(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2012 107 723 A1** 2014.02.27

(12) # Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2012 107 723.1**
(22) Anmeldetag: **22.08.2012**
(43) Offenlegungstag: **27.02.2014**

(51) Int Cl.: ***F16D 65/16*** (2006.01)
F16D 55/224 (2006.01)

(71) Anmelder:
SIBRE Siegerland-Bremsen GmbH, 35708, Haiger, DE

(74) Vertreter:
Klingseisen & Partner, 80331, München, DE

(72) Erfinder:
Kring, Helmut, 35708, Haiger, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

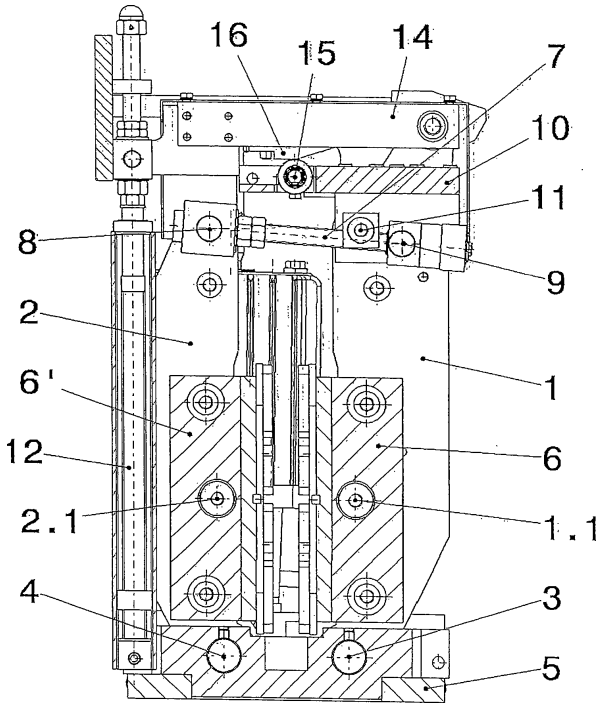
DE	**197 35 127**	**C1**
DE	**000002418225**	**A1**
DE	**43 30 440**	**A1**
DE	**12 15 536**	**A**
EP	**0 893 615**	**A2**
EP	**1 630 444**	**A2**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Fail-Safe-Vorrichtung, insbesondere Bremseinheit für eine Scheibenbremse**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Fail-Safe-Vorrichtung, insbesondere eine Bremseinheit, umfassend einen an einem Ende verschwenkbar gelagerten ersten Bremshebel (1), der gegen einen zweiten Bremshebel (2) verschwenkbar ist, ein Betätigungsgerät (13), das an dem anderem Ende des ersten Bremshebels (1) angreift, um diesen durch eine Hubbewegung in eine Öffnungsstellung und in eine Bremsstellung zu verschwenken, eine Federeinrichtung (12) zum Sichern der Bremsstellung des ersten Bremshebels (1) bei Ausfall des Betätigungsgerätes (13), eine Schwinge (14), die in ihrem einen Endbereich mit der Federeinrichtung (12) verbunden ist und im gegenüberliegenden Endbereich verschwenkbar angelenkt ist, und eine Steuereinrichtung (15, 16) zwischen Schwinge (14) und Bremshebel (1), durch die die dem Federhub entsprechende Schwenkbewegung der Schwinge (14) kleiner ist als der Öffnungshub des Betätigungsgerätes (13).



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Fail-Safe-Vorrichtung, die insbesondere in Form einer Bremseinheit bei einer Scheibenbremse eingesetzt werden kann.

[0002] Aus DE 197 35 127 ist eine Scheibenbremse mit zwei gegenüberliegenden Bremshebeln bekannt, die über eine Zugspindel und einen als Kniehebel wirkenden Bügel miteinander verbunden sind. Die Zugspindel ist mit einem Ende am Bügel angelenkt, der mit dem einen Bremshebel gelenkig verbunden ist, wobei an seinem anderen Ende ein Federpaket und ein elektrohydraulisches Bremslüftgerät angreift. Das Federpaket hält den Bügel in der Schließ- bzw. Bremsstellung, wenn beispielsweise durch einen Stromausfall das elektrohydraulische Bremslüftgerät ausfällt. Zum Lösen der Bremse wird der Bügel durch das elektrohydraulische Lüftgerät angehoben und verschwenkt, wobei über den Schwenkbereich des Bügels auch das Federpaket gespannt wird, das als Fail-Safe-Einrichtung ein sicheres Schließen der Bremse im Bedarfsfall gewährleistet. Durch die Anlenkung des Bügels an der Zugspindel außerhalb der Anlenkstelle zwischen Bügel und Bremshebel gewährleistet diese bekannte Bauform eine hohe Bremskraft an einer Bremsscheibe zwischen den Bremshebeln.

[0003] Auch bei Bremseinheiten ohne diese Kniehebelmechanik greift ein Federpaket an einem Bügel an, der mit einem der Bremsbacken und einem Bremslüftgerät gelenkig verbunden ist, sodass auch bei dieser Kinematik der Federweg des Federpakets dem Schwenkbereich des Bügels folgt, wenn die Bremse gelöst wird.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einer solchen Fail-Safe-Vorrichtung, insbesondere bei Bremseinheiten, die Anpresskraft des Sicherungselements bzw. der Bremse bei kompaktem Aufbau zu erhöhen.

[0005] Erfindungsgemäß beaufschlagt die Federeinrichtung einerseits und das Betätigungsgerät andererseits voneinander getrennte Hebel, die über eine Steuer- oder Kurveneinrichtung derart zusammenwirken, dass die Schwenkbewegung des mit dem Betätigungsgerät verbundenen Hebels nicht vollständig auf den mit der Federeinrichtung verbundenen Hebel übertragen wird, so dass dieser eine kürzere Schwenkbewegung ausführt als der mit dem Betätigungsgerät verbundene Hebel. Mit anderen Worten wird beim Öffnen der Bremse bzw. beim Lösen des Sicherungselementes der Federweg des Federpakets von der Öffnungsbewegung des Betätigungsgerätes bzw. des Bremslüftgerätes zumindest teilweise entkoppelt.

[0006] Diese Entkoppelung wird insbesondere dadurch erreicht, dass das Federpaket oder eine entsprechende Federeinrichtung an einer Schwinge angreift und das Bremslüftgerät an einem anderen, von der Schwinge getrennten Hebel, so dass Federpaket und Bremslüftgerät unterschiedliche Bewegungen ausführen können.

[0007] Durch diese Entkoppelung des Öffnungshubs des Bremslüftgeräts einerseits von dem Federweg beim Spannen des Federpakets andererseits kann bei gleichem Bremslüftgerät eine Verdreifachung der Anpresskraft und damit des Bremsmoments gegenüber einem herkömmlichen Aufbau erzielt werden. Mit anderen Worten kann zum Erzielen der gleichen Bremskraft, die durch eine herkömmlichen Bremseinheit erzielt wird, ein geringerer Kraftaufwand am Bremslüftgerät und also ein kleineres und kostengünstigeres Bremslüftgerät verwendet werden, wenn der erfindungsgemäße Aufbau verwendet wird. Durch ein kleineres Bremslüftgerät wird zudem Energie gegenüber der bekannten Bauform eingespart.

[0008] Zugleich ergibt sich ein reduzierter Bauraum der Bremseinheit hinsichtlich der Gesamthöhe in geöffneter Stellung, weil durch die Entkoppelung der Federweg reduziert werden kann.

[0009] Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Bauweise liegt darin, dass zum Betätigen einer Handlüftung der Bremse eine wesentlich geringere Kraft durch die Bedienungsperson aufgebracht werden muss als dies bei der herkömmlichen Bauform der Fall ist. Damit kann z. B. an einer Krananlage bei Stromausfall am Bremslüftgerät eine Last wesentlich feinfühliger und sicherer durch Öffnen der Bremse von Hand abgesenkt werden.

