

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Drehdurchführung zur Verbindung von relativ zueinander drehenden, in einer Welle angeordneten Druckmittelleitungen einerseits und Druckmittelanschlüssen andererseits, durch welche ein flüssiges Druckmittel geführt wird, bestehend aus einer Welle, mindestens einer Druckmittelleitung in Form eines sich axial innerhalb der Welle erstreckenden Kanals, einer radialen Bohrung pro Druckmittelleitung von der Oberfläche der Welle zur Druckmittelleitung, wobei die Bohrungen der verschiedenen Druckmittelleitungen relativ zueinander in axialer Richtung versetzt sind, einem Anschlußteil, welches die Welle im Bereich der Bohrungen umfaßt, wobei das Anschlußteil im Bereich einer jeden Bohrung mit einer Ringnut ausgebildet ist, die die Bohrung komplett überdeckt, so daß zusammen mit der Welle ein Ringkanal entsteht, einem Druckmittelanschluß pro Druckmittelleitung, der druckdicht mit jeweils einem der Ringkanäle in Verbindung steht und diesen mit Druckmittel versorgt und Dichtringen, die die Ringkanäle gegeneinander abdichten.

Stand der Technik

[0002] Es sind Drehdurchführungen zur Verbindung von Druckmittelleitungen in sich relativ zueinander um eine Drehachse drehenden Maschinenteilen bekannt, wobei die Druckmittelleitungen der verschiedenen Maschinenteile über Stichbohrungen und Ringnuten miteinander in Verbindung stehen. Aus der DE 41 22 926 A1 ist eine Drehdurchführung bekannt, die Druckmittelleitungen in Form mehrerer axialer Kanäle innerhalb einer sich drehenden ersten Welle über ein stehendes Gehäuse mit Druckmittelleitungen einer zweiten sich drehenden Welle verbindet. Die Druckmittelleitungen der ersten Welle stehen über radiale Bohrungen mit Ringkanälen an der Oberfläche der Welle in Verbindung, die durch Ringnuten gebildet werden. Diese sind sowohl in der Welle als auch im Gehäuse angebracht. Ausgehend von den Ringkanälen sind weitere Druckmittelleitungen im Gehäuse angebracht. Das Druckmittel kann nun über die axialen Druckmittelleitungen der ersten rotierenden Welle mittels der radialen Bohrungen in den Ringkanal einströmen und von dort in die Druckmittelleitung des stehenden Maschinenteils gelangen. Nachteilig wirken sich in dieser Konstruktion die mit hohem Arbeitsaufwand sowohl in die Wellen als auch in das Gehäuseteil einzubringenden Ringnuten aus.

[0003] Eine weitere Drehdurchführung ist aus DE 42 03 964 C1 bekannt. Danach stehen Druckmittelleitungen eines Stators über Ringkanäle und Stichbohrungen mit den Druckmittelleitungen eines Rotors in Verbindung. Um Leckage zwischen den axial zuein-

ander versetzten Ringkanälen zu vermeiden sind zwischen ihnen Dichtringe angebracht, wodurch eine dichtende Verbindung zwischen Stator und Rotor hergestellt wird. Durch den Einsatz der Dichtringe wird die Montage der mit Einschnürungen versehenen Welle erheblich erschwert. Weiterhin müssen am Übergang zwischen Einstichen und Welle Radien bzw. konische Übergänge vorgesehen werden, um eine Montage zu ermöglichen. Dies erfordert wiederum kostenaufwändige Nachbearbeitungen.

Aufgabenstellung

Zusammenfassung der Erfindung

[0004] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, diese geschilderten Nachteile zu vermeiden und somit eine Drehdurchführung für Druckmittel zu schaffen, die kostengünstig und in Leichtbauweise hergestellt werden kann und einfach zu montieren ist.

[0005] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass zwischen dem Anschlussteil und der Welle eine Zentralhülse angebracht ist, die druckdicht und drehfest mit dem Anschlussteil verbunden ist und erste zylindrische Ringabschnitte aufweist, deren Mantelfläche mit ringförmig umlaufenden in Umfangsrichtung regelmäßig beabstandeten Öffnungen versehen ist, wobei die Öffnungen vollständig von den Ringnuten des Außenkanals überdeckt werden, wobei die ersten zylindrischen Ringabschnitte durch zweite zylindrische Ringabschnitte, die keine Öffnungen aufweisen, in axialer Richtung voneinander getrennt sind, dass die radialen Bohrungen als Langloch ausgestaltet sind und die Länge so gewählt ist, dass in jeder Stellung der Welle relativ zur Zentralhülse mindestens eine Öffnung vollständig mit dem Langloch fluchtet und dass die Dichtringe in Ringnuten der Welle angebracht sind und mit den zweiten zylindrischen Ringabschnitten der Zentralhülse zusammenwirken.

