Verschleißnachsteller mit einem Schraubgetriebe integriert, das als Verschraubungsteile eine Gewindespindel und eine auf dieser verschraubbare Mutter aufweist, wobei wenigstens eines der Verschraubungsteile zum Not- und Hilfslösen der Bremse elektrisch betätigt ist. Da das Notlösen über den Druck- bzw. Zugstangensteller und nicht wie beim Stand der Technik über den Bremsaktor erfolgt, findet das Notlösen unabhängig von der Funktionsfähigkeit des Bremsaktors oder dessen Ansteuerung statt, was eine zusätzliche Sicherheitsebene darstellt. Weiterhin dient das Schraubgetriebe im Sinne einer Funktionsvereinigung zum einen der Verschleißnachstellung und zum andern zum Not- und Hilfslösen der Bremse, wodurch Bauraum und Gewicht eingespart wird.

[0009] Gemäß einer Weiterbildung ist dann das eine Verschraubungsteil des Schraubgetriebes von der gemeinsamen elektrischen Antriebseinheit zum Not- und Hilfslösen drehbetätigt. In bevorzugter Weise ist zumindest während der Drehbetätigung des anderen Verschraubungsteils in einer Drehrichtung zur Verschleißnachstellung das eine Verschraubungsteil drehfest gehalten, beispielsweise dadurch, daß das eine Verschraubungsteil mit seiner zugeordneten elektrischen Antriebseinheit mittels eines entsperrbaren Freilaufs gekoppelt ist, welcher einerseits eine Drehung des einen Verschraubungsteils mittels der elektrischen Antriebseinheit in einer Richtung zur Verschleißnachstellung zuläßt und andererseits zur Sperrung dieser Drehung ausgebildet ist, wenn sie nicht von der elektrischen Antriebseinheit veranlaßt ist.

[0010] Weiterhin wird das andere Verschraubungsteil vorzugsweise ebenfalls von einer elektrischen Antriebseinheit betätigt und zwar unabhängig von einer Betätigung der elektrischen Antriebseinheit des einen Verschraubungsteils. Infolgedessen können die in einem einzigen Schraubgetriebe vereinigten Funktionen – Verschleißnachstellen einerseits und Not- und Hilfslösen andererseits – einzeln und unabhängig voneinander ausgeführt werden, ohne daß sie sich gegenseitig beeinflussen.

[0011] Besonders bevorzugt wird das eine Verschraubungsteil durch die Mutter und das andere Verschraubungsteil durch die Spindel des Schraubgetriebes gebildet. Schließlich kann der entsperbare Freilauf als bauraumsparender Schlingfederfreilauf zwischen einer zylindrischen Wandung eines drehfesten Teils und einer mit der Mutter mitdrehenden Hülse ausgeführt werden.

[0012] Besonders zu bevorzugende Maßnahmen sehen eine Kupplung vor, durch welche das andere Verschraubungsteil bei Vorliegen einer von einer Bremsung herrührenden Axialkraft mit einem drehfesten Teil, beispielsweise einem Gehäuse, drehfest koppelbar und andernfalls von diesem entkoppelbar ist. Hierdurch wird das über die Zangenhebel der Bremszuspanneinrichtung durch die Bremskraft belastete Verschraubungsteil am Gehäuse und nicht an der elektrischen Antriebseinheit abgestützt, welche hierdurch kleiner dimensioniert werden kann, was zu einer Reduzierung der Baugröße beiträgt.

[0013] Gemäß einer Weiterbildung ist der elektrischen Antriebseinheit und dem anderen Verschraubungsteil eine Rutschkupplung zwischengeordnet, welche bei Erreichen von Anschlagpositionen durchrutschend und andernfalls koppelnd ausgebildet ist. Eine Anschlagposition wird beispielsweise durch das Anlegen der Bremsbeläge an der Bremscheibe und eine weitere Anschlagposition durch eine Verschraubungsendlage gebildet, in welcher das andere Verschraubungsteil in das eine Verschraubungsteil bis zum Anschlag eingeschraubt ist oder umgekehrt. In letzterem Falle würde das andere Verschraubungsteil mit dem einen Verschraubungsteil mitverdrehen und die Drehbewegung auf die elektrische Antriebseinheit in unerwünschter Weise übertragen werden. Die Rutschkupplung schützt folglich die elektrische Antriebseinheit vor Stößen bei Erreichen der Anschlagpositionen, indem sie durchrutscht, um dem Motor ein sanftes und allmähliches Beenden seiner Drehbewegung zu ermöglichen und entkoppelt sie von über andere Bauteile eingeleiteten Drehmomenten. Die Rutschkupplung ist vorzugsweise der Kupplung und der elektrischen Antriebseinheit zwischengeordnet.

Ausführungsbeispiel

Zeichnungen

[0014] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. In der Zeichnung zeigt

[0015] [Fig. 1](#) einen Längsschnitt durch einen Druckstangensteller einer Bremszuspanneinrichtung eines Schienenfahrzeugs gemäß einer bevorzugten Ausführungsform in auf Maximallänge ausgefahrener Stellung;

[0016] [Fig. 2](#) den Druckstangensteller von [Fig. 1](#) in auf Minimallänge eingefahrener Stellung.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

[0017] In [Fig. 1](#) ist aus Maßstabsgründen von einer elektromechanisch, pneumatisch oder hydraulisch betätigbaren Bremszuspanneinrichtung, welche gemäß einer bevorzugten Ausführungsform für eine Stadtbahn oder eine S- oder U-Bahn vorgesehen ist, lediglich ein Verschleißnachsteller **1** in Form eines Druckstangenstellers gezeigt, welcher sich in der in [Fig. 1](#) gezeigten Lage in auf Maximallänge ausgefahrener Position befindet, welche einem Zustand hohen Verschleißes der Bremsbeläge entspricht.

