

(19)



(11)

EP 3 623 252 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

18.03.2020 Patentblatt 2020/12

(51) Int Cl.:

B61H 7/04 (2006.01)(21) Anmeldenummer: **18194730.0**(22) Anmeldetag: **17.09.2018**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

Benannte Erstreckungsstaaten:

BA ME

Benannte Validierungsstaaten:

KH MA MD TN(71) Anmelder: **Faiveley Transport Witten GmbH****58454 Witten (DE)**

(72) Erfinder:

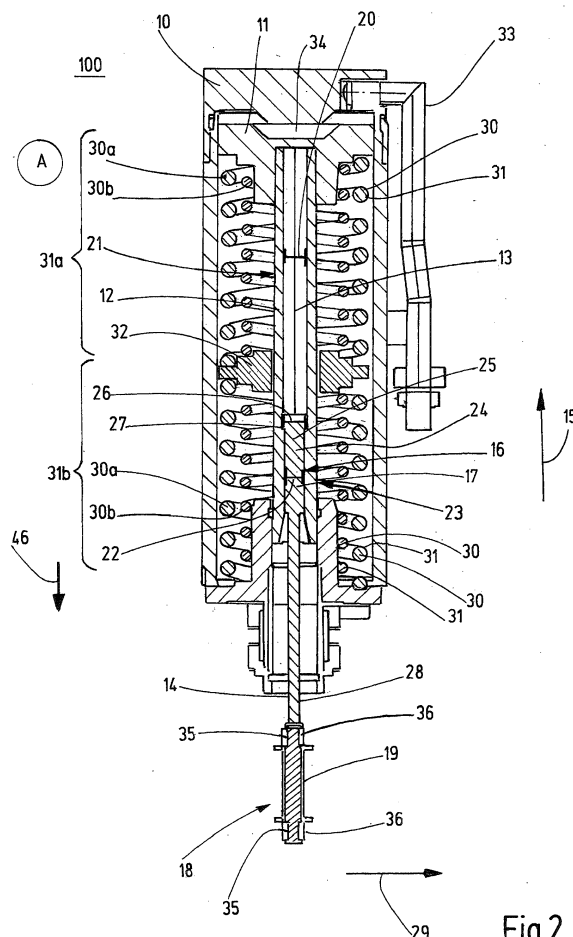
- **MONTUA, Sebastian A.**
58454 Witten (DE)
- **CHRIST, Sandra**
58454 Witten (DE)
- **NATHAUS, Christopher**
58454 Witten (DE)

(74) Vertreter: **RGTH**

Patentanwälte PartGmbH
Neuer Wall 10
20354 Hamburg (DE)

(54) **BETÄTIGUNGSZYLINDER FÜR EINE SCHIENENBREMSE UND SCHIENENBREMSE MIT EINEM BETÄTIGUNGSZYLINDER**

(57) Um einen Betätigungszyylinder für eine Schienenbremse bereitzustellen, bei dem aufgrund von Relativbewegungen eines an dem Betätigungszyylinder aufzuhängenden Schleifschuhs auftretende Belastung oder Pendelbewegung minimiert werden und für den der notwendige Freiraum in einem Drehgestell eines Schienenfahrzeuges für die Befestigung des Betätigungszyinders minimiert wird, wird ein Betätigungszyylinder (100) für eine Schienenbremse, insbesondere Magnetschienenbremse, umfassend ein Zylindergehäuse (10), einen in dem Zylindergehäuse (10) geführten Kolben (11) und eine mit dem Kolben (11) verbundene Kolbenstange (12) vorgeschlagen, wobei die Kolbenstange (12) hohl ausgebildet ist und einen Innenraum (13) aufweist, wobei im Innenraum (13) der Kolbenstange (12) ein Zugmittel (14) in einer Axialrichtung (15) der Kolbenstange (12) beweglich geführt angeordnet ist, wobei das Zugmittel (14) an einem im Innenraum (13) angeordneten ersten Ende (16) einen Halteabschnitt (17) aufweist, welcher ausgebildet ist, ein Herausgleiten des Zugmittels (14) aus der Kolbenstange (12) zu verhindern, wobei ferner das Zugmittel (14) an einem aus dem Innenraum (13) herausragenden zweiten Ende (18) einen Anbindungsabschnitt (19) geeignet zur Anbindung an eine Schienenbremse aufweist, und wobei der Anbindungsabschnitt (19) gegenüber dem Halteabschnitt (17) bewegbar, insbesondere auslenkbar, ist

**Fig.2****EP 3 623 252 A1**

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Betätigungszyylinder für eine Schienenbremse, insbesondere Magnetschienenbremse, umfassend ein Zylindergehäuse, einen in dem Zylindergehäuse geführten Kolben und eine mit dem Kolben verbundene Kolbenstange, wobei die Kolbenstange hohl ausgebildet ist und einen Innenraum aufweist, wobei im Innenraum der Kolbenstange ein Zugmittel in einer Axialrichtung der Kolbenstange beweglich geführt angeordnet ist, wobei das Zugmittel an einem im Innenraum angeordneten ersten Ende einen Halteabschnitt aufweist, welcher ausgebildet ist, ein Herausgleiten des Zugmittels aus der Kolbenstange zu verhindern.

[0002] Ferner betrifft die vorliegende Erfindung eine Schienenbremse, insbesondere Magnetschienenbremse, umfassend einen Schleifschuh und einen Betätigungszyylinder.

Technologischer Hintergrund

[0003] Eine Schienenbremse ist eine Bremse für ein Schienenfahrzeug. Sie umfasst einen eisernen Schleifschuh, welcher zum Abbremsen des Schienenfahrzeugs auf eine Schiene herabgesenkt wird. Zwischen der Schiene und dem sich mit dem Schienenfahrzeug vorwärtsbewegenden Schleifschuh entsteht Reibung, die die kinetische Energie der Bewegung in Wärme umwandelt, bis die Bewegungsenergie verbraucht ist.

[0004] Eine meist verwendete Ausführungsform einer Schienenbremse ist eine Magnetschienenbremse. Die Magnetschienenbremse umfasst zusätzlich einen Elektromagneten, welcher in der Regel in dem Schleifschuh angeordnet ist. Bei Stromfluss durch den Elektromagneten wird der Schleifschuh an die Schiene gezogen.

[0005] Zum Absenken beziehungsweise Anheben des Schleifschuhs der Schienenbremse sind üblicherweise Betätigungszyylinder vorgesehen, an denen der Schleifschuh der Schienenbremse aufgehängt ist. Bei einer Betätigung des Betätigungszyinders wird die Schienenbremse beziehungsweise der Schleifschuh der Schienenbremse soweit abgesenkt, bis, im Falle einer Magnetschienenbremse, die durch die Elektromagneten erzeugten magnetischen Kräfte ausreichend sind, um den Schleifschuh an die Schiene heranzuziehen.

[0006] Der Betätigungszyylinder ist an dem Schienenfahrzeug, beispielsweise an einem Drehgestell, befestigt. Bei bekannten Schienenbremsen ist die Anbindung zwischen dem Betätigungszyylinder und dem Schleifschuh beziehungsweise einer Spurstange des Schleifschuhs eine starre Anbindung. Bei der starren Anbindung wird der Schleifschuh beziehungsweise die Spurstange des Schleifschuhs direkt mit der Kolbenstange des Betätigungszyinders verbunden. Aufgrund von Bewegungen des Schienenfahrzeugs oder aufgrund von Unebenheiten der Oberfläche der Schiene sowie beim Ein- und Ausfahren des Kolbens im Betätigungszyylinder treten

Relativbewegungen der Magnetschienenbremse gegenüber dem Schienenfahrzeug und dem Betätigungszyylinder auf. Um die Relativbewegungen und die dadurch hervorgerufene Materialermüdung zu minimieren, sind im Stand der Technik gummielastische Lagerungen des Betätigungszyinders an dem Schienenfahrzeug bekannt.

[0007] Bei einer gummielastischen Lagerung kommt es jedoch zu einer Pendelbewegung des Betätigungszyinders und einer höheren Belastung der Zylinderanbindung. Hieraus resultiert auch ein größerer notwendiger Freiraum im Drehgestell.

[0008] Aus der DE 10 2013 223 962 A1 ist eine Kolbenanordnung für eine Scheibenbremse bekannt. Der Kolben ist als einseitig offener Hohlzylinder spanlos aus dünnem Stahlblech oder einem Stahldrahtabschnitt umgeformt gestaltet. Der Kolben umfasst ferner einen Kolbenboden sowie einstückig daran eine Wandung mit einer Nut, wobei der Kolbenboden ausgehend von einem Topfinneren hydraulisch mit Bremsdruck beaufschlagbar ist, sodass eine auswärts gerichtete Anlagefläche des Kolbenbodens gegen einen Reibbelag pressbar ist, und wobei der Kolben zwecks Kooperation mit einer Antriebsmutter einer Feststellbremsbetätigungsverrichtung zusätzlich einen Kupplungskonus aufweist.

[0009] Die GB 2 074 260 A offenbart einen Betätigungszyylinder für eine Scheibenbremse. Der Betätigungszyylinder weist ein Gehäuse und einen hohlen, gestuften Kolben auf, der in einer Zylinderbohrung des Gehäuses angeordnet ist. In dem hohlen Kolben ist eine Hülse angeordnet, welche über einen an der Hülse angeformten Vorsprung formschlüssig an dem gestuften Kolben geführt ist. Bei Betätigung des Kolbens wird über die Hülse eine Zugstange betätigt. Mittels der in dem Kolben angeordneten Hülse kann eine Transversalkomponente einer Bremsanpresskraft an das Gehäuse des Betätigungszyinders weitergeleitet werden.

Darstellung der Erfindung: Aufgabe, Lösung, Vorteile

[0010] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Betätigungszyylinder für eine Schienenbremse bereitzustellen, bei dem aufgrund von Relativbewegungen eines an dem Betätigungszyylinder aufzuhängenden Schleifschuhs auftretende Belastung oder Pendelbewegung minimiert werden und für den der notwendige Freiraum in einem Drehgestell eines Schienenfahrzeuges für die Befestigung des Betätigungszyinders minimiert wird. Ferner liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Schienenbremse mit einem Betätigungszyylinder bereitzustellen, mit der die vorgenannten Vorteile erhalten werden.

[0011] Zur Lösung der der Erfindung zugrundeliegenden Aufgabe wird ein Betätigungszyylinder für eine Schienenbremse, insbesondere Magnetschienenbremse, umfassend ein Zylindergehäuse, einen in dem Zylindergehäuse geführten Kolben und eine mit dem Kolben verbundene Kolbenstange vorgeschlagen, wobei die Kol-

benstange hohl ausgebildet ist und einen Innenraum aufweist, wobei im Innenraum der Kolbenstange ein Zugmittel in einer Axialrichtung der Kolbenstange beweglich geführt angeordnet ist, wobei das Zugmittel an einem im Innenraum angeordneten ersten Ende einen Halteabschnitt aufweist, welcher ausgebildet ist, ein Herausgleiten des Zugmittels aus der Kolbenstange zu verhindern, wobei ferner das Zugmittel an einem aus dem Innenraum herausragenden zweiten Ende einen Anbindungsabschnitt geeignet zur Anbindung an eine Schienenbremse, insbesondere an einen Schleifschuh einer Schienenbremse, aufweist, und wobei der Anbindungsabschnitt gegenüber dem Halteabschnitt bewegbar, insbesondere auslenkbar, ist.

