



(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 10 2009 014 101.4

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **F16D 25/06 (2006.01)**

(22) Anmeldetag: 20.03.2009

**F16D 7/02 (2006.01)**

(43) Offenlegungstag: 23.09.2010

(71) Anmelder:

**SMS Siemag Aktiengesellschaft, 40237  
Düsseldorf, DE**

(74) Vertreter:

**Hemmerich & Kollegen, 57072 Siegen**

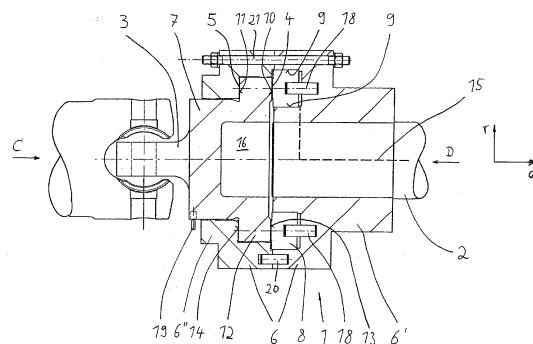
(72) Erfinder:

**Bender, Hans-Jürgen, 57462 Olpe, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Sicherheitskupplung gegen Überlast, insbesondere für ein Walzgerüst oder eine Schere in einem Walzwerk**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Sicherheitskupplung (1) gegen Überlast, insbesondere für den Antriebsstrang eines Walzgerüsts oder den Antriebsstrang einer Schere in einem Walzwerk, die ein Antriebsteil (2) so mit einem Abtriebsteil (3) verbindet, dass ein Drehmoment bis zu einer vorgegebenen Größe drehfest zwischen dem Antriebsteil (2) und dem Abtriebsteil (3) übertragen werden kann, wobei bei Überschreitung des vorgegebenen Drehmoments ein Durchrutschen des Antriebsteils (2) relativ zu dem Abtriebsteil (3) an mindestens einer Reibpaarung (4, 5) entsteht, wobei die mindestens eine Reibpaarung (4, 5) zwischen zwei Bauteilen (6, 7) der Sicherheitskupplung (1) gebildet wird, wobei das eine Bauteil (6) drehfest mit dem Antriebsteil (2) und das andere Bauteil (7) drehfest mit dem Abtriebsteil (3) verbunden ist. Um in einfacher Weise einen Schutz gegen Überlast des Antriebsstranges sicherzustellen, sieht die Erfindung vor, dass die mindestens eine Reibpaarung (4, 5) zwischen einem Bereich eines der Bauteile (7) und einem Kolben (8) einer Kolben-Zylinder-Einheit gebildet wird, wobei der Kolben (8) in dem anderen der beiden Bauteile (6) verschieblich angeordnet ist.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Sicherheitskupplung gegen Überlast, insbesondere für den Antriebsstrang eines Walzgerüsts oder den Antriebsstrang einer Schere in einem Walzwerk, die ein Antriebsteil so mit einem Abtriebsteil verbindet, dass ein Drehmoment bis zu einer vorgegebenen Größe drehfest zwischen dem Antriebsteil und dem Abtriebsteil übertragen werden kann, wobei bei Überschreitung des vorgegebenen Drehmoments ein Durchrutschen des Antriebsteils relativ zu dem Abtriebsteil an mindestens einer Reibpaarung entsteht, wobei die mindestens eine Reibpaarung zwischen zwei Bauteilen der Sicherheitskupplung gebildet wird, wobei das eine Bauteil drehfest mit dem Antriebsteil und das andere Bauteil drehfest mit dem Abtriebsteil verbunden ist.

**[0002]** Insbesondere in Walzwerken und hier vor allem im Antriebsstrang eines Walzgerüsts oder einer Schere werden Sicherheitskupplungen dieser Art benötigt, um die Anlage im Falle abnormer Betriebsbedingungen zu sichern. Kommt es zu einer solchen abnormen Betriebsbedingung, kann das im Antriebsstrang des Walzgerüsts oder der Schere zu übertragende Drehmoment stark ansteigen. Dies kann im Extremfall zum Bruch von Teilen des Antriebsstrangs führen. Daher kann zur Sicherung gegen Überlastung eine Sicherheitskupplung der genannten Art eingesetzt werden.

