



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2004 048 218 A1** 2006.04.13

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2004 048 218.7**

(22) Anmeldetag: **30.09.2004**

(43) Offenlegungstag: **13.04.2006**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **F16D 65/16** (2006.01)

**F16D 55/224** (2006.01)

**B61H 5/00** (2006.01)

(71) Anmelder:

**Knorr-Bremse Systeme für Schienenfahrzeuge  
GmbH, 80809 München, DE**

(72) Erfinder:

**Wirth, Xaver, Dr., 85737 Ismaning, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

**DE 26 34 346 A1**

**DE 22 13 321 A**

**DE 20 43 760 A**

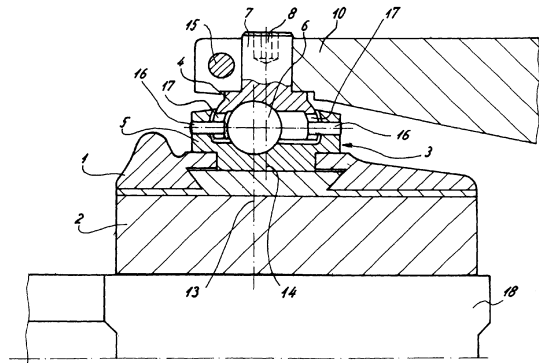
**EP 67 371 B1**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Scheibenbremse für Schienenfahrzeuge**

(57) Zusammenfassung: Eine Scheibenbremse mit einer Bremsscheibe (18) und mindestens einem, vorzugsweise zwei Bremsbelägen (2), die mittels einer Bremszange (19) an die Bremsscheibe (18) anpressbar und jeweils an einem Belaghalter (1) angeordnet sind, an dem Zangenhebel (10) der Bremszange (19) jeweils über ein Gelenk (3) angeschlossen sind, wobei die gedachte Verbindungslinie zwischen den Gelenkachsen zweier Gelenke (3) eines der Belaghalter (1) als Lastangriffslinie (13) gegenüber dem Belaghalter (1) eine Kippachse bildet, ist so ausgebildet, dass die Gelenkachse jedes Gelenkes (3) in einer Ebene parallel zum Belaghalter (1) lageveränderbar ist.



**Beschreibung**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Scheibenbremse gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Derartige Scheibenbremsen kommen vorzugsweise bei Schienenfahrzeugen zum Einsatz, wobei die Bremskraft über eine Bremszange aufgebracht wird, deren Zangenhebel gelenkig mit einem Belaghalter verbunden sind, der den gegen eine Bremsscheibe pressbaren Bremsbelag trägt.

**[0003]** Der gelenkige Anschluss der Zangenhebel am jeweiligen Belaghalter erfolgt bislang über Scharniergelenke, deren fluchtende Gelenkachsen eine sogenannte Lastangriffslinie bilden.

**[0004]** Dabei verläuft die Gelenkachse außerhalb der Schwerlinie des Bremsbelages und zwar, bezogen auf die Mitte der Bremsscheibe weiter innen, parallel zu einer zugeordneten Tangente der Bremscheibe.

**[0005]** Hierdurch wird erreicht, dass die geringere Gleitgeschwindigkeit bei kleinerem Radius durch einen höheren Belagdruck kompensiert wird, so dass im Idealfall der um die Gelenk- das heißt die Scharnierachse drehbare Bremsbelag parallel verschleißt, was zu einer optimalen Belagausnutzung führt.

**[0006]** Der Abstand zwischen der Belagschwerlinie und der Gelenkachse kann für den genannten parallelen Verschleiß berechnet oder experimentell ermittelt werden.

**[0007]** Allerdings ist dies jeweils nur für eine Bremscheibengröße und einen bestimmten Bremsbelag möglich, da der Gleitgeschwindigkeitsgradient über den Radius mit zunehmendem Scheibendurchmesser immer flacher verläuft und verschiedene Belagmaterialien unterschiedliche Verschleißgesetze aufweisen ( $W = c p^\alpha V^\beta$ ).