[0012] Die Kolbenstange ist hohl ausgebildet und weist einen Innenraum auf. Der Innenraum kann als Innenbohrung der Kolbenstange ausgebildet sein. Dabei ist die Kolbenstange zu einer ersten Seite offen ausgebildet, sodass das in dem Innenraum angeordnete Zugmittel mit einem ersten Ende im Inneraum der Kolbenstange und mit einem zweiten Ende außerhalb des Innenraums der Kolbenstange angeordnet ist. Die Kolbenstange weist ferner eine längliche Erstreckung in einer Axialrichtung auf, wobei der Innenraum, insbesondere die Innenbohrung, sich entlang der Axialrichtung erstreckt.

[0013] Das Zugmittel ist zumindest teilweise, nämlich mit dem ersten Ende in dem Innenraum angeordnet, und kann in der Kolbenstange in der Axialrichtung vor und zurück bewegt werden. Dabei ist ein Halteabschnitt vorgesehen, welcher in Art einer Verliersicherung das Zugmittel in der Kolbenstange sichert, sodass ein vollständiges Herausgleiten des Zugmittels aus der Kolbenstange verhindert wird.

[0014] Das Zugmittel weist an dem aus dem Innenraum herausragenden zweiten Ende einen Anbindungsabschnitt auf, welcher zur Anbindung oder zur Aufhängung einer Schienenbremse, insbesondere einer Magnetschienenbremse, bzw. eines Schleifschuhs einer Schienenbremse ausgebildet ist. Der zur Anbindung an eine Schienenbremse vorgesehene Anbindungsabschnitt ist gegenüber dem Halteabschnitt bewegbar, insbesondere auslenkbar, ausgebildet. Eine Bewegbarkeit des Anbindungsabschnitts gegenüber dem Halteabschnitt bedeutet, dass der Anbindungsabschnitt zumindest in einer Ebene senkrecht zu der Axialrichtung der Kolbenstange gegenüber dem in der Kolbenstange angeordneten Halteabschnitt des Zugmittels bewegt werden kann. Die Bewegung des Anbindungsabschnitts kann dabei als eine Veränderung der Ausrichtung des Halteabschnitts gegenüber der Ausrichtung des Anbindungsabschnittes erfolgen.

[0015] Insbesondere wird die Ausrichtung des im Innenraum der Kolbenstange angeordneten Bereichs, bzw. des ersten Endes des Zugmittels bei einer Bewegung oder einer Auslenkung des aus dem Innenraum der Kolbenstange herausragenden Bereichs, bzw. des zweiten Endes des Zugmittels nicht verändert. Bevorzugt erfährt bei einer Bewegung oder Auslenkung des Anbin-

dungsabschnitts ausschließliche der aus dem Innenraum der Kolbenstange herausragenden Bereichs, bzw. das zweiten Endes des Zugmittels eine Änderung der Ausrichtung. Insbesondere ist der Bereich des Zugmittels, weiter insbesondere das erste Ende des Zugmittels, welcher im Innenraum der Kolbenstange angeordnet ist, ausschließlich in der Axialrichtung bewegbar und weiter insbesondere nicht oder nur minimal in einer Ebene senkrecht zu der Axialrichtung bewegbar oder auslenkbar.

[0016] Beispielsweise kann der Anbindungsabschnitt gegenüber dem Halteabschnitt verschwenkt, ausgelenkt oder seitlich, insbesondere senkrecht zur Axialrichtung der Kolbenstange, bewegt werden. Wird eine Schienenbremse, insbesondere eine Magnetschienenbremse, an dem Anbindungsabschnitt befestigt und somit an dem Zugmittel aufgehängt, sind Relativbewegungen der Schienenbremse, insbesondere eines Schleifschuhs der Schienenbremse, aufgrund der Bewegbarkeit beziehungsweise Auslenkbarkeit des Anbindungsabschnittes gegenüber dem Betätigungszyylinder möglich, sodass Pendelbewegungen, die Materialermüdung und Belastungen des Betätigungszyinders bzw. dessen Aufhängung an einem Drehgestell eines Schienenfahrzeugs verringert werden.

[0017] In einem am Schienenfahrzeug angeordneten Zustand des Betätigungszyinders wird dieser bevorzugt an einem Drehgestell des Schienenfahrzeugs befestigt. Dafür wird das Zylindergehäuse des Betätigungszyinders in einem unteren Bereich derart an dem Drehgestell befestigt, dass ein oberer Bereich des Betätigungszyinders im Wesentlichen freistehend ist. Der Kolben und die mit dem Kolben verbundene Kolbenstange führt bei einer Betätigung des Betätigungszyinders eine Bewegung in einer vertikalen oder senkrechten Richtung aus. Werden der Kolben und die Kolbenstange nach unten abgesenkt, so wird auch das in dem Innenraum der Kolbenstange angeordnete Zugmittel mit abgesenkt. In diesem am Schienenfahrzeug angeordneten Zustand des Betätigungszyinders ragt das Zugmittel nach unten aus der hohlen Kolbenstange heraus, insbesondere ist der Anbindungsabschnitt im Wesentlichen unterhalb des Halteabschnitts angeordnet.

[0018] An dem Anbindungsabschnitt kann eine Spurstange beziehungsweise ein Schleifschuh der Schienenbremse befestigt werden, wobei der im Innenraum der hohlen Kolbenstange angeordnete Halteabschnitt ein Herausgleiten des Zugmittels und somit ein Herunterfallen des an dem Anbindungsabschnitt des Zugmittels angeordneten Schleifschuhs verhindert. Beim Herabfahren oder Herabsenken des Schleifschuhs beziehungsweise der Schienenbremse und aufgrund der beim Kontakt des Schleifschuhs mit der Schiene auftretenden Reibung kann es zu Relativbewegungen des Schleifschuhs gegenüber dem Betätigungszyylinder kommen, diese Relativbewegungen werden jedoch größtenteils aufgrund der Bewegbarkeit, insbesondere der Auslenkbarkeit, des Anbindungsabschnittes gegenüber dem Halteabschnitt

und somit gegenüber dem Betätigungszyylinder ausgeglichen.

[0019] Durch die Bewegbarkeit des Anbindungsabschnitts gegenüber dem Halteabschnitt und somit gegenüber dem Betätigungszyylinder werden Pendelbewegungen des Betätigungszyinders und hohe Belastungen auf die Verbindung des Betätigungszyinders mit dem Drehgestell reduziert.

[0020] Im Folgenden werden Begriffe wie "oben", "unten", "seitlich", "oberes Ende" und "unteres Ende" stets auf eine Ausrichtung des Betätigungszyinders bezogen, welche der Ausrichtung des Betätigungszyinders im am Schienenfahrzeug angeordneten Zustand entspricht. Mit anderen Worten sind Begriffe wie "oben", "unten" etc. derart auf einen Betätigungszyylinder zu beziehen, welcher so ausgerichtet ist, dass der Kolben und die damit verbundene Kolbenstange bei einer Betätigung des Betätigungszyinders eine vertikale Bewegung ausführen und dass der Halteabschnitt des Zugmittels in vertikaler Richtung oberhalb des Anbindungsabschnitts des Zugmittels angeordnet ist. Bei einer abweichenden Ausrichtung des Betätigungszyinders, beispielsweise bei einer horizontalen Ausrichtung des Betätigungszyinders, das heißt bei einer Ausrichtung, bei der der Kolben und die Kolbenstange eine Bewegung in einer horizontalen Richtung ausführen, sind Begriffe wie "oben", "unten" und verwandte Begriffe entsprechend zu übertragen bzw. anzupassen.

[0021] Bevorzugt weist der Innenraum einen unteren Bereich und einen oberen Bereich auf, wobei ein Durchmesser des unteren Bereichs des Innenraums kleiner als ein Durchmesser des oberen Bereichs des Innenraums ist, und wobei weiter bevorzugt ein Durchmesser des Halteabschnitts größer als der Durchmesser des unteren Bereichs des Innenraums der Kolbenstange ist.

[0022] Der Innenraum der Kolbenstange ist insbesondere in der Axialrichtung gesehen in einen oberen und einen unteren Bereich unterteilt, wobei der obere Bereich im am Schienenfahrzeug angeordneten Zustand des Betätigungszyinders in vertikaler Richtung oberhalb des unteren Bereichs angeordnet ist. Ist der Innenraum als Innenbohrung ausgebildet, so weist der Innenraum zwei im Wesentlichen zylindrisch ausgebildete Bereiche der Bohrung auf, welche unterschiedliche Durchmesser aufweisen. Die Abschnitte der Innenbohrung im oberen Bereich und im unteren Bereich des Innenraums sind koaxial zueinander ausgerichtet. In der Axialrichtung der Kolbenstange von unten nach oben gesehen erweitert sich somit der Innenraum der Kolbenstange am Übergang vom unteren Bereich zum oberen Bereich. Ein Durchmesser des Halteabschnitts ist dabei bevorzugt größer als der Durchmesser des unteren Bereichs des Innenraums, aber weiter bevorzugt gleichzeitig kleiner als der Durchmesser des oberen Bereichs des Innenraums. Hierdurch wird der Halteabschnitt und somit das gesamte Zugmittel in Form einer Verliersicherung in dem Innenraum der Kolbenstange gehalten und ein Herausgleiten des Zugmittels aus der Kolbenstange nach unten wird

verhindert. Gleichzeitig kann eine Bewegung des Zugmittels in der Axialrichtung der Kolbenstange gewährleistet werden, wobei die Bewegung lediglich nach unten durch die durch den Halteabschnitt und die entsprechende Ausgestaltung der Durchmesser des unteren Bereichs und des oberen Bereichs des Innenraums gewährleistete Verliersicherung begrenzt wird.

[0023] Ferner bevorzugt ist vorgesehen, dass der Durchmesser des unteren Bereichs zwischen 10 mm und 20 mm, weiter bevorzugt zwischen 13 mm und 17 mm, insbesondere weiter bevorzugt 15 mm, beträgt, und/oder dass der Durchmesser des oberen Bereichs zwischen 15 mm und 25 mm, weiter bevorzugt zwischen 18 mm und 22 mm, insbesondere weiter bevorzugt 20 mm, beträgt, und/oder dass der Durchmesser des Halteabschnitts zwischen 13 mm und 23 mm, weiter bevorzugt zwischen 16 mm und 20 mm, insbesondere weiter bevorzugt 18 mm, beträgt.

[0024] Mit der Wahl dieser Durchmesser werden eine Kolbenstange und ein Zugmittel bereitgestellt, welche eine ausreichende Stabilität zum Halten beziehungsweise zum Aufhängen eines Schleifschuhs einer Schienenbremse aufweisen. Gleichzeitig kann die Kolbenstange einen geringeren Außendurchmesser aufweisen, als aus dem Stand der Technik bekannte Kolbenstangen für Betätigungszyylinder, da die Belastungen auf die Kolbenstange aufgrund der Bewegbarkeit des Anbindungsabschnitts gegenüber dem Halteabschnitt reduziert sind.

[0025] Mit weiterem Vorteil kann vorgesehen sein, dass das Zugmittel, bevorzugt um die Axialrichtung, drehbar in der Kolbenstange angeordnet ist.

[0026] Die Drehbarkeit des Zugmittels in der hohlen Kolbenstange kann insbesondere dadurch gewährleistet werden, dass das Zugmittel, insbesondere der Halteabschnitt, einen im wesentlichen kreisförmigen Querschnitt aufweist, und in einer Innenbohrung der Kolbenstange mit einem ebenfalls im wesentlichen kreisförmigen Querschnitt angeordnet ist.