**[0003]** Eine solche Kupplung ist als Reibungsring-Sicherheitskupplung bekannt und gelegentlich unter der Bezeichnung Conax-Kupplung anzutreffen. Hiernach wird ein Reibelement mit unter Winkel zur Achse angeordneten Reibflächen vorgesehen, die an entsprechend geformten Flächen von Reibscheiben anliegen. Durch axiales Verspannen kann so ein Drehmoment bis zu einem definierten Wert übertragen werden. Steigt das Drehmoment weiter an, kommt es zum Durchrutschen des Reibelements relativ zur Reibscheibe, so dass das übertragbare Drehmoment begrenzt ist.

**[0004]** Die EP 1 692 410 B1 beschreibt eine Sicherheitskupplung, bei der ein mit einer Verzahnung ausgebildeter Spindelabschnitt eingesetzt wird, wobei eine Drehschiebehülse mittels einer Druckhülse und eines mit Druckflüssigkeit aufgespannten Druckspaltes eine drehfeste und im Überlastfall nachgebende Reibschlussverbindung herstellt.

**[0005]** Daneben gibt es eine Vielzahl anderer Kupplungsbauformen, die zumeist die benötigte Sicherung gegen überhöhte Drehmomente nicht oder nur durch Einsatz eines im Überlastfalle brechenden Bauteils aufweisen. Beispielhaft sei auf die DE-PS 538 631, die GB 134 418, die DE 39 30 943 A1, die EP 0 865 837 B1, die US 1 451 519 und die EP 1 725 348 B1 hingewiesen.

**[0006]** Für Anwendungen in einem Walzwerk sind Sicherheitskupplungen der eingangs beschriebenen Art nicht immer geeignet. Hier müssen teilweise sehr hohe Drehmomente übertragen werden, was sehr große Bauformen der Sicherheitskupplung erforderlich machen würde. Zudem ist die Bauart der vorbekannten Kupplung relativ aufwändig.

**[0007]** Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Sicherheitskupplung der gattungsgemäßen Art so fortzubilden, dass sie sich besonders für den Einsatz in einem Walzwerk eignet, d. h. für die Absicherung hoher Drehmomente geeignet ist. Dabei liegt ein Augenmerk auf einer maschinenbautechnisch einfachen Bauart, die kostengünstig umsetzbar ist.

**[0008]** Die Lösung dieser Aufgabe durch die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Reibpaarung zwischen einem Bereich eines der Bauteile und einem Kolben einer Kolben-Zylinder-Einheit gebildet wird, wobei der Kolben in dem anderen der beiden Bauteile verschieblich angeordnet ist.

**[0009]** Die Kolben-Zylinder-Einheit ist dabei bevorzugt als hydraulische Einheit ausgebildet. Der Kolben ist vorzugsweise ein Ringkolben, der in einer ringnutförmigen Ausnehmung in einem der beiden Bauteile angeordnet ist. Er ist bevorzugt in axiale Richtung beweglich angeordnet.

**[0010]** Ein höheres Reibmoment kann übertragen werden, wenn fortbildungsgemäß zwei Reibpaarungen vorhanden sind. Dabei erstrecken sich die beiden Reibpaarungen mit Vorteil radial.

**[0011]** Eines der beiden Bauteile kann als zweiteiliges Gehäuse ausgebildet sein, das in seinem Inneren mindestens eine Gleitfläche der mindestens einen Reibpaarung bildet, wobei jedenfalls eine der Gleitflächen die Oberfläche des Kolbens ist. Eines der beiden Bauteile kann ein Wellenabschnitt mit einem sich radial nach außen erstreckenden Flansch sein, der an zwei voneinander abgewandten Stirnseiten Gleitflächen aufweist, die an den Gleitflächen des Gehäuses anliegen.

**[0012]** In dem Antriebsteil oder in dem Abtriebsteil kann eine Leitung eingearbeitet sein, mit der der Arbeitsraum (d. h. der Hubraum) der Kolben-Zylinder-Einheit mit einem Fluid, insbesondere mit einem Hydraulikfluid, versorgt werden kann.

**[0013]** Das Gehäuse und der Flansch bestehen bevorzugt aus Metall.

**[0014]** Mindestens eine der Reibpaarungen kann mit einem Ölreservoir in fluidischer Verbindung stehen. Dadurch wird die Reibpaarung ölgeschmiert und

so mit definierten Rutschegenschaften versehen. Das Ölreservoir kann dabei durch eine Ausnehmung in dem den Flansch aufweisenden Bauteil ausgebildet sein.

**[0015]** Mindestens eine der Gleitflächen eines der Bauteile kann eine Beschichtung mit einem Gleitlagerwerkstoff aufweisen. Diese Beschichtung besteht dabei bevorzugt aus Bronze. Sie kann durch eine Auftragsschweißung hergestellt sein.