**[0008]** Trotz dieser Abhängigkeiten weisen die Belaghalter einer bestimmten Nenngröße (UIC 350 cm<sup>2</sup>, UIC 400 cm<sup>2</sup>) einen konstanten Gelenkachsenabstand zur Schwerlinie des Bremsbelages auf.

**[0009]** Um Schrägverschleißneigungen der Bremsbeläge zu minimieren, wird bisher der Belaghalter mit einer verdrehsteifen Hängelasche im Drehgestell aufgehängt. Allerdings muss aufgrund von dynamischen Achsbewegungen in Schienenfahrzeugen eine gewisse Belagverdrehung möglich sein, so dass der Belagschrägverschleiß nicht in ausreichendem Maße verhindert werden kann, wodurch sich erhebliche Kosten im Fahrbetrieb ergeben. Dies insbesondere deshalb, weil das Belagverschleißvolumen insgesamt nur bei einem parallelen Abtrag voll nutzbar

ist.

**[0010]** Der Belagschrägverschleiß stellt sich auch bei Bremszangen ein, die keine der genannten Hängelaschen aufweisen, sondern einen sogenannten Parallelenker, wobei die diesbezügliche Problematik insbesondere bei großflächigen Bremsbelägen und einer relativ geringen Verschleißhöhe, wie bei Teilsinter-Bremsbelägen, von besonderer Bedeutung sind.

**[0011]** Dabei führt die Notwendigkeit einer frühzeitigen Auswechslung aufgrund des ungleichmäßigen Bremsbelagverschleißes nicht nur zu erhöhten Beschaffungskosten, sondern auch zu Kosten, die sich aus der für die Zeit der Bremsbelagerneuerung notwendigen Stillstandzeiten des Fahrzeuges ergeben. Insgesamt ist daher der Einsatz der bekannten Scheibenbremse aus wirtschaftlicher Sicht eher unbefriedigend.

**[0012]** Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Scheibenbremse der gattungsgemäßen Art so weiter zu entwickeln, dass mit konstruktiv einfachen Mitteln ihre Standzeit wesentlich erhöht und die Betriebskosten insgesamt gesenkt werden.

**[0013]** Diese Aufgabe wird durch eine Scheibenbremse gelöst, die die Merkmale des Anspruchs 1 aufweist.

**[0014]** Durch diese konstruktive Ausbildung der Scheibenbremse lässt sich das Schrägverschleißproblem vollständig beseitigen, zumindest aber auf ein Minimum reduzieren und zwar im wesentlichen unabhängig von der Bremscheibengröße und dem Typ des Bremsbelages. Je nach dem ist die Gelenkachse, also die Lastangriffslinie bereits bei der Bremszangenmontage einstellbar, und zwar nach definierten Vorgaben. Möglich ist jedoch auch, die Lage der Gelenkachse bei Auftreten von unzulässigem Schrägverschleiß im Betrieb nachträglich einzustellen.

**[0015]** Nach einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung sind die Gelenke im Sinne von Exzentern ausgebildet, vorzugsweise als Kugelexzenter, wobei die jeweilige Kugel in rotationssymmetrischen Kugelhaltern gehalten ist, die auf ihren einander zugeordneten Seiten außermittig angeordnete Kalotten aufweisen, in denen die Kugel einliegt. Die gedachte Verbindungslinie der Mittelpunkte der Kugeln bildet dabei die Lastangriffslinie, die abständig verläuft von der Drehachse der beiden Kugelhalter.

**[0016]** Je nach Verdrehung der Kugelhalter ändert sich die Lage der mitgeschleppten Kugel und somit der Lastangriffslinie, so dass auf einfache Weise der Belagschrägverschleiß reduziert werden kann, auch ohne das die gesamte Bremszange mit angeschlossenem Bremsbelaghalter demontiert werden muss.

