



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 23 655 A1** 2004.04.01

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **103 23 655.4**
(22) Anmeldetag: **26.05.2003**
(43) Offenlegungstag: **01.04.2004**

(51) Int Cl.7: **B60T 13/00**
B60Q 1/44

(66) Innere Priorität:
102 39 125.4 **27.08.2002**

(71) Anmelder:
Continental Teves AG & Co. oHG, 60488 Frankfurt, DE

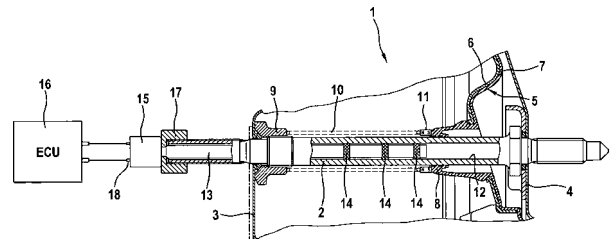
(72) Erfinder:
Hayn, Holger von, 61118 Bad Vilbel, DE; Schonlau, Jürgen, 65396 Walluf, DE; Ruffer, Manfred, 65843 Sulzbach, DE; Ritter, Wolfgang, 61440 Oberursel, DE; Klimes, Milan, 55270 Zornheim, DE; Queißer, Torsten, 60439 Frankfurt, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Bremskraftverstärker**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Bremskraftverstärker 1 mit einer daran oder darin integrierten Vorrichtung zum Schalten eines Bremslichts für ein Fahrzeugbremsssystem, mit einem relativ zu einem Verstärkergehäuse 4, 5 fixierten Sensor 13, welcher in Abhängigkeit von einer Verschiebung eines Membrantellers 5 ein Schaltsignal zur Ansteuerung des Bremslichts emittiert.

Erfindungsgemäß wird die Montage und Einstellung eines Bremslichtschalters im Fußraum eines Kraftfahrzeuges vermieden.



Beschreibung

[0001] Um Verkehrsteilnehmern nachfolgender Fahrzeuge anzuzeigen, daß ein Fahrzeug einen Bremsvorgang vornimmt, wird beim Bremsen ganz grundsätzlich ein Bremslicht eingeschaltet.

Stand der Technik

[0002] Bekannte Fahrzeuge verfügen über einen fahrzeugfesten Pedalbock, an dem ein Kontakt angeordnet ist, welcher nach dem Relaisprinzip einen Steuerstromkreis zum Öffnen oder Schließen eines Laststromkreises des Bremslichts schaltet. Das Schalten des Kontaktes ist von einer Schwenkbewegung eines Bremspedals abhängig. Die Anordnung eines derartigen Kontaktes im Fußraum eines Kraftfahrzeuges im Bereich der Hebelmechanik des Bremspedals bietet Schwierigkeiten. Das gilt insbesondere dann, wenn die Ruhelage des Bremspedals verstellbar ist. Weiterhin ist die Hebelmechanik des Bremspedals prinzipiell toleranzbehaftet. Deshalb muß der Kontakt prinzipiell mit Einstellmöglichkeiten versehen werden, deren Durchführung bei der Herstellung des Fahrzeuges gesonderte Arbeitsgänge erfordern.

[0003] Aus der DE-PS 3907017 ist es bekannt geworden, das Bremslicht durch einen Druckschalter auszulösen. Druckschalter sind vergleichsweise aufwendig und erfordern elektrische Leitungen sowie Druckleitungen zu dem Schalter. Derartige Druckschalter lösen ferner auch erst dann aus, wenn der für den Schaltvorgang benötigte Druck aufgebaut ist.

[0004] Aus der DE-PS 44 10 699 ist ein fremdansteuerbarer, pneumatischer Bremskraftverstärker mit Panikbremsfunktion und mit einem Sensor zur relativen Stellungsüberwachung einer beweglichen Wand in Bezug auf ein Verstärkergehäuse bekannt, wobei Ausgangssignale des Sensors und Schaltinformationen eines im Pedalbereich angeordneten Bremslichtschalters einer elektronischen Steuereinheit zugeführt werden.