[0018] Der Druckstangensteller **1** beinhaltet ein Schraubgetriebe **2**, das als Verschraubungsteile eine Gewindespindel **4** und eine auf dieser mittels eines Trapezgewindes **6** verschraubbare, als rohrartige Teil ausgeführte Mutter **8** aufweist. Das Trapezgewinde **6** ist vorzugsweise nicht-selbsthemmend. Zum Verschleißnachstellen ist der Druckstangensteller **1** elektrisch betätigt ausgelegt, wofür eine elektrische Antriebseinheit **10** bestehend aus einem Elektromotor **12** mit nachgeordnetem Getriebe **14** vorgesehen ist, dessen Getriebeausgang vorzugsweise mit der Spindel **4** drehgekoppelt ist. Alternativ könnte zum Verschleißnachstellen auch die Mutter **8** oder die Spindel **4** und die Mutter **8** elektrisch betätigt ausgeführt sein.

[0019] Der Elektromotor wird beispielsweise durch einen Gleichstrommotor **12** und das Getriebe **14** durch ein sich dem Gleichstrommotor **12** axial anschließendes Planetengetriebe **16** sowie eine diesem nachgeordnete Zahnradstufe **18** gebildet. Der Gleichstrommotor **12**, das Planetengetriebe **16** und die Zahnradstufe **18** sind parallel und mit radialem Abstand zu einer Mittelachse **20** des Schraubgetriebes **2** angeordnet und in einem Antriebsgehäuse **22** untergebracht, welches an ein in [Fig. 1](#) linkes Gehäuseeteil **24** des Druckstangenstellers **1** angeflanscht ist, an welchem ein nicht dargestellter linker Bremszangenhebel einer Bremszange der Bremszuspanneinrichtung angelenkt ist. Dem linken Gehäuseeteil **24** liegt in Axialrichtung des Schraubgetriebes **2** gesehen ein rechtes Gehäuseeteil **26** gegenüber, an welchem der rechte Bremszangenhebel der Bremszange angelenkt ist. Eine solche Bremszange ist hinlänglich bekannt und beispielsweise in der EP 0 699 846 A2 beschrieben, auf deren gesamten Offenbarungsgesamt Bezug genommen wird. Das linke Gehäuseeteil **24** und das rechte Gehäuseeteil **26** des Druckstangenstellers **1** sind durch das Schraubgetriebe **2** aneinander abstandsveränderlich gehalten, indem durch Verlängern des Schraubgetriebes **2** bzw. des Druckstangenstellers **1** eine Verschleißnachstellung erfolgen und das sich im Laufe der Zeit vergrößernde Belagspiel zwischen den Bremsbelägen und der Brems-

scheibe wieder verkleinert und auf einem konstanten Wert gehalten werden kann.

[0020] Das getriebeausgangsseitige Zahnrad **28** der Zahnradstufe **18** kämmt mit einem spindelseitigen Zahnrad **30**, welches durch ein Rillenkugellager **32** auf einem zylindrischen Fortsatz **34** einer Konushülse **36** koaxial drehbar gelagert ist. Durch eine auf der zum rechten Gehäuseteil **26** weisenden Seite des spindelseitigen Zahnrads **30** angeordnete Rutschkupplung **38** ist die elektrische Antriebseinheit **10** mit der Konushülse **36** gekoppelt. Die Rutschkupplung **38** beinhaltet durch definierten Federdruck in an der Stirnfläche des spindelseitigen Zahnrades **30** ausgebildete Rillen vorgespannte Kugeln **40**, welche in Bohrungen **42** eines auf dem zylindrischen Fortsatz **34** der Konushülse **36** drehfest gehaltenen Rings **44** geführt sind. Bei Drehmomenten, welche größer als ein definiertes Rutschmoment sind, wird der durch die in die Rillen gedrückten Kugeln **40** gebildete Formschluß überwunden und die Kupplung **38** rutscht durch, wodurch die elektrische Antriebseinheit **10** von der Spindel **4** entkoppelt wird. Das Rutschmoment kann durch geeignete Wahl der Federparameter und der Kugel-Rillen-Geometrie an die gerade vorliegenden Erfordernisse angepaßt werden. Im vorliegenden Fall rutscht die Kupplung **38** durch, wenn die Bremszuspanneinrichtung Anschlagpositionen erreicht, wie beispielsweise die Position, in welcher die Bremsbeläge an der Bremscheibe zum Anliegen kommen oder die Position, in welcher der Druckstangensteller **1** auf Minimallänge ([Fig. 2](#)) verkürzt und die Spindel **4** vollständig in die Mutter **8** eingeschraubt ist.

[0021] Das mittels der Rutschkupplung **38** auf den Ring **44** übertragene Antriebsmoment wird in die Konushülse **36** eingeleitet, an deren Boden ein zapfenförmiger Fortsatz **46** vorhanden ist, dessen radial äußere Fläche eine Lagerfläche eines Gleitlagers **48** bildet, die in einer ihr zugeordneten gehäuseseitigen Lagerfläche gleit- und drehbar gelagert ist. Das Gleitlager **48** dient als in [Fig. 1](#) linksseitige Lagerstelle der Spindel **4**, welche ihrerseits mit einem endseitigen Gewindezapfen **50** in ein im Fortsatz **46** der Konushülse **36** vorhandenes Innengewinde eingeschraubt und dort drehfest gehalten ist. Infolgedessen kann die Konushülse **36** das über die Rutschkupplung **38** eingeleitete Antriebsmoment auf die Spindel **4** übertragen.

