



(12)

PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 9013/85 DE85/00162

(51) Int.Cl.⁵ : F16D 3/78

(22) Anmeldetag: 13. 5.1985

(42) Beginn der Patentdauer: 15.11.1990

(45) Ausgabetag: 25. 6.1991

(30) Priorität:

14. 5.1984 DE 3417803 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:

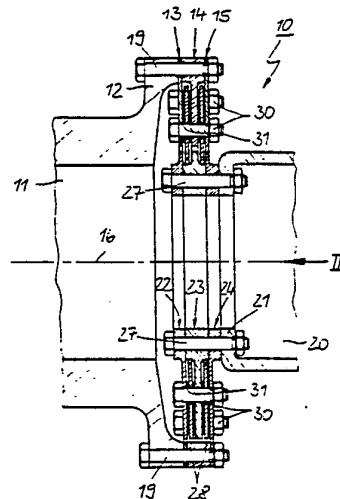
US-PS3654775 US-PS4133187

(73) Patentinhaber:

FEDERN KLAUS DR.ING.
D-1000 BERLIN (DE).

(54) DREHSTEIFE, ELASTISCH BEUGEFÄHIGE WELLENKUPPLUNG

(57) Bei einer drehsteifen, elastisch beugefähigen Wellenkupplung (10), deren beide Kupplungshälften (11, 20) Mitnehmer (13-15, 22 - 24) aufweisen, die an wenigstens einer normal zur Drehachse (16) angeordneten, für beide Kupplungshälften gemeinsamen, elastischen Scheibe (28) in Drehrichtung gegeneinander versetzt angreifen, wird die Übertragungsfähigkeit für Drehmomente und die Beugefähigkeit dadurch verbessert, daß die Mitnehmer (13 - 15, 22 - 24) beider Kupplungshälften (11, 20) die Scheiben (28) beidseitig umfassen, wobei diese Scheiben als Ringe ausgebildet sind und die Angriffspunkte der Mitnehmer beider Kupplungshälften an den Scheiben annähernd gleiche Radialabstände von der Drehachse (16) aufweisen.



Die Erfindung bezieht sich auf eine drehsteife, elastisch beugefähige Wellenkupplung gemäß dem einleitenden Teil des Patentanspruchs 1.

Eine solche Wellenkupplung ist durch das deutsche Gebrauchsmuster 73 21 095 bekannt. Dort besteht die elastische Scheibe aus einem geschichteten Membranpaket, an dem vom Innenrand her an beiden Seiten
 5 Mitnehmer der einen Kupplungshälfte angreifen. Der eine dieser Mitnehmer besteht aus einem Bund der Kupplungshälfte, wogegen der andere Mitnehmer als Ringscheibe ausgebildet und drehfest auf einem Zapfen dieser Kupplungshälfte angebracht ist. Ferner sind die Mitnehmer und das Membranpaket mit Hilfe von
 10 Durchsteckschrauben kraft- und formschlüssig verbunden, so daß eine zweischnittige Befestigung des Membranpaketes an dieser Kupplungshälfte erzielt wird. Das Membranpaket wird an seinem Außenrand von Mitnehmern der zweiten Kupplungshälfte umgriffen, wobei diese Mitnehmer mit dem Membranpaket zusätzlich
 über Niete verbunden sind. Da nur die an einer Seite des Membranpaketes angreifenden Mitnehmer drehfest mit der Kupplungshälfte verbunden sind, ergibt sich nur eine einschnittige Befestigung des Membranpaketes im Bereich des Außenrandes. Durch die zweischnittige Befestigung am Innenrand und die einschnittige Befestigung
 15 am Außenrand des Membranpaketes ist zwar den auf verschiedenen Radien angreifenden, unterschiedlich großen Kräften Rechnung getragen, doch kommt es zu einer unharmonischen Übertragung der Kräfte zwischen den Angriffspunkten der Kupplungshälften am Membranpaket. Das dabei auf Schub beanspruchte Membranpaket ist im Hinblick auf die dort niedrigeren, zur Wirkung kommenden Kräfte am Außenrand im Querschnitt überdimensioniert, was einen erhöhten Beugewiderstand dieses Membranpaketes zur Folge hat.