**[0017]** Um zu gewährleisten, dass für die gewünschte exzentrische Verdrehung der Kugel beide zu einem Exzenter gehörenden Kugelhalter gleichzeitig und gleichsinnig verschwenkt werden, sind diese verdrehsicher miteinander verbunden. Hierzu können die einander zugewandten Seiten der Kugelhalter miteinander korrespondierenden Formschlussteilen aufweisen, beispielsweise mit einer Verzahnung, einer sogenannten Bogenzahnkupplung. Denkbar ist aber auch, die beiden Kugelhalter durch einen Mitnehmerstift miteinander zu verbinden. Neben der drehwinkelkonformen Bewegung ist gleichzeitig gewährleistet, dass ein Kippen des Belaghalters um die Lastangriffslinie, die sozusagen eine Schwenkachse des Belaghalters bildet, möglich ist. Diese Schwenkbarkeit des Belaghalters bzw. des angeschlossenen Bremsbelages ist notwendig, um bei fortschreitendem Belagverschleiß aufgrund der Winkeländerung der Zangenhebel eine Parallelität der Belagreifflächen sicher zu stellen.

**[0018]** Die bauliche Realisierung dieser beiden Forderungen, nämlich der gleichen Drehbewegungen beider Kugelhalter und dem geforderten Freiheitsgrad zur gleichzeitigen Schwenkbarkeit, kann durch den Eingriff von radial angeordneten, in einem Kugelhalter fest positionierten Zapfen in Schlitzen des anderen Kugelhalters erfolgen.

**[0019]** Weitere vorteilhafte Ausbildungen sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

**[0020]** Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnungen beschrieben.

**[0021]** Es zeigen:

**[0022]** [Fig. 1](#) einen Längsschnitt durch einen Teil der erfindungsgemäßen Scheibenbremse

**[0023]** [Fig. 2](#) einen Querschnitt durch eine Einzelheit eines weiteren Ausführungsbeispiel der Scheibenbremse

**[0024]** [Fig. 3](#) eine schematische Draufsicht auf eine Einzelheit der Scheibenbremse

**[0025]** [Fig. 4](#) die Einzelheit eines weiteren Ausführungsbeispieles der Erfindung in einer Querschnittsdarstellung

**[0026]** [Fig. 5](#) eine schematische Darstellung eines sich aus der Erfindung ergebenden Funktionszusammenhangs

**[0027]** In den Figuren ist ein Teil einer Scheibenbremse dargestellt, mit einer Bremsscheibe **18** und mindestens einem, vorzugsweise zwei dann beidseitig mittels einer Bremszange **19** an die Bremsscheibe

**18** anpressbaren Bremsbelägen **2**.

**[0028]** Jeder Bremsbelag **2** ist an einem Belaghalter **1** befestigt, an dem Zangenhebel **10** der Bremszange **19** über jeweils ein Gelenk **3** angeschlossen sind.

**[0029]** Erfindungsgemäß ist das Gelenk **3** und damit eine Lastangriffslinie **13** lageveränderbar, wobei eine gedachte Verbindungslinie der Gelenkachsen der an dem Belaghalter **1** vorgesehenen zwei Gelenke **3** die besagte Lastangriffslinie und damit eine Kippkante für den Belaghalter **1** bilden.

**[0030]** Jedes Gelenk **3** ist als Kugelexzenter ausgebildet und weist einen oberen Kugelhalter **4**, der über einen angeschlossenen Zapfen **7** drehbar am Zangenhebel **10** gelagert ist, und einen unteren Kugelhalter **5** auf, der wiederum drehbar am Belaghalter **1** festgelegt ist, wobei der obere und untere Kugelhalter **4**, **5** als rotationssymmetrische Körper eine gemeinsame Drehachse aufweisen.

**[0031]** Zwischen den Kugelhaltern **4**, **5** ist außermittig eine Kugel **6** angeordnet, die in Kalotten der Kugelhalter **4**, **5** einliegen, die auf den sich gegenüberliegenden Seiten eingebracht sind:

Zur Montagesicherung, also um die beiden Kugelhalter **4**, **5** jedes Gelenkes **3** auch bei entspannter Bremszange **19** in ihrer Position zueinander zu halten, ist eine Bügelfeder **11** vorgesehen, die in einer Halterung **12** des Belaghalters **1** gelagert ist und die beidseitig in den jeweiligen Zangenhebel **10** eingreift, so dass dieser gegen das Gelenk **3** gedrückt wird.