[0006] Das Druckmittel wird durch die Druckmittelanschlüsse in die Ringkanäle des Anschlußstückes geleitet. Von dort gelangt es über die Öffnungen der ersten Ringabschnitte und die als Langloch ausgeführte Bohrung in die Druckmittelleitung der Welle. Denkbar ist in dieser Konfiguration natürlich auch eine Umkehr des Druckmittelflusses.

[0007] Durch das Einfügen einer Zentralhülse zwischen Welle und Anschlussstück können die Anforderungen an die Belastbarkeit des Anschlussstückes deutlich gesenkt werden. Dadurch, dass die Belastung einer sich relativ zum Anschlussstück drehenden Welle von der Zentralhülse getragen werden, muss das Anschlussstück nur noch die Aufgabe erfüllen Ringkanäle bereitzustellen durch die das Druckmittel vom Anschlussstück in die Druckmittelleitungen der Welle geführt werden kann. Konkret ist

es dadurch möglich das Anschlussstück kostengünstig und in Leichtbauweise auszubilden.

[0008] Um eine Leckage des Druckmittels in axialer Richtung zwischen Welle und Anschlussstück zu verhindern bzw. zu minimieren sind Stahldichtringe zwischen diesen beiden Bauteilen vorgesehen. Diese sind in ringförmig umlaufenden Einstichen in der Welle positioniert. Bei der Montage wird die Welle in das Anschlußteil geschoben, wobei die Stahldichtringe in radialer Richtung gestaucht werden. Passieren die Stahldichtringe eine Ringnut des Anschlußteils schnappen diese auf. Um die Montage zu ermöglichen müssen die Seitenwände der Ringnuten des Anschlußstücke mit Übergängen in Form von eines Radius, einer Hyperbel, einer Parabel, eines Konus oder dergleichen versehen werden. Dies macht eine aufwändige und kostenintensive Nachbearbeitung des Anschlussteils notwendig. In der erfindungsgemäßen Ausführung einer Drehdurchführung sind die Stahldichtringe in ringförmig umlaufenden Einstichen in der Welle angebracht. Die Zentralhülse ist derart im positioniert, dass die ersten zylindrischen Ringabschnitte die Ringnuten radial nach innen begrenzen. Der Dichtschluss zwischen Welle und Anschlußteil wird durch das Zusammenwirken der in den Einstichen liegenden Dichtringe mit der Mantelinnenfläche der Zentralhülse bewirkt. Beim Einführen der Welle in die Zentralhülse werden die Dichtringe zusammengepresst. Bei der weiteren axialen Verschiebung der Welle, mit den darauf angeordneten Dichtringen, in Richtung axialer Endlage werden die Dichtringe nun nicht an den Ringnuten, sondern an den ersten zylindrischen Ringabschnitten mit ringförmig umlaufenden Öffnungen vorbei geführt, wodurch ein Aufsnappen der Stahldichtringe verhindert wird. Dadurch kann die aufwändige Nachbearbeitungen der Seitenflächen der Ringnuten entfallen.

[0009] Durch die ringförmig umlaufenden gleichmäßig beabstandeten Öffnungen in den ersten zylindrischen Ringabschnitten wird ein ständiger Kontakt zwischen den als Langlöchern ausgeführten radialen Bohrungen in der Welle und den dazugehörigen Ringkanälen hergestellt und damit ein kontinuierlicher Druckmittelfluß während des Betriebs gewährleistet.

[0010] In einer vorteilhaften Ausführung der Erfindung besteht das Anschlussteil aus einer oder mehreren Hülsen, die durch einen Umformprozess aus Blechteilen gefertigt sind. Durch den Einsatz von Blechteilen, die durch einen Umformprozess in die gewünschte hülsenförmige Form gebracht werden, lässt sich das Anschlussteil in Leichtbauweise herstellen. Einen weiteren Vorteil stellt die kostengünstige und leicht zu handhabende Fertigungsmethode dar.

[0011] In einer weiteren vorteilhaften Ausführung

der Erfindung ist die Zentralhülse aus einem Blechteil durch einen Umformprozess gefertigt und die Öffnungen nach der Formgebung aus dieser ausgestanzt. Durch die Verwendung einer aus einem Blechteil durch Umformen hergestellten Zentralhülse kann das Gewicht dieser Anordnung auf ein Minimum reduziert werden. Weiterhin werden durch die Verwendung eines leicht zu handhabenden Herstellungsprozesses die Produktionskosten deutlich reduziert. Ein weiterer Vorteil ergibt sich daraus, dass Drehdurchführungen mit unterschiedlich vielen Druckmittelleitungen ohne umständliches Umstellen des Produktionsweges hergestellt werden können.

[0012] In einer ebenfalls vom Schutzzumfang dieser Erfindung erfassten Ausführungsform besteht das Anschlussteil aus einer Winkelhülse pro Druckmittelanschluss, wobei die Wandung der Winkelhülse im Längsschnitt U-förmig ausgebildet ist und somit eine Ringnut bildet. Durch dieses Baukastenprinzip ist es möglich unterschiedliche Drehdurchführungen, die sich durch die Anzahl der Druckmittelleitungen bzw. der Druckmittelanschlüsse unterscheiden, kostengünstig, ohne aufwändige Umstellung des Produktionsprozesses herzustellen.