**[0016]** In mindestens einer der Gleitflächen eines der Bauteile können gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung Ausnehmungen eingearbeitet sein. Bei diesen handelt es sich bevorzugt um Nuten; diese sind mit Vorteil radial ausgerichtet.

**[0017]** Zwischen dem Kolben und dem diesen tragenden Bauteil können weiterbildungsgemäß Mittel zur Verhinderung einer relativen Verdrehung um die Achse zwischen Kolben und Bauteil angeordnet sind, wobei es sich hierbei bevorzugt um Bolzen handelt, die in eine Bohrung im Kolben und im Bauteil eingeschraubt sind.

**[0018]** An den beiden Bauteilen können schließlich mittelbar oder unmittelbar Sensoren zur Ermittlung des Drehwinkels und/oder der Drehgeschwindigkeit der Bauteile angeordnet sein, die mit einer Einrichtung zur Ermittlung des Schlupfs in Verbindung stehen.

**[0019]** Mit der vorgeschlagenen Ausgestaltung einer Sicherheitskupplung wird es möglich, den Antriebsstrang insbesondere einer Anlage in einem Walzwerk effektiv vor überhöhten Drehmomenten zu schützen, wobei eine einfache Bauart möglich ist, die sich entsprechend kostengünstig umsetzen lässt. Dabei ist insbesondere an den Antrieb eines Walzgerüsts oder einer Schere in einem Walzwerk gedacht. Die Antriebs- und Abtriebswellen sind damit gut vor Überlastung geschützt.

**[0020]** Es ist dabei in einfacher Weise möglich, das maximal übertragbare Drehmoment einzustellen, wozu ein entsprechender Druck im Arbeitsraum der Kolben-Zylinder-Einheit vorgegeben wird. Hierdurch wird insbesondere das den Flansch aufweisende Bauteil so verspannt, dass sich ein definiertes maximales Reibmoment zwischen dem Antriebs- und Abtriebsteil ergibt. Demgemäß ist das Rutschmoment hydraulisch in einfacher Weise über den Hydraulikdruck regelbar.

**[0021]** Die Rutschfestigkeit ist durch den Einsatz der erwähnten Ölschmierung gegeben, die sich aus dem vorgesehenen Ölreservoir ergibt.

**[0022]** Vorteilhaft ist bei der vorgeschlagenen Lösung insbesondere, dass das Halten bzw. Lösen der

Drehverbindung zwischen dem Antrieb- und dem Abtriebsteil jederzeit hydraulisch steuerbar ist.

**[0023]** Sollte es zu einem übergroßen Drehmoment zwischen dem Antrieb- und dem Abtriebsteil kommen, der auf einen abnormen Betriebszustand hindeutet, kann durch Abschaltung des Hydraulikdrucks der Drehverbund gelöst werden, so dass beispielsweise Überhitzungen vermieden werden können.

**[0024]** In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

**[0025]** [Fig. 1](#) schematisch eine Schnittdarstellung durch eine Sicherheitskupplung gemäß der Erfindung, nämlich den Schnitt A-B gemäß [Fig. 2](#).

**[0026]** [Fig. 2](#) die Seitenansicht der Sicherheitskupplung gemäß [Fig. 1](#), gesehen in Ansicht C von [Fig. 1](#), und

**[0027]** [Fig. 3](#) ein Teil der Sicherheitskupplung, gesehen in Ansicht D von [Fig. 1](#).

**[0028]** In den Figuren ist eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Sicherheitskupplung **1** zu sehen. Die Sicherheitskupplung **1** überträgt ein Drehmoment bis zu einer maximalen, vorgegebenen Größe von einem Antriebsteil **2** (Antriebswelle, beispielsweise eines Motors) zu einem Abtriebsteil **3** (beispielsweise umfassend – wie in [Fig. 1](#) angedeutet – eine Gelenkwelle oder eine Zahnradschnecke). Das Antriebsteil **2** ist dabei mit einem Bauteil **6** in Form eines Gehäuses drehfest verbunden. Im Ausführungsbeispiel liegt ein Ölpressverband zwischen dem Antriebsteil **2** und einem Teil **6'** des Gehäuses **6** vor. Das Abtriebsteil **3** ist indes mit einem Bauteil **7** der Sicherheitskupplung **1** drehfest verbunden.