**[0032]** Zur Lageveränderung der Lastangriffslinie **13**, die, wie erwähnt, definiert ist als Verbindungslinie der beiden Kugelmittelpunkte, wird der Zapfen **7** des mit dem Zangenhebel **10** verbundenen oberen Kugelhalters **4** gedreht, wozu eine Werkzeugaufnahme **8** für das Einstecken eines geeigneten Werkzeuges vorgesehen ist.

**[0033]** Für eine notwendige gleichzeitige Verdrehung um den gleichen Drehwinkel des unteren Kugelhalters **5** sind die beiden Kugelhalter **4**, **5** bei dem in der [Fig. 1](#) gezeigten Beispiel durch Mitnehmerstifte **9** verbunden.

**[0034]** Die Lastangriffslinie **13** bildet eine Kippkante für den Belaghalter, so dass der untere Kugelhalter **5** gegenüber dem oberen Kugelhalter **4** entsprechend schwenkbar sein muss, unter Berücksichtigung, dass der untere Kugelhalter **5** zwar drehbar, ansonsten jedoch unbeweglich in dem Belaghalter **1** einliegt.

**[0035]** Zur Verschwenkung des unteren Kugelhalters **5** weist bei dem in der [Fig. 2](#) gezeigten Beispiel der obere Kugelhalter **4** in Schwenkrichtung sich erstreckende Schlitze **17** auf, in die jeweils ein mit dem unteren Kugelhalter **5** fest verbundener Stift **16** ein-

greift, der in Drehrichtung der beiden Kugelhalter **4, 5** als Mitnehmer fungiert. Im übrigen ist der Zapfen **7** und damit das Gelenk **3** insgesamt in dem Zangenhebel **10** durch eine Klemmschraube **15** festsetzbar nach einer erfolgten Verstellung des Gelenkes **3**, das heißt nach einer Lageveränderung der Lastangriffslinie **13** in bezug auf die Drehachse **14** der Kugelhalter **4, 5**.

**[0036]** Das Voreinstellen der Lastangriffslinie **13** erfolgt in Kenntnis des Einflusses der Größe der Bremsscheibe **18** und des Belagwerkstoffes auf das Schrägverschleißverhalten des Bremsbelages **2**, wobei solche Daten bereits vorhanden sind oder ermittelt werden können.

**[0037]** Die entsprechende Einstellung der Lastangriffslinie **13** erfolgt durch gegensinniges Verdrehen der Zapfen **7**.

**[0038]** Für eine genau gleiche Einstellung der Drehwinkelposition an beiden Gelenken **3** können an den zugeordneten Zangenhebeln Markierungen **21** vorgesehen sein, die im Zusammenspiel mit einem am oberen Kugelhalter **4** bzw. dem Zapfen **7** angeschlossenen Positionierungsdorn **20** eine genaue Lageerkennung der jeweiligen Kugel **6** ermöglichen. Dies ist in der [Fig. 3](#) deutlich erkennbar.

**[0039]** Der Zusammenhang zwischen dem jeweils eingestellten Drehwinkel und der Verschiebung des Kugelmittelpunktes und der damit einhergehenden Verschiebung der Lastangriffslinie ist in der [Fig. 5](#) zu erkennen, wobei sich deutlich, je nach Drehwinkel der Kugel **6** der Abstand der Lastangriffslinie **13**, die durch den Mittelpunkt der Kugel definiert ist, zu einer Parallelen erkennbar ist, die durch den Mittelpunkt des Zapfens **7** verläuft.

**[0040]** In der [Fig. 4](#) schließlich ist eine Ausführungsvariante dargestellt, bei der der untere Kugelhalter **5** verdrehgesichert im Belaghalter **1** gehalten ist, wozu eine federbelastete Verdrehsicherung **22** im Form einer Kugel in dem Belaghalter **1** einliegt. Über die mitnehmenden Stifte **16** ist die Verdrehsicherung gleichzeitig für den oberen Kugelhalter **4** gegeben.