[0027] Durch die Drehbarkeit des Zugmittels in der Kolbenstange können auch komplexe Relativbewegungen eines Schleifschuhs beziehungsweise einer Spurstange eines Schleifschuhs einer Schienenbremse gegenüber dem Betätigungszyylinder ausgeglichen werden, da das Zugmittel durch Drehung in der Kolbenstange stets eine Position einnehmen kann, in dem die Bewegbarkeit oder Auslenkbarkeit des Anbindungsabschnitts gegenüber dem Halteabschnitt die Relativbewegungen des Schleifschuhs optimal kompensieren kann.

[0028] Weiter bevorzugt kann vorgesehen sein, dass der Halteabschnitt ein Flansch und/oder ein Drehteil, insbesondere eine Hülse, ist, wobei der Halteabschnitt eine untere Kontaktfläche aufweist und wobei der Innenraum der Kolbenstange an einem Übergang zwischen dem unteren Bereich und dem oberen Bereich eine Anlagefläche für die Kontaktfläche aufweist.

[0029] Die Kontaktfläche ist weiter bevorzugt der Anlagefläche der Kolbenstange gegenüberliegend und zugewandt ausgebildet. Insbesondere befindet sich die

Kontaktfläche im am Schienenfahrzeug angeordneten Zustand des Betätigungszyinders auf einer Unterseite des Halteabschnitts. Die Anlagefläche der Kolbenstange ist an dem Übergang zwischen dem unteren Bereich und dem oberen Bereich ausgebildet, und kann stufenförmig ausgebildet sein. Die Kontaktfläche und die Anlagefläche können im am Schienenfahrzeug angeordneten Zustand des Betätigungszyinders im Wesentlichen horizontal, das heißt in einer Ebene senkrecht zur Axialrichtung der Kolbenstange ausgerichtet sein. Jedoch ist es auch möglich, dass die Anlagefläche und die Kontaktfläche im Wesentlichen konisch und komplementär zueinander ausgebildet sind. Weiter bevorzugt können die Kontaktfläche und die Anlagefläche in eine plane Anlage zueinander gebracht werden.

[0030] Der Halteabschnitt kann entweder integraler Bestandteil des Zugmittels sein und beispielsweise als ein aus dem Zugmittel herausgeformter Flansch ausgebildet sein. Darüber hinaus ist es auch möglich, dass der Halteabschnitt in Form eines Drehteils an dem oberen Ende des Zugmittels angeordnet und befestigt ist. Insbesondere wenn der Halteabschnitt als Hülse ausgebildet ist, kann diese an einem oberen Ende des Zugmittels auf dieses aufgesetzt und mit diesem verbunden werden, sodass der Halteabschnitt Teil des Zugmittels wird. Auch kann der als Drehteil ausgebildete Halteabschnitt einen Flansch aufweisen.

[0031] Mit weiterem Vorteil kann vorgesehen sein, dass der Anbindungsabschnitt eine Hülse, insbesondere eine Einpresshülse ist.

[0032] Durch die Ausgestaltung des Anbindungsabschnitts als Hülse kann dieser auf einfache Weise mit dem Zugmittel verbunden werden. Jedoch kann der Anbindungsabschnitt ebenfalls ein integraler Bestandteil des Zugmittels sein.

[0033] Vorteilhafterweise ist vorgesehen, dass der Betätigungszyinder ein Pneumatikzylinder und/oder ein einfachwirkender Zylinder ist.

[0034] Insbesondere Pneumatikzylinder sind besonders als Betätigungszyinder für eine Schienenbremse geeignet, da Pneumatiksysteme in Schienenfahrzeugen weit verbreitet sind und somit die Integration des Betätigungszyinders in bereits bestehende Bremssysteme leicht erfolgen kann.

[0035] Mit weiterem Vorteil ist der Betätigungszyinder derart ausgebildet, dass die mit dem Kolben verbundene Kolbenstange bei einer Betätigung, insbesondere bei einer Druckbeaufschlagung, des Kolbens, aus einer Ausgangsposition in einer Ausfahrbewegung in Richtung einer Endposition aus dem Zylindergehäuse herausbewegt wird.

[0036] Unter einer Betätigung wird im vorliegenden Sinne ein Zuführen von Energie zu dem Betätigungszyinder verstanden, wodurch der Kolben im Zylindergehäuse bewegt wird. Die zugeführte Energie ist besonders bevorzugt als Druckbeaufschlagung des Kolbens ausgebildet, insbesondere wenn der Betätigungszyinder als Pneumatikzylinder ausgebildet ist. Wird keine Energie

zugeführt, so befindet sich der Kolben in einer Ausgangsposition. Durch Zuführung der Energie, insbesondere durch Druckbeaufschlagung des Kolbens, wird der Kolben und die mit dem Kolben verbundene Kolbenstange aus der Ausgangsposition in eine Endposition, in der die Kolbenstange bevorzugt aus dem Zylindergehäuse herausragt, bewegt. Dabei ist der Betätigungszyinder derart ausgebildet, dass der Kolben im am Schienenfahrzeug angeordneten Zustand bei einer Betätigung des Betätigungszyinders und somit auch die mit dem Kolben verbundene Kolbenstange nach unten bewegt wird.

[0037] Im am Schienenfahrzeug angeordneten Zustand des Betätigungszyinders wird somit durch Betätigung des Betätigungszyinders die Kolbenstange, das darin angeordnete Zugmittel und der an dem Anbindungsabschnitt des Zugmittels befestigte Schleifschuh nach unten abgesenkt, bis der Schleifschuh in Kontakt mit der Schiene tritt, beziehungsweise bis im Falle einer Magnetschienenbremse die Magnetkräfte ausreichen, um den Schleifschuh an die Schiene heranzuziehen.

[0038] Weiter bevorzugt kann vorgesehen sein, dass das Zugmittel aus einer ersten Stellung, in der insbesondere bevorzugt die Kontaktfläche in Anlage mit der Anlagefläche steht, in eine zweite Stellung, in der weiter bevorzugt die Kontaktfläche nicht in Anlage mit der Anlagefläche steht, insbesondere entgegen der Ausfahrbewegung des Kolbens, in die Kolbenstange hineinbewegbar ist.

[0039] Das Zugmittel kann dabei in jeder Position zwischen der Ausgangsposition und der Endposition der Kolbenstange, lediglich durch die durch den Halteabschnitt bereitgestellte Verliersicherung begrenzt, in der Kolbenstange in der Axialrichtung bewegt werden. In der ersten Stellung des Zugmittels, in der die Kontaktfläche in Anlage mit der Anlagefläche steht, ist das Zugmittel so weit wie möglich aus der Kolbenstange herausgefahren, das heißt ein größtmöglicher Bereich des Zugmittels oberhalb des Anbindungsabschnittes steht aus der Kolbenstange nach unten hervor. Aus dieser Position, in welcher durch die Verliersicherung beziehungsweise durch die Anlage der Kontaktfläche des Halteabschnitts mit der Anlagefläche der Kolbenstange eine weitere Bewegung des Zugmittels nach unten aus der Kolbenstange heraus verhindert wird, kann das Zugmittel in der Kolbenstange nach oben in der Axialrichtung bewegt werden und mindestens eine zweite Stellung einnehmen, in der die Kontaktfläche nicht mit der Anlagefläche in Kontakt steht.

[0040] Da bevorzugt die Kolbenstange bei einer Betätigung des Betätigungszyinders nach unten in einer Ausfahrbewegung aus einer Ausgangsposition in Richtung einer Endposition aus dem Zylindergehäuse herausbewegt wird, und da das Zugmittel aus der ersten Stellung in die zweite Stellung entgegen der Ausfahrbewegung des Kolbens in den Kolben hineinbewegbar ist, können vertikale Abstandsänderungen zwischen Schiene und Schienenfahrzeug beziehungsweise Schiene und Betätigungszyinder im am Schienenfahrzeug angeordneten

Zustand des Betätigungszyinders ausgeglichen werden. Sind der Kolben und die Kolbenstange im am Schienenfahrzeug angeordneten Zustand des Betätigungszyinders im ausgefahrenen Zustand, das heißt in der Endposition, so kann das Zugmittel, wenn beispielsweise der Schleifschuh über eine Erhebung der Schiene gleitet, nach oben in die Kolbenstange gleiten und der aufgrund der Erhebung verringerte Abstand zwischen Betätigungszyinder und Schiene ausgeglichen werden. Es werden somit weniger Erschütterungen auf die Kolbenstange beziehungsweise auf den Betätigungszyinder übertragen, sodass die Belastungen auf den Betätigungszyinder oder Pendelbewegungen des Betätigungszyinders minimiert werden.

[0041] Mit weiterem Vorteil ist vorgesehen, dass mindestens ein, bevorzugt mindestens zwei, insbesondere bevorzugt vier, Federelemente, insbesondere Druckschraubenfedern, vorgesehen sind, wobei die Federelemente besonders bevorzugt ausgebildet sind, den Kolben in die Ausgangsposition vorzuspannen.

[0042] Die Federelemente sind dabei besonders bevorzugt unterhalb des Kolbens angeordnet, sodass diese den Kolben im Betätigungszyinder nach oben in die Ausgangsposition drücken. Die Federelemente sind ferner derart ausgebildet, dass die von Federelementen ausgeübten Kräfte ausreichend sind, den Kolben, die Kolbenstange, das Zugmittel und einen daran angehängten Schleifschuh einer Schienenbremse zu tragen. Zum Herabsenken der Schienenbremse muss somit eine vergleichsweise geringe Energie zugeführt werden, beziehungsweise der Kolben muss nur mit einem vergleichsweise geringen Druck beaufschlagt werden, welcher lediglich ausreichen muss, die Federkräfte zu überwinden. Das Gewicht des Schleifschuhs bewirkt zusammen mit der zugeführten Energie, insbesondere mit der Druckbeaufschlagung, dass der Schleifschuh der Schienenbremse bei Betätigung oder bei Druckbeaufschlagung des Betätigungszyinders nach unten abgesenkt wird.

[0043] Ist die Schienenbremse zudem als Magnetschienenbremse ausgebildet, so muss der Kolben nicht über den gesamten Abstand bis zur Schiene aktiv ausgefahren werden. Die Ausfahrbewegung des Kolbens und der Kolbenstange muss nur so weit erfolgen, bis die von der Magnetschienenbremse erzeugten Magnetkräfte ausreichen, den Schleifschuh an die Schiene heranzuziehen.

[0044] Sind mindestens zwei oder mindestens vier Federelemente vorgesehen, so kann durch entsprechende Anordnung der Federelemente und Abstimmung der Federkonstanten der Kraftverlauf der Federelemente optimiert werden und gleichzeitig kann eine störungsfreie gradlinige Ausfahrbewegung des Kolbens beziehungsweise der Kolbenstange gewährleistet werden.

[0045] Mit weiterem Vorteil ist vorgesehen, dass mindestens zwei Federelemente vorgesehen sind, wobei die Federelemente in der Axialrichtung hintereinander angeordnet sind, und wobei eine Ausgleichsplatte in der Axialrichtung zwischen den Federelementen angeordnet ist.

[0046] In der vertikalen Richtung gesehen ist somit ein erstes Federelement im oberen Bereich des Betätigungszyinders beziehungsweise des Zylindergehäuses angeordnet und ein zweites Federelement ist im unteren Bereich des Betätigungszyinders beziehungsweise des Zylindergehäuses angeordnet. Der Kolben drückt bei Betätigung von oben auf die beiden Federelemente. Zur besseren Kraftübertragung ist eine Ausgleichsplatte in etwa mittig zwischen den Federelementen angeordnet.

[0047] Mit weiterem Vorteil kann vorgesehen sein, dass mindestens zwei Federelemente vorgesehen sind, wobei innerhalb eines ersten Federelements, insbesondere einer ersten Druckschraubenfeder, ein zweites Federelement, insbesondere eine zweite Druckschraubenfeder, angeordnet ist.