Aufgabenstellung

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, einfach und kostengünstig aufgebaute Mittel zur Erzeugung eines Steuersignals anzugeben, welche die Nachteile bekannter Schaltvorrichtungen vermeiden.

[0006] Die Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst, indem ein Bremskraftverstärker mit einer daran oder darin integrierten Vorrichtung zum Schalten eines Bremslichts für ein Fahrzeugbremsssystem vorgesehen ist, mit einem relativ zu einem Verstärkergehäuse fixierten Sensor, welcher in Abhängigkeit von einer Verschiebung eines Membrantellers ein Schaltsignal zur Ansteuerung des Bremslichts emittiert. Dieses Signal steht erfindungsgemäß schon zur Verfügung, bevor in einem, dem Verstärker nachgeschalteten Hauptzylinder der

für den Bremsvorgang benötigte Druck aufgebaut wird. Weiterhin ist die Vorrichtung innerhalb des Gehäuses des Verstärkers angeordnet und dadurch vor Verschmutzung geschützt. Eine aufwändige Montage im Fußraum wird vermieden.

[0007] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist mindestens ein Zuganker vorgesehen, wobei das Schaltsignal in Folge einer Verschiebung des Membrantellers relativ zu dem Zuganker abgeleitet wird.

[0008] Nach einer weiteren Ausgestaltung der Ausführungsform wird das Signal durch ein am Membranteller befestigtes Element generiert, welches gegenüber dem Sensor berührungslos bewegt wird.

[0009] In weiterhin vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist als Element ein Magnet vorgesehen, welcher mit dem Membranteller verbunden ist, und wobei der Sensor mit mindestens einem Reed-Kontakt oder Hall-Element versehen ist, und daß der Sensor durch den Zuganker umschlossen ist. Vorteilhafterweise ist der Sensor in eine Aufnahmeöffnung in dem Zuganker eingefügt.

[0010] Um eine hinreichende Magnetfeldorientierung zu erhalten, ist der Zuganker aus einem nicht leitenden, das heißt nicht magnetischen Werkstoff wie insbesondere Nickeleisen, Aluminium, austenitischem Stahl oder ähnlichem ausgebildet.

Ausführungsbeispiel

[0011] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung erläutert.

[0012] In der **Fig. 1** ist ein Teil eines Bremskraftverstärkers **1** in geschnittener Form gezeigt. Ein Zuganker **2**, hält zwei Verstärkergehäuse **3**, **4** auf Abstand. Ein Membranteller **5** trennt zwei pneumatische Kammern voneinander und besteht in üblicher Weise aus einem Teller **6** und einer Membran **7**, die mit ihrer Dichtlippe **8** auf dem Zuganker **2** gleitet. Um den Abstand der Verstärkergehäuse **3**, **4** zueinander einzustellen, ist eine Mutter **9** auf dem Zuganker **2** angeordnet. An der Mutter stützt sich eine Feder **10** ab, und hält ein Element in Gestalt eines ringförmigen Magneten **11** in Eingriff mit der Dichtlippe **8**. Der Magnet **11** kann grundsätzlich einstückig mit der Membran **7** bzw. der Dichtlippe **8** angeordnet, insbesondere vergossen sein.

[0013] Der Zuganker **2** weist eine Bohrung **12** auf, die prinzipiell als Sackbohrung ausgestaltet sein kann, welche zumindest bis zu dem Magneten **11** reicht, wenn dieser sich in seiner in der **Fig. 1** äußerst rechten Lage befindet. Die Bohrung **12** kann aber auch eine Durchgangsbohrung sein, welche sich über den gesamten Zuganker **2** erstreckt, so daß der Zuganker **2** im wesentlichen ein Rohr bildet.