[0010] Die Erfindung wird beispielsweise anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen

[0011] **Fig.** 1 eine perspektivische Ansicht einer Bremseinheit,

[0012] **Fig.** 2 eine perspektivische Ansicht der Bremseinheit von der Rückseite in **Fig.** 1,

[0013] **Fig.** 3 einen Längsschnitt durch die Bremseinheit in der geschlossenen Stellung der Bremsbacken,

[0014] **Fig.** 4 entsprechend der Schnittsansicht in **Fig.** 3 die Bremseinheit in der geöffneten Stellung,

[0015] **Fig.** 5 eine herkömmliche Bremseinheit in der Öffnungsstellung in einer Teilansicht,

[0016] **Fig.** 6 in der Ansicht der **Fig.** 5 die erfindungsgemäße Bremseinheit in der Öffnungsstellung,

[0017] **Fig.** 7 eine perspektivische Teilansicht der Bremseinheit mit Handlüftung,

[0018] **Fig.** 8 eine perspektivische Teilansicht einer Bremsmomentanzeige, und

[0019] **Fig.** 9 eine schematische Ansicht eines vereinfachten Aufbaus einer Fail-Safe-Vorrichtung,

[0020] **Fig.** 10 eine schematische Darstellung der Lagerstellen der Bremseinheit, und

[0021] **Fig.** 11 eine Abstützung einer Bremsbacke.

[0022] Bei der in den **Fig.** 1 bis **Fig.** 8 wiedergegebenen Bremseinheit sind mit **1** und **2** einander gegenüberliegende Bremshebel bezeichnet, die mit den unteren Enden bei **3** bzw. **4** an einer Grundplatte **5** angelenkt sind. Im Mittelbereich der beiden Bremshebel **1**, **2** ist über einen Gelenkzapfen **1.1** bzw. **2.1** (**Fig.** 3, **Fig.** 4) jeweils eine Bremsbacke **6** bzw. **6'** angelenkt. Der Bremshebel **2** ist am oberen Ende bei 8 gelenkig mit einer Zugspindel **7** verbunden, die am gegenüberliegenden Ende mit einem Kniehebel **10** über eine Gelenkachse **9** gelenkig verbunden ist. Der Kniehebel **10** ist um eine Gelenkachse **11** gelenkig mit dem Bremshebel **1** verbunden derart, dass die Anlenkstelle **11** in Form eines Gelenkbolzens zwischen Kniehebel **10** und Bremshebel **1** innerhalb der Anlenkstelle **9** der Zugspindel **7** am Kniehebel **10** liegt, sodass sich beim Verschwenken des Kniehebels **10** um seine Anlenkstelle **11** am Bremshebel **1** eine Kniehebelwirkung auf die Zugspindel **7** ergibt, weil die Anlenkstelle **9** der Zugspindel **7** auf der Außenseite der Anlenkstelle **11** geführt wird.

[0023] Am gegenüberliegenden Ende ist der Kniehebel **10** mit einer Kolbenstange **13.1** eines elektrohydraulischen Bremslüftgerätes **13** über einen Ansatz **10.1** mit einer Gelenkachse **10.2** gelenkig verbunden, das bei **13.2** an der Grundplatte **5** angelenkt ist, wie **Fig.** 2 zeigt. Anstelle eines elektrohydraulischen Bremslüftgerätes **13** kann auch ein anderes Betätigungsgerät vorgesehen sein, das einen Hub ausführt.

[0024] Etwa im Mittelbereich zwischen seinen Anlenkstellen **11** und **10.2** ist der Kniehebel **10** mit einer drehbar gelagerten Laufrolle **15** (**Fig.** 3 und **Fig.** 4) versehen, die über die Oberseite des Kniehebels **10** vorsteht und mit einem Kurvenstück **16** im Mittelbereich einer Schwinge **14** zusammenwirkt, die mit einem Ende bei **14.2** durch einen Gelenkzapfen mit dem oberen Ende des ersten Bremshebels **1** und am gegenüberliegenden Ende bei **14.3** gelenkig mit einer Zugstange **12.1** eines Federpakets **12** verbunden ist, das bei **12.2** an der Grundplatte **5** angelenkt ist. Das Federpaket **12** ist in Form einer Federrohreinheit zwischen beabstandeten Bremshebeln **2** und **2'** (**Fig.** 1, **Fig.** 2) angeordnet. In entsprechender Weise ist der Kniehebel **10** und die Schwinge **14** am gegenüberliegenden Ende zwischen Bremshebeln **1** und **1'** durch Gelenkbolzen gelenkig angebracht, wobei in **Fig.** 3 und **Fig.** 4 die Bezugszeichen **1** und **2** anstelle von **1'** und **2'** für die Bremshebel verwendet sind.

[0025] **Fig.** 3 zeigt in einer Schnittansicht in der Ebene des Federpakets **12** die Schließstellung der Bremseinheit, in der die Schwinge **14** in einem Winkel von etwa 90° zur Längserstreckung der Bremshebel **1**, **2** liegt und in der das Federpaket **12** die Bremse bzw. die Bremshebel **1**, **2** in der Schließstellung hält. Der Kniehebel **10** liegt mit seiner Laufrolle **15** an dem erhöhten Abschnitt des Kurvenkörpers **16** an und die beiden Bremshebel **1**, **2** befinden sich durch die Zugspindel **7** in der Bremsstellung, in der die Bremsbacken **6**, **6'** an der nicht dargestellten Bremsscheibe mit hoher Kraft anliegen.

[0026] **Fig.** 4 zeigt die Öffnungsstellung der Bremseinheit, in der der Kniehebel **10** durch das Bremslüftgerät **13** am freien Ende bei **10.1** angehoben und um die Anlenkstelle **11** am ersten Bremshebel **1** verschwenkt ist, wobei die beiden Bremshebel **1**, **2** über die Zugspindel **7** mit den oberen Enden auseinanderbewegt werden, sodass sich die Bremsbacken **6**, **6'** von der nicht dargestellten Bremsscheibe lösen.

[0027] Bei dem Öffnungshub des elektrohydraulischen Bremslüftgerätes **13** und der damit verbundenen Schwenkbewegung des Kniehebels **10** nach oben in **Fig.** 3 und **Fig.** 4 rollt die Laufrolle **15** längs des Kurvenkörpers **16** in den Bereich einer Abschrägung **16.1** derart, dass die darüber angeordnete Schwinge **14** nicht im gleichen Maße um ihre Anlenkstelle **14.2** am Bremshebel **1** nach oben verschwenkt wird wie der Kniehebel **10** um seine Anlenkstelle **11**.

[0028] Die Schwinge **14** bewegt sich somit über einen kleineren Winkelbereich als der Kniehebel **10**. Dadurch wird das an der Schwinge **14** angreifende Federpaket **12** über einen geringeren Federweg x gespannt, wie dies in **Fig.** 6 wiedergegeben ist im Vergleich zu der in **Fig.** 5 wiedergegebenen herkömmlichen Bauform, bei der der Kniehebel **10** der erfindungsgemäßen Bauform als Bügel **100** ausgebildet ist, dessen freies Ende mit dem Federpaket **12** und zugleich mit dem Bremslüftgerät **13** verbunden ist. Bei dieser herkömmlichen Bauform in **Fig.** 5 wird das Federpaket **12** beim Öffnungshub des Bremslüftgerätes **13** um einen größeren Federweg x gespannt, weil das Federpaket **12** der vollen Schwenkbewegung des als Kniehebel dienenden Bügels **100** folgt, der zum Öffnen der Bremse vom Bremslüftgerät verschwenkt wird.

[0029] Durch den kurzen Federweg x bei der erfindungsgemäßen Ausführungsform nach **Fig.** 6 wird, wie ein Vergleich der **Fig.** 5 und **Fig.** 6 zeigt, die Bauhöhe der Bremseinheit in der Offenstellung geringer

gehalten und vor allem ist durch den kleineren Federweg x eine geringere Kraft an dem elektrohydraulischen Bremslüftgerät **13** erforderlich, um den Kniehebel **10** in die Öffnungsstellung zu drücken, weil das Bremslüftgerät **13** nur über den relativ kurzen Weg x gegen die Kraft des Federpakets **12** arbeitet.

[0030] Diese Verkürzung des Federwegs x wird dadurch erreicht, dass das Bremslüftgerät **13** nur an dem Kniehebel **10** angreift und getrennt davon das Federpaket **12** an der Schwinge **14**, wobei durch diese Entkoppelung des Hubs des Bremslüftgerätes vom Hub des Federpakets eine unterschiedliche Auslegung der jeweiligen Hubstrecke möglich ist.