**[0029]** Das Gehäuse **6** ist zweiteilig ausgebildet, d. h. es weist die Teile **6'** und **6''** auf, die mittels einer Anzahl von Schrauben **21** miteinander fest verbunden sind. In dem in [Fig. 1](#) dargestellten rechten Teil **6'** des Gehäuses **6** ist eine ringnutförmige Ausnehmung **9** eingearbeitet, in die ein Kolben (Ringkolben) **8** eingesetzt ist. Damit der Kolben **8** relativ zum Teil **6'** nicht um die Achse **a** drehen kann, sind Mittel **18** in Form von Bolzen vorgesehen, die in Bohrungen sowohl im Kolben **8** als auch im Teil **6'** des Gehäuses **6** eingeschraubt sind.

**[0030]** Das Teil **6'** mit der ringnutförmigen Ausnehmung **9** bildet einen Zylinder, in den der Kolben **8** eingesetzt ist, d. h. es bildet sich ein Kolben-Zylinder-System aus. Über eine teilweise axial und teilweise radial verlaufende Bohrung in der Antriebswelle **2** ist eine Leitung **15** geschaffen, mit der der Arbeitsraum des Kolben-Zylinder-Systems mit hydraulischem Druck beaufschlagt werden kann. Demgemäß kann der Kolben **8** mehr oder weniger relativ zum Teil

**6'** des Gehäuses **6** in axiale Richtung **a** verfahren werden.

**[0031]** Der Kolben **8** bildet an seiner vom Teil **6'** abgewandten Stirnseite eine Gleitfläche **10**. Das andere Gehäuseteil **6''** weist gleichermaßen eine Gleitfläche **11** auf; beide Gleitflächen **10, 11** erstrecken sich in radiale Richtung **r**.

**[0032]** Das andere Bauteil **7** der Sicherheitskupplung **1** weist einen Flansch **12** auf, der Stirnseiten hat, die sich ebenfalls radial erstrecken. An diesen Stirnseiten sind Gleitflächen **13** und **14** ausgebildet. Die Gleitflächen **10** und **13** bilden eine erste Reibpaarung **4**, die Gleitflächen **11** und **14** bilden eine zweite Reibpaarung **5**.

**[0033]** Wird nun der Arbeitsraum des Kolben-Zylinder-Systems mit dem Kolben **8** mit Hydraulikfluid beaufschlagt, entsteht eine axiale Kraft, die die Gleitflächen **10, 11, 13, 14** der Reibpaarungen **4, 5** aneinander presst und so für die Übertragung eines Drehmoments vom Antriebsteil **2** auf das Abtriebsteil **3** sorgt.

**[0034]** In Abhängigkeit des aufgegebenen Hydraulikdrucks ergibt sich damit ein definierter Grenzwert für das übertragbare Drehmoment, das die Sicherheitskupplung **1** übertragen kann, bevor es an den Reibpaarungen **4** und **5** zum Durchrutschen des Bauteils **6** relativ zum Bauteil **7** kommt.

**[0035]** Ein Verdrehen der Teile **6'** und **6''** des Gehäuses **6** relativ zueinander ist durch Mitnehmer **20** (s. [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#)) verhindert.

**[0036]** Im Bauteil **7** ist ein Ölreservoir **16** eingearbeitet, das im montierten Zustand der Sicherheitskupplung mit Öl gefüllt ist und so die Reibpaarungen **4, 5** mit Öl versorgt. Hierdurch können reproduzierbare Reibverhältnisse erzeugt werden.

**[0037]** Wie in [Fig. 3](#) zu sehen ist, wo das Bauteil **7** dargestellt ist, sind die Gleitflächen **10, 11, 13, 14** zumindest teilweise mit Ausnehmungen **17** in Form von Nuten versehen, die sich in radiale Richtung **r** erstrecken. Durch die Nuten **17** können die Gleitflächen verbessert mit Öl aus dem Ölreservoir **16** versorgt werden.

**[0038]** Sinnvoll kann es sein, ein eventuell auftretendes Rutschen des Flansches **12** bzw. des Bauteils **7** relativ zum Gehäuse **6', 6''** zu erkennen, um in diesem Falle den Antriebsmotor, der das Antriebsteil **2** antreibt, herunterzufahren. Dazu ist sowohl auf der Antriebsseite als auch auf der Abtriebsseite ein Sensor vorgesehen, der den Drehwinkel bzw. die Drehgeschwindigkeit des An- und Abtriebsteils **2, 3** misst. Eingezeichnet ist in [Fig. 1](#) der abtriebseitige Sensor **19**. Der Sensor im Antrieb kann beispielsweise durch einen in den Motor integrierten Tacho verwirklicht