Aus der US-PS 4 133 187 ist eine Kupplung mit einer elastischen Scheibe bekannt, die im Bereich einer
 20 inneren Scheibenöffnung mit der einen und im Bereich des äußeren Scheibenrandes mit der anderen Kupplungshälfte verbunden ist. Die Scheibe ist mit einer Innenverzahnung an einer Außenverzahnung der inneren Kupplungshälfte kippbar gelagert und über gummielastische Zwischenelemente mit einem Stützring der anderen Kupplungshälfte verbunden. Zwischen den Befestigungsstellen an der inneren Kupplungshälfte und den Befestigungsstellen an der äußeren Kupplungshälfte liegt ein großer Radialabstand.

Aus der US-PS 3 654 775 ist eine sich gattungsmäßig von Kupplungen der eingangs genannten Art unterscheidende Wellenkupplung bekannt, bei der an den beiden zu verbindenden Wellen identische
 25 Kupplungshälften mit eigenen z. B. als zungenförmige Laschen ausgebildeten Mitnehmern und eigenen elastischen Scheiben bzw. Scheibenpaketen anbringbar sind und eine Zwischenhülse vorgesehen wird, die mit ebenfalls zungenförmigen Mitnehmern für die beiden Scheibenpakete der Kupplungshälften ausgestattet wird, so daß jede Welle gegenüber der Hülse um das zugehörige Scheibenpaket und dessen Halterung beugefähig ist. Die
 30 Mitnehmer der Kupplungshälften und der Hülse greifen jeweils nur an einer Seite des zugeordneten Scheibenpaketes an. Die Angriffspunkte der beiden Kupplungshälften haben, bedingt durch die Zwischenschaltung der Hülse, etwa gleiche Radialabstände von der Drehachse.

Aufgabe der Erfindung ist es, bei einer Wellenkupplung der eingangs genannten Art die Belastbarkeit bei
 35 verbesserter Beugefähigkeit zu erhöhen.

Die gestellte Aufgabe wird durch die im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Obwohl eine für beide Kupplungshälften gemeinsame elastische Scheibe vorgesehen wird, erfolgt die
 40 Übertragung eines Drehmomentes durch Kräfte von den Mitnehmern der einen Kupplungshälfte auf die biegeelastische Ringscheibe und von dieser auf die Mitnehmer der anderen Kupplungshälfte im wesentlichen auf einen gemeinsamen Radius. Die an den Angriffspunkten der Mitnehmer wirkenden Kräfte sind daher gleich groß und belasten die Ringscheibe im wesentlichen auf Druck und Zug. Auf Grund dieser ausgeglichenen Kraftübertragung wird die Ringscheibe gleichmäßig beansprucht, so daß sie im Vergleich zu den bekannten
 45 Kupplungen der gegenständlichen Art einen geringeren Querschnitt bei gleicher Übertragungsfähigkeit und verbesserter Beugefähigkeit haben kann. Durch die mehrschnittige Befestigung der Mitnehmer beider Kupplungshälften an der biegeelastischen Ringscheibe auf einem vergleichsweise großen Radius ist die Übertragungsfähigkeit der Kupplung gegenüber der bekannten Ausführung wesentlich gesteigert.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Durch die im Patentanspruch 2 angegebene Maßnahme wird erreicht, daß die Mitnehmer bei gleichzeitiger
 50 Verringerung ihrer Masse eine hohe Festigkeit aufweisen und die Ringscheibe beiderseits umfassen können.

Die in den Patentansprüchen 3 und 4 erwähnten Ausgestaltungen der Erfindung haben den Zweck, die
 Mehrschnittigkeit der Verbindung zwischen den Ringscheiben bzw. Ringscheibenpaketen und den Mitnehmern zu erhöhen.

Durch die Maßnahme des Anspruchs 5 wird die Übertragung besonders hoher Kräfte auf einem kleinen Radius
 sichergestellt.

Die im Patentanspruch 6 angegebene Maßnahme hat den Zweck, die Kerbwirkung zwischen den Mitnehmern
 55 und der Ringscheibe bzw. den Ringscheiben zu verringern, wenn bei Überschreiten des Reibschlusses ein Teil der Drehmomentübertragung formschlüssig erfolgt.

Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es
 60 zeigen: Fig. 1 einen Querschnitt durch eine zwischen zwei Kupplungshälften angeordnete Wellenkupplung als erstes Ausführungsbeispiel, die im wesentlichen aus Mitnehmern der beiden Kupplungshälften und dazwischen angeordneten Ringscheiben als elastisches Übertragungselement besteht, Fig. 2 eine Ansicht in Richtung des Pfeiles (II) in Fig. 1 gesehen je eines Mitnehmers der entsprechenden Kupplungshälfte mit dazwischenliegender

Ringscheibe in gegenüber Fig. 1 verkleinertem Maßstab, und Fig. 3 einen Querschnitt einer nur eine Ringscheibe aufweisenden gleichartigen Wellenkupplung als zweites Ausführungsbeispiel, bei der die Verbindung der Mitnehmer zur inneren Kupplungshälfte zusätzlich mit Formschluß erfolgt.

Das in den Figuren 1 und 2 dargestellte erste Ausführungsbeispiel einer drehsteifen, elastisch beugefähigen Wellenkupplung (10) weist eine Kupplungshälfte (11) mit einem Flansch großen Durchmessers auf. An diesen Flansch (12) sind stirnseitig drei Mitnehmer (13), (14) und (15) deckungsgleich angefügt. Wie Fig. 2 links am Beispiel des Mitnehmers (14) zeigt, sind die Mitnehmer (13), (14) und (15) als konzentrisch zur Drehachse (16) der Wellenkupplung (10) verlaufende, geschlossene Kreisringe (17) ausgebildet. Von diesen gehen drei in gleichmäßiger Teilung von 120° sich radial gegen die Drehachse (16) erstreckende, zungenförmige Laschen (18) aus. Die beiden Mitnehmer (13) und (15) sind sowohl im Bereich des Ringes (17) als auch der Laschen (18) gleich dick. Der Ring (17) des Mitnehmers (14) ist im Querschnitt beiderseits seiner Lasche (18) verstärkt, so daß ein Spalt entsprechender Breite zwischen den Laschen (18) der aufeinandergeschichteten Mitnehmer (13) bis (15) verbleibt. In Abweichung vom beschriebenen Ausführungsbeispiel kann der Mitnehmer (14) aber auch aus einem oder zwei formgleichen Mitnehmern (13) oder (15) bestehen, an den bzw. an die beiderseits Distanzringe entsprechender Breite angefügt sind. Die Mitnehmer (13) bis (15) sind mit dem Flansch (12) der Kupplungshälfte (11) mittels Durchsteck- und Paßschrauben (19) drehfest verbunden.

Die zweite Kupplungshälfte (20) der Wellenkupplung (10) weist einen Flansch (21) geringeren Durchmessers als derjenige der anderen Kupplungshälfte (11) auf. An den Flansch (21) sind konzentrisch zur Drehachse (16) angeordnete, deckungsgleich aufeinanderliegende Mitnehmer (22), (23) und (24) angefügt. Der rechts in Fig. 2 dargestellte Mitnehmer (24) der Kupplungshälfte (20) weist einen geschlossenen Kreisring (25) auf, von dem drei in gleichmäßiger Teilung von 120° radial nach außen verlaufende Laschen (26) ausgehen. Entsprechend sind auch die beiden anderen Mitnehmer (22) und (23) gestaltet. Die Mitnehmer (22) bis (24) sind mit Durchsteck- und Paßschrauben (27) am Flansch (21) der Kupplungshälfte (20) drehfest verschraubt.

Wie Fig. 1 deutlich zeigt, haben die sich in der jeweils gleichen Radialebene erstreckenden Laschen der Mitnehmer (13) bis (15) und (22) bis (24) einen gleich breiten Querschnitt. Außerdem greifen die in Umfangsrichtung um 60° gegeneinander versetzten Laschen (18) und (26) der jeweils einander zugeordneten Mitnehmer (13) und (22) bzw. (14) und (23) bzw. (15) und (24) der beiden Kupplungshälften (11) und (20) mit gegenseitigem Spiel ineinander, wie dies links in Fig. 2 mit strichpunktierten Linien vereinfacht für die Mitnehmer (14) und (23) dargestellt ist.