[0013] Ebenfalls denkbar ist, dass das Anschlussteil aus einer äußeren Hülse und mehreren Winkelhülsen besteht, wobei die Winkelhülsen zwischen den ersten zylindrischen Abschnitten auf der Zentralhülse angebracht sind, die Winkelhülsen von der äußeren Hülse übergriffen werden und die Verbindungen zwischen äußerer Hülse und Zentralhülse, zwischen äußerer Hülse und den Winkelhülsen und zwischen den Winkelhülsen und der Zentralhülse druckdicht ausgeführt sind. In dieser Ausgestaltung der Erfindung werden die Ringkanäle, die die Druckmittelanschlüsse mit den Druckmittelleitungen verbinden, in radialer Richtung durch die Zentralhülse bzw. die äußere Hülse definiert. Die Begrenzungen in axialer Richtung werden durch die Winkelhülsen realisiert. Druckmittel, das beispielsweise in einer axialen Druckmittelleitung der Welle geführt wird, kann über die als Langloch ausgeführte radiale Bohrung und die mit der radialen Bohrung kommunizierenden Öffnungen des ersten zylindrischen Ringabschnitts der Zentralhülse in den Ringkanal zwischen Zentralhülse, äußerer Hülse und Winkelhülse einströmen und von dort in den Druckmittelanschluss gelangen. In dieser Ausgestaltung der Erfindung ist es ebenfalls möglich durch geringfügige Änderungen in der Ausgestaltung der äußeren Hülse Drehdurchführungen mit unterschiedlich vielen Druckmittelleitungen, bei einer minimalen Anzahl von verschiedenen Einzelteilen, herzustellen.

[0014] Weiterhin ist vorgesehen, dass die Winkelhülsen mittels Presspassung auf die Zentralhülse aufgebracht werden. Dadurch wird eine druckdichte Verbindung zwischen diesen beiden Bauteilen herge-

stellt.

[0015] In einer weiteren Konkretisierung der Erfindung ist die Wandung der Winkelhülsen im Längsschnitt U-förmig ausgebildet, wobei die Schenkel des U's radial von der Zentralhülse zur äußeren Hülse gerichtet sind. Dabei ist es denkbar, dass das Verbindungsstück der beiden Schenkel entweder an der Zentralhülse oder an der äußeren Hülse anliegt. Dadurch wird die Stabilität dieser Anordnung gegenüber einer einschenkigen Winkelhülse erhöht.

[0016] In einer weiteren Ausführungsform sind die Winkelhülsen mit je einem Dichtring versehen, wodurch eine druckdichte Verbindung zwischen Winkelhülse und Zentralhülse oder äußerer Hülse hergestellt wird. Dabei kann die durch die U-förmige Wandung der Winkelhülse definierte Ringnut als Aufnahme- raum für den Stahldichtring genutzt werden.

[0017] In weiteren Ausführungsformen der Erfindung können die Verbindungen zwischen Zentralhülse und äußerer Hülse, Zentralhülse und Winkelhülsen und äußerer Hülse und Winkelhülsen in Form von Pressverbindungen oder in Form von ringförmig umlaufenden Schweißverbindungen hergestellt werden.

[0018] Vorteilhafterweise sind in der Mantelfläche der Zentralhülse zusätzliche sich in Umfangsrichtung erstreckende Langlöcher vorgesehen, die von je einem zusätzlichen Ringkanal übergriffen werden. Durch diese Anordnung kann Leckagedruckmittel, welches in axialer Richtung entlang der Welle geführt wird, über die Langlöcher entweichen und über einen Ringkanal und eine Druckmittelleitung abgeführt werden.

Ausführungsbeispiel

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0019] Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgenden Beschreibungen und aus den Zeichnungen, in der Ausführungsbeispiele der Erfindung vereinfacht dargestellt sind. Es zeigen:

[0020] Fig. 1 eine Teilansicht einer erfindungsgemäßen Drehdurchführung im Längsschnitt,

[0021] Fig. 2 einen Längsschnitt durch das Nabenteil einer erfindungsgemäßen Drehdurchführung,

[0022] Fig. 3 einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Drehdurchführung nach III-III aus Fig. 1,

[0023] Fig. 4 einen Teilausschnitt der Zentralhülse im Bereich eines ersten zylindrischen Abschnitts in Draufsicht,

[0024] Fig. 5 einen Längsschnitt durch eine weitere Ausführungsform eines Nabenteils einer erfindungsgemäßen Drehdurchführung.