[0048] Das zweite Federelement beziehungsweise die zweite Druckschraubenfeder weist bevorzugt eine andere Windungsrichtung als das erste Federelement beziehungsweise die erste Druckschraubenfeder auf. Das heißt, falls die äußere Druckschraubenfeder eine Rechtswindung aufweist, so weist die innere Druckschraubenfeder eine Linkswindung auf.

[0049] Sind vier Druckschraubenfedern vorgesehen, so können jeweils zwei Paare von Druckschraubenfedern vorgesehen sein, wobei jeweils innerhalb einer ersten Druckschraubenfeder eine zweite Druckschraubenfeder angeordnet ist. Die beiden Paare von ineinander angeordneten Druckschraubenfedern können dann in der Axialrichtung hintereinander, bevorzugt durch eine Ausgleichsplatte getrennt, in dem Zylindergehäuse angeordnet sein.

[0050] Mit weiterem Vorteil kann vorgesehen sein, dass der Innenraum der Kolbenstange im unteren Abschnitt eine sich konisch zu einer Außenseite der Kolbenstange erweiternde Sektion aufweist.

[0051] Insbesondere ist die Sektion im unteren Bereich des Innenraums der Kolbenstange am Übergang zwischen dem Innenraum und der Außenumgebung der Kolbenstange angeordnet. Die sich konisch erweiternde Sektion gestattet es, dass Bewegungen des aus der Kolbenstange herausragenden unteren Bereichs des Zugmittels ermöglicht werden, ohne dass starke Druckbelastungen und Spannungen im Zugmittel beziehungsweise in der Kolbenstange auftreten, wenn ein Bereich des Zugmittels aufgrund einer Bewegung des Anbindungsabschnitts in Anlage mit einem Rand der Kolbenstange kommt.

[0052] Ferner kann vorgesehen sein, dass der Anbindungsabschnitt ein Gewinde aufweist.

[0053] Das Gewinde kann insbesondere ausgebildet sein, um einen Schleifschuh beziehungsweise eine Spurstange eines Schleifschuhs an dem Anbindungsabschnitt zu befestigen.

[0054] Besonders bevorzugt ist vorgesehen, dass das Zugmittel ein flexibles Zugseil umfasst, wobei der Halteabschnitt an einem oberen Ende des Zugseils und der Anbindungsabschnitt an einem unteren Ende des Zugseils angeordnet ist.

[0055] Das Zugmittel umfasst somit ein Zugseil und einen Halteabschnitt und einen Anbindungsabschnitt. Der Halteabschnitt ist an einem oberen Ende des Zugseils angeordnet, sodass das Zugmittel an einem ersten im Innenraum der Kolbenstange angeordneten Ende einen Halteabschnitt aufweist. Der Anbindungsabschnitt ist an dem unteren Ende des Zugseils angeordnet und befindet sich somit an dem zweiten Ende des Zugmittels und ist außerhalb des Innenraums der Kolbenstange angeordnet.

[0056] Die Flexibilität des Zugseils gestattet es, dass ein an dem Anbindungsabschnitt angeordneter Schleifschuh der Schienenbremse Relativbewegungen, insbesondere in einer in etwa horizontalen Ebene zur Axialrichtung des Betätigungszyinders ausführen kann. Mit anderen Worten ist der Bereich des als Zugseil ausgebildeten Zugmittels, welcher außerhalb des Innenraums der Kolbenstange angeordnet ist, gegenüber dem im Innenraum der Kolbenstange angeordneten Halteabschnitt bewegbar, bzw. auslenkbar oder verschwenkbar.

[0057] Insbesondere wenn der Innenraum der Kolbenstange eine sich nach außen konisch erweiternde Sektion aufweist, können durch die Bewegungen des Anbindungsabschnitts auftretende Biegungen in dem Zugseil aufgefangen werden, ohne dass es zu übermäßig hohen Druckspitzen und Druckbelastungen kommt.

[0058] Mit weiterem Vorteil kann vorgesehen sein, dass das Zugmittel ein metallisches Material, insbesondere einen Stahl, aufweist, und/oder dass das Zugmittel einen Kunststoff aufweist.

[0059] Das metallische Material und/oder der Kunststoff können derart ausgebildet sein, dass das Zugmittel eine ausreichende Stabilität zum Halten eines an dem Anbindungsabschnitt aufgehängten Schleifschuhs aufweist. Umfasst das Zugmittel ein Zugseil, so ist insbesondere das Zugseil aus einem metallischen Material, insbesondere einem Stahl, ausgebildet, wobei das metallische Material oder der Stahl eine ausreichende Flexibilität aufweist.

[0060] Mit weiterem Vorteil kann vorgesehen sein, dass das Zugseil ein Stahlseil, weiter bevorzugt ein Drahtseil, ist.

[0061] Ein Drahtseil weist einerseits eine ausreichende Stabilität gegenüber Spannungen in der Längsrichtung auf, um eine an dem Drahtseil beziehungsweise an dem Anbindungsabschnitt des Drahtseils aufgehängte Schienenbremse bzw. einen an dem Anbindungsabschnitt des Drahtseils aufgehängten Schleifschuh zu halten. Andererseits sind Drahtseile flexibel, wodurch Relativbewegungen der Schienenbremse bzw. des Schleifschuhs gegenüber dem Betätigungszyylinder ermöglicht werden.

[0062] Ferner kann vorgesehen sein, dass das Zugmittel eine, insbesondere starre und/oder unflexible, Stange umfasst, wobei das Zugmittel ein Gelenk, insbesondere ein Kreuzgelenk oder ein Kugelgelenk, aufweist, über welches der Anbindungsabschnitt mit der Stange und gegenüber der Stange bewegbar, insbesondere

auslenkbar, verbunden ist.

[0063] Das Gelenk ist bevorzugt nicht im Innenraum der Kolbenstange angeordnet.

[0064] Insbesondere in einer Ausführungsform, in der das Zugmittel kein flexibles Zugseil umfasst, ist eine Ausgestaltung mit einem Gelenk besonders vorteilhaft. Der Bereich des Zugmittels, insbesondere das obere Ende des Zugmittels, welcher bzw. welches im Innenraum der hohlen Kolbenstange angeordnet ist, ist dann als eine im Wesentlichen starre und unflexible Stange ausgebildet. Ebenso ist der Anbindungsabschnitt als starre Stange ausgebildet. Über das Gelenk ist der Anbindungsabschnitt mit der Stange verbunden und kann gegenüber der Stange und somit auch gegenüber dem am ersten Ende des Zugmittels angeordneten Halteabschnitt bewegt, insbesondere ausgelenkt oder verschwenkt, werden.

[0065] Eine weitere Lösung der der Erfindung zugrundeliegenden Aufgabe besteht in der Bereitstellung einer Schienenbremse, insbesondere einer Magnetschienenbremse, umfassend einen Schleifschuh und einen vorbeschriebenen Betätigungszyylinder, wobei der Anbindungsabschnitt des Zugmittels mit dem Schleifschuh direkt oder indirekt verbunden ist, sodass der Schleifschuh an dem Zugmittel derart aufgehängt ist, dass der Schleifschuh gegenüber dem Betätigungszyylinder zumindest in einer Horizontalrichtung bewegbar, insbesondere auslenkbar, ist.

[0066] Die Bewegbarkeit beziehungsweise die Auslenkbarkeit des Schleifschuhs wird dabei durch den Anbindungsabschnitt des Zugmittels gewährleistet, welcher wiederum bewegbar beziehungsweise auslenkbar gegenüber dem Halteabschnitt des Zugmittels ausgebildet ist.

[0067] Die Verbindung des Anbindungsabschnitts mit dem Schleifschuh kann direkt oder indirekt erfolgen. Dies bedeutet, dass der Anbindungsabschnitt des Zugmittels entweder direkt mit dem Schleifschuh oder mit einer zwischen dem Schleifschuh und dem Anbindungsabschnitt angeordneten Spurstange verbunden ist.

[0068] Mit weiterem Vorteil kann vorgesehen sein, dass der Anbindungsabschnitt mit dem Schleifschuh mittels einem an dem Anbindungsabschnitt abgeordneten Gewinde und einer Gewindemutter verbunden ist.

[0069] Insbesondere kann der Anbindungsabschnitt beziehungsweise das an dem Anbindungsabschnitt angeordnete Gewinde in eine Bohrung des Schleifschuhs und/oder der Spurstange eingeführt sein. Auf der gegenüberliegenden Seite wird eine Gewindemutter aufgeschraubt, wodurch der Schleifschuh an dem Anbindungsabschnitt und somit auch an dem Betätigungszyylinder gehalten und aufgehängt wird.

[0070] Der Betätigungszyylinder der Schienenbremse kann darüber hinaus entsprechend den vorbeschriebenen Ausführungsformen ausgestaltet sein.

Kurze Beschreibung der Figuren

[0071] Die vorliegende Erfindung wird nachstehend näher anhand der Figuren erläutert.

[0072] Es zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Darstellung einer bekannten Schienenbremse mit einem Betätigungszyylinder,
- Fig. 2 einen Betätigungszyylinder mit einer hohlen Kolbenstange und einem Zugseil,
- Fig. 3 eine hohle Kolbenstange,
- Fig. 4 ein Zugseil,
- Fig. 5 ein in einer hohlen Kolbenstange angeordnetes Zugseil in einer ersten Stellung,
- Fig. 6 ein in einer hohlen Kolbenstange angeordnetes Zugseil in einer zweiten Stellung,
- Fig. 7 einen Betätigungszyylinder mit einer hohlen Kolbenstange und einem Zugmittel mit einem Gelenk, und
- Fig. 8 ein Zugmittel mit einer starren Stange und einem Gelenk.

Ausführliche Beschreibung der Figuren

[0073] Fig. 1 zeigt eine bekannte Schienenbremse 200 mit einem Betätigungszyylinder 201 und einem Schleifschuh 202. Der Betätigungszyylinder 201 weist ein Zylindergehäuse 203 auf und ist über eine Halterung 204 mit einem nicht dargestellten Drehgestell eines Schienenfahrzeugs verbunden. Aus dem Zylindergehäuse 203 ragt nach unten eine Kolbenstange 205 heraus. An einem Anbindungsabschnitt 206 der Kolbenstange 205 ist eine Spurstange 207 der Schienenbremse 200 mittels einer Schraubverbindung 208 angebunden. Bei einer Betätigung des Betätigungszyinders 201 wird die Kolbenstange 205 aus dem Zylindergehäuse 203 in einer Ausfahrbewegung in der Zeichnung der Fig. 1 nach unten herausbewegt. Über die Spurstange 207 wird der Schleifschuh 202 somit auf eine in Fig. 1 nicht dargestellte Schiene abgesenkt. Zur Stoßdämpfung sind Gummielemente 209 vorgesehen. Beim Auf- und Abfahren des Schleifschuhs 202 sowie aufgrund der Reibung zwischen dem Schleifschuh 202 und der Schiene werden Erschütterungen erzeugt, welche zu Pendelbewegungen 210 des Betätigungszyinders 201 führen können.

[0074] Fig. 2 zeigt einen Betätigungszyylinder 100 für eine Schienenbremse, insbesondere für eine Magnetschienenbremse, umfassend ein Zylindergehäuse 10, einem in dem Zylindergehäuse 10 geführten Kolben 11 und eine mit dem Kolben 11 verbundene Kolbenstange 12. Die Kolbenstange 12 ist hohl ausgebildet und weist einen Innenraum 13 auf. In dem Innenraum 13 ist ein Zugmittel 14 in einer Axialrichtung 15 beweglich geführt angeordnet. Das Zugmittel 14 weist an einem ersten Ende 16 einen Halteabschnitt 17 auf, welcher ein Herausgleiten des Zugmittels 14 aus der Kolbenstange 12 verhindert.