Als Übertragungsglieder für die beiden Kupplungshälften (11) und (20) sind zwischen die im Querschnitt einander benachbarten Laschen (18) bzw. (26) der entsprechenden Mitnehmer elastische Ringscheiben (28) eingefügt. Die dünnwandigen Ringscheiben (28) haben im wesentlichen Kreisringform (Fig. 2). Sie sind unter einer Teilung von 60° mit Gruppen von drei Bohrungen (29) versehen. Zwischen diesen Bohrungsgruppen (29) ist der Querschnitt der Ringscheiben (28) radial verjüngt. Die auf einem mittleren Radius (r) liegenden Bohrungsgruppen (29) finden sich auch bei den Laschen (18) und (26) der Mitnehmer (13) bis (15) und (22) bis (24) wieder. Die Bohrungen (29) nehmen Durchsteckschrauben (30) zur drehfesten Verbindung der Ringscheiben (28) mit den Mitnehmern (13) bis (15) und (22) bis (24) der beiden Kupplungshälften (11) und (20) auf, wobei in jeder Bohrungsgruppe jeweils mindestens eine Schraube als Paßschraube ausgebildet oder von einer Paßhülse (nicht dargestellt) umgeben ist. Dabei sind zu beiden Seiten der Ringscheiben (28) entsprechend gestaltete Unterlegscheiben (31) eingefügt (geschwärzte Querschnitte in Fig. 1). Diese können aus einem Werkstoff mit geringerem E-Modul als die Ringscheiben bestehen. Sie können zur Verminderung der Einspannkerbwirkung mit den Ringscheiben durch Kleben oder Löten verbunden sein. Anstelle der Unterlegscheiben können die Ringscheiben im Einspannbereich zusätzlich axial mit allmählichem Übergang zum biegeelastisch federnden Bereich verstärkt werden (nicht dargestellt).

Beim in Fig. 3 dargestellten zweiten Ausführungsbeispiel einer Wellenkupplung (40) sind an ihrer einen Kupplungshälfte (41) am Flansch (42) großen Durchmessers lediglich zwei Mitnehmer (43) und (44) mit Laschen (45) befestigt. Diese Mitnehmer entsprechen den Mitnehmern (13) und (15) des ersten Ausführungsbeispiels. Zwischen die Mitnehmer (43) und (44) ist ein Distanzring (46) eingefügt. Diese drei Bauteile sind mit Schraubverbindungen (47) reibschlüssig am Flansch (42) gehalten.

Am Flansch (48) kleinen Durchmessers der anderen Kupplungshälfte (49) sind zwei Laschen (50) aufweisende Mitnehmer (51) und (52) mit dazwischen liegendem Distanzring (53) durch Schraubverbindungen (54) befestigt. Die Mitnehmer (51) und (52) entsprechen den außenliegenden Mitnehmern (22) und (24) des ersten Ausführungsbeispiels. Da sich die als einschnittig zu betrachtende Befestigung der Mitnehmer (51) und (52) am Flansch (48) auf einem relativ kleinen Radius befindet, kann unter Umständen der von der Schraubverbindung (54) erzielte Reibschluß zur Übertragung eines hohen Drehmoments nicht ausreichen. Die Kupplungshälfte (49) ist daher im Bereich der Mitnehmer (51) und (52) mit einer Außenverzahnung (55) versehen, in welche die Mitnehmer mit einer Innenverzahnung (56) an ihrem Innenrand formschlüssig eingreifen. Dieser zusätzliche Formschluß kann auch durch (nicht dargestellte) Stirnverzahnung der einander zugewandten Stirnseiten des Mitnehmers (52) und des Flansches (48) der Kupplungshälfte (49) erzielt werden. Ferner sind als weitere, die Mitnehmer beider Kupplungshälften mit dem jeweiligen Kupplungsflansch verbindende Formschlußelemente, wie Paßbolzen, Zylinderstifte u. dgl. geeignet. Eine Vergrößerung der Übertragungsfähigkeit ist durch Verbesserung des Reibschlusses, z. B. mittels eines Flachgewindes oder

geeigneter Profilierung der Stirnseiten der einander zugeordneten Bauteile möglich.

Zwischen die in jeweils gleichen Ebenen verlaufenden Laschen (45) und (50) der Mitnehmer (43), (44) und (51), (53) der beiden Kupplungshälften (41) und (49) ist als Übertragungsglied nur eine elastische Ringscheibe (57) eingefügt, welche einer der Scheiben (28) des ersten Ausführungsbeispiels entspricht. Hierdurch ist die Wellenkupplung (40) beugeweicher als eine solche mit unter gegenseitigem axialem Abstand angeordneten Übertragungsgliedern. Anstelle einer Ringscheibe kann aber auch ein Ringscheibenpaket (nicht dargestellt) verwendet werden.