[0031] Diese Entkoppelung des Federhubs vom Öffnungshub des Bremslüftgerätes **13** erfolgt über den Kurvenverlauf des Kurvenkörpers **16** an der Schwinge **14**, durch den der an der Schwinge **14** über die Laufrolle **15** anliegende Kniehebel **10** einen größeren Schwenkbereich ausführen kann als die anliegende Schwinge **14**.

[0032] Wenn in der Offenstellung der Bremseinheit das elektrohydraulische Bremslüftgerät **13** durch Ausfall der elektrischen Spannung den Kniehebel **10** nicht mehr in der Offenstellung der **Fig.** 4 und **Fig.** 6 halten kann, zieht das Federpaket **12** die Schwinge **14** über den kurzen Federweg x in **Fig.** 6 nach unten und drückt dabei über den Kniehebel **10**, dessen Lauftrolle **15** auf den erhöhten Abschnitt des Kurvenkörpers **16** in die in **Fig.** 3 gezeigte Stellung abrollt, in die Schließstellung.

[0033] Damit kann auf kleinerem Bauraum in der Offenstellung mit einem relativ schwachen und daher kastengünstigen elektrohydraulischen Bremslüftgerät **13** eine höhere Anpresskraft und ein höheres Bremsmoment erzielt werden als bei der herkömmlichen Bauform. Dies wird durch die Entkoppelung von Hub des Federpakets **12** einerseits und Öffnungshub des Bremslüftgerätes **13** andererseits erreicht.

[0034] Mit anderen Worten kann bei gleichem Bremslüftgerät **13** im Vergleich zwischen herkömmlicher Bauform in **Fig.** 5 und der erfindungsgemäßen Bauform in **Fig.** 6 eine Verdreifachung der erzielbaren Anpresskraft an den Bremshebeln **1**, **2** und damit des Bremsmoments an der Bremsscheibe erreicht werden.

[0035] Das Zusammenwirken zwischen Schwinge **14** und Kniehebel **10** bzw. die Anlage zwischen Schwinge **14** und Kniehebel **10** über die Kurven- oder Steuereinrichtung in Form des Kurvenkörpers **16** und der Laufrolle **15** wird zweckmäßigerweise so ausgegelegt, dass nach einem vorgegebenen Hub des Bremslüftgerätes **13** entsprechend einem Kraftaufwand von ca. 75% des Bremslüftgerätes dieses nicht mehr auf die Schwinge **14** einwirkt. Hierdurch wird der beim Bremslüften zu durchfahrende Hub des Federpakets **12** auf ein Minimum reduziert. Die einstellbare Federvorspannung kann damit deutlich höher gewählt werden als bei der bekannten Bauform.

[0036] Durch die erfindungsgemäße Bauform ergibt sich eine Anordnung der Lagerstellen, wie sie in **Fig.** 10 schematisch wiedergegeben ist, wobei an der Schwinge **14** die Steuerkurve **16** nicht wiedergegeben ist. Durch die Anordnung der Lagerstelle **11** zwischen den Lagerstellen **8** und **9**, die von oben in **Fig.** 10 zum Anlegen der Bremse nach unten zwischen die Lagerstellen **8** und **9** bewegt wird, in Verbindung mit Anlenkung des Bremslüftgerätes bei **10.2** ergibt sich bei gleichbleibendem Lüftspalt der Bremsbacken **6** an der Bremsscheibe eine größere Hebelübersetzung gegenüber der bekannten Bauform. Durch diese Art der Lagerung wird zudem bei einem verkürzten Hubweg der Federeinheit eine bis zu zehnfach reduzierte Schließzeit der Bremse gegenüber der bekannten Bauform erreicht.

[0037] **Fig.** 7 zeigt eine Handbetätigung der Bremseinheit.

[0038] An der Anlenkstelle bei **14.2** der Schwinge **14** am Bremshebel **1** ist eine Exzenterscheibe **17** durch einen Handhebel **17.1** verdrehbar angebracht. In der Schließstellung der Bremseinheit liegt der Exzenter mit einem Abschnitt seines Umfangs auf dem in **Fig.** 7 äußeren Ende des Kniehebels **10** an, das in **Fig.** 3 und **Fig.** 4 rechts von der Gelenkachse **9** der Zugspindel **7** liegt. Wenn in der Schließstellung der Bremse das Bremslüftgerät **13** ausgefallen ist oder ausgefallen bleibt, kann durch Anheben des Handhebels **17.1** der Kniehebel **10** in die Öffnungsstellung in **Fig.** 4 verschwenkt werden, wobei auch bei dieser Handbetätigung die Schwenkbewegung des Kniehebels **10** von der Schwenkbewegung der Schwinge **14** insofern entkoppelt wird, als der Schwenkbereich des Kniehebels **10** größer ist als der Schwenkbereich der Schwinge **14** zum Spannen des Federpakets **12**. Mit anderen Worten wird bei Handbetätigung zum Lösen der Bremse das Federpaket **12** nur um den geringen Federweg x (**Fig.** 6) gespannt, wozu eine geringere Kraft erforderlich ist als bei der herkömmlichen Bauform, bei der durch Verschwenken eines entsprechenden Exzenters **170** in **Fig.** 5 der größere Federweg x überwunden werden muss.

[0039] Damit kann durch die Entkoppelung des Federwegs von der Öffnungsbewegung des Kniehebels **10** bzw. durch eine Reduzierung des Federwegs gegenüber dem Öffnungshub des Bremsluftgerätes **13** eine deutlich reduzierte Kraft aufgewendet werden, die die Bedienungsperson zum Betätigen der Handlüftung aufbringen muss. In entsprechender Weise kann eine an der Bremsscheibe anliegende Last bei Stromausfall damit wesentlich feinfühliger und sicherer von Hand freigegeben und gesteuert werden als

dies bei der herkömmlichen Ausführungsform der Fall ist, bei der eine hohe Kraft entsprechend dem längeren Federweg x für die Handlüftung am Hebel des Exzenters **170** aufgebracht werden muss.

[0040] Bei der erfindungsgemäßen Bauform folgt der Kniehebel **10** über einen ersten Abschnitt des Stellwegs des Bremslüftgerätes **13** der mit dem Federpaket **12** verbundenen Schwinge **14** und weicht dann auf einem zweiten Abschnitt des Stellwegs der Schwinge **14** aus, so dass der Kniehebel **10** durch das Bremsluftgerät **13** weiterverschwenkt werden kann, während die Schwinge **14** in ihrer Stellung verbleibt, in der das Federpaket **12** nur über einen kurzen Federweg x gespannt ist.

[0041] Die Reduzierung des Federwegs x bei der erfindungsgemäßen Bauform wird dadurch begünstigt, dass der Kniehebel **10** mit der Rolle **15** etwa im Mittelbereich der Schwinge **14** zwischen den Anlenkstellen **11** und **14.3** anliegt, so dass der erste Abschnitt des Schwenkbereichs des Kniehebels **10** bereits zu einem geringeren Schwenkbereich der anliegenden Schwinge **14** führt. Die Schwinge **14** ist zwischen ihren Anlenkstellen **14.2** und **14.3** länger als der Kniehebel **10**, der hinsichtlich Schwenkbereich relativ zur Schwinge **14** eine kurze Längsabmessung zwischen Laufrolle **15** und Anlenkstelle **11** hat. Die Anlenkstelle **11** des Kniehebels **10** liegt etwa im Bereich der Anlenkstelle **14.2** der Schwinge **14**, während die für die Verschwenkung jeweils wirksame Länge durch die Anlenkstelle **14.3** des Federpakets **12** einerseits und durch den Angriff des Bremslüftgerätes **13** am Ansatz **10.1** am Kniehebel **10** andrerseits gegeben ist.