[0022] Der elektrischen Antriebseinheit **10** ist eine Konuskupplung **52** vorgeordnet, welche wenigstens zwei durch Reibung gegeneinander zum Stillstand bringbare, in Axialrichtung gesehen schräg angeordnete Konusflächen **56**, **58** beinhaltet, wobei eine der Konusflächen **56** am linken Gehäuseteil **24** und die andere Konusfläche **58** an der mit der Spindel **4** verschraubten Konushülse **36** ausgebildet ist.

[0023] Wenn die Spindel **4** unter Axiallast gesetzt ist, werden die beiden Konusflächen **56**, **58** in Richtung der konischen Verengung aneinander gepreßt, wodurch die jeweils eingenommene Drehstellung der Spindel **4** durch Reib- oder Kraftschluß fixiert und die Axiallast vom linken Gehäuseteil **24** abgestützt wird. Insbesondere wird eine Weiterleitung der Axiallast als Drehmoment zur elektrischen Antriebseinheit **10** verhindert. Wenn hingegen keine Axiallast vorhanden ist, befindet sich die Konuskupplung **52** in gelöstem Zustand und die Konushülse **36** kann zusammen mit der Spindel **4** gegenüber dem linken Gehäuseteil **24** frei drehen.

[0024] Die rohrartige Mutter **8** ragt in eine gestufte Durchgangsöffnung **60** des rechten Gehäuseteils **26** und ist dort mittels eines Rillenkugellagers **62** drehbar aber gegenüber dessen Innenring axial verschieblich gelagert. Im vom linken Gehäuseteil **24** weg weisenden Ende der Mutter **8**, das mit seinem Außenumfang gleitend an einer in der Durchgangsöffnung **60** des rechten Gehäuseteils **26** aufgenommenen Dichtung **64** anliegt, ist eine Hülse **66** dreh- und axialfest gehalten, deren aus der Durchgangsöffnung **60** ragendes Ende mit einer Ansatzfläche **68** für ein Schraubwerkzeug versehen ist. Die Mutter **8** ist außerdem durch eine Rutschkupplung **70** mit einer koaxialen Freilaufhülse **72** eines sperrbaren Freilaufs **74** gekoppelt, welche einerseits auf der Mutter **8** axial verschieblich gehalten ist und sich andererseits über ein vorzugsweise als Axialnadelager ausgeführtes Axiallager **76** gegen eine radiale Wandung **78** des rechten Gehäuseteils **26** abstützt. Hierdurch wird die Mutter **8** axial gelagert.

[0025] Die Rutschkupplung **70** wird vorzugsweise durch zwei miteinander durch Federdruck in Axialrichtung kämmende Stirnplanverzahnungen **80**, **82** gebildet, wobei die eine Stirnplanverzahnung **80** an einem radial äußeren Ringkragen des in das rechte Gehäuseteil **26** ragenden Endes der Mutter **8** und die andere Stirnplanverzahnung **82** an der radial inneren Umfangsfläche der Freilaufhülse **72** ausgebildet ist.

[0026] Die Mutter **8** wird mittels einer sich einseitig am Rillenkugellager **62** und anderendseitig an einem äußeren Absatz **84** der Mutter **8** abstützenden Schraubenfeder **86** gegen die Freilaufhülse **72** vorgespannt, so daß die beiden Stirnplanverzahnungen **80**, **82** miteinander in Eingriff stehen. Bei Überschreiten eines Rutschmoments geraten die beiden Stirnplanverzahnungen **80**, **82** unter axialer Verschiebung der Mutter **8** in Richtung auf das linke Gehäuseteil **24** außer Eingriff, wodurch sich die Mutter **8** gegenüber der Freilaufhülse **72** drehen kann. Das Rutschmoment der Rutschkupplung **70** ist durch geeignete Wahl der Federparameter und der Stirnplanverzahnungen **80**, **82** anpaßbar.

[0027] Im rechten Gehäuseteil **26** ist eine elektri-

sche Antriebseinheit **112** zum Notlösen und Hilfslösen der Bremszuspanneinrichtung aufgenommen, wobei unter „Notlösen“ ein Bremskraftabbau der unter Bremskraft stehenden Bremszuspanneinrichtung beispielsweise bei Versagen des Bremsaktors und unter „Hilfslösen“ ein Lösen der nicht unter Bremskraft stehenden Bremse zu Wartungsarbeiten, beispielsweise zum Bremsbelagwechsel verstanden werden soll.

[0028] Die elektrische Antriebseinheit **112** besteht aus einem vorzugsweise als Gleichstrommotor **114** ausgeführten Elektromotor, einem Planetengetriebe **116** sowie einer Zahnradstufe **118**, so daß die beiden elektrischen Antriebseinheiten **10**, **112** vorzugsweise identisch aufgebaut sind. Das getriebeausgangseitige Zahnrad **120** der Zahnradstufe **118** kämmt mit einer mit dem Schraubgetriebe **2** koaxialen Zahnhülse **96**, welche im rechten Gehäuseteil **26** drehbar aufgenommen ist und zu einer mit der radial äußeren Umfangsfläche **98** der Freilaufhülse **72** bündigen und sich dieser axial anschließenden Gehäusefläche **100** durch einen Ringraum **102** radial beabstandet ist. Im Ringraum **102** ist eine zur Mittelachse **20** des Schraubgetriebes **2** koaxiale Schlingfeder **104** mit zwei in radialer Richtung gegenläufig abgelenkten zapfenartigen Enden **106**, **108** aufgenommen, wobei ein Ende **106** in einer radialen Durchgangsbohrung der Zahnhülse **96** und das andere Ende **108** in einer radialen Durchgangsbohrung der Freilaufhülse **72** formschlüssig gehalten ist.