Ausführliche Beschreibung der Zeichnungen

[0025] In der Fig. 1 ist eine Teilansicht einer erfindungsgemäßen Drehdurchführung 1 im Längsschnitt dargestellt. Diese besteht aus einem Nabenteil 2, einer Welle 3 und einem Lager 4. Nabenteil 2 und Welle 3 sind über das Lager 4 gegeneinander drehbar um eine gemeinsame Drehachse gelagert. Für den Erfindungsgedanken ist es dabei unerheblich, ob das Nabenteil 1 feststeht und die Welle 2 eine rotative Bewegung ausführt, oder die Welle 1 feststeht und das Nabenteil 2 eine rotative Bewegung ausführt oder ob beide Bauteile eine rotative Bewegung ausführen, wobei die Drehzahlen der beiden Bauteile unterschiedlich sein können.

[0026] Das Nabenteil 2 setzt sich aus einer Zentralhülse 9 und einem Anschlussteil 5, bestehend aus einem Druckmittelanschluss 6 und einer ersten Winkelhülse 7, zusammen. Die erste Winkelhülse 7 wird kraftschlüssig auf die Zentralhülse 9 aufgebracht, wobei die Wandung der ersten Winkelhülse 7, die im Querschnitt U-förmig ausgebildet ist, zusammen mit der äußeren Mantelfläche 13 der Zentralhülse 9 einen Ringkanal 8 bildet, der die Zentralhülse 9 umgreift. Um eine druckdichte Verbindung zwischen Druckmittelanschluss 6 und Ringkanal 8 herzustellen ist dieser mit einem seiner Enden mittels Presspassung und einer Schweißnaht 14 mit dem Außenumfang der ersten Winkelhülse 7 verbunden.

[0027] In der Fig. 1 ist nur ein Druckmittelanschluß dargestellt, der in Flußverbindung mit einer Druckmittelleitung steht. Es ist leicht ersichtlich, daß durch mehrfaches Duplizieren der Bestandteile beliebig viele Druckmittelanschlüsse mit Druckmittelleitungen verbunden werden können.

[0028] Die Zentralhülse 9 setzt sich aus einem hohlzylindrischen Teil 10 und einem topfförmigen Fortsatz 11 zusammen. Der topfförmige Fortsatz 11 dient zur Aufnahme eines Lagers, wodurch die Zentralhülse 9 drehbar mit der Welle 3 verbunden werden kann. Der zylindrische Teil 10 ist mit Öffnungen 12 versehen, die von der ersten Winkelhülse 7 vollständig überdeckt werden. Dadurch ist gewährleistet, dass die Öffnungen 12 in Flußverbindung mit dem Ringkanal 8 stehen. Sowohl die Verbindung zwischen Druckmittelanschluss 6 und erster Winkelhülse 7, als auch die Verbindung zwischen Zentralhülse 9 und erster Winkelhülse 7 sind druckdicht ausgeführt. Dies kann durch Schweißverbindungen 14, 15 oder mit Hilfe von Dichtringen 16 erfolgen.

[0029] Die Welle 3 ist mit Druckmittelleitungen 17 versehen, die über radiale Bohrungen 22 und die Öff-

nung **12** der Zentralhülse **9** in Flussverbindung mit dem Ringkanal **8** stehen.

[0030] In einer vorteilhaften Ausführung der Erfindung bestehen die Zentralhülse **9** und/oder die erste Winkelhülse **7** aus einem Blechteil, welches mit Hilfe eines Umformprozesses in die gewünschte Form gebracht wird.

[0031] Fig. 2 zeigt einen Längsschnitt durch eine bevorzugte Ausführungsform des Nabenteils **2** einer erfindungsgemäßen Drehdurchführung. Dabei handelt es sich um eine Ausführungsform, in der zwei voneinander getrennte Druckmittelströme übertragen werden können. Es sind erste Winkelhülsen **7** gezeigt, die druckdicht auf einer Zentralhülse **9** angebracht sind, wobei die Innenseite der Winkelhülsen zusammen mit den Außenflächen der Zentralhülse **9** Ringkanäle **8** bilden, die in Flussverbindung mit Druckmittelanschlüssen **6** stehen, wobei jeweils ein Ende der Druckmittelanschlüsse mit dem Außenumfang einer Winkelhülse in Verbindung steht. Das hohlzylindrische Teil **10** der Zentralhülse **9** besteht aus ersten zylindrischen Ringabschnitten **18**, deren Mantelflächen mit ringförmig umlaufenden, in Umfangsrichtung regelmäßig beabstandeten Öffnungen **12** versehen ist. Das hohlzylindrische Teil **10** der Zentralhülse **9** ist pro Druckmittelanschluss **6** bzw. erster Winkelhülse **7** mit einem ersten zylindrischen Ringabschnitt **18** versehen, wobei jeder erste zylindrische Ringabschnitt **18** von einer ersten Winkelhülse **7** übergriffen wird, so dass deren Öffnungen **12** komplett innerhalb des Ringkanals **8** liegen.