[0042] **Fig.** 8 zeigt nach einem weiteren Aspekt der Erfindung eine Bremsmomentenanzeige **20**. Am oberen Ende der Zugstange **12.1** des Federpakets **12** ist ein Zeiger **21** angebracht, der längs einer Skala **22** verstellbar ist, die am äußeren Ende der Schwinge **14** über eine Platte **14.1** befestigt ist. Die in der Bremsstellung auf die Schwinge **14** einwirkende Kraft des Federpakets **12** wird durch Verdrehen eines am oberen Ende der Zugstange **12.1** angebrachten Verstellelementes **12.4** eingestellt, durch das eine am unteren Ende der Zugstange **12.1** angebrachte Platte das Federpaket spannt. Die Zugstange **12.1** ist als Gewindespindel ausgeführt und der Zeiger **21** steht über eine Gewindebohrung mit der Zugstange **12.1** in Eingriff, wobei sich der Zeiger **21** in Drehrichtung an der die Skala **22** tragenden Platte **14.1** abstützt, so dass bei einer Verdrehung der Zugstange **12.1** der Zeiger **21** längs der Zugstange **12.1** verstellt wird. Mit **12.3** sind Einstellschrauben zum Festlegen der Relativstellung zwischen Schwinge **14** und Zugstange **12.1** bezeichnet, die durch eine Bohrung am Ende der Schwinge **14** geführt ist. Der entsprechend der Federeinstellung positionierte Zeiger **21** zeigt auf der Bremsmomentskala **22** den Bremsstatus an. Diese Bremsmomentanzeige ist unabhängig von den Stellbewegungen der Bremseinheit, weil die Schwinge **14** an der Zugstange **12.1** fest positioniert ist entsprechend der eingestellten Vorspannung des Federpakets **12** in der Schließstellung der **Fig.** 3. Damit kann in jeder Stellung der Schwinge **14** zuverlässig die Federvorspannung abgelesen werden, mit der das Federpaket in der Schließstellung an der Bremsscheibe angreift.

[0043] Die die Bremse sichernde Federeinrichtung in der beschriebenen Form mit der Zugstange als Gewindespindel, die am unteren Ende des Federpakets angreift, ist als Ausführungsbeispiel beschrieben. Die die Bremse sichernde Federeinrichtung kann auch in anderer Weise ausgebildet sein, wobei die eingestellte Vorspannung der Feder durch den mit der Federeinrichtung verbundenen Zeiger **21** an der an der Schwinge **14** befestigten Bremsmomentenskala **22** ablesbar ist.

[0044] Es sind verschiedene Abwandlungen der beschriebenen Bauform nach der Erfindung möglich. So kann anstelle der Laufrolle **15** ein Nocken am Kniehebel **10** vorgesehen sein, der der Kontur einer Kurve an der Schwinge **14** folgt.

[0045] Anstelle der Abschrägung **16.1** (**Fig.** 4) des Kurvenstücks **16** auf dem zweiten Abschnitt der Schwenkbewegung des Kniehebels **10** kann an der Schwinge **14** auch eine Aussparung vorgesehen sein, in die sich die Laufrolle **15** oder ein entsprechender Nocken des Kniehebels **10** hineinbewegt. Es kann auch ein Anschlag zum Begrenzen des zweiten Abschnitts der Schwenkbewegung des Kniehebels **10** bzw. des Öffnungshubs des Bremsluftgerätes **13** vorgesehen werden.

[0046] Nach einer einfachen Ausgestaltung kann die an der Schwinge **1** vorgesehene Kurve als Keilschräge ausgebildet sein.

[0047] Nach einer weiteren Abwandlung der beschriebenen Bauform kann beispielsweise ein dem zweiten Bremshebel **2** entsprechendes Bauteil einer Fail-Safe-Vorrichtung stationär angeordnet sein, wobei ein dem ersten Bremshebel **1** entsprechendes Sicherungselement durch ein dem Bremslüftgerät **13** entsprechendes Betätigungsgerät über den Kniehebel **10** in die Öffnungs- und Schließstellung der Fail-Safe-Vorrichtung bewegt wird. Auch bei einer derartigen Vorrichtung kann auf einem ersten Abschnitt des Öffnungshubs des Betätigungsgerätes **13** die Schwenkbewegung zwischen Kniehebel **10** und Schwinge **14** gekoppelt und auf einem zweiten Abschnitt entkoppelt sein.

[0048] Es ist auch eine Gestaltung der Anlage zwischen Schwinge **14** und Kniehebel **10** im Bereich der Kurveneinrichtung **15**, **16** möglich, bei der die Reduzierung der Schwenkbewegung der Schwinge **14**

nicht in zwei Abschnitte unterteilt ist, sondern kontinuierlich erfolgt durch eine entsprechende Gestaltung des Kurveneingriffs, damit der an der Schwinge **14** anliegende und mit dem Betätigungsgerät **13** verbundene Kniehebel eine größere Schwenkbewegung ausführen kann als die mit der Federeinrichtung verbundene Schwinge **14**.

[0049] Fig. 9 zeigt schematisch eine vereinfachte Anordnung der Fail-Safe-Vorrichtung, die die getrennte Beaufschlagung von Schwinge **14** und Bremshebel **1** zeigt, wobei die Spindel **7** der Bremseinheit weggelassen ist und das Betätigungsgerät **13** direkt an einem dem Bremshebel **1** entsprechenden Sicherungselement **1'** angreift, an dem ein Nocken oder eine Rolle **15** angebracht ist, die einer Kurve **16** an der vom Federpaket **12** beaufschlagten Schwinge **14** folgt.

[0050] Fig. 11 zeigt die Abstützung der Bremsbacke **6** durch eine Kugeldruckschraube **24** auf der Grundplatte **5**. Die Bremsbacke ist durch den Bremsbackenbolzen **1.1** verschwenkbar gelagert und beiderseits des Bremsbackenbolzens sind Kraft- und Führungsbolzen **1.2** in einer größeren Bohrung des Bremsbackens **6** angeordnet. Durch die Kugeldruckschraube **24** wird eine Kippbewegung der Bremsbacke **6** um den Bremsbackenbolzen **1.1** begrenzt. Hierdurch wird ein gleichmäßiges Spaltmaß zwischen Bremsbelag **6.1** und nicht dargestellter Bremsscheibe bei geöffneter Bremse erreicht. Die Bremsbacke **6** vollführt während der Bremszyklen bei vollem als auch bei verschlissenem Bremsbelag **6.1** einen wesentlich geringeren Weg in vertikaler Richtung relativ zur feststehenden Grundplatte **5** als in horizontaler Richtung. Daher ist eine starre Abstützung der Bremsbacke **6** über diese Kugeldruckschraube **24** möglich.

[0051] Die Kugeldruckschraube **24** kann auch durch einen Federkörper ersetzt werden, um ein möglichst gleichmäßiges Spaltmaß zu erreichen.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 19735127 [0002]

Patentansprüche

1. Fail-Safe-Vorrichtung, insbesondere Bremseinheit, umfassend
– einen an einem Ende verschwenkbar gelagerten ersten Bremshebel (**1**), der gegen einen zweiten Bremshebel (**2**) verschwenkbar ist,
– ein Betätigungsgerät (**13**), das an dem anderem Ende des ersten Bremshebels (**1**) angreift, um diesen durch eine Hubbewegung in eine Öffnungsstellung und in eine Bremsstellung zu verschwenken,
– eine Federeinrichtung (**12**) zum Sichern der Bremsstellung des ersten Bremshebels (**1**) bei Ausfall des Betätigungsgerätes (**13**),
– eine Schwinge (**14**), die in ihrem einen Endbereich mit der Federeinrichtung (**12**) verbunden ist und im gegenüberliegenden Endbereich verschwenkbar angelenkt ist, und
– eine Steuereinrichtung (**15**, **16**) zwischen Schwinge (**14**) und Bremshebel (**1**), durch die die dem Federhub entsprechende Schwenkbewegung der Schwinge (**14**) kleiner ist als der Öffnungshub des Betätigungsgerätes (**13**).