[0029] Die Zahnhülse **96**, die Schlingfeder **104**, die Freilaufhülse **72** und die Gehäusefläche **100** bilden zusammen einen sperrbaren Freilauf als Schlingfederfreilauf **74**, welcher die elektrische Antriebseinheit **112** mit der Mutter **8** koppelt. Genauer ist der Schlingfederfreilauf **74** einerseits zur Drehung der Mutter **8** mittels der elektrischen Antriebseinheit **112** in einer Richtung gegen die Verschleißnachstellung und andererseits zur Sperrung dieser Drehung ausgebildet, wenn die Drehung der Mutter **8** nicht von der elektrischen Antriebseinheit **112** veranlaßt wird. Der Mutter **8** und dem Schlingfederfreilauf **74** ist die bereits oben beschriebene Rutschkupplung **70** zwischengeordnet.

[0030] Die beiden elektrischen Antriebseinheiten **10**, **112** sind bezogen auf einen gedachten Schnittpunkt der Mittelachse **20** des Schraubgetriebes **2** und einer gedachten vertikalen Mittellinie des Druckstangenstellers **1** im wesentlichen zueinander punktsymmetrisch angeordnet, wobei sie ausgehend vom Ende der Spindel **4** bzw. der Mutter **8** aufeinander zu weisen. Genauer ragt die Antriebseinheit **10** zum Verschleißnachstellen im wesentlichen vom antriebsseitigen Ende der Spindel **4** in Richtung auf die Antriebseinheit **112** zum Not- und Hilfslösen und letztere im wesentlichen vom antriebsseitigen Ende der Mutter **8** in Richtung auf die Antriebseinheit **10** zum Verschleißnachstellen. Beide Antriebseinheiten **10**, **112**

betätigen ein einziges Schraubgetriebe **2** zum kombinierten Verschleißnachstellen und Not- bzw. Hilfslösen.

[0031] Das rechte und linke Gehäuseteil **24**, **26** besteht jeweils aus bezogen auf die Mittelachse **20** des Schraubgetriebes **2** im wesentlichen symmetrischen Gehäuseabschnitten **122**, **124**, wobei in jeweils einem Gehäuseabschnitt **122** die Antriebseinheit **10**, **112** und in dem auf der anderen Seite der Mittelachse **20** angeordneten Gehäuseabschnitt **124** je ein Endlagensensor **126** aufgenommen ist, welcher einer stirnseitigen Fläche **128** des Antriebsgehäuses **22** der jeweils anderen elektrischen Antriebseinheit **10**, **112** gegenüberliegt. Die Endlagensensoren sind vorzugsweise in Form von mechanischen Endlagenschaltern **126** ausgebildet, welche jeweils durch Anlage der stirnseitigen Fläche **128** des Antriebsgehäuses **22** der gegenüberliegenden Antriebseinheit **10**, **112** betätigt und ein Signal zum Erreichen der in [Fig. 2](#) dargestellten Position, in welcher der Druckstangensteller **1** auf Minimallänge eingefahren ist, an eine aus Maßstabsgründen nicht dargestellte Steuerungseinrichtung liefern, woraufhin die jeweils betätigte Antriebseinheit **10**, **112** stromlos geschaltet wird. Die beiden Gehäuseabschnitte **122**, **124** eines jeden Gehäuseteils **24**, **26** sind an ihren voneinander weg weisenden Enden mit jeweils einer Aufnahme **132** für Bolzen versehen, durch welche an jedes Gehäuseteil **24**, **26** je ein Bremszangenhebel der Bremszange angelenkt ist.

[0032] Ferner ist auf einem zylindrischen Fortsatz **134** des planetengetriebebesitigen Zahnrades **136** der der Antriebseinheit **10** zum Verschleißnachstellen zugeordneten Zahnradstufe **18** eine Schlingfeder **138** eines weiteren Schlingfederfreilaufs **140** angeordnet, welcher eine Drehung dieses Zahnrades **136** in Richtung gegen die Verschleißnachstellung sperrt und es in der Gegendrehrichtung freilaufen läßt.

[0033] Aufgrund des beschriebenen Aufbaus des Druckstangenstellers **1** kann durch ein einziges Schraubgetriebe **2**, von welchem je ein Verschraubungsteil mit einer separaten, von der anderen Antriebseinheit unabhängigen Antriebseinheit gekoppelt ist, nämlich einerseits die Spindel **4** mit der einen elektrischen Antriebseinheit **10** und andererseits die Mutter **8** mit der weiteren elektrischen Antriebseinheit **112**, sowohl der Bremsbelagverschleiß korrigiert als auch die Bremse not- und hilfsgelöst werden.