**[0041]** Diese Verdrehsicherung **22** stellt praktisch eine Betriebssicherung dar, die verhindert, dass das Gelenk **3** insgesamt aus seiner eingestellten Position, beispielsweise im Bereich der Markierungen **21** ([Fig. 3](#)) gelöst wird, beispielsweise durch im Dauerbetrieb auftretende Kräfte oder Erschütterungen. Diese Verdrehsicherung **22** ist beispielhaft zu sehen und kann selbstverständlich auch in anderen Ausführungsformen realisiert werden.

**[0042]** Im übrigen bildet das dargestellte neue Gelenk **3** eine spielfreie, vorgespannte Verbindung, durch die ein Klappen, Ausschlagen oder derglei-

chen wirksam verhindert wird.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Belaghalter
<b>2</b>	Bremsbelag
<b>3</b>	Gelenk
<b>4</b>	Kugelhalter
<b>5</b>	Kugelhalter
<b>6</b>	Kugel
<b>7</b>	Zapfen
<b>8</b>	Werkzeugaufnahme
<b>9</b>	Mitnehmerstift
<b>10</b>	Zangenhebel
<b>11</b>	Bügelfeder
<b>12</b>	Halterung
<b>13</b>	Lastangriffslinie
<b>14</b>	Drehachse
<b>15</b>	Klemmschraube
<b>16</b>	Stift
<b>17</b>	Schlitz
<b>18</b>	Bremsscheibe
<b>19</b>	Bremsschraube
<b>20</b>	Positionsdorn
<b>21</b>	Markierung
<b>22</b>	Verdrehsicherung

#### Patentansprüche

1. Scheibenbremse, mit einer Bremsscheibe (**18**) und mindestens einem, vorzugsweise zwei Bremsbelägen (**2**), die mittels einer Bremsschraube (**19**) an die Bremsscheibe (**18**) anpressbar und jeweils an einem Belaghalter (**1**) angeordnet sind, an dem Zangenhebel (**10**) der Bremsschraube (**19**) jeweils über ein Gelenk (**3**) angeschlossen sind, wobei die gedachte Verbindungslinie zwischen den Gelenkachsen zweier Gelenke (**3**) eines der Belaghalter (**1**) als Lastangriffslinie (**13**) gegenüber dem Belaghalter (**1**) eine Kippachse bildet, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Gelenkachse jedes Gelenkes (**3**) in einer Ebene parallel zum Belaghalter (**1**) lageveränderbar ist.

2. Scheibenbremse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Gelenk (**3**) als Exzenter ausgebildet ist.

3. Scheibenbremse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Exzenter als Kugelexzenter gestaltet ist.

4. Scheibenbremse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gelenk (**3**) zwei Kugelhalter (**4, 5**) aufweist, von denen ein unterer (**5**) drehbar im Belaghalter (**1**) und der obere (**4**) drehbar in einem zugeordneten Zangenhebel (**10**) gelagert ist, wobei zwischen den Kugelhaltern (**4, 5**) außermittig eine Kugel (**6**) positionssicher gehalten ist.

5. Scheibenbremse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kugelhalter (4, 5) als rotationssymmetrische Körper ausgebildet sind mit einer gemeinsamen Drehachse (14).

6. Scheibenbremse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kugel (6) in Kalotten einliegt, von denen jeweils eine in den Kugelhaltern (4, 5) auf den einander zugewandten Seiten angeordnet ist.

7. Scheibenbremse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kugelhalter (4, 5) verdrehsicher miteinander verbunden sind.

8. Scheibenbremse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kugelhalter (4, 5) in Spannrichtung der Bremsstange (19) gegeneinander verschwenkbar sind.

9. Scheibenbremse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zur Verschwenkung der Kugelhalter (4, 5) einerseits und zum verdrehsicheren Anschluss in einem der Kugelhalter (5) mindestens ein radial sich erstreckender Stift (16) befestigt ist, der in einen etwa parallel zur Drehachse (14) des Gelenkes (3) sich erstreckenden Schlitz (17) des anderen Kugelhalters (4) eingreift und an den zugeordneten Wandungen des Schlitzes (17) anliegt.