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Steuereinrichtung zwischen Schwinge (**14**) und erstem Bremshebel (**1**) durch einen an einer Kurve (**16**) anliegenden Nocken bzw. eine Laufrolle (**15**) ausgebildet ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Betätigungsgerät (**13**) auf einem ersten Abschnitt des Öffnungshubs die Schwinge (**14**) zum Spannen der Federeinrichtung (**12**) verschwenkt und auf einem zweiten Abschnitt des Öffnungshubs der Schwinge (**14**) derart ausweicht, dass die Schwinge (**14**) der Stellbewegung des Betätigungsgerätes (**13**) auf dem zweiten Abschnitt des Öffnungshubs nicht mehr folgt.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei im Endbereich des ersten Bremshebels (**1**) die Schwinge (**14**) an einer Anlenkstelle (**14.2**) und ein Kniehebel (**10**) an einer benachbarten Anlenkstelle (**11**) angelenkt ist, und
im Bereich der Anlenkstelle (**11**) des Kniehebels (**10**) eine Spindel (**7**) an dem Kniehebel (**10**) an einer Anlenkstelle (**9**) angelenkt ist, die mit dem zweiten Bremshebel (**2**) gelenkig verbunden ist, der an seinem gegenüberliegenden Ende verschwenkbar gehalten ist,
wobei die Anlenkstelle (**9**) der Spindel (**7**) außerhalb der Anlenkstelle (**11**) des Kniehebels (**10**) am ersten Bremshebel (**1**) liegt, und der Kniehebel (**10**) über die Steuereinrichtung (**15**, **16**) an der Schwinge (**14**) anliegt.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Schwinge (**14**) eine größere Längsabmessung hat als der Kniehebel (**10**) und der Kniehebel (**10**) über die Steuereinrichtung (**15**, **16**) etwa im Mittelbereich der Schwinge (**14**) anliegt.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei an der Schwinge (**14**) ein durch einen Handhebel (**17.1**) verschwenkbarer Exzenter (**17**) angelenkt ist, der am Kniehebel (**10**) anliegt, um durch Verschwenken des Handhebels (**17.1**) die Federeinrichtung (**12**) zu spannen.

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Federeinrichtung (**12**) als Federpaket mit einer Zugstange (**12.1**) ausgebildet ist, an der einstellbar die Schwinge (**14**) gelenkig befestigt ist.

8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei an der Schwinge (**14**) eine Bremsmomentenskala (**22**) befestigt ist, der ein mit der Federeinrichtung (**12**) verbundener Zeiger (**21**) gegenüberliegt, der die eingestellte Vorspannung der Federeinrichtung (**12**) anzeigt.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, wobei der Zeiger (**21**) durch eine Gewindebohrung auf der als Gewindespindel ausgebildeten Zugstange (**12.1**) verstellbar angebracht ist und sich bei einer Drehbewegung der Zugstange (**12.1**) zum Einstellen der Federvorspannung in Umfangsrichtung an der Schwinge (**14**) abstützt.

10. Verfahren zum Betreiben einer Fail-Safe-Vorrichtung, insbesondere einer Bremseinheit, umfassend
– einen an einen Ende verschwenkbar gelagerten ersten Bremshebel (**1**), der gegen einen zweiten Bremshebel (**2**) verschwenkbar ist,
– ein Betätigungsgerät (**13**), das im gegenüberliegenden Endbereich des ersten Bremshebels (**1**) angreift, um diesen durch eine Hubbewegung in eine Öffnungsstellung und in eine Bremsstellung zu verschwenken,
– eine Federeinrichtung (**12**) zum Sichern der Bremsstellung des ersten Bremshebels (**1**) bei Ausfall des Betätigungsgerätes (**13**),
– eine Schwinge (**14**), die an ihrem einen Endbereich mit der Federeinrichtung (**12**) verbunden ist und im gegenüberliegenden Endbereich verschwenkbar angelenkt ist,
– wobei die Hubbewegung des Betätigungsgerätes (**13**) zumindest teilweise von der Hubbewegung der Federeinrichtung (**12**) entkoppelt wird.