sein. Der Sensor **19** kann als Näherungsschalter ausgebildet sein, der als Impulsgeber arbeitet. Mit einer entsprechenden Auswerteeinheit (nicht dargestellt) werden die gemessenen Drehwinkel bzw. Drehgeschwindigkeiten verglichen. Liegen ungleiche Drehwinkel pro Zeit bzw. unterschiedliche Drehgeschwindigkeiten vor, schließt die Auswerteeinheit auf gegebenen Schlupf und fährt die Leistung des Antriebsmotors herunter.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Sicherheitskupplung
<b>2</b>	Antriebsteil
<b>3</b>	Abtriebsteil
<b>4</b>	Reibpaarung
<b>5</b>	Reibpaarung
<b>6</b>	Bauteil (Gehäuse)
<b>6'</b>	Teil des Gehäuses
<b>6''</b>	Teil des Gehäuses
<b>7</b>	Bauteil
<b>8</b>	Kolben
<b>9</b>	ringnutförmige Ausnehmung
<b>10</b>	Gleitfläche
<b>11</b>	Gleitfläche
<b>12</b>	Flansch
<b>13</b>	Gleitfläche
<b>14</b>	Gleitfläche
<b>15</b>	Leitung
<b>16</b>	Ölreservoir
<b>17</b>	Ausnehmung
<b>18</b>	Mittel zur Verhinderung einer Verdrehung (Bolzen)
<b>19</b>	Sensor
<b>20</b>	Mitnehmer
<b>21</b>	Schraube
<b>r</b>	radiale Richtung
<b>a</b>	axiale Richtung

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

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

**Zitierte Patentliteratur**

- EP 1692410 B1 [\[0004\]](#)
- DE 538631 [\[0005\]](#)
- GB 134418 [\[0005\]](#)
- DE 3930943 A1 [\[0005\]](#)
- EP 0865837 B1 [\[0005\]](#)
- US 1451519 [\[0005\]](#)
- EP 1725348 B1 [\[0005\]](#)

**Patentansprüche**

1. Sicherheitskupplung (1) gegen Überlast, insbesondere für den Antriebsstrang eines Walzgerüsts oder den Antriebsstrang einer Schere in einem Walzwerk, die ein Antriebsteil (2) so mit einem Abtriebsteil (3) verbindet, dass ein Drehmoment bis zu einer vorgegebenen Größe drehfest zwischen dem Antriebsteil (2) und dem Abtriebsteil (3) übertragen werden kann, wobei bei Überschreitung des vorgegebenen Drehmoments ein Durchrutschen des Antriebsteils (2) relativ zu dem Abtriebsteil (3) an mindestens einer Reibpaarung (4, 5) entsteht, wobei die mindestens eine Reibpaarung (4, 5) zwischen zwei Bauteilen (6, 7) der Sicherheitskupplung (1) gebildet wird, wobei das eine Bauteil (6) drehfest mit dem Antriebsteil (2) und das andere Bauteil (7) drehfest mit dem Abtriebsteil (3) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mindestens eine Reibpaarung (4, 5) zwischen einem Bereich eines der Bauteile (7) und einem Kolben (8) einer Kolben-Zylinder-Einheit gebildet wird, wobei der Kolben (8) in dem anderen der beiden Bauteile (6) verschieblich angeordnet ist.

2. Sicherheitskupplung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kolben-Zylinder-Einheit als hydraulische Einheit ausgebildet ist.

3. Sicherheitskupplung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Kolben (8) ein Ringkolben ist, der in einer ringnutförmigen Ausnehmung (9) in einem der beiden Bauteile (6) angeordnet ist.

4. Sicherheitskupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Kolben (8) in axiale Richtung (a) beweglich angeordnet ist.

5. Sicherheitskupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Reibpaarungen (4, 5) vorhanden sind.

6. Sicherheitskupplung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass sich die beiden Reibpaarungen (4, 5) radial (r) erstrecken.

7. Sicherheitskupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass eines der beiden Bauteile (6) als zweiteiliges Gehäuse (6', 6'') ausgebildet ist, das in seinem Inneren mindestens eine Gleitfläche (10, 11) der mindestens einen Reibpaarung (4, 5) bildet, wobei jedenfalls eine der Gleitflächen (10) die Oberfläche des Kolbens (8) ist.

8. Sicherheitskupplung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass eines der beiden Bauteile (7) ein Wellenabschnitt mit einem sich radial nach außen erstreckenden Flansch (12) ist, der an zwei voneinander abgewandten Stirnseiten Gleitflächen

(13, 14) aufweist, die an den Gleitflächen (10, 11) des Gehäuses (6) anliegen.

9. Sicherheitskupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Antriebsteil (2) oder in dem Abtriebsteil (3) eine Leitung (15) eingearbeitet ist, mit der der Arbeitsraum der Kolben-Zylinder-Einheit mit einem Fluid, insbesondere mit einem Hydraulikfluid, versorgt werden kann.

10. Sicherheitskupplung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (6', 6'') und der Flansch (10) aus Metall bestehen.

11. Sicherheitskupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine der Reibpaarungen (4, 5) mit einem Ölreservoir (16) in fluidischer Verbindung steht.

12. Sicherheitskupplung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Ölreservoir (16) durch eine Ausnehmung in dem den Flansch (12) aufweisenden Bauteil (7) ausgebildet ist.

13. Sicherheitskupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine der Gleitflächen (10, 11, 13, 14) eines der Bauteile (6, 7) eine Beschichtung mit einem Gleitlagерwerkstoff aufweist.

14. Sicherheitskupplung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung aus Bronze besteht.

15. Sicherheitskupplung nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung durch eine Auftragsschweißung hergestellt ist.

16. Sicherheitskupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass in mindestens einer der Gleitflächen (10, 11, 13, 14) eines der Bauteile (6, 7) Ausnehmungen (17) eingearbeitet sind.

17. Sicherheitskupplung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmungen (17) als Nuten ausgebildet sind.

18. Sicherheitskupplung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Nuten (17) radial verlaufen.

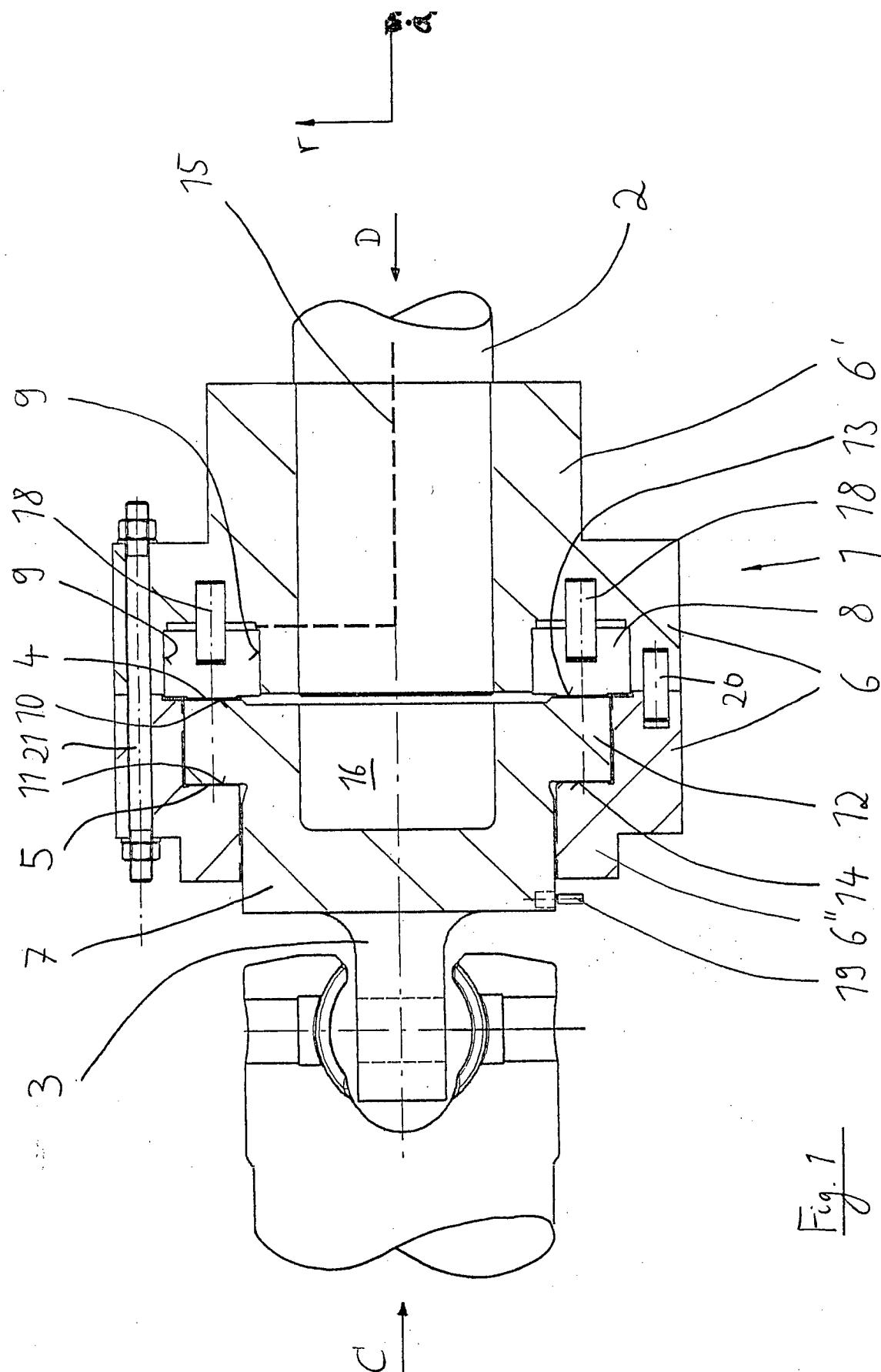
19. Sicherheitskupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Kolben (8) und dem diesen tragenden Bauteil (6) Mittel (18) zur Verhinderung einer relativen Verdrehung um die Achse (a) zwischen Kolben (8) und Bauteil (6) angeordnet sind.