[0075] An einem zweiten Ende 18 ist ein Anbindungsabschnitt 19 zur Anbindung an eine Schienenbremse, insbesondere an einen Schleifschuh beziehungsweise an eine Spurstange eines Schleifschuhs, vorgesehen. Ein Durchmesser 20 in einem oberen Bereich 21 des Innenraums 13 der Kolbenstange 12 ist größer als ein Durchmesser 22 in einem unteren Bereich 23 des Innenraums 13 der Kolbenstange 12. Der Halteabschnitt ist als ein Drehteil 24, insbesondere als eine Hülse 25, ausgebildet. Ein Durchmesser 26 des Halteabschnitts 17 im Bereich eines Flansches 27 ist dabei größer als der Durchmesser 22 des unteren Bereichs 23 und kleiner als der Durchmesser 20 des oberen Bereichs 21 des Innenraums 13 der Kolbenstange 12. Hierdurch ist das Zugmittel 14 nach Art einer Verliersicherung in dem Innenraum 13 der Kolbenstange 12 derart angeordnet, dass ein Herausgleiten des Zugmittels 14 aus der Kolbenstange 12 verhindert wird. Gleichzeitig kann das Zugmittel 14 innerhalb des Innenraums 13 der Kolbenstange 12 in der Axialrichtung 15 bewegt werden, wobei die Bewegung in der Zeichnung der Fig. 2 nach unten durch die Wechselwirkung des Halteabschnitts 17 mit dem verringerten Durchmesser 22 im unteren Bereich 23 der hohlen Kolbenstange 12 begrenzt wird.

[0076] Das Zugmittel 14 weist ein flexibles Zugseil 28 auf. Aufgrund der Flexibilität des Zugseils 28 kann der Anbindungsabschnitt 19 gegenüber dem Halteabschnitt 17 zumindest in einer Horizontalrichtung 29 senkrecht zur Axialrichtung 15 bewegt beziehungsweise ausgelenkt werden. Eine an dem Anbindungsabschnitt 19 befestigbare Spurstange oder ein Schleifschuh einer Schienenbremse kann sich somit ebenfalls zumindest in der Horizontalrichtung 29 gegenüber dem Halteabschnitt 17 und dem Betätigungszyylinder 100 beziehungsweise dem Zylindergehäuse 10 bewegen.

[0077] In dem Zylindergehäuse 10 sind vier als Druckschraubenfedern 30 ausgebildete Federelemente 31 angeordnet, welche den Kolben 11 in der in Fig. 2 gezeigten Ausgangsposition A nach oben vorspannen. Jeweils zwei Federelemente 31 bilden ein erstes Federelementpaar 31a und ein zweites Federelementpaar 31b, welche in der Axialrichtung 15 hintereinander angeordnet sind. Zwischen den Federelementpaaren 31a, 31b ist eine Ausgleichsplatte 32 angeordnet, welche im Zylindergehäuse 10 in der Axialrichtung 15 ebenfalls beweglich ist. Jedes Federelementpaar 31a, 31b umfasste eine im Inneren einer ersten Druckschraubenfeder 30a angeordnete zweite Druckschraubenfeder 30b wobei die Windungsrichtung der zweiten Druckschraubenfeder 30b der Windungsrichtung der ersten Druckschraubenfeder 30a entgegengesetzt ist.

[0078] Durch eine Druckluftleitung 33 wird Druckluft in eine Druckkammer 34 oberhalb des Kolbens 11 eingeführt, sodass der Kolben 11 mit Druckluft beaufschlagt werden kann. Bei der Druckbeaufschlagung wird der Kolben 11 in der Fig. 2 nach unten entgegen der Federkraft der Federelemente 31 gedrückt. Die fest mit dem Kolben 11 verbundene Kolbenstange 12 wird dadurch nach un-

ten aus dem Zylindergehäuse 10 herausgefahren. Aufgrund des Gewichts des Zugmittels 14 und einer gegebenenfalls an dem Anbindungsabschnitt 19 des Zugmittels 14 angeordneten Schleifschuhs wird auch das Zugmittel 14 beziehungsweise der daran aufgehängte Schleifschuh durch die Betätigung des Betätigungszyinders 100 nach unten abgesenkt. Die Federkonstanten der Druckschraubenfedern 30, 30a, 30b sind dabei gerade so gewählt, dass sie den Kolben 11, die Kolbenstange 12, das Zugmittel 14 und einen daran aufgehängten Schleifschuh in der Ausgangsposition A halten, so dass nur ein verhältnismäßig geringer Druck in der Druckkammer 34 erzeugt werden muss, um den Schleifschuh auf eine Schiene abzusenken.

[0079] Zur Anbindung eines Schleifschuhs beziehungsweise einer Spurstange weist das Anbindungselement 19 zwei Gewinde 35 auf. Eine zwischen den Gewinden 35 angeordnete Spurstange kann dann mittels Gewindemuttern 36 gehalten.

[0080] Fig. 3 zeigt eine hohle Kolbenstange 12. Die Kolbenstange 12 weist einen Innenraum 13 auf, wobei ein Durchmesser 20 in einem oberen Bereich 21 größer ist, als ein Durchmesser 22 in einem unteren Bereich 23 der Kolbenstange 12. Aufgrund des unterschiedlichen Durchmesser 20, 22 entsteht zwischen dem oberen Bereich 21 und dem unteren Bereich 23 eine Stufe 37 mit einer Anlagefläche 38, welche im Wesentlichen senkrecht zu der Axialrichtung 15 der Kolbenstange 12 ausgerichtet ist. In dem unteren Bereich 23 weist die Kolbenstange 21 ferner eine sich konisch erweiternde Sektion 39 auf.

[0081] Fig. 4 zeigt ein als Zugseil 28 ausgebildetes Zugmittel 14. An einem ersten Ende 16 weist das Zugseil 28 einen Halteabschnitt 17 auf, welcher als Drehteil 24 beziehungsweise als Hülse 25 ausgebildet ist und ferner einen Flansch 27 umfasst. An einem dem ersten Ende 16 gegenüberliegenden zweiten Ende 18 ist der Anbindungsabschnitt 19 am Zugseil 28 angeordnet, welcher als Einpresshülse 40 ausgebildet ist. Das Zugseil 28 ist ein flexibles Drahtseil 41, sodass der Anbindungsabschnitt 19 in einer Horizontalrichtung 29 senkrecht zur Axialrichtung 15 auslenkbar beziehungsweise bewegbar ist. Der Flansch 27 des Halteabschnitts 17 weist auf einer Unterseite eine Kontaktfläche 42 auf, welche in einer Ebene senkrecht zur Axialrichtung 15 ausgerichtet ist.

[0082] Fig. 5 zeigt ein als Zugseil 28 ausgebildetes Zugmittel 14, welches mit einem Halteabschnitt 17 im Innenraum 13 der Kolbenstange 12 angeordnet ist. In der in Fig. 5 dargestellten ersten Stellung B steht die Kontaktfläche 42 des Halteelementes 17 in direkter Anlage mit der Anlagefläche 38 im Übergang zwischen dem unteren Bereich 23 zum oberen Bereich 21 des Innenraums 13 der Kolbenstange 12. Das Zugseil 28 ist in der Axialrichtung 15 bewegbar im Innenraum 13 der Kolbenstange 12 angeordnet. Dabei verhindern der Kontakt von Anlagefläche 38 und Kontaktfläche 42 ein Herausgleiten des Zugseils 28 aus dem Innenraum 13. Bei einer Auslenkung des Anbindungsabschnittes 19 in der Horizon-

talrichtung 29 kann das Zugseil 28 an der konischen Sektion 39 im unteren Bereich 23 der Kolbenstange 12 abgestützt werden.

[0083] Fig. 6 zeigt das Zugseil 28 in einer zweiten Stellung C in der Kolbenstange 12. Das Zugseil 28 ist in der Axialrichtung 15 in der Kolbenstange 12 verschoben, so dass die Kontaktfläche 42 nicht mehr in Kontakt mit der Anlagefläche 38 steht.

[0084] Fig. 7 zeigt eine weitere Ausbildung des Betätigungszyinders 100. Anstatt eines Zugseils 28 ist das Zugmittel 14 als starre, unflexible Stange 43 ausgebildet, wobei an einem ersten Ende 16 der starren Stange 43 ebenfalls ein Halteabschnitt 17 angeordnet ist. Das Zugmittel 14 weist ferner ein als Kreuzgelenk 44 ausgebildetes Gelenk 45 auf, über das der Anbindungsabschnitt 19 gelenkig und in der Horizontalrichtung 29 auslenkbar bzw. verschwenkbar mit der starren Stange 43 verbunden ist. Ebenso wie bei den Ausführungsform nach den Fig. 2 bis 6 kann das Zugmittel 14 innerhalb des Hohlraums 13 der Kolbenstange 12 in der Axialrichtung 15 bewegt werden und wird durch den Halteabschnitt 17 beziehungsweise die Kontaktfläche 42 des Flansches 27 und die Anlagefläche 38 der Kolbenstange 12 an einem Herausgleiten aus der Kolbenstange 12 gehindert.

[0085] Fig. 8 zeigt das Zugmittel 14 gemäß Fig. 7. Das Zugmittel 14 weist eine starre Stange 43 auf sowie einen Halteabschnitt 17 an einem ersten Ende 16. Der Halteabschnitt 17 umfasst einen Flansch 27 mit einer Kontaktfläche 42. Über ein Kreuzgelenk 44 ist das Anbindungselement 19 mit der starren Stange 43 auslenkbar verbunden. Das Anbindungselement 19 weist ferner ein Gewinde 35 auf.

[0086] Bezugnehmend auf die Fig. 2 und 7 wird die Funktionsweise des Betätigungszyinders 100 näher erläutert. Wird durch die Druckleitung 33 Druckluft in die Druckkammer 34 oberhalb des Kolbens 11 eingeleitet, so wird der Kolben aus der in den Fig. 2 und 7 gezeigten Ausgangsposition A in einer Ausfahrbewegung 46 nach unten aus dem Zylindergehäuse 10 herausbewegt. Ein hier nicht dargestellter, am Anbindungsabschnitt 19 angebundener Schleifschuh einer Schienenbremse wird dadurch zusammen mit dem in der hohlen Kolbenstange 12 angeordneten Zugmittel 14 ebenfalls nach unten abgesenkt, bis der Schleifschuh in Kontakt mit einer Schiene tritt. Der Kolben 11 und die Kolbenstange 12 können bis in eine Endposition ausgefahren werden. Verringert sich der Abstand zwischen Schiene und Betätigungszyylinder 100 aufgrund von Unebenheiten der Schiene oder aufgrund von vertikalen Bewegungen des Schienenfahrzeugs, kann das Zugmittel 14 aus der in den Fig. 2, 5 und 7 gezeigten ersten Stellung B, in der die Kontaktfläche 42 des Zugmittels 14 in Anlage mit der Anlagefläche 38 der Kolbenstange steht, entgegen der Ausfahrbewegung 46 der Kolbenstange 12 in eine zweite Stellung C gemäß Fig. 6, in der die Kontaktfläche 42 nicht in Anlage mit der Anlagefläche 38 steht, in die Kolbenstange 12 in der Axialrichtung 15 nach oben hineinbewegt werden. Durch diese Bewegung des Zugmittels 14 in der Kolben-

stange 12 entgegen der Ausfahrbewegung 46 können variierende Abstände der Schiene von dem Betätigungs- zylinder 100 ausgeglichen werden. Darüber hinaus ist durch die Bewegbarkeit beziehungsweise Auslenkbarkeit des Anbindungselementes 19 in der Horizontalrichtung 29 ein Ausgleich von Relativbewegungen aufgrund der Reibung zwischen Schleifschuh und Schiene möglich. Sobald die Druckkammer 34 entlüftet wird, sorgen die Federelemente 31 dafür, dass der Kolben 11, die Kolbenstange 12, das darin angeordnete Zugmittel 14 und der an dem Anbindungselement 19 des Zugmittels 14 aufgehängte Schleifschuh wieder nach oben verfahren werden.