Die Ringscheibe (57) ist in Umfangsrichtung wechselweise mit den Laschen (45) der Mitnehmer (43), (44) bzw. den Laschen (50) der Mitnehmer (51), (52) unter Zwischenlage von Unterlegscheiben (58) (geschwärzte Querschnitte) verbunden. Hierzu sind diese Bauteile von jeweils einer Bundhülse (59) durchdrungen, die mit ihrem bundabgewandten Endabschnitt in eine Scheibe (60) eingreift. Die Bundhülse (59) und die Scheibe (60) sind durch eine Schraube (61) verspannt, um den erforderlichen Reibschluß zwischen den Mitnehmern (43), (44) bzw. (51), (52) und der Ringscheibe (57) zu erzielen. Anstelle der beschriebenen Verbindung kann auch eine Verschraubung aus einer Paßschraube mit Mutter ausreichend sein.

Die erfindungsgemäße Wellenkupplung kann auch abweichend von den beiden Ausführungsbeispielen mit einer größeren Anzahl von Ringscheiben versehen werden. Diese können als Paket geschichtet zwischen die Laschen der Mitnehmer eingefügt sein. Bei der Anordnung einer größeren Anzahl von Ringscheiben oder Ringscheibenpaketen mit gegenseitigem Abstand ist die Zahl der Mitnehmer entsprechend zu erhöhen. Als Übertragungsglieder können auch Laschen oder Laschenpakete Verwendung finden, die zu einem Ring zusammengefaßt sind.

PATENTANSPRÜCHE

1. Drehsteife, elastisch beugefähige Wellenkupplung, deren beide Kupplungshälften Mitnehmer aufweisen, die an wenigstens einer normal zur Drehachse angeordneten, für beide Kupplungshälften gemeinsamen, elastischen Scheibe in Drehrichtung gegeneinander versetzt angreifen, dadurch gekennzeichnet, daß die Mitnehmer (13 bis 15, 22 bis 24, 43, 44, 51, 52) beider Kupplungshälften (11, 20, 41, 49) die Scheibe (28) bzw. Scheiben (28, 57) beidseitig umfassen, wobei, wie an sich bekannt, die elastische Scheibe bzw. Scheiben als Ringe ausgebildet sind und, wie ebenfalls an sich bekannt, die Angriffspunkte (29) der Mitnehmer beider Kupplungshälften an der bzw. den elastischen Scheiben annähernd gleiche Radialabstände (r) von der Drehachse (16) aufweisen.

2. Wellenkupplung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die wie an sich bekannt, als sich radial erstreckende zungenförmige Laschen (18, 26) ausgebildeten Mitnehmer (13 bis 15, 22 bis 24) gegen die eine zugeordnete Kupplungshälfte (20) hin in einen inneren und gegen die andere zugeordnete Kupplungshälfte (11) in einen äußeren, konzentrisch zur Drehachse (16) verlaufenden, geschlossenen Kreisring (17, 25) übergehen.

3. Wellenkupplung nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der bzw. die geschlossenen inneren Kreisringe (51, 52) der Mitnehmer der einen Kupplungshälfte (49) mit dieser Kupplungshälfte, wie an sich bekannt, durch eine Verzahnung (55, 56) formschlüssig in Eingriff stehen.

4. Wellenkupplung nach Anspruch 1 oder 2, mit wenigstens zwei Ringscheiben, dadurch gekennzeichnet, daß auch zwischen den einzelnen Ringscheiben (28) jeweils Mitnehmer (14, 23) beider Kupplungshälften (11, 20) angeordnet sind.

5. Wellenkupplung nach Anspruch 1 oder 2 mit in Paketen angeordneten Ringscheiben, dadurch gekennzeichnet, daß die Mitnehmer der beiden Kupplungshälften an den Stirnseiten der einzelnen Scheibenpakete beiderseits angreifen.

6. Wellenkupplung nach einem der Ansprüche 2, 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Laschen (45, 50) der Mitnehmer (43, 44, 51, 52) und die Ringscheibe (57) bzw. die Ringscheiben von einer Bundhülse durchdrungen sind, in die unter Zwischenlage einer Scheibe (60) eine Schraube (61) eingreift, welche die Laschen und die Mitnehmer zwischen dem Bund der Hülse und der Scheibe verspannt.