[0014] In die Bohrung **12** ist in der Zeichnung von links kommend ein Sensor **13** eingesteckt, welcher einen oder mehrere Schalter **14** trägt. Die Schalter **14** können beispielsweise durch Reed-Kontakte, oder durch Hall-Elemente gebildet sein, welche eine sen-

sonische Signalverarbeitung erlauben. Desweiteren können sie als Mikroschalter ausgebildet sein, welche ausschließlich eine Schaltfunktion erlauben. Wie in der **Fig. 1** angedeutet, wird der Sensor **13** an seinem linken Ende durch einen Anschluß **15** über elektrische Leitungen mit einer Logikschaltung **16** verbunden. Der Sensor **13** ist über eine Befestigungsmutter **17** in seiner Lage gegenüber dem Zuganker **2** fixiert.

[0015] In nicht dargestellter Form sind die Schalter **14** über Verbindungsleitungen mit Kontakten **18** verbunden.

[0016] Nimmt man an, daß in der **Fig. 1** der Bremskraftverstärker **1** in seiner Ausgangsstellung dargestellt ist, so wird der Membranteller **5** beim Betätigen eines Bremspedals infolge Druckdifferenz zwischen pneumatischen Kammern nach links verschoben. Unter der Voraussetzung, daß der Zuganker **2** aus einem, das Magnetfeld des Magneten **11** nicht oder nur unwesentlich dämpfenden, Werkstoff besteht, wird der in der **Fig. 1** rechte Schalter **14** betätigt, sobald sich der Magnet **11** dem Schalter **14** hinreichend nähert. Der Sensor **13** kann mit mehreren Schaltern **14** versehen sein, die nacheinander durch den Magneten **11** ausgelöst werden, wenn dieser in der Zeichnung nach links wandert. Hierdurch läßt sich die Lage der Membran **7** gegenüber dem Verstärkergehäuse **3, 4** bestimmen. Besitzt man mehrere Schalter in Form von Reed-Kontakten oder Hall-Elementen, so läßt sich aus den gleichzeitig herrschenden Zuständen der Schalter recht genau auf die Lage der Membran **7** gegenüber dem Verstärkergehäuse **3, 4** schließen. Darüber hinaus ist es möglich, bei Verwendung nur eines einzigen Hall-Elementes auf Grund der Größe des Ausgangssignales dieses Elementes auf die Lage des Magneten **11** gegenüber diesem Element und damit der Membran **7** gegenüber dem Verstärkergehäuse **3, 4** zu schließen.

[0017] Die Erfindung ist nicht darauf beschränkt, mit Hilfe des Sensors **13** in dem Zuganker **2** die Anzeige eines Bremslichtes auszulösen. Vielmehr kann das Ausgangssignal des Sensors **13** auch als Steuersignal für das Bremssystem ausgewertet werden, in dem etwa aus der Lage der Membran **7** auf den Bremsdruck am Ausgang des Hauptzylinders oder die von dem Bremskraftverstärker auf den Hauptzylinder ausgeübte Kraft geschlossen wird. Damit können durch den erfindungsgemäßen Sensor **13** etwa die Signale erzeugt werden, wie sie in Zusammenhang mit der obengenannten DE 44 10 699 beschrieben sind.

[0018] Die Funktionsweise der Erfindung läßt sich daher zusammenfassend kurz wie folgt angeben.