20. Sicherheitskupplung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel (**18**) zur Verhinderung einer relativen Verdrehung als Bolzen ausgeführt sind, die in eine Bohrung im Kolben (**8**) und im Bauteil (**6**) eingesteckt sind.

21. Sicherheitskupplung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass an den beiden Bauteilen (**6**, **7**) mittelbar oder unmittelbar Sensoren (**19**) zur Ermittlung des Drehwinkels und/oder der Drehgeschwindigkeit der Bauteile (**6**, **7**) angeordnet sind, die mit einer Einrichtung zur Ermittlung des Schlupfs in Verbindung stehen.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

## Anhängende Zeichnungen



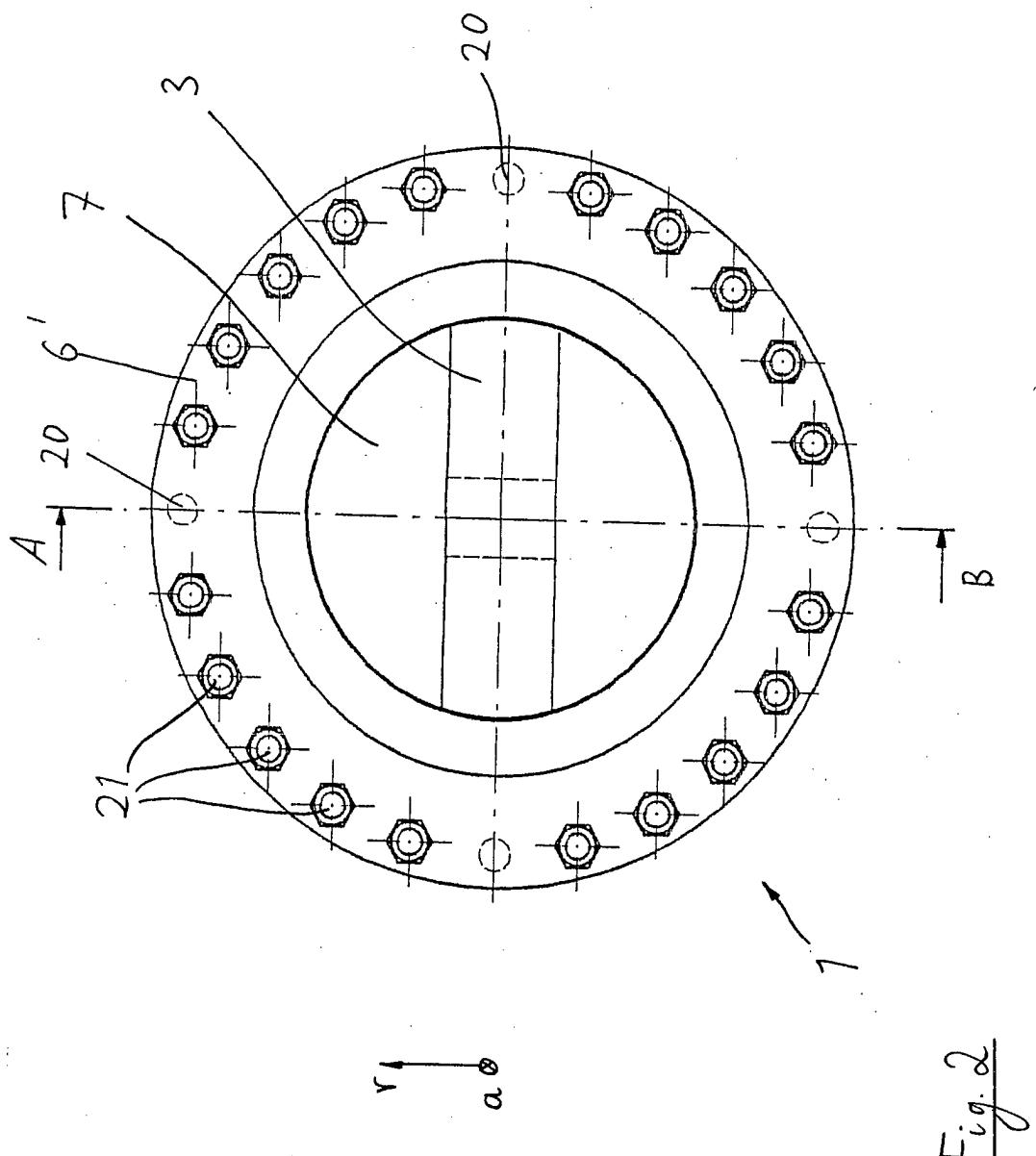


Fig. 2

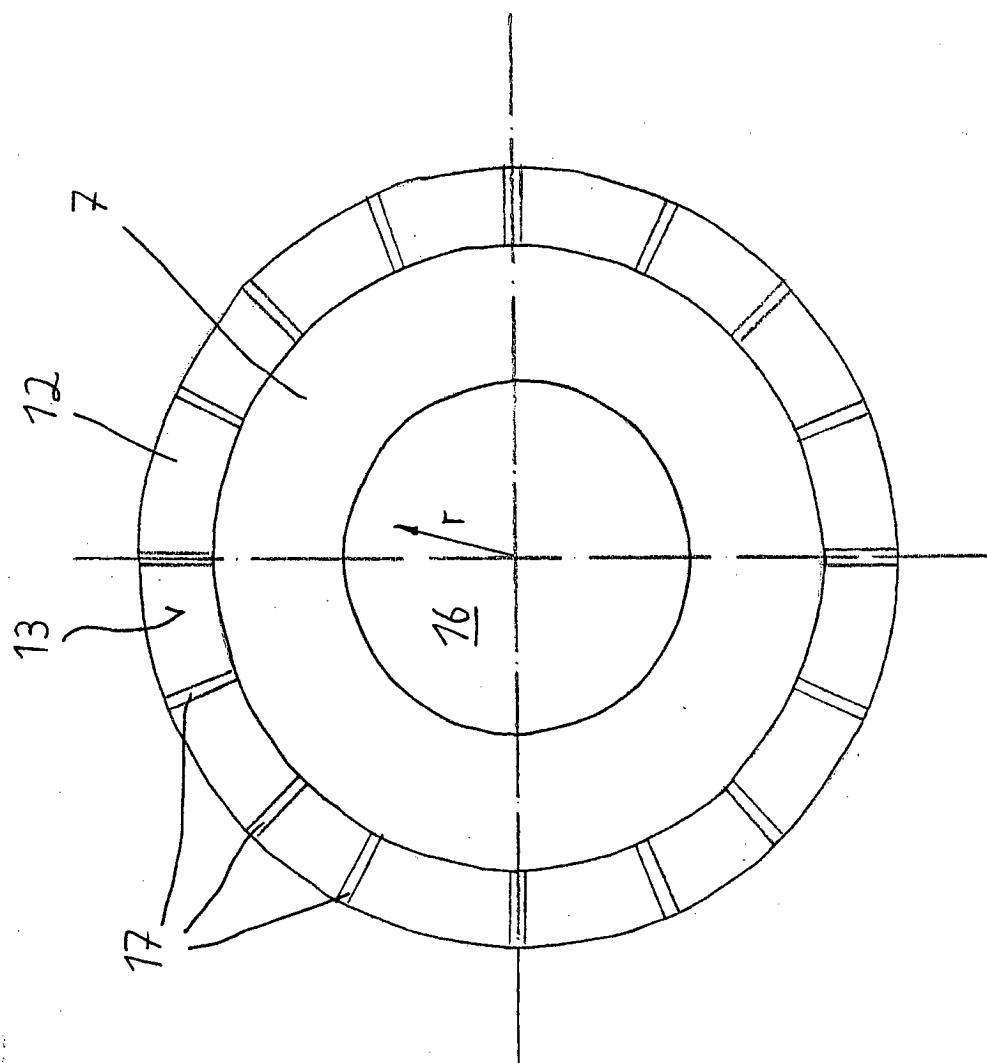


Fig. 3