Liste der Bezugszeichen

[0087]

100	Betätigungszyylinder
10	Zylindergehäuse
11	Kolben
12	Kolbenstange
13	Innenraum
14	Zugmittel
15	Axialrichtung
16	Erstes Ende
17	Halteabschnitt
18	Zweites Ende
19	Anbindungsabschnitt
20	Durchmesser
21	Oberer Bereich
22	Durchmesser
23	Unterer Bereich
24	Drehteil
25	Hülse
26	Durchmesser
27	Flansch
28	Zugseil
29	Horizontalrichtung
30	Druckschraubenfeder
30a	Erste Druckschraubenfeder
30b	Zweite Druckschraubenfeder
31	Federelement
31a	Erstes Federelementpaar
31b	Zweites Federelementpaar
32	Ausgleichsplatte
33	Druckluftleitung
34	Druckkammer
35	Gewinde
36	Gewindemutter
37	Stufe
38	Anlagefläche
39	Sektion
40	Einpresshülse
41	Drahtseil
42	Kontaktfläche
43	Stange
44	Kreuzgelenk

45	Gelenk
46	Ausfahrbewegung
A	Ausgangsposition
5	B Erste Stellung
	C Zweite Stellung
200	Schienenbremse
201	Betätigungszyylinder
10	202 Schleifschuh
	203 Zylindergehäuse
	204 Halterung
	205 Kolbenstange
	206 Anbindungsabschnitt
15	207 Spurstange
	208 Schraubverbindung
	209 Gummielemente
	210 Pendelbewegung

20

Patentansprüche

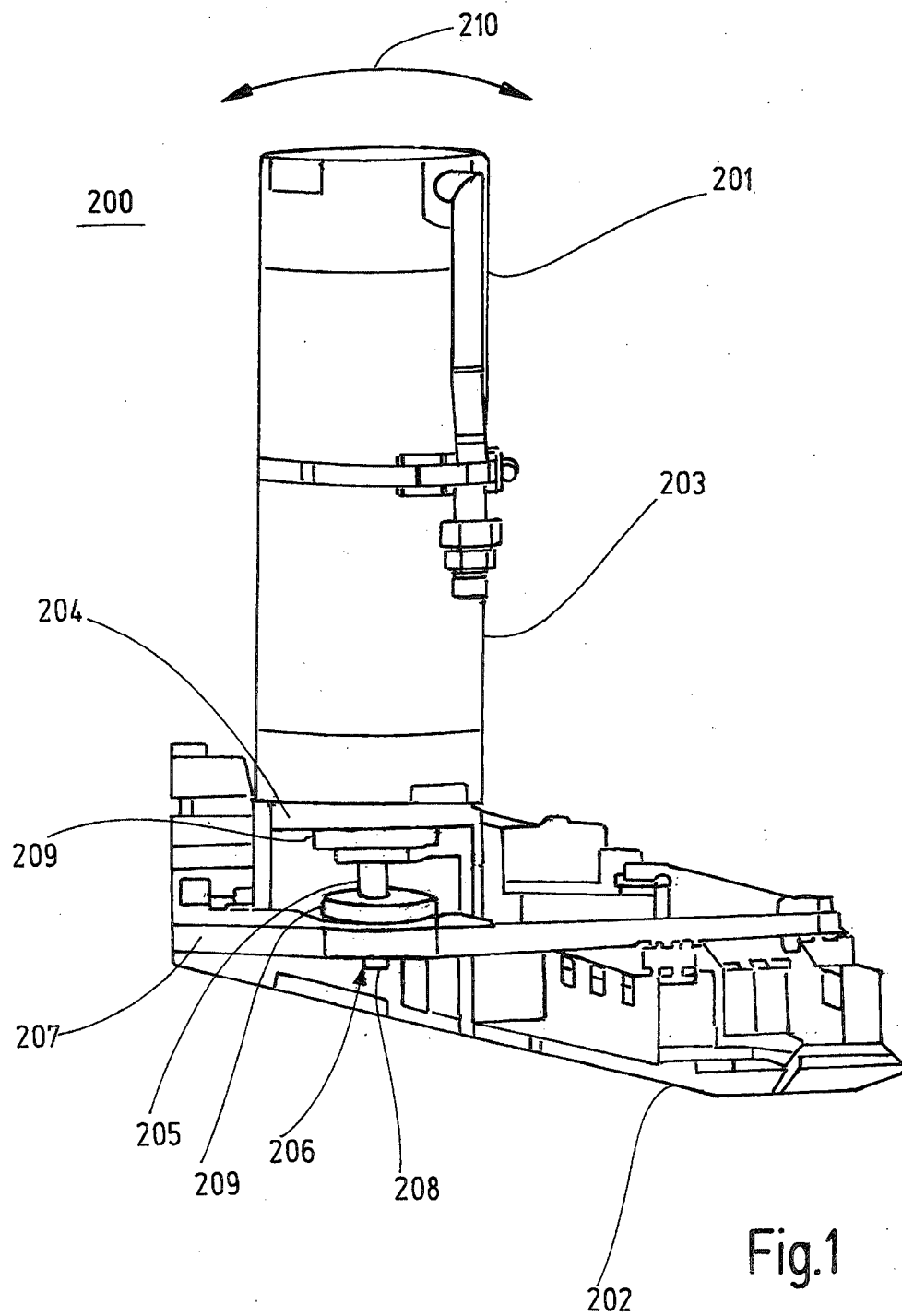
1. Betätigungszyylinder (100) für eine Schienenbremse, insbesondere Magnetschienenbremse, umfassend ein Zylindergehäuse (10), einen in dem Zylindergehäuse (10) geführten Kolben (11) und eine mit dem Kolben (11) verbundene Kolbenstange (12), wobei die Kolbenstange (12) hohl ausgebildet ist und einen Innenraum (13) aufweist, wobei im Innenraum (13) der Kolbenstange (12) ein Zugmittel (14) in einer Axialrichtung (15) der Kolbenstange (12) beweglich geführt angeordnet ist, wobei das Zugmittel (14) an einem im Innenraum (13) angeordneten ersten Ende (16) einen Halteabschnitt (17) aufweist, welcher ausgebildet ist, ein Herausgleiten des Zugmittels (14) aus der Kolbenstange (12) zu verhindern, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zugmittel (14) an einem aus dem Innenraum (13) herausragenden zweiten Ende (18) einen Anbindungsabschnitt (19) geeignet zur Anbindung an eine Schienenbremse aufweist, und dass der Anbindungsabschnitt (19) gegenüber dem Halteabschnitt (17) bewegbar, insbesondere auslenkbar, ist.
2. Betätigungszyylinder (100) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innenraum (13) einen unteren Bereich (23) und einen oberen Bereich (21) aufweist, wobei ein Durchmesser (22) des unteren Bereichs (23) des Innenraums (13) kleiner als ein Durchmesser (20) des oberen Bereichs (21) des Innenraums (13) ist, und dass bevorzugt ein Durchmesser (26) des Halteabschnitts (17) größer als der Durchmesser (22) des unteren Bereichs (23) des Innenraums (13) ist.
3. Betätigungszyylinder (100) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zugmittel (14), bevorzugt um die Axialrichtung (15), drehbar in der

Kolbenstange (12) angeordnet ist.

4. Betätigungszyylinder (100) nach einem der vorge-
nannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**
dass der Halteabschnitt (17) ein Flansch (27)
und/oder ein Drehteil (24), insbesondere eine Hülse
(25), ist, wobei der Halteabschnitt (17) eine untere
Kontaktfläche (42) aufweist und wobei der Innen-
raum (13) der Kolbenstange (12) an einem Über-
gang zwischen dem unteren Bereich (23) und dem
oberen Bereich (21) eine Anlagefläche (38) für die
Kontaktfläche (42) aufweist, und/oder dass der An-
bindungsabschnitt (19) eine Hülse, insbesondere ei-
ne Einpresshülse (40), ist. 5
5. Betätigungszyylinder (100) nach einem der vorge-
nannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**
dass der Betätigungszyylinder derart ausgebildet ist,
dass die mit dem Kolben (11) verbundene Kolben-
stange (12) bei einer Betätigung, insbesondere bei
einer Druckbeaufschlagung, des Kolbens (11), aus
einer Ausgangsposition (A) in einer Ausfahrbewe-
gung (46) in Richtung einer Endposition aus dem
Zylindergehäuse (10) herausbewegt wird. 10
6. Betätigungszyylinder (100) nach einem der vorge-
nannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**
dass das Zugmittel (14) aus einer ersten Stellung
(B), in der bevorzugt die Kontaktfläche (42) in Anlage
mit der Anlagefläche (38) steht, in eine zweite Stel-
lung (C), in der die Kontaktfläche (42) bevorzugt
nicht in Anlage mit der Anlagefläche (38) steht, ins-
besondere entgegen der Ausfahrbewegung (46) des
Kolbens (11), in die Kolbenstange (12) hineinbeweg-
bar ist. 15
7. Betätigungszyylinder (100) nach einem der vorge-
nannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**
dass mindestens ein, bevorzugt mindestens zwei,
insbesondere bevorzugt vier, Federelemente (31),
insbesondere Druckschraubenfedern (30, 30a,
30b), vorgesehen sind, wobei die Federelemente
(31) besonders bevorzugt ausgebildet sind, den Kol-
ben (11) in die Ausgangsposition (A) vorzuspannen. 20
8. Betätigungszyylinder (100) nach Anspruch 7, **da-**
durch gekennzeichnet, dass mindestens zwei Fe-
derelemente (31) vorgesehen sind, wobei die Feder-
elemente (31) in der Axialrichtung (15) hintereinan-
der angeordnet sind, und wobei eine Ausgleichsplat-
te (32) in der Axialrichtung (15) zwischen den Fe-
derelementen (31) angeordnet ist. 25
9. Betätigungszyylinder (100) nach Anspruch 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei
Federelemente (31) vorgesehen sind, wobei inner-
halb eines ersten Federelements (31), insbesondere
einer ersten Druckschraubenfeder (30a), ein zweites
Federelement (31), insbesondere eine zweite
Druckschraubenfeder (30b), angeordnet ist. 30

Federelement (31), insbesondere eine zweite
Druckschraubenfeder (30b), angeordnet ist.