[0019] Der Bremslichtschalter ist in den Zuganker **2** des Bremskraftverstärkers **1** integriert. Dazu wird der Zuganker **2** als Rohrstück ausgeführt. Ein berührungsloser Näherungsschalter bzw. Sensor **13** wird über eine formschlüssige Verbindung mit dem Zuganker **2** im Bremskraftverstärker **1** positioniert. Dieser erkennt, über die Bewegung des Membrantel-

lers **5** bzw. eines zusätzlich angebrachten Permanentmagneten **11**, der gegebenenfalls auch federbelastet sein kann, eine Bremsbetätigung. Der Zuganker **2** ist je nach Schalter oder Sensoreinsatz aus einem nichtmagnetischen Werkstoff ausgeführt wie insbesondere Aluminium oder austenitischem Stahl. Über eine formschlüssige Verbindung mit dem Zuganker **2** wird der Sensor **13** bzw. Schalter positioniert und befestigt. Eine weitere Möglichkeit ist eine zweiteilige Ausführung des Zugankers **2**, wobei die Bremsbetätigung über das bewegliche Teil des Zugankers erfasst wird.

[0020] Durch die Erfindung ergibt sich der Vorteil einer an beziehungsweise oder in den Bremskraftverstärker **1** integrierten Anordnung Sensors **13** bei dennoch zeitnaher Signalisierung einer Bremsbetätigung. Es ergeben sich keine Packagingprobleme im Fußraumbereich oder an einem Hauptzylinder. Der Sensor **13** bzw. Schalter ist leicht auszutauschen, verschleißarm, da berührungslos und ist hysteresefrei. Die Sensierung einer Betätigung ist über den gesamten Betätigungszeitraum möglich. Es besteht die Möglichkeit einer Intensitätsänderung des Bremslichtes in Abhängigkeit von der Intensität von Bremskräften.

[0021] Den **Fig. 2** bis **6** sind weitere bremskraftverstärkerseitig integrierte Lösungen zum Schalten eines Bremslichts entnehmbar, welche einen relativ zu einem Verstärkergehäuse **3, 4** fixierten Sensor **13** aufweisen, der in Abhängigkeit von einer Verschiebung eines Membrantellers **5** ein Schaltsignal emittiert.

[0022] Eine Aufnahme **20** für einen Sensor **13** oder Schalter **14** ist abgedichtet am Verstärkergehäuse **4, 5** fixiert und zur Erzeugung eines Schaltsignals wird eine Relativbewegung des Membrantellers **5** in Bezug auf die ortsfesten Bauteile wie Verstärkergehäuse **4, 5**, Sensor **13** und Aufnahme **20** ausgenutzt. Die Aufnahme **20** ist modular aufgebaut und umfasst ein Elektronikmodul **21** mit einer elektrischen Steckvorrichtung **22** zwecks elektrischer Verbindung und Signalverarbeitung in einer Fahrzeugelektronikeinheit oder einer Bremsanlageelektronikeinheit sowie ein Mechanikmodul **23**, welches einen Fühler **24** aufnimmt. Durch diese Gestaltung wird es ermöglicht, den Bremskraftverstärker **1** in Hinblick auf dessen Mechanik standardisiert auszubilden, und durch Integration einer adaptierten Elektronik an den jeweiligen Anwendungsfall und das jeweilige Fahrzeug anzupassen. Dabei kann das Elektronikmodul neben dem beschriebenen Schalter **14** oder Sensor **13** zur Bremslichtschaltung noch weitere Einheiten wie insbesondere einen Differenzdrucksensor oder ähnliches mehr aufnehmen, ohne die Erfindung zu verlassen (**Fig. 5**).

[0023] Ganz generell ist zu bemerken, daß der Schalter **14** oder Sensor **13** unmittelbar in einen Bremslichtstromkreis eingebunden sein kann, um einen Laststrom des Bremslichts unmittelbar zu schalten. Gemäß einer anderen Ausführungsform ist der

Schalter **14** oder Sensor **13** jedoch in einen Steuerstromkreis eingebunden, welcher einen gesonderten Laststromkreis des Bremslichts schaltet. Der Schalter **14** kann als Öffner oder Schließer ausgebildet sein.