[0034] Vor diesem Hintergrund ist die Funktionsweise des Druckstangenstellers **1** wie folgt: Das Verschleißnachstellen, d.h. die Verkleinerung des zwischen den Bremsbelägen und der Bremscheibe vorhandenen und durch Verschleiß zu groß gewordenen Belagspiels erfolgt in der bremskraftfreien Bremslösestellung. Hierzu wird der Gleichstrommotor **12** der zum Verschleißnachstellen vorgesehe-

nen elektrischen Antriebseinheit **10** über eine vorbestimmte Zeit angesteuert und versetzt die Spindel **4** über die bei einem gegenüber dem Rutschmoment kleineren Antriebsmoment geschlossene Rutschkupplung **38** in einer Drehrichtung in Drehbewegung, in welcher sich die Spindel **4** aus der Mutter **8** herauschraubt und dadurch den Druckstangensteller **1** verlängert, was in einer Verringerung des Belagspiels resultiert. [Fig. 2](#) zeigt den Druckstangensteller **1** in auf Maximallänge ausgefahrter Position. Da das Schraubgetriebe **2** hierbei nur durch sehr geringe Axialkräfte belastet wird, befindet sich die Konuskupplung **52** in gelöster Stellung, so daß sich die Spindel **4** frei drehen kann. Der mutterseitige Schlingfederfreilauf **74** sperrt ein Mitdrehen der an sich nicht verdrehgesicherten Mutter **8**, da eine Drehung der Mutter **8** über die Rutschkupplung **70** auf die Freilaufhülse **72** und von dort auf die Schlingfeder **104** übertragen wird, welche sich daraufhin zuzieht und eine reibschlüssige Verbindung zwischen der Freilaufhülse **72** und der Gehäusefläche **100** schafft, wodurch die Mutter **8** am rechten Gehäuseteil **26** drehfest abgestützt ist.

[0035] Während einer Bremsung könnte die aus der an den Bremsbelägen vorhandenen Bremskraft resultierende und über die gelenkig gelagerten Zangenhebel der Bremszange auf den Druckstangensteller **1** übertragene und dort in axialer Richtung wirkende Reaktionsdruckkraft nicht am Schraubgetriebe **2** abgestützt werden, da das Trapezgewinde **6** zwischen Spindel **4** und Mutter **8** nicht-selbsthemmend ausgeführt ist. Folglich würde sich der Druckstangensteller **1** unter dem Einfluß der axialen Druckkraft verkürzen und somit ein unerwünschter Verlust an Bremskraft hervorgerufen werden. Indes schließt die Konuskupplung **52** unter der Wirkung der Axiallast durch Zusammenpressen der einander zugeordneten Konusflächen **56**, **58** reibschlüssig und stellt eine drehfeste Verbindung zwischen der Spindel **4** und dem linken Gehäuseteil **24** her. Zum andern bleibt die als Stirnplanverzahnung **80**, **82** ausgeführte mutterseitige Rutschkupplung **70** unter Axiallast geschlossen und überträgt das Reaktionsmoment auf die Schlingfeder **104**, welche sich daraufhin zuzieht und das Reaktionsmoment am rechten Gehäuseteil **26** abstützt. Infolgedessen kann während eines Bremsvorgangs keine Verkürzung des Druckstangenstellers **1** und somit kein ungewollter Bremskraftverlust eintreten.

[0036] Falls bei einem Bremsaktor, welcher die Bremskraft der Bremszuspanneinrichtung erzeugt, oder in seiner Ansteuerung ein Fehler auftritt, der dazu führt, daß der Bremsaktor die unter Bremskraft stehende Bremse nicht mehr lösen kann, muß diese notgeloöst werden. Zum Notlösen der Bremse wird vorzugsweise von einem Führerstand der S- oder U-Bahn aus die elektrische Antriebseinrichtung **112** zum Not- und Hilfslösen angesteuert und zwar in ei-

ner Drehrichtung, in welcher die Schlingfeder **104** aufgeweitet und hierdurch der zuvor vorhandene Reibschluß zwischen der Freilaufhülse **72** und der Gehäusefläche **100** aufgehoben wird, wodurch der Mutter **8** ein freier Lauf in dieser Drehrichtung möglich ist. Infolgedessen kann die Schlingfeder **104** die in sie über die Zahnhülse **96** eingeleitete Drehbewegung auf die Freilaufhülse **72** übertragen, von welcher die Drehung über die geschlossene, weil nicht überlastete Rutschkupplung **70** an die nun frei laufende Mutter **8** weitergeleitet wird, wodurch sich der Druckstangensteller **1** verkürzt und Bremskraft abgebaut wird. Hierdurch kann der Druckstangensteller **1** bis auf die in [Fig. 2](#) dargestellte Minimallänge verkürzt werden, in welcher die Mutter **8** stirnseitig den Boden der Konushülse **36** kontaktiert und die Endlagenschalter **126** betätigt werden.

[0037] Falls die Bremse zu Wartungsarbeiten in eine Stellung gebracht werden soll, in welcher sich die Bremsbeläge in maximaler Entfernung zur Bremsscheibe befinden, beispielsweise zum Wechsel der Bremsbeläge, so kann das Lösen der Bremse ebenfalls über die elektrische Antriebseinheit **112** zum Not- und Hilfslösen in der oben beschriebenen Weise erfolgen (Hilfslösen). Da jedoch das mittels der durch das Antriebsmoment aufgeweiteten und auf Biegung beanspruchten, mutterseitigen Schlingfeder **104** übertragbare Drehmoment begrenzt ist, wird in den Fällen, in welchen das Schraubgetriebe **2** schwergängig ist, beispielsweise bei Vereisung, die Mutter **8** zum Verkürzen des Druckstangenstellers **1** direkt verdreht. Dies erfolgt im bremskraftfreien Zustand durch Ansetzen eines Schraubwerkzeugs an der Ansatzfläche **68** der mit der Mutter **8** drehfest verbundenen Hülse **66**, wobei diese manuell in einer Richtung gedreht, in welcher sich der Druckstangensteller **1** bis auf die in [Fig. 2](#) gezeigte Minimallänge verkürzt. Das Drehmoment muß dabei so groß sein, daß die zwischen der Freilaufhülse **72** und der Mutter **8** angeordnete Rutschkupplung **70** durchrutschen kann, während die Schlingfeder **104** des Schlingfederfreilaufs **74** die Freilaufhülse **72** in dieser Richtung sperrt. Hierbei wird die Mutter **8** von der Freilaufhülse **72** weg soweit in axialer Richtung verschoben, daß die beiden Stirnplanverzahnungen **80**, **82** außer Eingriff geraten.