Es folgen 10 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

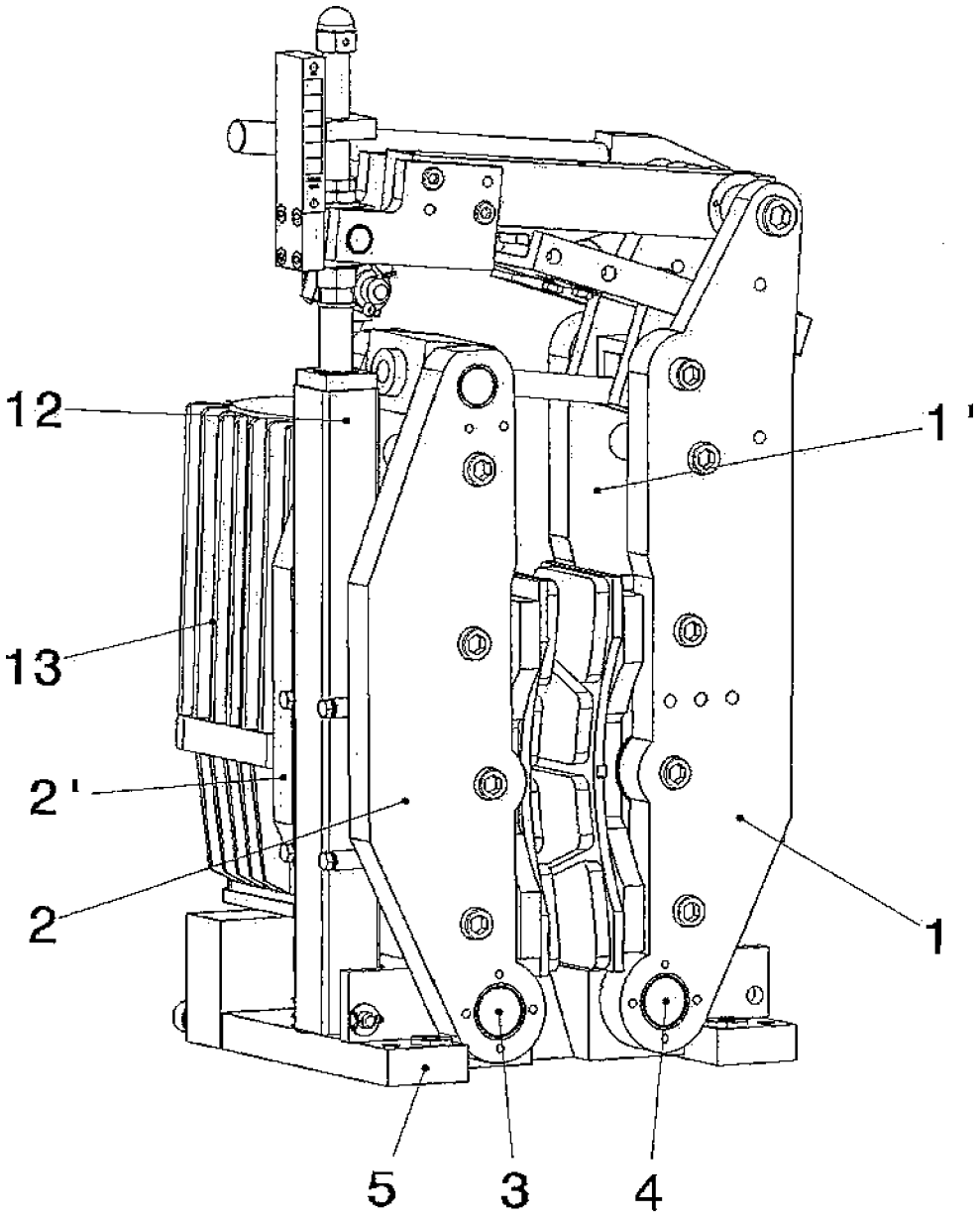


Fig. 1

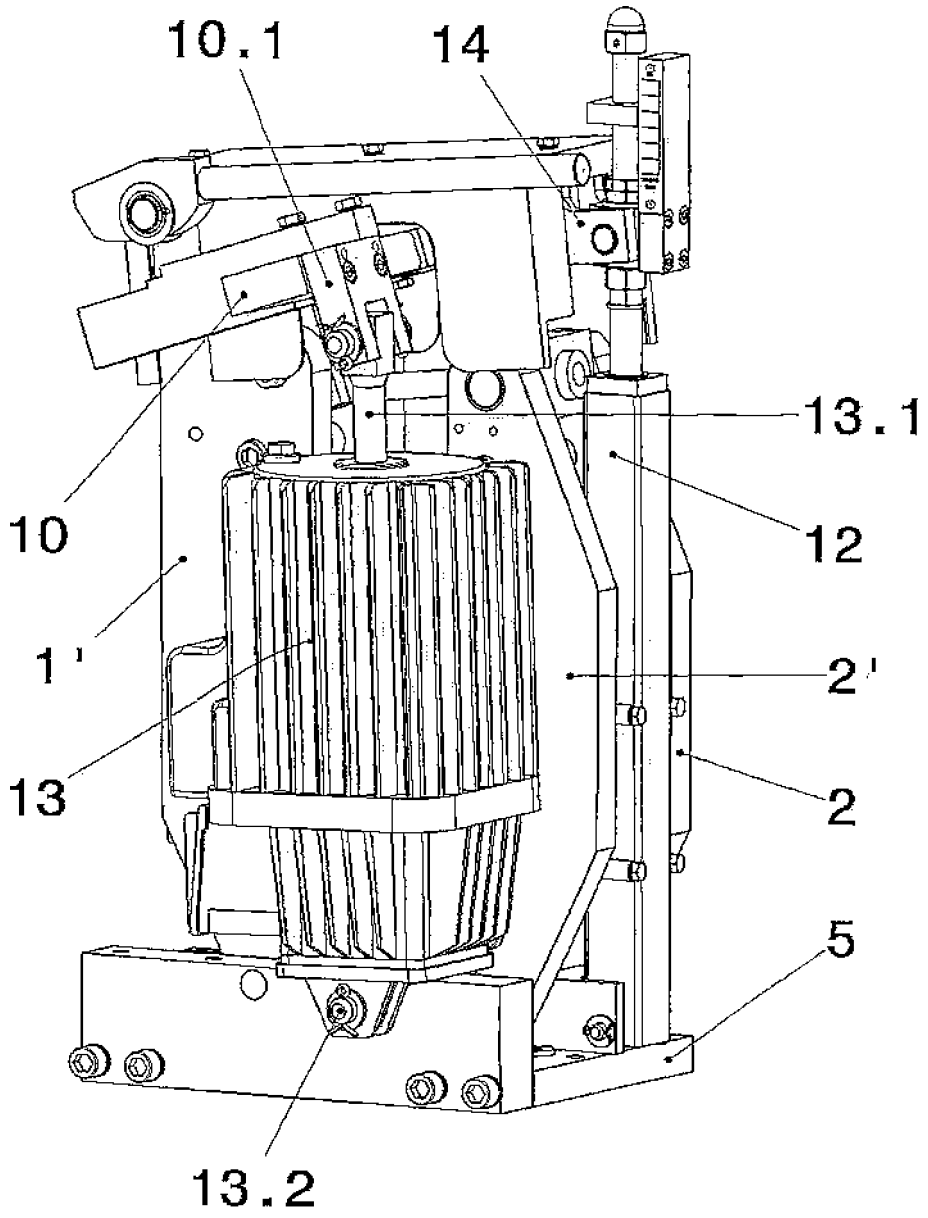


Fig. 2

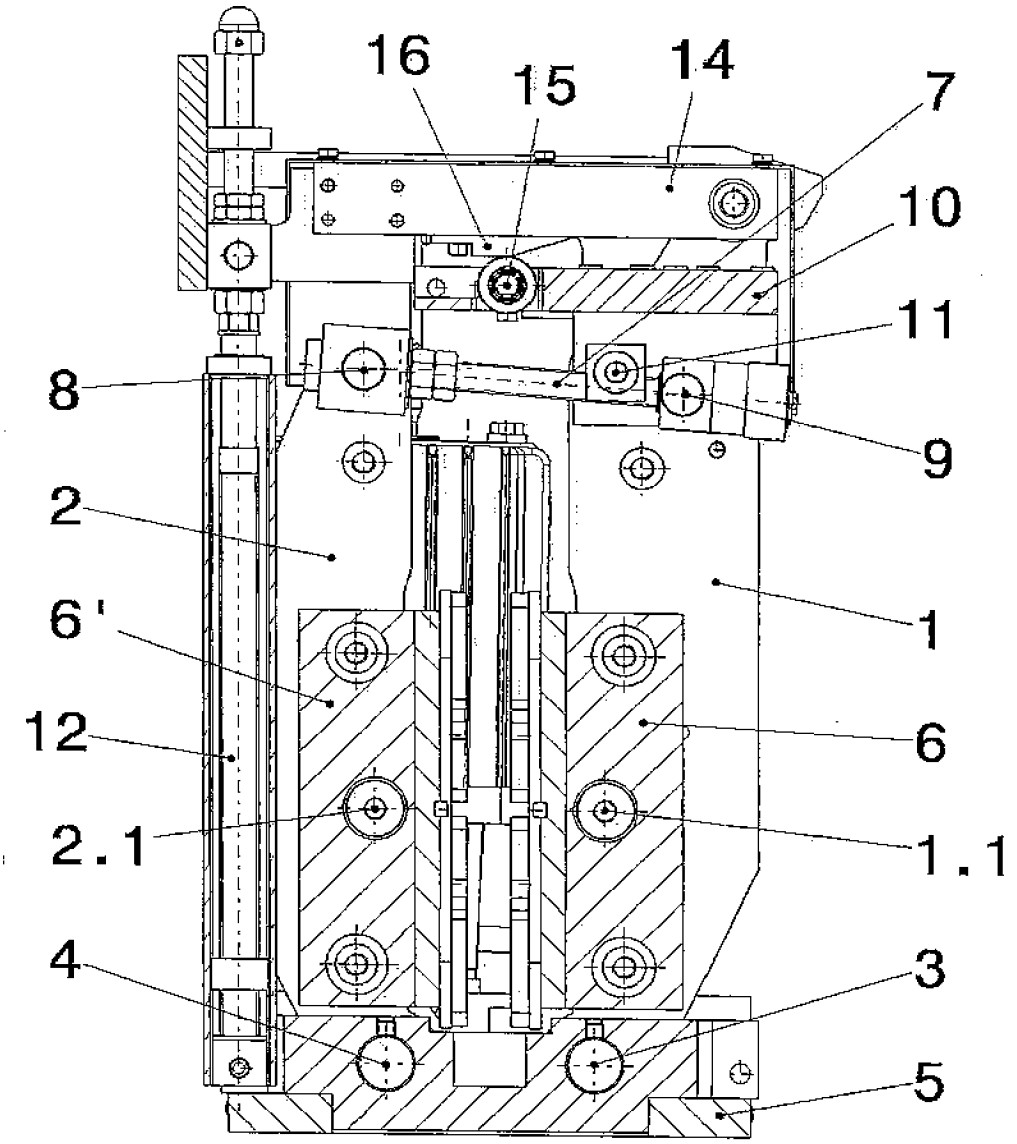