10. Scheibenbremse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Kugelhalter (4, 5) durch einen sich axial erstreckenden Mitnehmerstift (9) verdrehsicher miteinander verbunden sind.

11. Scheibenbremse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der obere Kugelhalter (4) einen zentrischen Zapfen (7) aufweist, der in den zugeordneten Zangenhebel (10) eingesteckt ist.

12. Scheibenbremse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Zapfen (7) mittels einer in dem Zangenhebel (10) angeordneten Klemmschraube (15) festsetzbar ist.

13. Scheibenbremse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der obere Kugelhalter (4) federbelastet an der Kugel (6) anliegt.

14. Scheibenbremse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Bügelfeder (11) vorgesehen ist, die in den Zangenhebel (10) eingreift und sich am Belaghalter (1) als Widerlager abstützt.

15. Scheibenbremse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bügelfeder (11) in einer Halterung (12) des Belaghalters (1) gehalten ist.

16. Scheibenbremse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bügelfeder (11) in die beiden, einem Belaghalter (1) zugeordneten Zangenhebel (10) der Bremszange (19) eingreift.

17. Scheibenbremse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass am Zapfen (7) ein Positionsdorn (20) befestigt ist, der jeweils mit einer Mehrzahl von auf dem zugeordneten Zangenhebel (10) vorgesehenen Markierungen (21) korrespondiert.

18. Scheibenbremse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gelenk (3) Rastmittel aufweist, mit denen das Gelenk (3) in vorbestimmten Schwenkpositionen im Belaghalter (1) arretierbar ist.

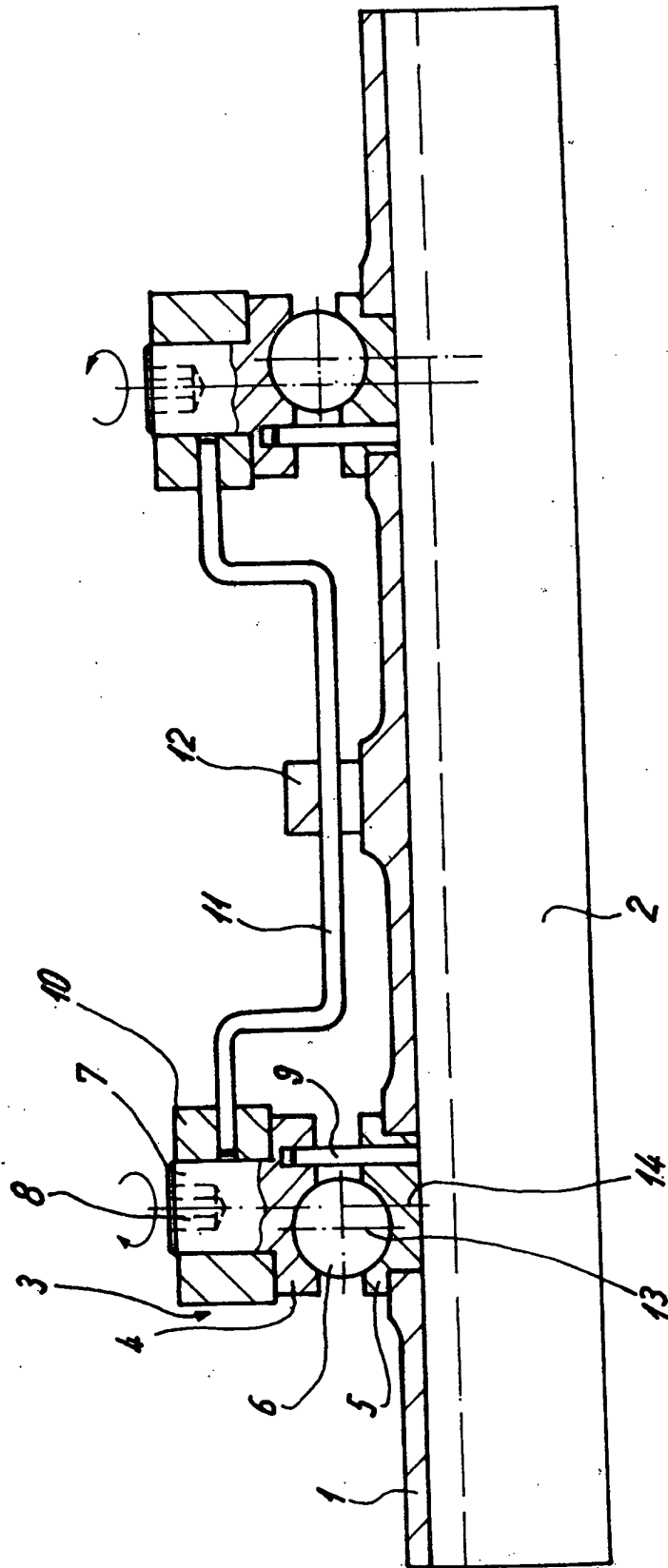
19. Scheibenbremse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Arretiermittel aus einer Verdrehsicherung (22) in Form einer federbelasteten Kugel besteht, die in entsprechende Ausnehmungen des Belaghalters (1) herausnehmbar eingreift, wobei die Ausnehmungen in vorbestimmten Winkelabständen zueinander angeordnet sind.