[0024] Eine Gemeinsamkeit aller nachstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele ist die Abtastung des Membrantellers **5** mittels einem Fühler **24**, welcher mit einem Ende **25** an dem Membranteller **5** aufliegt. Der Fühler **24** ist innerhalb einer Führung **26** aufgenommen, und in Verschiebungsrichtung des Membrantellers **5** innerhalb der Führung **26** bewegbar. Des Weiteren ist der Fühler **24** teleskopierbar aufgebaut und verfügt über Segmente **27**, **28**, **29**, welche teleskopisch ineinander schiebbar sind, so daß in Bewegungsrichtung lediglich ein sehr geringer Einbauraum beansprucht wird. Es ist grundsätzlich denkbar, eine größere Anzahl teleskopierbarer Segmente vorzusehen, um den Einbauraumbedarf weiter zu senken, ohne die Erfindung zu verlassen. In jedem Fall sind die teleskopierbaren Segmente **27**, **28**, **29** – bis auf das membrantellerseitig letzte Segment **29** – rohrförmig ausgebildet, so daß sich diese zu Teleskopzwecken gegenseitig aufnehmen können. Nur das unmittelbar am Membranteller **5** anliegende Segment **29** kann – wie dargestellt – aus Vollwerkstoff bestehen. Die rohrförmigen Segmente **27**, **28** verfügen endseitig über wenigstens einen Anschlag **30**, **31** zur Anlage eines Radialflanschs **32**, **33** des geführten Segmentes, so daß der Teleskopweg dadurch formschlüssig begrenzt wird. Knicksicherheit wird durch möglichst lang ausgebildete Führungsflächen erzielt.

[0025] Wie weiterhin aus den Figuren hervorgeht, beaufschlagt das Ende **25** des Fühlers **24** den Membranteller **5** unter elastischer Vorspannung. Zu diesem Zweck ist jedem teleskopierbaren Segment **27**, **28**, **29** eine definierte Elastizität zugeordnet, welche unter einer definierten Kraft eine Verschiebung des Segmentes **27**, **28**, **29** zulässt, und vorzugsweise als Schraubenfeder ausgebildet ist. Ein erstes Segment **27** ist nur sehr begrenzt in Bewegungsrichtung verschiebbar und beaufschlagt mit einem Ende **34** ein Schalt- oder Sensorelement **35** für die Signalauslösung. Dabei ist das Schaltelement **35** mittels einer Feder **36** gegenüber der Aufnahme **20** vorgespannt und liegt permanent sowie flach an dem ersten Segment **27** an. Alle weiteren Elastizitäten sind als Rückstellfedern **37**, **38** ausgebildet, welche zwischen benachbarten Segmenten **27**, **28**; **28**, **29** elastisch vorgespannt angeordnet sind. Die erste Rückstellfeder **37** stützt sich einerseits an einem Boden **39** von Segment **27** und andererseits an einem Ende **40** von Segment **28** ab. Die zweite Rückstellfeder **38** ist einerseits an dem Segment **28** und andererseits an dem membrantellerseitigen Segment **29** abgestützt. Die Elastizitäten sind so ausgelegt, daß die Feder **36** zur Vorspannung des Schaltelementes **35** eine geringere Federsteifigkeit aufweist, als jede der Rückstellfedern **37**, **38**. Dadurch werden geringfügige Bewegungen des Membrantellers **5** unmittelbar in ein

Schaltsignal umgesetzt. Dagegen tritt der Teleskop-effekt erst bei größeren Verschiebungswegen sowie nach Signalerzeugung auf.