[0032] In axialer Richtung werden die ersten zylindrischen Ringabschnitte durch zweite zylindrische Ringabschnitte **19**, ohne Öffnungen, begrenzt.

[0033] Weiterhin besteht das hohlzylindrische Teil **10** der Zentralhülse **9** aus dritten zylindrischen Ringabschnitten **20**, in deren Mantelflächen sich in Umfangsrichtung erstreckende Langlöcher **21** vorgesehen sind. Die dritten zylindrischen Ringabschnitte **20** werden von zweiten Winkelhülsen **7a** übergriffen, wobei die axiale Ausdehnung der Langlöcher **21** so gewählt ist, dass diese von der Winkelhülse **7** komplett überdeckt werden. Die zweite Winkelhülse **7a** bildet im Zusammenspiel mit der Außenfläche des dritten zylindrischen Ringabschnitts **20** einen weiteren Ringkanal **8**.

[0034] Obwohl hier eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Drehdurchführung mit zwei Druckmittelanschlüssen und zwei Druckmittelleitungen dargestellt ist beschränkt sich die Erfindung selbstverständlich nicht auf diese spezielle Ausführungsform. Wie für den Fachmann leicht ersichtlich, ist es natürlich möglich, in Abhängigkeit von der Länge der Zentralhülse **9** und der Ausführungsform der Welle **3** beliebig viele Druckmittelanschlüsse **6** mit Druckmit-

telleitungen **17** zu verbinden. Weiterhin ist es natürlich möglich die Zentralhülse **9** mit mehreren dritten zylindrischen Ringabschnitten **20** zu versehen.

[0035] Fig. 3 zeigt einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Drehdurchführung nach Fig. 1 entlang der Linie III-III. Deutlich zu erkennen ist ein Druckmittelanschluss **6**, eine erste Winkelhülse **7**, die im Zusammenspiel mit einem ersten zylindrischen Ringabschnitt **18** der Zentralhülse **9** den Ringkanal **8** bildet. Deutlich zu erkennen sind die ringförmig angeordneten, in Umfangsrichtung regelmäßig beabstandeten Öffnungen **12** des ersten zylindrischen Ringabschnitts **18** der Zentralhülse **9**.

[0036] In der dargestellten Ausführungsform besteht die Welle **3** aus einer Hohlwelle **23**, die am Innenmantel mit Druckmittelleitungen **17**, in Form von sich axial erstreckenden Ausnehmungen, versehen ist. Innerhalb der Hohlwelle **23** ist eine massive Welle **24** angeordnet, wobei eine druckdichte Verbindung zwischen Außenfläche der massiven Welle **24** und Innenfläche der Hohlwelle **23** besteht. Die Außenfläche der massiven Welle **24** bildet also die radial nach innen gewandte Begrenzung der Druckmittelleitungen **17**. Weiterhin wird durch den druckdichten Kontakt zwischen Hohlwelle **23** und massiver Welle **24** verhindert, dass Druckmittel zwischen den verschiedenen Druckmittelleitungen ausgetauscht werden kann.

[0037] Die Verbindung zwischen der Druckmittelleitung **17** und dem dazugehörigen Ringkanal **8** wird über die Öffnungen **12** der Zentralhülse **9** und eine radiale Bohrung **22** in der Hohlwelle **23** hergestellt, wobei die radiale Bohrung **22** als Langloch ausgebildet ist. Jede Druckmittelleitung **17** ist mit einer als Langloch ausgeführten radialen Bohrung **22** versehen. Dabei sind die verschiedenen radialen Bohrungen **22** gegeneinander axial versetzt, wobei jede radiale Bohrung **22** mit den Öffnungen **12** eines ersten zylindrischen Ringabschnitts **18** kommuniziert. Um die Leckage zwischen zwei benachbarten ersten zylindrischen Ringabschnitten zu minimieren sind im Bereich der zweiten zylindrischen Ringabschnitte **19** Dichtringe **25** zwischen der Zentralhülse **9** und der Hohlwelle **23** vorgesehen (Fig. 1).

[0038] Um zu gewährleisten, dass bei jeder Stellung der Welle **3** relativ zur Zentralhülse **9** Druckmittelfluss stattfinden kann ist die radiale Bohrung **22** derart ausgestaltet, dass mindestens eine Öffnung **12** vollständig über der als Langloch ausgeführten radialen Bohrung **22** liegt. Dies ist sowohl in Fig. 3 als auch in Fig. 4 dargestellt.

[0039] Obwohl in Fig. 3 eine Welle **3** bestehend aus einer Hohlwelle **23** und einer massiven Welle **24** dargestellt ist versteht sich von selbst, dass der Anwendungsbereich der erfindungsgemäßen Drehdurch-

führung nicht auf solche Konfigurationen beschränkt ist. Denkbar wäre natürlich auch, dass die axial verlaufenden Ausnehmungen, die die Druckmittelleitungen **17** bilden in den Außenmantel der massiven Welle eingebracht sind. Weiterhin wären konzentrisch angeordnete Hohlwellen denkbar, zwischen denen mehrere Druckmittelleitungen angeordnet sind. Möglich wären in diesem Zusammenhang auch als Ringkanäle ausgeführte Druckmittelleitungen. Weiterhin sei noch auf massive Wellen mit axialen Bohrungen und ähnlichem hingewiesen.