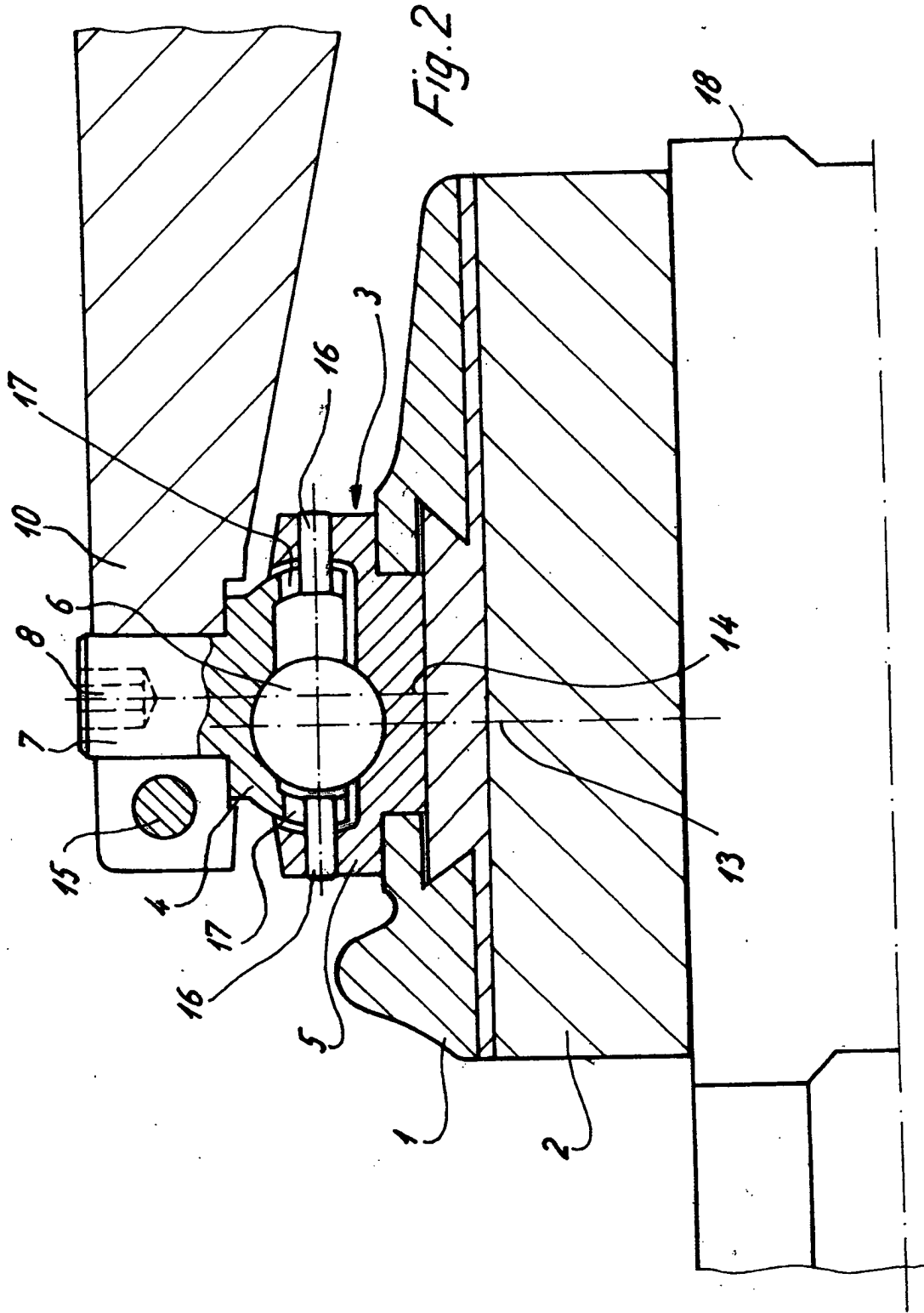
20. Scheibenbremse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Verdrehsicherung (22) im unteren Kugelhalter (5) angeordnet ist.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1