[0026] Bei der Ausführungsform nach **Fig. 3** ist der Schalter **14** als Öffner ausgebildet, weil die Feder **36** zur permanent stromkreisschließenden Beaufschlagung des Schaltelementes **35** in Richtung Kontakt vorgesehen ist, und eine dieser Feder **36** entgegen gerichtet wirksame Feder **41** zum Anlegen des sehr begrenzt verschiebbaren Segmentes **27** in Richtung Schalter **14** vorgesehen ist. Ein weiteres wesentliches Kennzeichen dieser Ausführungsform ist, daß alle rückstellenden Federn **41**, **42** im Unterschied zu der Ausführungsform nach **Fig. 2** radial außerhalb der Segmente **27**, **28**, **29** angeordnet sind. Eine der rückstellenden Federn **42** ist konisch ausgebildet, verfügt über eine progressive Kennlinie und wirkt auf alle Segmente **27**, **28**, **29** sowie entgegen der oben genannten Feder **41** zum Anlegen des Segmentes **27**. Zwischen dem membrantellerseitigen Ende **43** des Segmentes **29** und dem Membranteller **5** befindet sich ein Federteller **44** zur Anlage der Feder **42**. Der Membranteller **5** ist fest mit dem Segment **29** verbunden. Ein anderes Ende der Feder **42** liegt unter Federvorspannung an dem Mechanikmodul **23** an. Das Mechanikmodul **23** ragt zumindest teilweise mit einer außenseitig im weitesten Sinne konifizierte Wandung **45** in das Innere des Bremskraftverstärkers **1** hinein und ermöglicht dadurch (zusätzlich zu den Segmenten **27**, **28**, **29**) eine Führung der Feder **42**. Gleichzeitig wird die Führungsfunktion für die Segmente **27**, **28**, **29** erfüllt.

[0027] Bei der Ausführungsform nach **Fig. 4** ist das Segment **29** – bei im übrigen mit **Fig. 3** übereinstimmender Bauweise – mittels einer Rastanordnung in Bewegungsrichtung fest an den Membranteller **5** angebunden. Dadurch werden gesonderte Rückstellfedern eingespart, denn die Rückstellbewegung wird über eine Rückhubbewegung des Membrantellers **5** auf die Segmente **27**, **28**, **29** übertragen. Mit anderen Worten wird durch diese Bauweise ermöglicht, daß eine nicht gezeichnete Gerätefeder des Bremskraftverstärkers **1** die Rückstellfederfunktion übernimmt.

[0028] Die Ausführungsform nach **Fig. 5** veranschaulicht eine integrierte Lösung unter Verwendung von nicht weiter skizzierten Vakuumsensoren sowie einem Bremslichtschalter. In dem Mechanikmodul **23** ist ein Fühler **24** zur mittelbaren Abtastung einer Verschiebung eines Membrantellers **5** bewegbar geführt angeordnet. Der Fühler **24** durchgreift den Membranteller **5** und wird von einer federvorgespannten Scheibe **46** betätigt, welche grundsätzlich flach an dem Membranteller **5** anliegt, und bei Membrantellerbewegung unter Entspannung einer Feder **47** eine Verschiebung erfährt, deren Länge mittels Anschlägen **48**, **49** in Bewegungsrichtung begrenzt ist. Die Scheibe **46** ist an einem verstärkerseitig festen Bauteil wie beispielsweise einem sogenannten Vakuumzylinder des Verstärkergehäuse **3**, **4** oder an dem Mechanikmodul **23** angeordnet. Die Verschiebung wird von der

Scheibe **46** auf den Fühler **24** übertragen und dient zur Signalerzeugung mittels Sensor **13**. Wesentlich ist, daß ein Abschnitt des Mechanikmoduls **23**, welches gewissermaßen den Fühler **24** aufnimmt, rohr- oder kanalartig bis in eine Kammer **50** variablen Drucks verlängert ist, so daß der pneumatische Druck in dieser Kammer **50** messbar ist. Wesentlich ist weiterhin, daß dieser rohr- oder kanalartige Abschnitt **51** pneumatisch gegenüber der Außenatmosphäre, sowie gegenüber einer Kammer **52** konstanten Druckes abgedichtet ist. Hierzu dient eine Gleitdichtung **53** im Bereich der Membran **7** sowie eine Dichtung **54**, die zwischen Abschnitt **51** und Mechanikmodul **23** wirksam ist. Auf eine zwischen Mechanikmodul **23** und Verstärkergehäuse **4** vorgesehene Abdichtung, die bei allen Ausgestaltungen gemäß **Fig. 2** bis **5** vorgesehen ist, braucht in diesem Zusammenhang nicht besonders hingewiesen werden.