[0040] Anhand der **Fig. 1** und **3** soll im Folgenden die Funktionsweise der Drehdurchführung erläutert werden. Dabei wird ein Druckmittelfluss vom Druckmittelanschluss **6** zur Druckmittelleitung **17** angenommen. Natürlich kann mit dieser Anordnung das Druckmittel auch in umgekehrte Richtung geleitet werden. Das Druckmittel kann entlang des mit Pfeilen **26** bezeichneten Pfades fließen. Über den Druckmittelanschluss **6** gelangt es in den Ringkanal **8**. Vom Ringkanal **8** aus werden die Öffnungen **12** der Zentralhülse **9** beaufschlagt. Es sei noch einmal darauf hingewiesen, dass die als Langloch ausgeführte radiale Bohrung immer mit mindestens einer der Öffnungen **12** kommuniziert. Über die jeweilige Öffnung **12a** gelangt das Druckmittel nun über die radiale Bohrung **22** in die Druckmittelleitung **17**. Dies gilt natürlich für jedes System bestehend aus Druckmittelanschluss **6**, Ringkanal **8**, Öffnung **12**, radiale Bohrung **22** und Druckmittelleitung **17** unabhängig von den anderen vorhandenen Systemen. Dadurch ist es möglich verschiedene Druckmittelleitungen **17** mit verschiedenen Drücken zu beaufschlagen.

[0041] Eventuell entweichendes Leckagedruckmittel, welches in axialer Richtung zwischen Welle **3** und Zentralhülse **9** fließt, wird über die Langlöcher **21** in Ringkanäle **8** geleitet und kann von dort entweder über Druckmittelleitungen **17** in der Welle **3** oder einem nicht dargestellten Druckmittelanschluß an der Winkelhülse **7a** abgeführt werden.

[0042] **Fig. 5** zeigt einen Längsschnitt durch eine weitere Ausführungsform eines Nabenteils **2** einer erfindungsgemäßen Drehdurchführung. Dieses besteht wiederum aus einer Zentralhülse **9**, mit ersten zylindrischen Ringabschnitten **18**, deren Mantelfläche mit ringförmig umlaufenden, in Umfangsrichtung regelmäßig beabstandeten Öffnungen **12** versehen ist, zweiten zylindrischen Abschnitten **19** in axialer Richtung jeweils zwischen ersten zylindrischen Ringabschnitten **18**, dritten zylindrischen Ringabschnitten **20**, deren Mantelfläche mit sich in Umfangsrichtung erstreckenden Langlöchern **21** versehen ist und einem topfförmigen Fortsatz **11** zur Aufnahme eines Lagers. Die Ausführungsform gemäß **Fig. 5** unterscheidet sich gegenüber der aus **Fig. 1** durch die Ausgestaltung des Anschlussteils **5**. Im vorliegenden Fall besteht dieses aus mehreren dritten Winkelhül-

sen **27** und einer äußeren Hülse **28**.

[0043] In einer bevorzugten Ausführungsform sind die dritten Winkelhülsen **27** und/oder die äußere Hülse **28** aus einem Blechteil durch einen Umformprozess hergestellt.

[0044] Die dritten Winkelhülsen **27** sind kraftschlüssig auf der Außenfläche der zweiten zylindrischen Ringabschnitte **19** befestigt und werden von der äußeren Hülse **28** übergriffen, wobei eine kraftschlüssige Verbindung mit den dritten Winkelhülsen **27** vorgesehen ist. In der dargestellten Ausführungsform ist die Wandung der dritten Winkelhülsen **27** im Längsschnitt U-förmig ausgeführt, wobei die Schenkel **29** der U-förmigen Wandung radial nach außen, von der Zentralhülse **9** zur äußeren Hülse **28** zeigen. Je ein Verbindungsteil **30** koppelt die beiden Schenkel **29** einer dritten Winkelhülse. Denkbar sind zwei Ausführungsformen. Zum einen ein radial nach außen offenes U (in **Fig. 5** dargestellt) oder ein radial nach innen offenes U (nicht dargestellt). Im ersten Fall liegt das Verbindungsteil **30** an der Zentralhülse **9**, im zweiten Fall an der äußeren Hülse **28** an. Die druckdichte Verbindung zwischen Zentralhülse **9** und äußerer Hülse **28** kann über ringförmig umlaufende Schweißverbindungen **31** an den Berührungspunkten der beiden Hülsen hergestellt werden. Um axiale Leckage des Druckmittels zu verhindern sind neben einer kraftschlüssigen Presspassung, ringförmig umlaufende Schweißverbindungen **32** zwischen dem Verbindungsteil **30** der dritten Winkelhülsen **27** und der äußeren Hülse **28** und bzw. der Zentralhülse **9** vorgesehen. Die jeweils andere Verbindungsstelle kann zusätzlich mit Dichtringen **33**, die zwischen den Schenkeln **29** der dritten Winkelhülsen **27** angeordnet sind, gegen Leckage gesichert werden.