Fig. 3

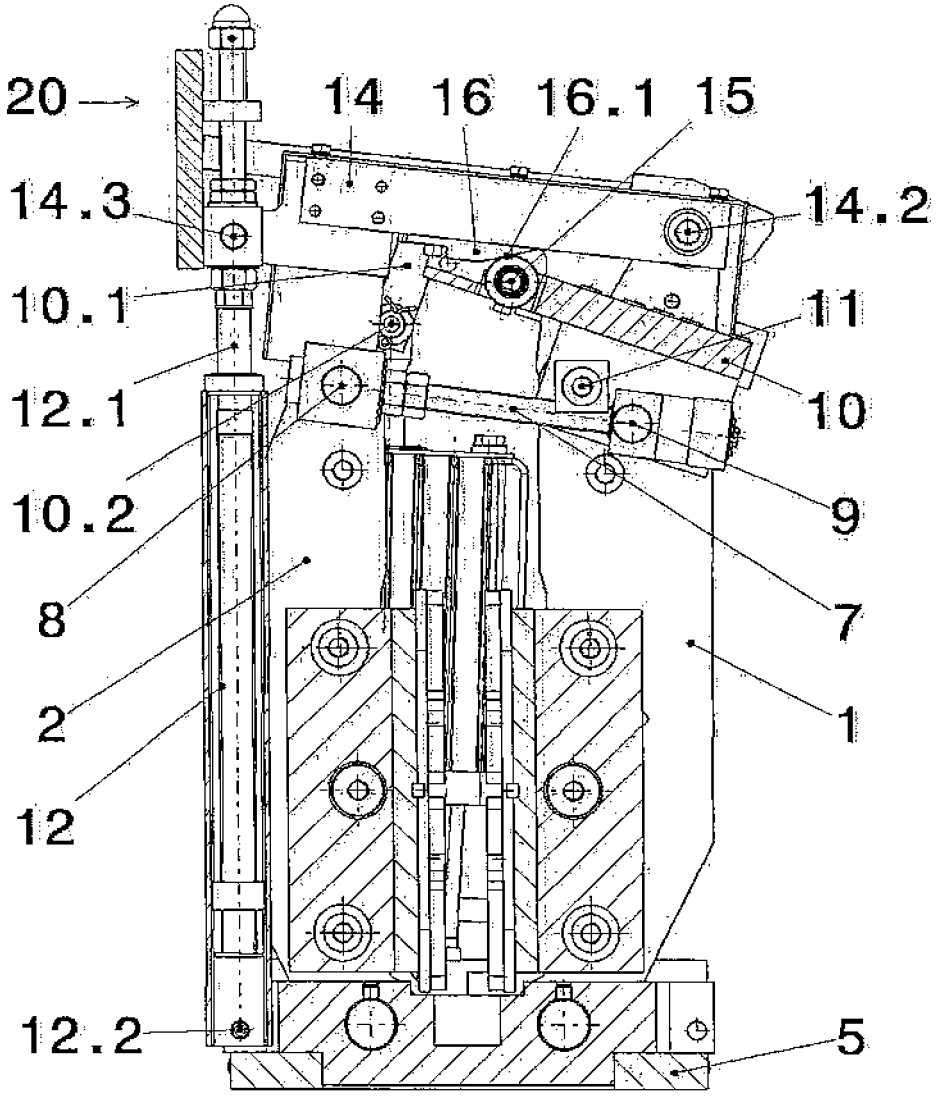


Fig. 4

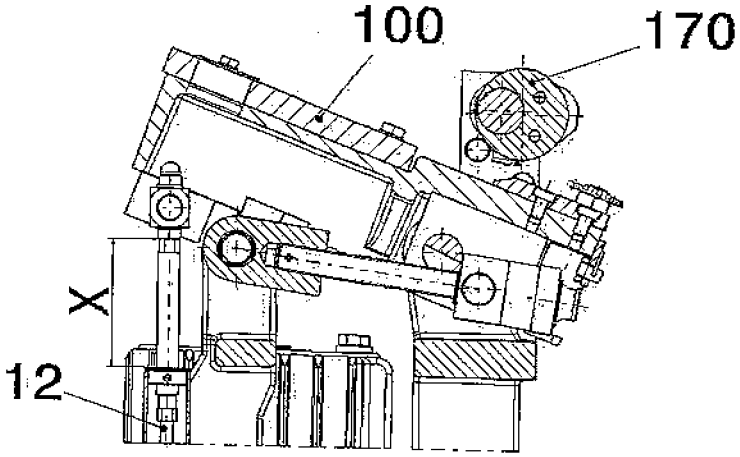


Fig. 5

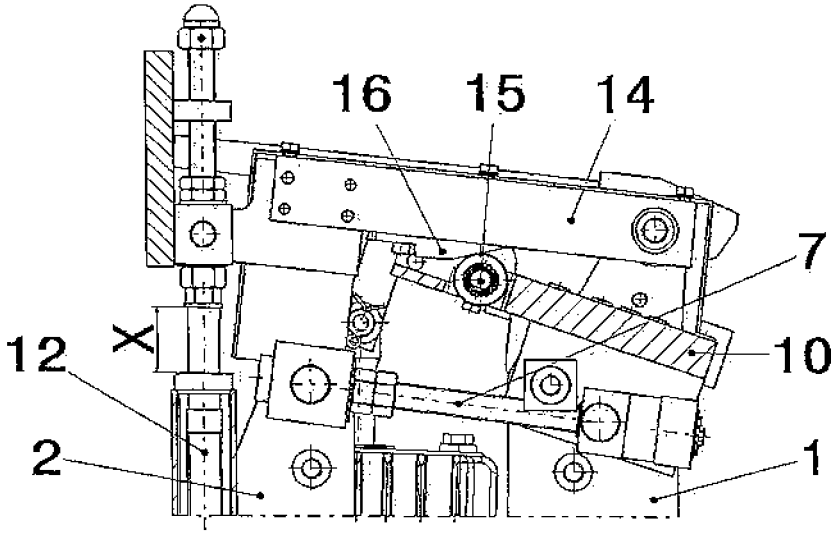


Fig. 6

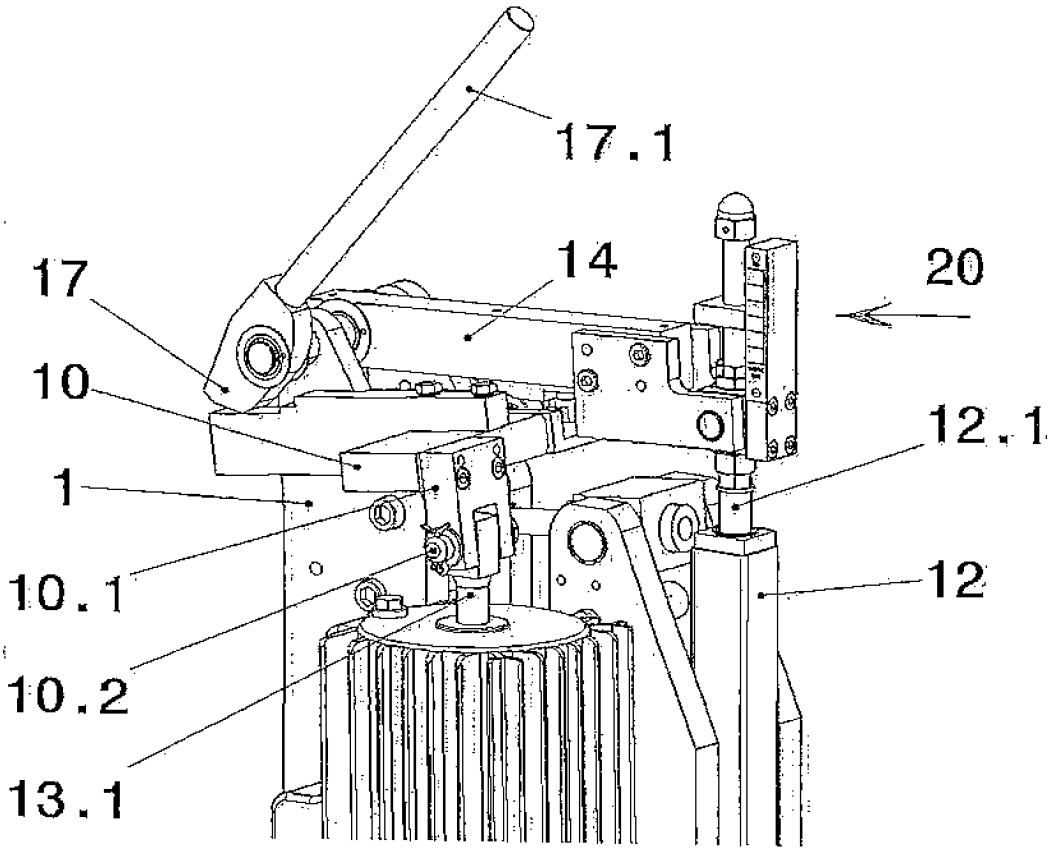