10. Betätigungszyylinder (100) nach einem der vorge-
nannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**
dass der Innenraum (13) der Kolbenstange (12) im
unteren Bereich (23) eine sich konisch zu einer Au-
ßenseite der Kolbenstange (12) erweiternde Sektion
(39) aufweist. 35
11. Betätigungszyylinder (100) nach einem der vorge-
nannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**
dass das Zugmittel (14) ein flexibles Zugseil (28)
umfasst, wobei der Halteabschnitt (17) an einem
oberen Ende (16) des Zugseils (28) und der Anbin-
dungsabschnitt (19) an einem unteren Ende (18) des
Zugseils (28) angeordnet ist. 40
12. Betätigungszyylinder (100) nach Ansprüche 11, **da-**
durch gekennzeichnet, dass das Zugseil (28) ein
Stahlseil, bevorzugt ein Drahtseil (41), ist. 45
13. Betätigungszyylinder (100) nach einem der Ansprü-
che 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das
Zugmittel (14) eine, insbesondere starre und/oder
unflexible, Stange (43) umfasst, wobei das Zugmittel
(14) ein Gelenk (45), insbesondere ein Kreuzgelenk
(44) oder ein Kugelgelenk, aufweist, über welches
der Anbindungsabschnitt (19) mit der Stange (43)
und gegenüber der Stange (43) bewegbar, insbe-
sondere auslenkbar, verbunden ist. 50
14. Betätigungszyylinder (100) nach einem der vorge-
nannten Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**
dass das Zugmittel (14) ein metallisches Material,
insbesondere einen Stahl, aufweist, und/oder dass
das Zugmittel (14) einen Kunststoff aufweist. 55
15. Schienenbremse, insbesondere Magnetschienen-
bremse, umfassend einen Schleifschuh und einen
Betätigungszyylinder (100) nach einem der Ansprü-
che 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** der
Anbindungsabschnitt (19) des Zugmittels (14) mit
dem Schleifschuh direkt oder indirekt verbunden ist,
sodass der Schleifschuh an dem Zugmittel (14) der-
art aufgehängt ist, dass der Schleifschuh gegenüber
dem Betätigungszyylinder (100) zumindest in einer
Horizontalrichtung (29) bewegbar, insbesondere
auslenkbar, ist. 60