[0045] Die Funktionsweise dieser Ausführungsform ist identisch mit der oben dargestellten, mit der Ausnahme, daß die Ringkanäle **8** in diesem Fall durch die Zentralhülse **9**, die äußere Hülse **28** und die Schenkel **29** der dritten Winkelhülsen **27** gebildet werden.

Bezugszeichenliste

1	Drehdurchführung
2	Nabenteil
3	Welle
4	Lager
5	Anschlußteil
6	Druckmittelanschluß
7	Erste Winkelhülse
7a	Zweite Winkelhülse
8	Ringkanal
9	Zentralhülse
10	Hohlzylindrisches Teil
11	Topfförmiger Fortsatz
12	Öffnung
13	Äußere Mantelfläche

- 14 Schweißverbindung
- 15 Schweißverbindung
- 16 Dichtring
- 17 Druckmittelleitung
- 18 Erster zylindrischer Ringabschnitt
- 19 Zweiter zylindrischer Ringabschnitt
- 20 Dritter zylindrischer Ringabschnitt
- 21 Langloch
- 22 radiale Bohrung
- 23 Hohlwelle
- 24 Massive Welle
- 25 Dichtring
- 26 Druckmittelweg
- 27 Dritte Winkelhülse
- 28 äußere Hülse
- 29 Schenkel
- 30 Verbindungsteil
- 31 Schweißverbindung
- 32 Schweißverbindung
- 33 Dichtring

Patentansprüche

1. Drehdurchführung (1) zur Verbindung von relativ zueinander drehenden, in einer Welle (3) angeordneten Druckmittelleitungen (17) einerseits und Druckmittelanschlüssen (6) andererseits, durch welche ein flüssiges Druckmittel geführt wird, bestehend aus

- einer Welle (3),
- mindestens einer Druckmittelleitung (17) in Form eines sich axial innerhalb der Welle (3) erstreckenden Kanals,
- einer radialen Bohrung (22) pro Druckmittelleitung (17) von der Oberfläche der Welle (3) zur Druckmittelleitung (17), wobei die Bohrungen (22) der verschiedenen Druckmittelleitungen (17) relativ zueinander in axialer Richtung versetzt sind,
- einem Anschlußteil (5), welches die Welle (3) im Bereich der Bohrungen (22) umfaßt, wobei das Anschlußteil (5) im Bereich einer jeden Bohrung (22) mit einer Ringnut (8) ausgebildet ist, die die Bohrung (22) komplett überdeckt, so daß zusammen mit der Welle (3) ein Ringkanal (8) entsteht,
- einem Druckmittelanschluß (6) pro Druckmittelleitung (17), der druckdicht mit jeweils einem der Ringkanäle (8) in Verbindung steht und diesen mit Druckmittel versorgt und
- Dichtringen (25), die die Ringkanäle (8) gegeneinander abdichten,

dadurch gekennzeichnet, daß

- zwischen dem Anschlußteil (5) und der Welle (3) eine Zentralhülse (9) angebracht ist, die druckdicht und drehfest mit dem Anschlußteil (5) verbunden ist und erste zylindrische Ringabschnitte (18) aufweist, deren Mantelfläche mit ringförmig umlaufenden, in Umfangsrichtung regelmäßig beabstandeten Öffnun-

gen (12) versehen ist, wobei die Öffnungen (12) vollständig von den Ringnuten des Anschlußteils überdeckt werden, wobei die ersten zylindrischen Ringabschnitte (18) durch zweite zylindrischen Ringabschnitte (19), die keine Öffnungen aufweisen, in axialer Richtung voneinander getrennt sind,

- die radialen Bohrungen (22) als Langloch ausgestaltet sind, und die Länge so gewählt ist, dass in jeder Stellung der Welle (3) relativ zur Zentralhülse (9) mindestens eine Öffnung (12) vollständig mit der radialen Bohrung (22) fluchtet und
- die Dichtringe (25) in Einstichen in der Welle (3) angebracht sind und mit den zweiten zylindrischen Ringabschnitten (19) der Zentralhülse (9) zusammenwirken.

2. Drehdurchführung (1) nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass das Anschlußteil (5) aus einer oder mehreren Hülsen besteht, die durch einen Umformprozeß aus Blechteilen gefertigt sind.

3. Drehdurchführung (1) nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass die Zentralhülse (9) aus einem Blechteil durch einen Umformprozeß gefertigt wird und die Öffnungen (12) nach der Formgebung ausgestanzt werden.