Fig. 7

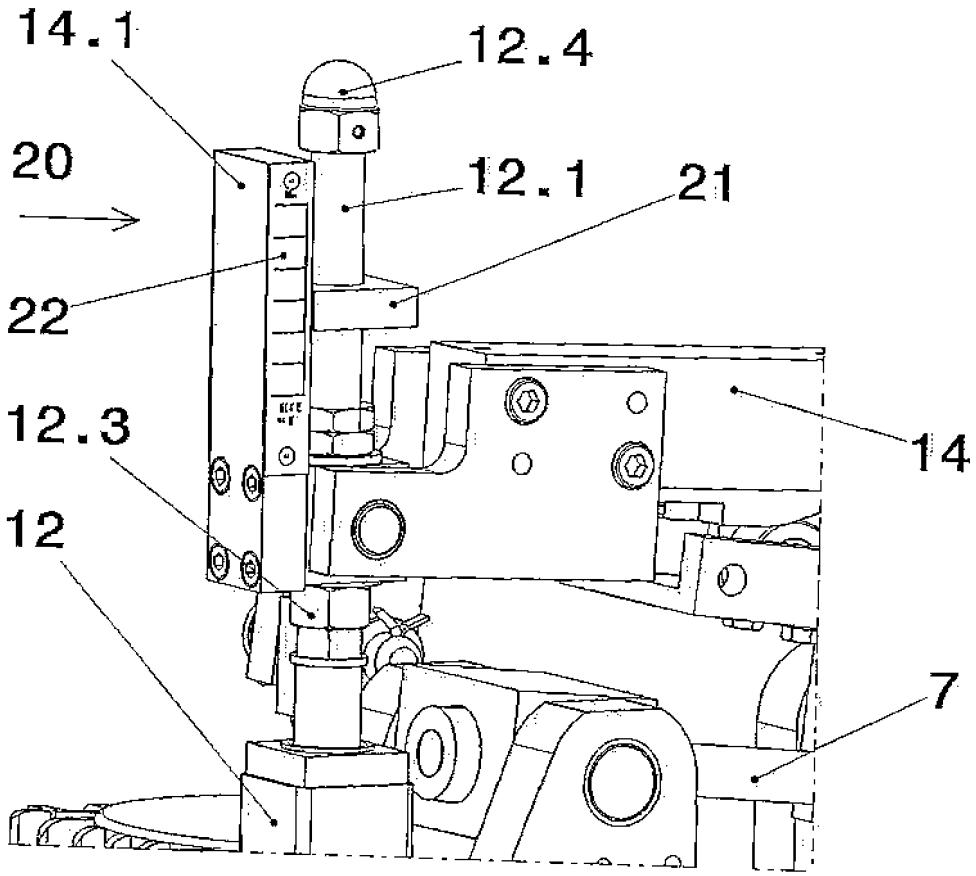


Fig. 8

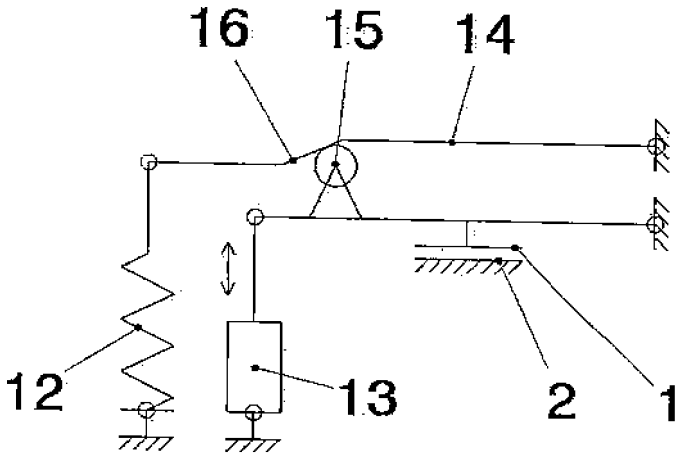


Fig. 9

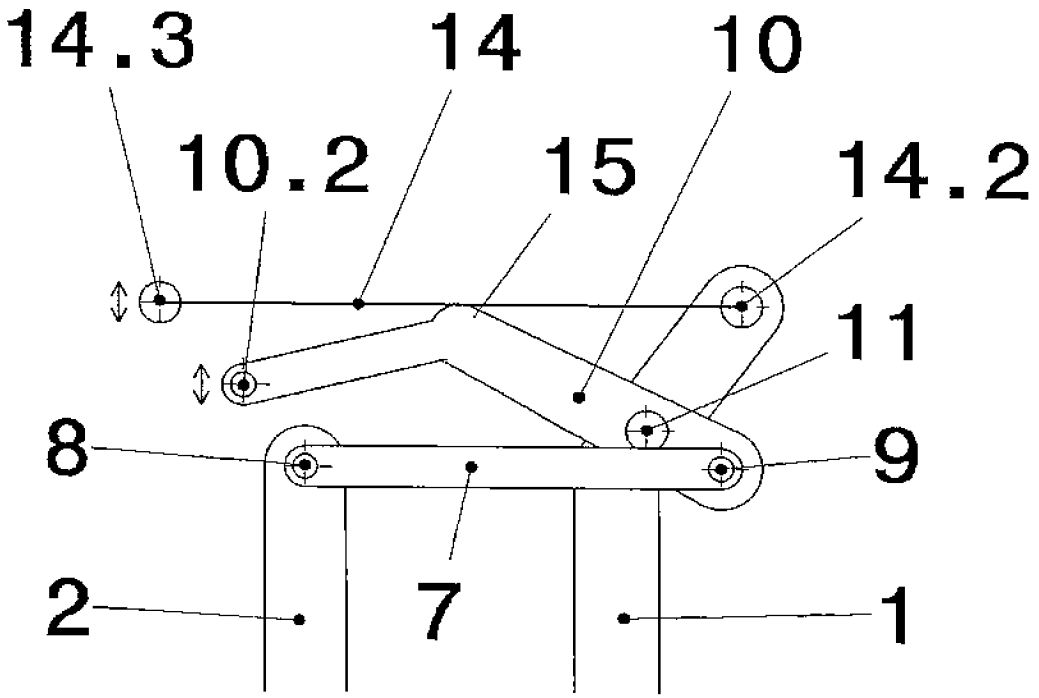


Fig. 10

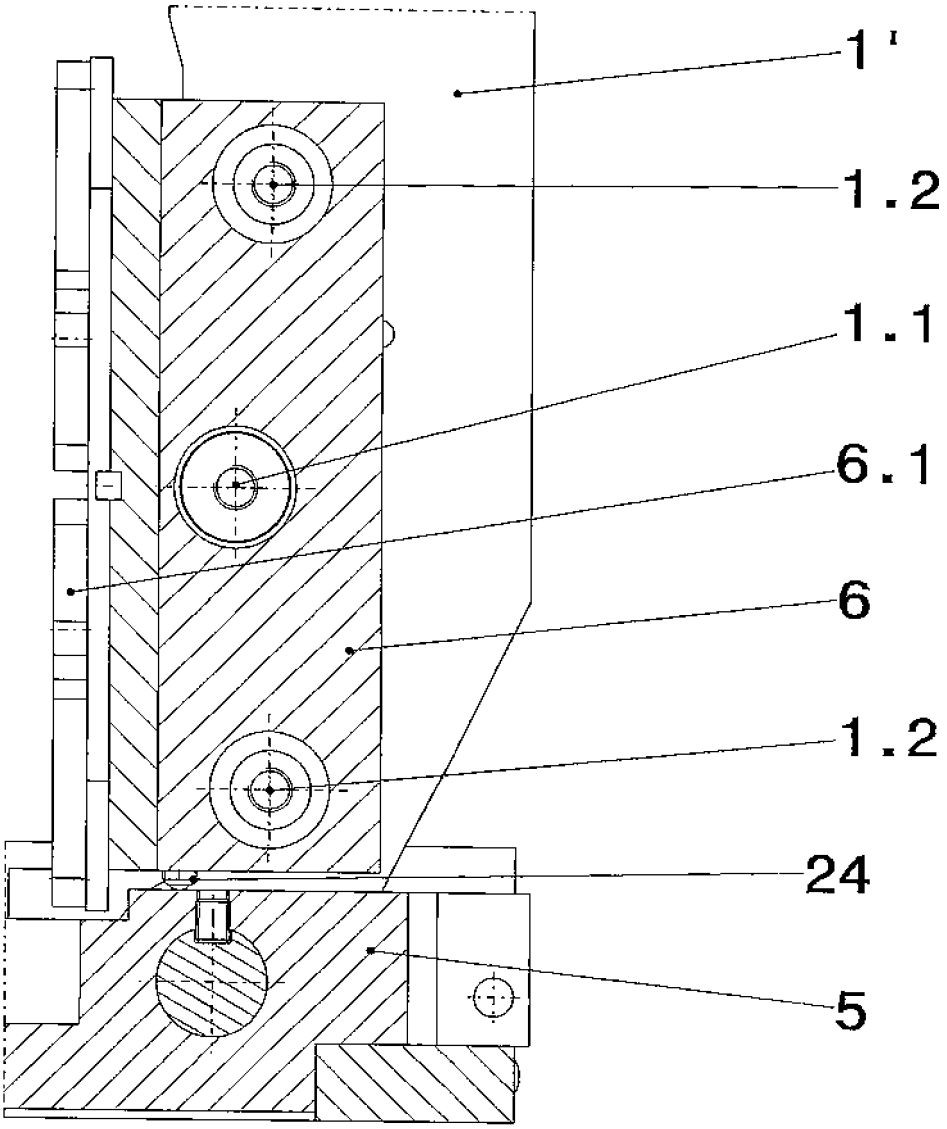


Fig. 11