[0038] Die Erfindung ist nicht auf Druckstangensteller **1** von Bremszuspanneinrichtungen beschränkt, vielmehr kann sie auch für Zugstangensteller angewendet werden.

Bezugszeichenliste

1	Druckstangensteller
2	Schraubgetriebe
4	Spindel
6	Trapezgewinde
8	Mutter

10	elektr. Antriebseinheit
12	Elektromotor
14	Getriebe
16	Planetengetriebe
18	Zahnradstufe
20	Mittelachse
22	Antriebsgehäuse
24	linkes Gehäuseteil
26	rechtes Gehäuseteil
28	Zahnrad
30	Zahnrad
32	Rillenkugellager
34	zylindrischer Fortsatz
36	Konushülse
38	Rutschkupplung
40	Kugeln
42	Bohrungen
44	Ring
46	Fortsatz
48	Gleitlager
50	Gewindezapfen
52	Konuskupplung
56	Konusfläche
58	Konusfläche
60	Durchgangsöffnung
62	Rillenkugellager
64	Dichtung
66	Hülse
68	Ansatzfläche
70	Rutschkupplung
72	Freilaufhülse
74	Freilauf
76	Axiallager
78	Wandung
80	Stirnplanverzahnung
82	Stirnplanverzahnung
84	äußerer Absatz
86	Schraubenfeder
96	Zahnhülse
98	Umfangsfläche
100	Gehäusefläche
102	Ringraum
104	Schlingfeder
106	Ende
108	Ende
112	elektr. Antriebseinheit
114	Gleichstrommotor
116	Planetengetriebe
118	Zahnradstufe
120	Zahnrad
122	Gehäuseabschnitt
124	Gehäuseabschnitt
126	Endlagenschalter
128	Fläche
132	Aufnahme
134	Fortsatz
136	Zahnrad
138	Schlingfeder
140	Schlingfedertreilauf

Patentansprüche

1. Bremszuspanneinrichtung für Fahrzeuge mit einer Einrichtung zum Notlösen und mit einer Einrichtung zum Hilfslösen der Bremse, **dadurch gekennzeichnet**, daß letztere Einrichtungen in einer kombinierten Einrichtung (**1, 2**) zum Not- und Hilfslösen der Bremse zusammengefaßt sind, welche von einer gemeinsamen Antriebseinheit (**112**) elektrisch betätigt ist.

2. Bremszuspanneinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (**1, 2**) zum Not- und Hilfslösen der Bremse in einen als Zug- oder Druckstangensteller (**1**) ausgebildeten Verschleißnachsteller mit einem Schraubgetriebe (**2**) integriert ist, das als Verschraubungsteile eine Gewindespindel (**4**) und eine auf dieser verschraubbare Mutter (**8**) aufweist, wobei wenigstens eines der Verschraubungsteile (**8**) zum Not- und Hilfslösen der Bremse elektrisch betätigt ist.

3. Bremszuspanneinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das eine Verschraubungsteil (**8**) des Schraubgetriebes (**2**) zum Not- und Hilfslösen von der gemeinsamen elektrischen Antriebseinheit (**112**) drehbetätigt ist.

4. Bremszuspanneinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das andere Verschraubungsteil (**4**) des Schraubgetriebes (**2**) zum Verschleißnachstellen von einer weiteren elektrischen Antriebseinheit (**10**) drehbetätigt ist.

5. Bremszuspanneinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest während der Betätigung des anderen Verschraubungsteils (**4**) in einer Drehrichtung zur Verschleißnachstellung das eine Verschraubungsteil (**8**) drehfest gehalten ist.

6. Bremszuspanneinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das eine Verschraubungsteil (**8**) mit der elektrischen Antriebseinheit (**112**) mittels eines entsperbaren Freilaufs (**74**) gekoppelt ist, welcher einerseits eine Drehung des einen Verschraubungsteils (**8**) mittels der elektrischen Antriebseinheit (**112**) in einer Richtung zur Verschleißnachstellung zuläßt und andererseits zur Sperrung dieser Drehung ausgebildet ist, wenn sie nicht von der elektrischen Antriebseinheit (**112**) veranlaßt ist.

7. Bremszuspanneinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrische Antriebseinheit (**10**) des anderen Verschraubungsteils (**4**) unabhängig von der elektrischen Antriebseinheit (**112**) des einen Verschraubungsteils (**8**) betätigt ist.

8. Bremszuspanneinrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrische An-

triebseinheit (112) des einen Verschraubungsteils (8) einen Elektromotor (114) mit nachgeordnetem Getriebe (116, 118) beinhaltet, dessen Getriebeausgang mit dem einen Verschraubungsteil (8) drehgekoppelt ist.

9. Bremszuspanneinrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das eine Verschraubungsteil (8) über eine Rutschkupplung (70) mit der elektrischen Antriebseinheit (112) gekoppelt ist und eine Ansatzfläche (68) zum Ansetzen eines Drehwerkzeugs aufweist.

10. Bremszuspanneinrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das eine Verschraubungsteil durch die Mutter (8) und das andere Verschraubungsteil durch die Spindel (4) gebildet wird.

11. Bremszuspanneinrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der entsperbare Freilauf als Schlingfederfreilauf (74) zwischen einer zylindrischen Wandung (100) eines drehfesten Teils (26) und einer mit der Mutter (8) mitdrehenden Hülse (72) gebildet ist.

12. Bremszuspanneinrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrische Antriebseinheit (10) des anderen Verschraubungsteils (4) einen Elektromotor (12) mit nachgeordnetem Getriebe (14) beinhaltet, dessen Getriebeausgang mit dem anderen Verschraubungsteil (4) drehgekoppelt ist.

13. Bremszuspanneinrichtung nach Anspruch 8 und 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektromotor einen Gleichstrommotor (12, 114) und das Getriebe ein sich diesem axial anschließendes Planetengetriebe (16, 116) sowie eine oder mehrere diesem nachgeordnete Zahnradstufen (18, 118) umfaßt.

14. Bremszuspanneinrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß eine der elektrischen Antriebseinheit (10) des anderen Verschraubungsteils (4) vorgeordnete Kupplung (52) vorgesehen ist, durch welche das Verschraubungsteil (4) bei Vorliegen einer von einer Bremsung herrührenden Axialkraft mit einem drehfesten Teil (24) drehfest gekoppelt und andernfalls von diesem entkoppelt ist.

15. Bremszuspanneinrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplung durch eine Konuskupplung (52) mit wenigstens zwei durch Reibung gegeneinander zum Stillstand bringbaren Konusflächen (56, 58) gebildet wird.

16. Bremszuspanneinrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß eine der Konusflächen (56) an einem Gehäuse (24) und die andere Konusfläche (58) an einer mit dem anderen Verschraubungsteil (4) drehfest verbundenen Konushülse (36)

ausgebildet ist.

17. Bremszuspanneinrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß ein Gewindepapfen (50) des anderen Verschraubungsteils (4) in ein in einem Boden der Konushülse (36) ausgebildetes Innengewinde eingeschraubt ist.

18. Bremszuspanneinrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß ein mit einem getriebeausgangsseitigen Zahnrad (28) des Getriebes (14) kämmendes Zahnrad (30) auf einem zylindrischen Fortsatz (34) der Konushülse (36) koaxial drehbar gelagert ist.

19. Bremszuspanneinrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß der elektrischen Antriebseinheit (10) und dem anderen Verschraubungsteil (4) eine Rutschkupplung (38) zwischengeordnet ist, welche bei Erreichen von Anschlagpositionen durchdruchschend und andernfalls koppelnd ausgebildet ist.

20. Bremszuspanneinrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß eine Anschlagposition durch das Anlegen der Bremsbeläge an der Bremsscheibe und eine weitere Anschlagposition durch eine Verschraubungsendlage gebildet wird, in welcher das andere Verschraubungsteil (4) in das eine Verschraubungsteil (8) bis zum Anschlag eingeschraubt ist oder umgekehrt.

21. Bremszuspanneinrichtung nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Rutschkupplung (38) der Konuskupplung (52) und der elektrischen Antriebseinheit (10) des anderen Verschraubungsteils (4) zwischengeordnet ist.

22. Bremszuspanneinrichtung nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Rutschkupplung (38) durch definierten Federdruck in Rillen vorgespannte Kugeln (40) beinhaltet, wobei die Rillen an einer Stirnfläche des getriebeausgangsseitigen Zahnrades (28) ausgebildet und die Kugeln (40) in Bohrungen (42) eines auf dem zylindrischen Fortsatz (46) der Konushülse (36) drehfest gehaltenen Rings (44) gehalten sind.

23. Schienenfahrzeug, beinhaltend eine Bremszuspanneinrichtung gemäß wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