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

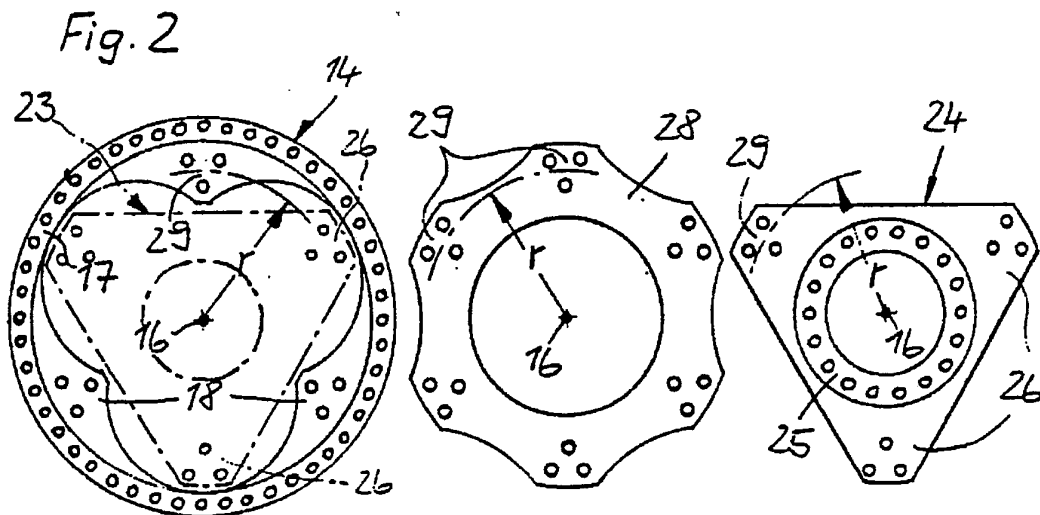
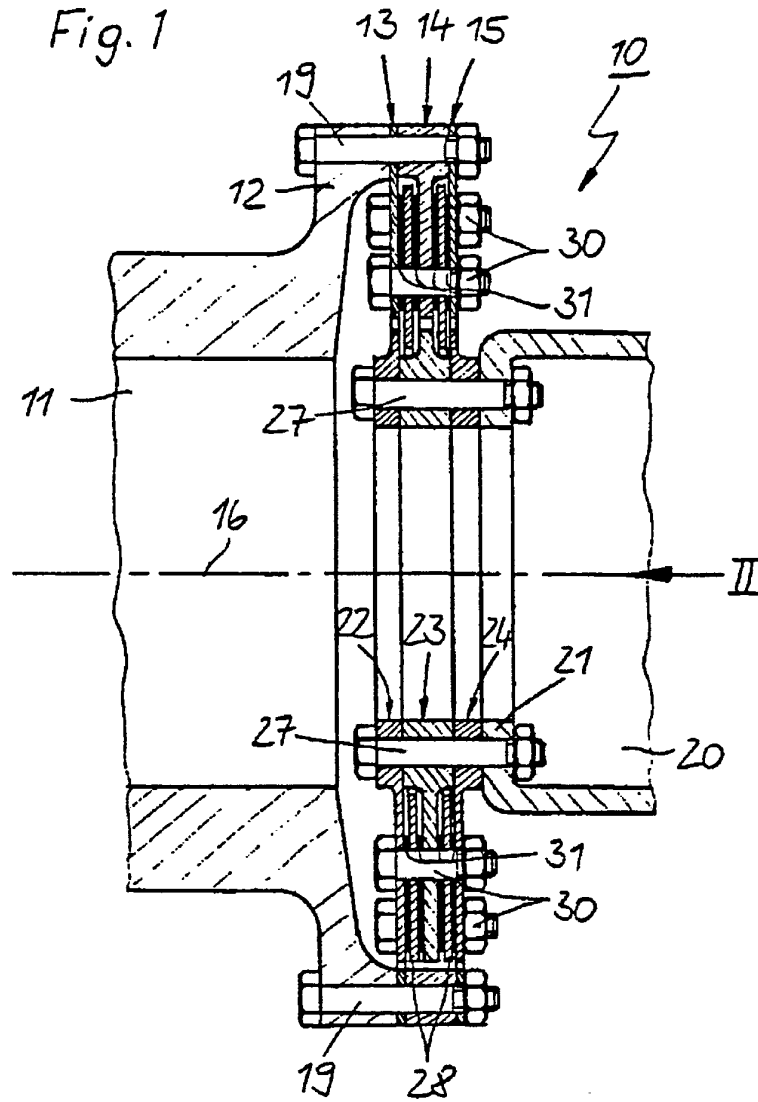


Fig. 3