Bezugszeichenliste

1	Bremskraftverstärker
2	Zuganker
3	Verstärkergehäuse
4	Verstärkergehäuse
5	Membranteller
6	Teller
7	Membran
8	Dichtlippe
9	Mutter
10	Feder
11	Magnet
12	Bohrung
13	Sensor
14	Schalter
15	Anschluß
16	Logikschaltung
17	Befestigungsmutter
18	Kontakt
19	
20	Aufnahme
21	Elektronikmodul
22	Steckvorrichtung
23	Mechanikmodul
24	Fühler
25	Ende
26	Führung
27	Segment
28	Segment
29	Segment
30	Anschlag
31	Anschlag
32	Radialflansch
33	Radialflansch
34	Ende
35	Schaltelement
36	Feder
37	Rückstellfeder
38	Rückstellfeder
39	Boden
40	Ende
41	Feder
42	Feder
43	Ende
44	Federteller
45	Wandung
46	Scheibe
47	Feder
48	Anschlag
49	Anschlag
50	Kammer
51	Abschnitt
52	Kammer
53	Gleitdichtung
54	Dichtung

Patentansprüche

1. Bremskraftverstärker (1) mit einer daran oder

darin integrierten Vorrichtung zum schalten eines Bremslichts für ein Fahrzeugbremsystem, umfassend einen relativ zu einem Verstärkergehäuse (**3, 4**) fixierten Sensor (**13**) oder Schalter (**14**), welcher in Abhängigkeit von einer Verschiebung eines Membrantellers (**5**) ein Schaltsignal zur Ansteuerung des Bremslichts emittiert.

2. Bremskraftverstärker nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Zuganker (**2**) vorgesehen ist, und daß das Schaltsignal in Folge einer Verschiebung des Membrantellers (**5**) relativ zu dem Zuganker (**2**) abgeleitet wird.

3. Bremskraftverstärker nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Signal durch ein am Membranteller (**5**) befestigtes Element gebildet wird, welches gegenüber dem Sensor (**13**) berührungslos bewegt wird.

4. Bremskraftverstärker nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Element ein Magnet (**11**) vorgesehen ist.

5. Bremskraftverstärker nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (**13**) mindestens einen Reed-Kontakt oder ein Hall-Element aufweist, und daß der Sensor (**13**) durch den Zuganker (**2**) umschlossen ist.

6. Einrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (**13**) in eine Bohrung (**12**) in dem Zuganker (**2**) eingefügt ist.

7. Bremskraftverstärker nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Zuganker (**2**) zumindest abschnittsweise mit einer Bohrung versehen ist, in die der Sensor (**13**) von einer einem Hauptzylinder zugewandten Gehäusesseite her einschiebbar ist.

8. Bremskraftverstärker nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Zuganker (**2**) eine Bohrung (**12**) besitzt und aus einem nicht magnetischen Werkstoff wie insbesondere Nickeleisen, austenitischem Stahl oder Aluminium besteht.

9. Bremskraftverstärker nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Verstärkergehäuse (**3, 4**) eine Aufnahme (**20**) aufweist, in der der Sensor (**13**) abgedichtet fixiert ist.

10. Bremskraftverstärker nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahme (**9**) modular aufgebaut ist, und ein Elektronikmodul (**21**) mit einer elektrischen Steckvorrichtung (**22**) sowie ein Mechanikmodul (**23**) zu Aufnahme eines Fühlers (**24**) für den Membranteller (**5**) umfasst.

11. Bremskraftverstärker nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Fühler (**24**) telesko-

pierbar ist.