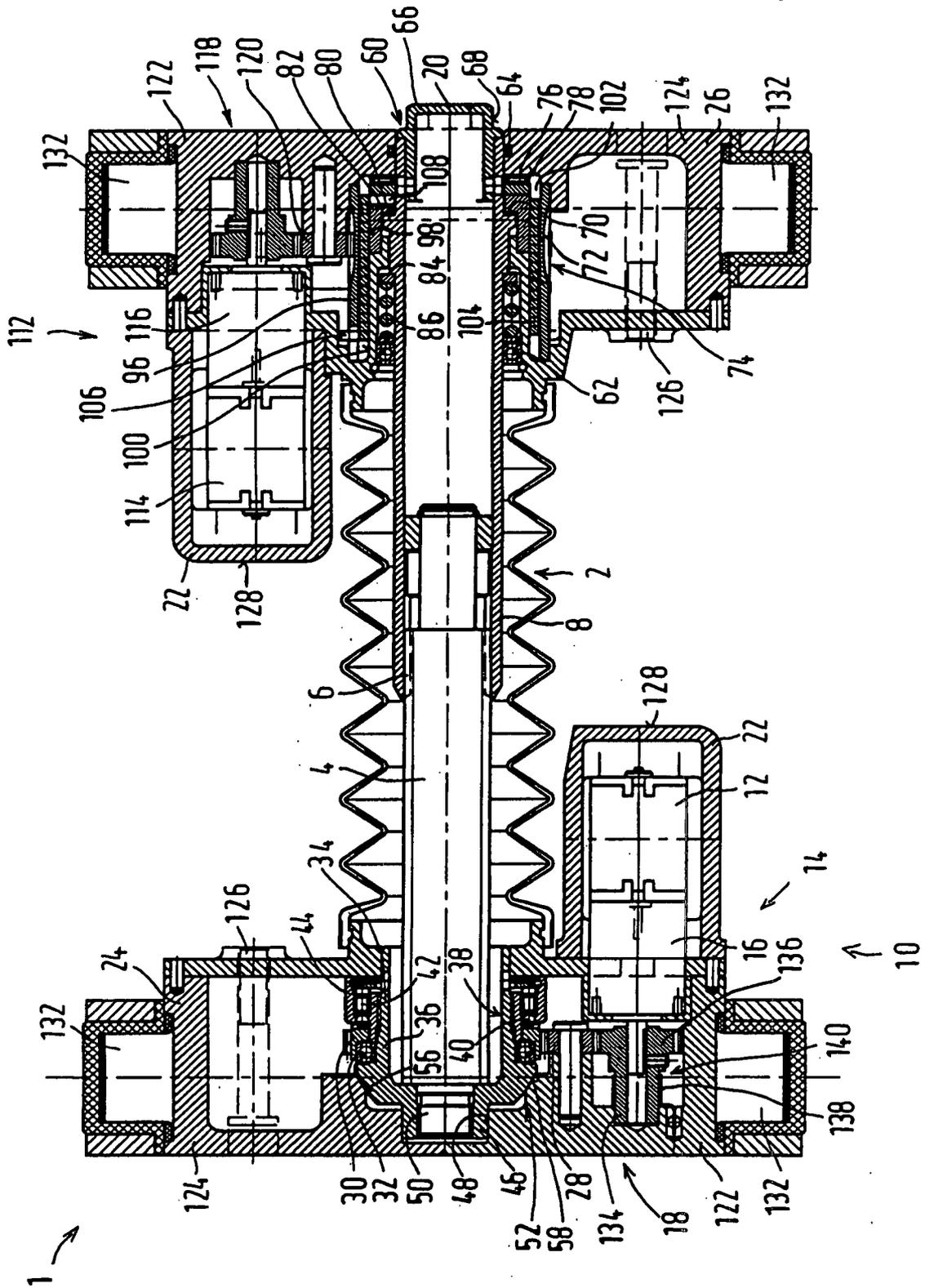


FIG.1

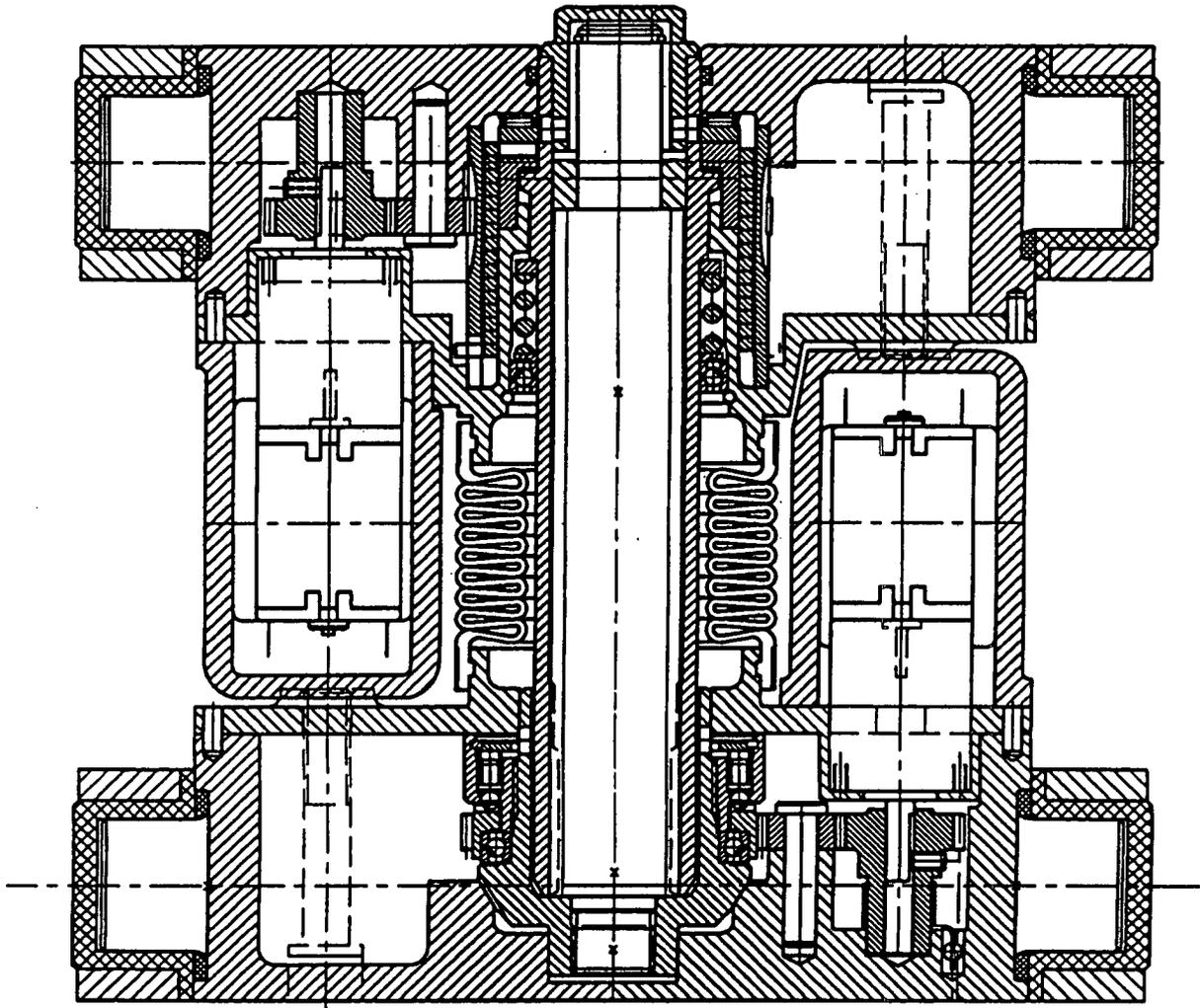


FIG 7

↑