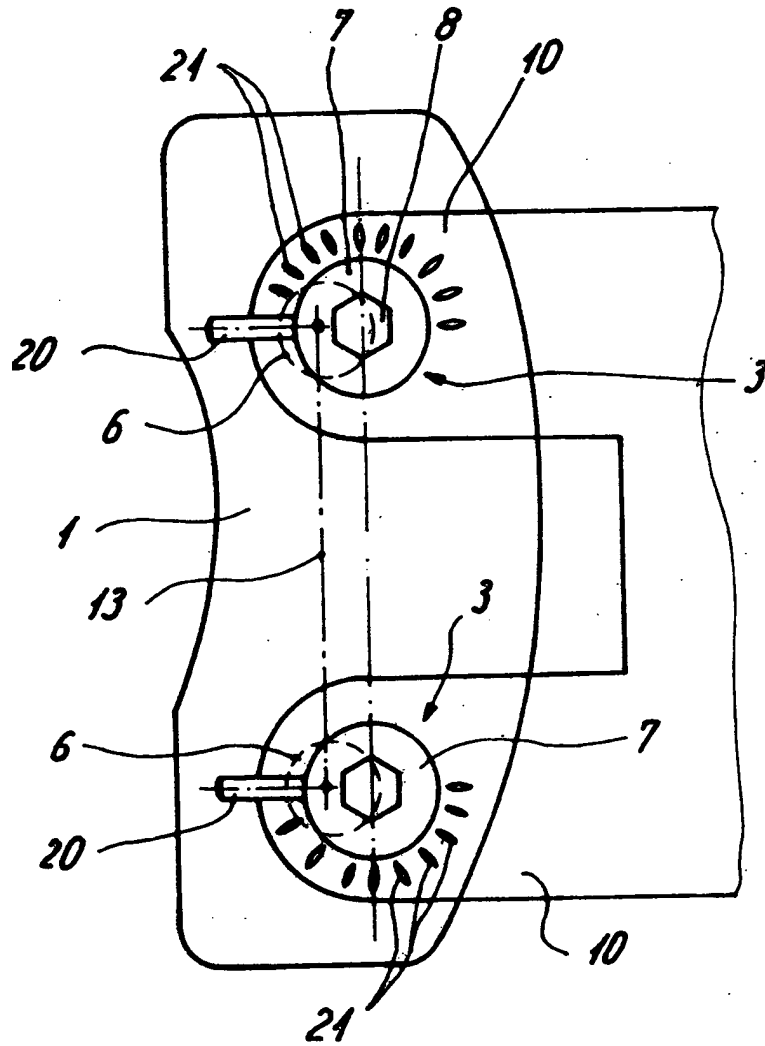


Fig. 3