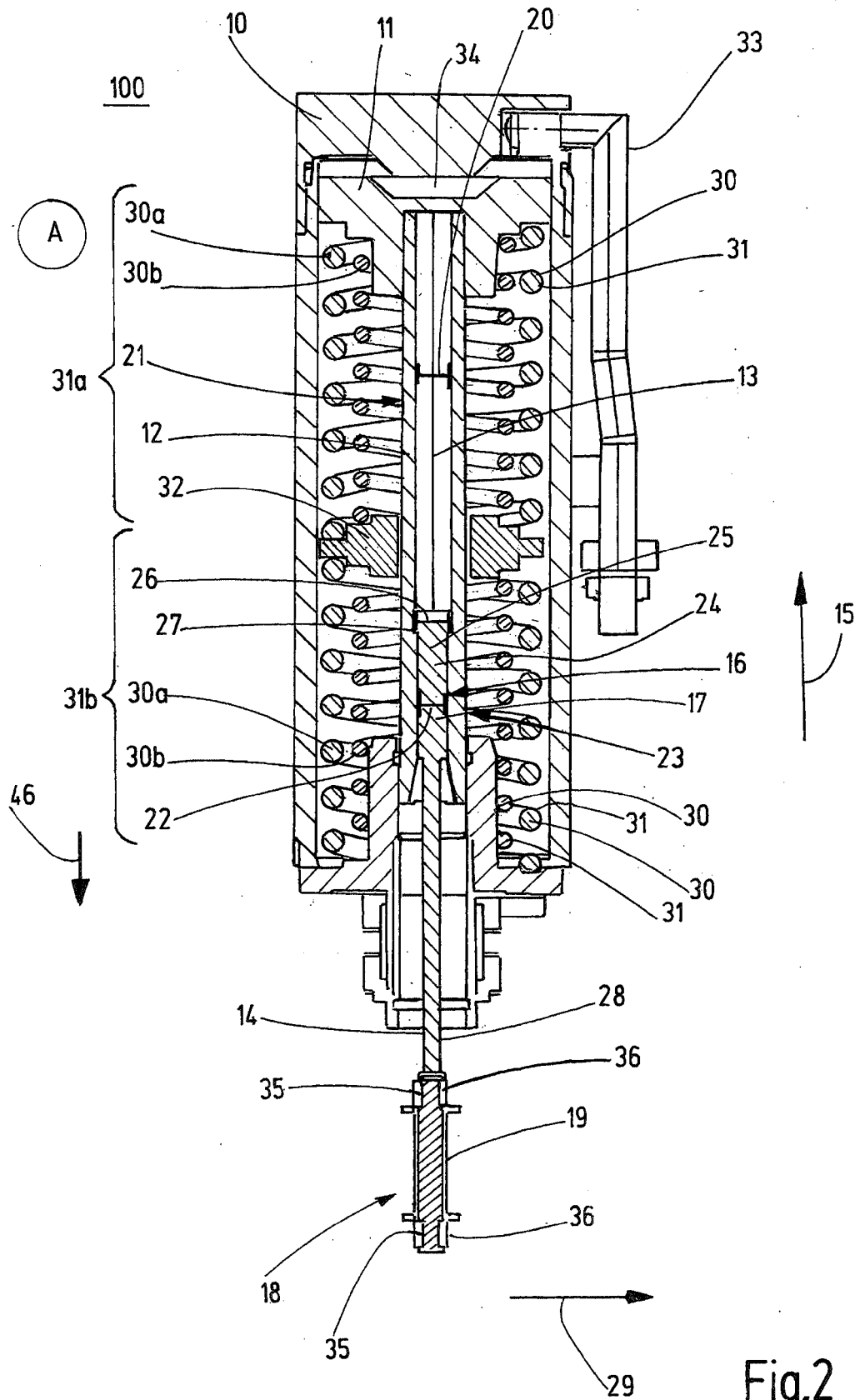


Fig.2

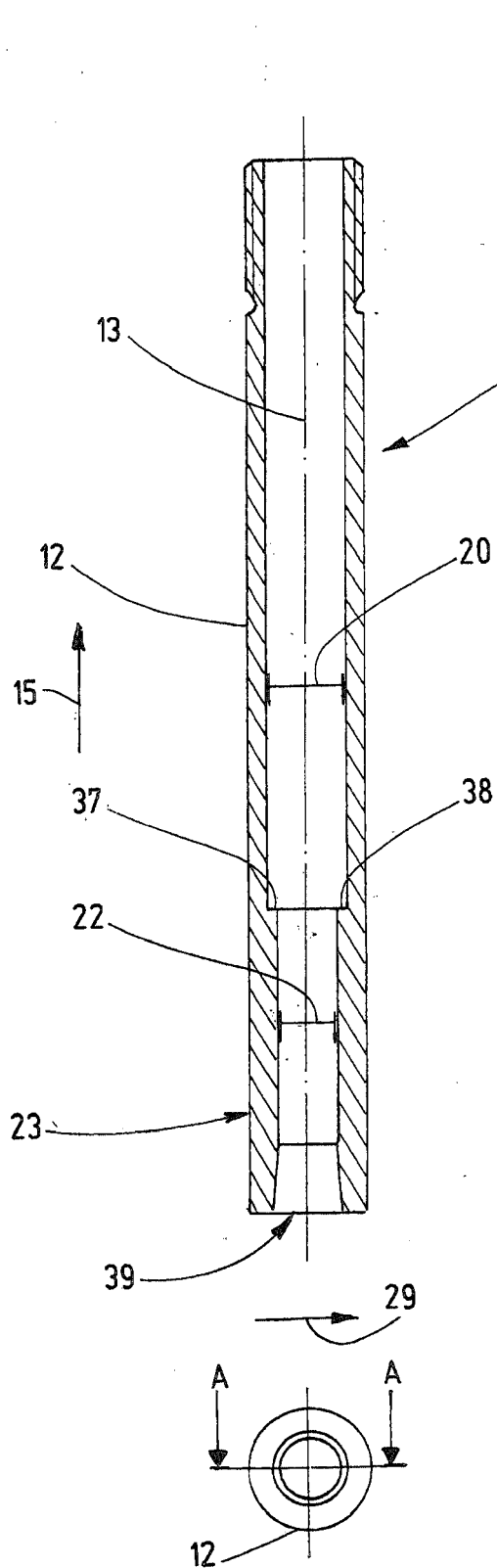


Fig.3

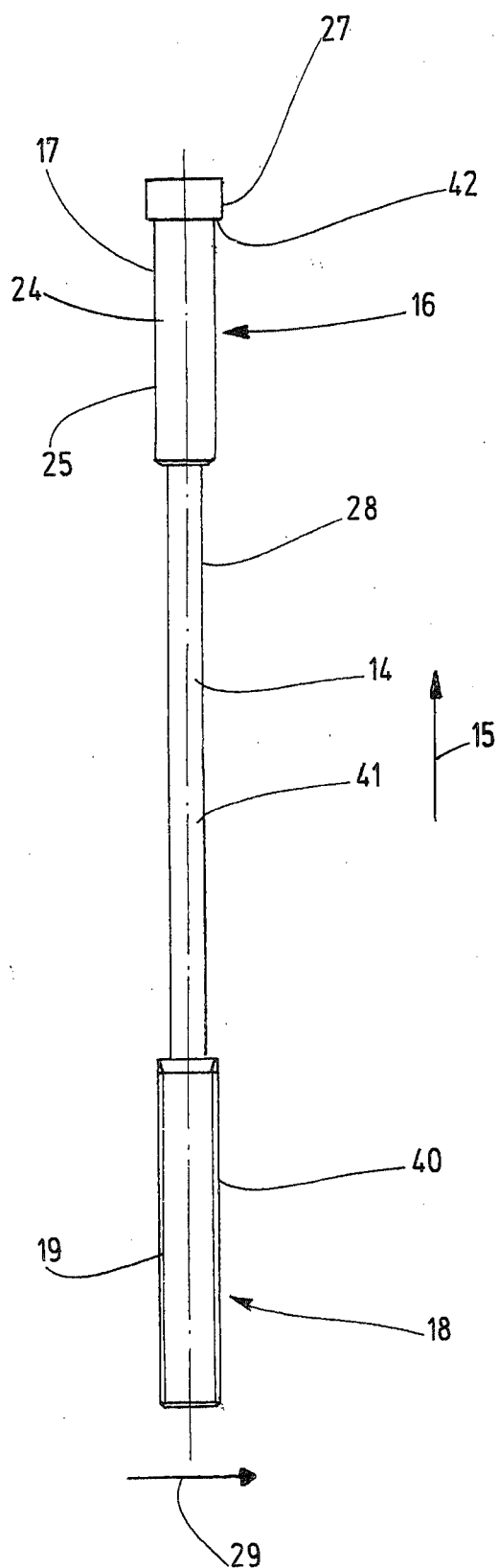


Fig.4

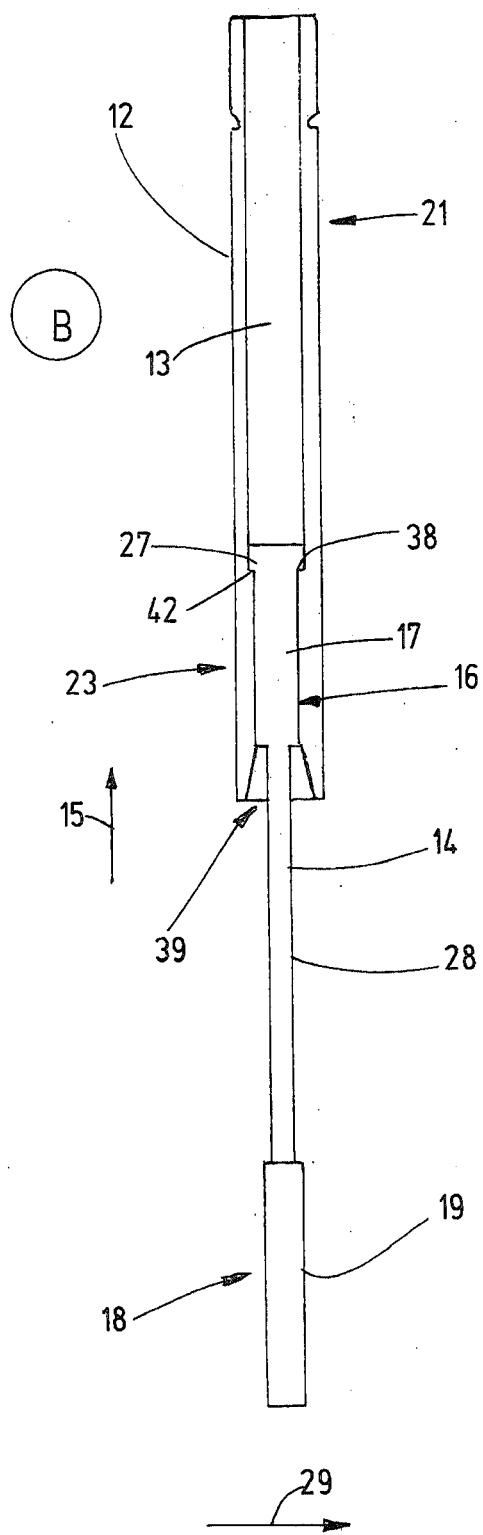


Fig.5

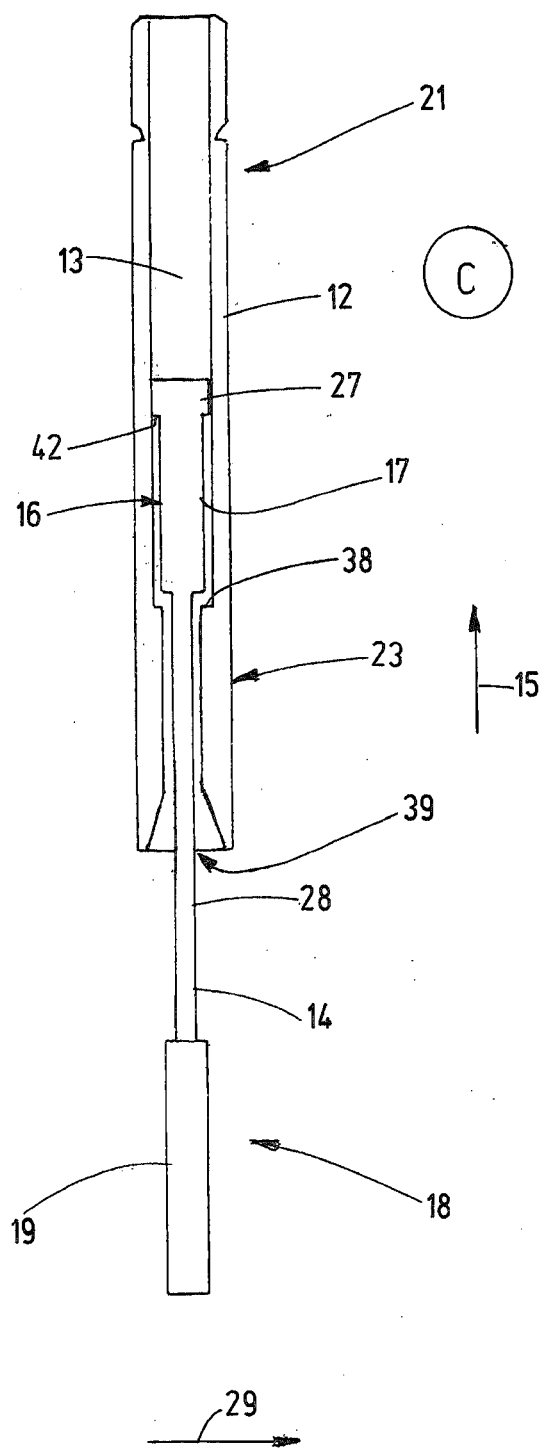
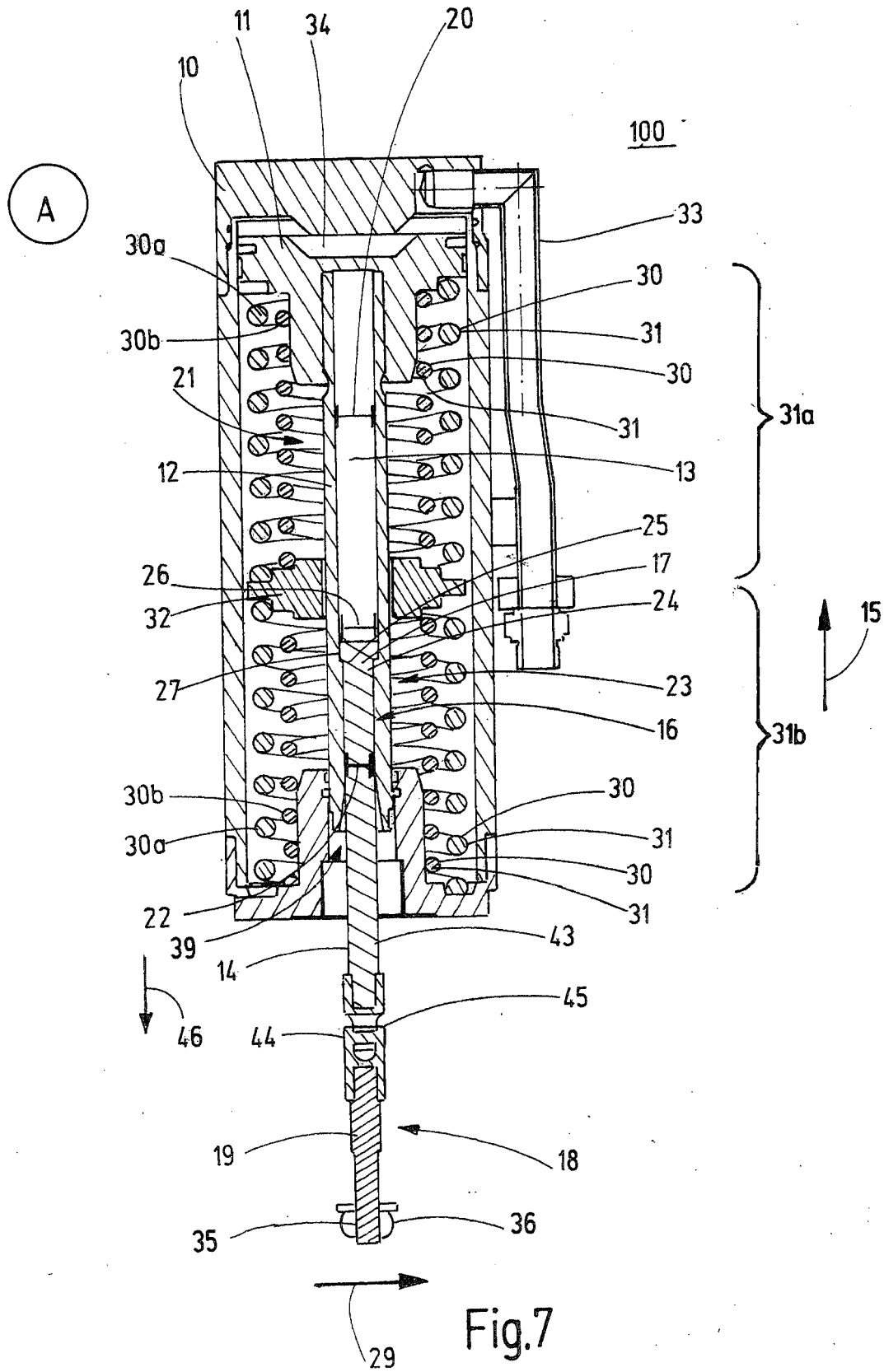


Fig.6



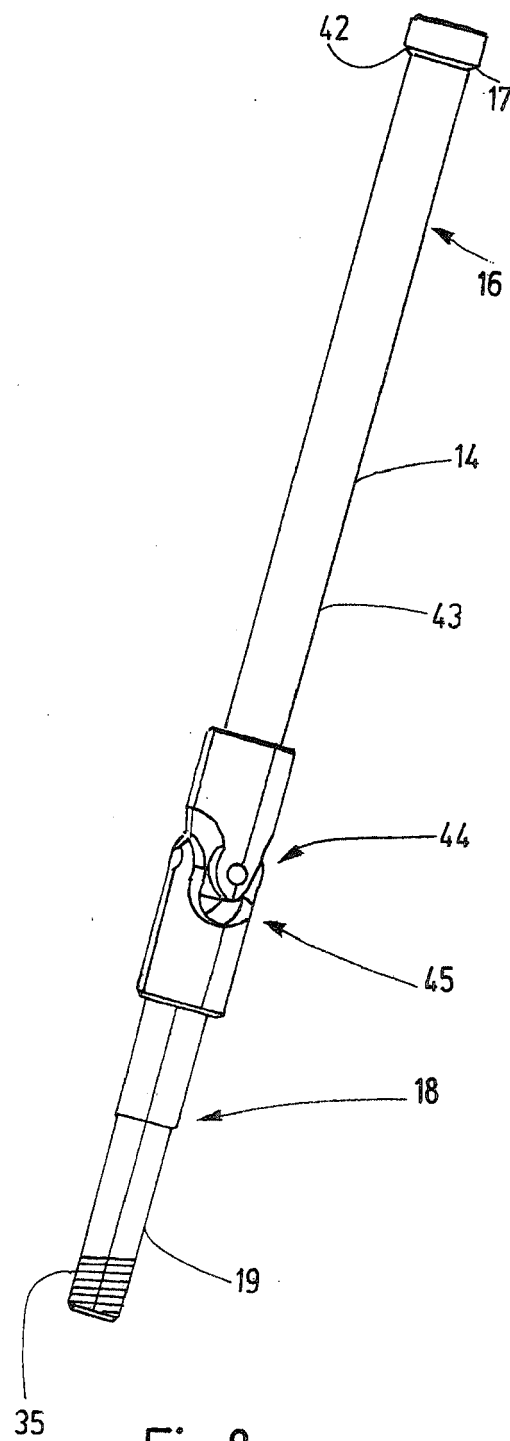


Fig.8



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 18 19 4730

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 0 982 216 A2 (FLUID POWER DESIGN LIMITED [GB]) 1. März 2000 (2000-03-01)	1-7,13,15	INV. B61H7/04
Y	* Absatz [0016] - Absatz [0025]; Abbildung 1 *	9,14	
A	-----	8,10-12	
Y	DE 29 16 460 A1 (KNORR BREMSE GMBH) 6. November 1980 (1980-11-06)	9,14	
A	* Seite 5, Zeile 35 - Zeile 31; Abbildung 1 *	1,8,10-12	
X	CH 508 511 A (BERLINER BREMSWERK VEB [DD]) 15. Juni 1971 (1971-06-15)	1	
	* Abbildung 1 *		
A	WO 2017/117303 A1 (KRASNOFF CURREN [US]) 6. Juli 2017 (2017-07-06)	1	
	* das ganze Dokument *		

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B61H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 26. März 2019	Prüfer Graniou, Marc
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 18 19 4730

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

26-03-2019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0982216 A2	01-03-2000	KEINE	
DE 2916460 A1	06-11-1980	KEINE	
CH 508511 A	15-06-1971	CH 508511 A	15-06-1971
		DE 2012486 A1	26-11-1970
		FR 2047851 A5	12-03-1971
WO 2017117303 A1	06-07-2017	EP 3397533 A1	07-11-2018
		WO 2017117303 A1	06-07-2017

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102013223962 A1 [0008]
- GB 2074260 A [0009]