12. Bremskraftverstärker nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Fühler (**24**) mit einem elastischen Mittel an einer Wandung (**45**) der Aufnahme (**20**) abgestützt ist, und den Membranteller (**5**) unter elastischer Vorspannung beaufschlagt.

13. Bremskraftverstärker nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Fühler (**24**) am Membranteller (**5**) befestigbar ist.

14. Bremskraftverstärker nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß ein weiterer Sensor, wie insbesondere ein pneumatischer Drucksensor oder Differenzdrucksensor, in der Aufnahme (**20**) fixiert ist.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

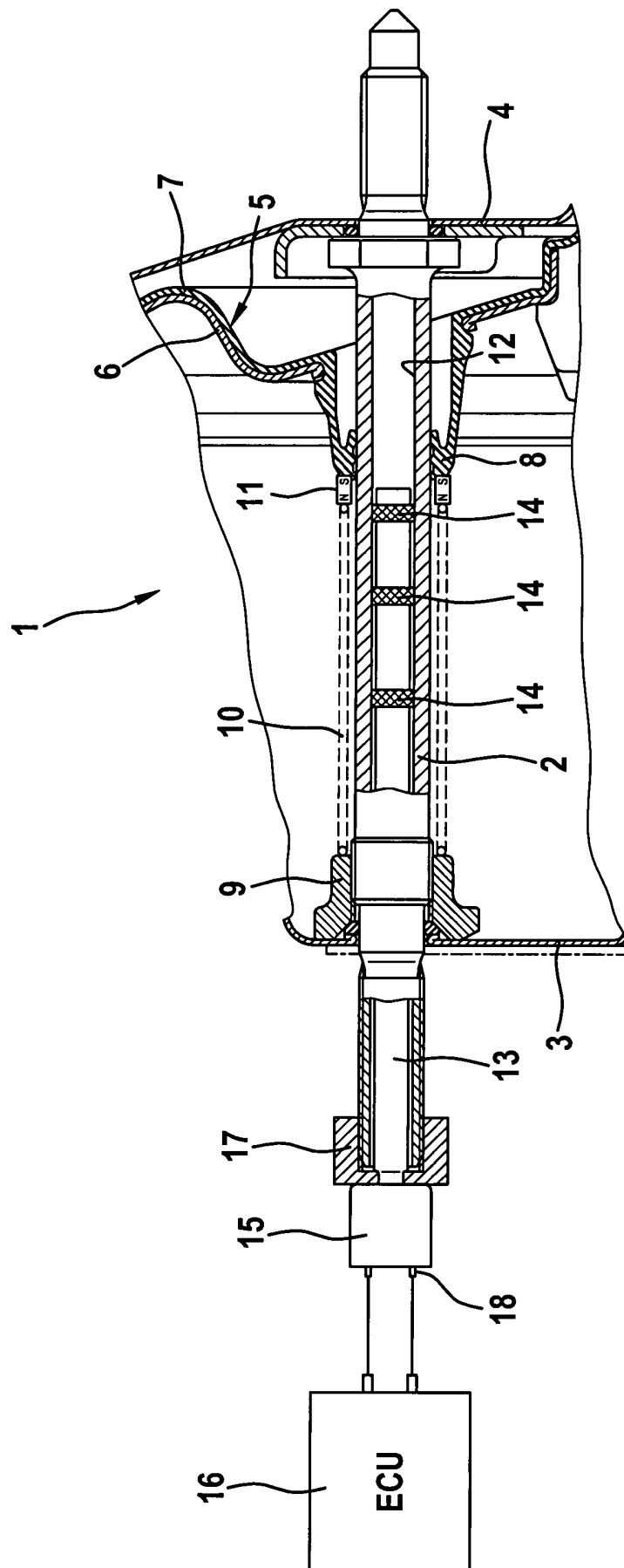


Fig. 1