4. Drehdurchführung (1) nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass das Anschlußteil (5) aus einer ersten Winkelhülse (7) pro Druckmittelanschluß (6) besteht, wobei die Wandung der ersten Winkelhülse (7) im Querschnitt U-förmig ausgebildet ist und somit eine Ringnut bildet.

5. Drehdurchführung (1) nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass das Anschlußteil (5) aus einer äußeren Hülse (28) und mehreren dritten Winkelhülsen (27) besteht, wobei die dritten Winkelhülsen (27) zwischen den ersten zylindrischen Abschnitten (18) auf der Zentralhülse (9) angebracht sind, die dritten Winkelhülsen (27) von der äußeren Hülse (28) übergreifen werden und die Verbindungen zwischen äußerer Hülse (28) und Zentralhülse (9), zwischen äußerer Hülse (28) und den dritten Winkelhülsen (27) und zwischen den dritten Winkelhülsen (27) und der Zentralhülse (9) druckdicht ausgeführt sind.

6. Drehdurchführung (1) nach Anspruch 5 dadurch gekennzeichnet, dass die dritten Winkelhülsen (27) mittels Presspassung auf die Zentralhülse (9) aufgebracht werden.

7. Drehdurchführung (1) nach Anspruch 5 dadurch gekennzeichnet, dass die Wandung der dritten Winkelhülsen (27) im Längsschnitt U-förmig ausgeführt ist.

8. Drehdurchführung (1) nach Anspruch 6 dadurch gekennzeichnet, dass die dritten Winkelhülsen (27) mit je einem Dichtring (33) versehen sind, wo-

durch eine dichtende Verbindung zwischen dritter Winkelhülse (27) und Zentralhülse (9) oder äußerer Hülse (28) hergestellt wird.

9. Drehdurchführung (1) nach Anspruch 5 dadurch gekennzeichnet, dass die äußere Hülse (28) an ihren axialen Enden durch ringförmig umlaufende Schweißverbindungen (31) mit der Zentralhülse druckdicht verbunden ist.

10. Drehdurchführung (1) nach Anspruch 5 dadurch gekennzeichnet, dass die dritten Winkelhülsen (27) mit der äußeren Hülse (28) durch jeweils eine ringförmig umlaufende Schweißnaht verbunden sind.

11. Drehdurchführung nach Anspruch 5 dadurch gekennzeichnet, dass die dritten Winkelhülsen (27) mit der Zentralhülse (9) durch jeweils eine ringförmig umlaufende Schweißnaht (32) verbunden sind.

12. Drehdurchführung (1) nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass in der Mantelfläche der Zentralhülse (9) zusätzlich sich in Umfangsrichtung erstreckende Langlöcher (21) vorgesehen sind, die von je einem zusätzlichen Ringkanal (8) übergriffen werden.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

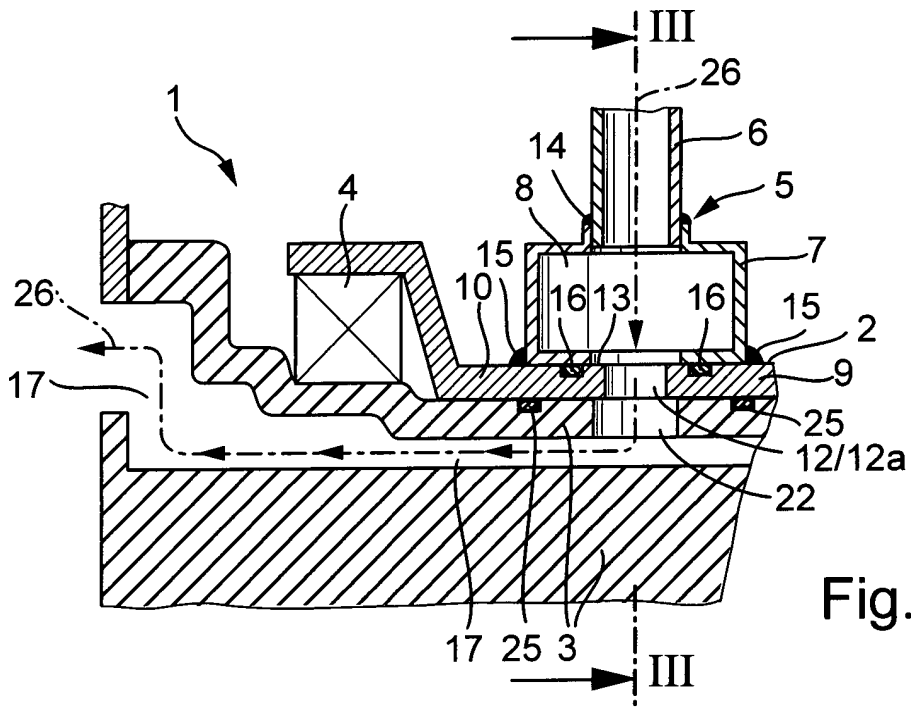


Fig. 1

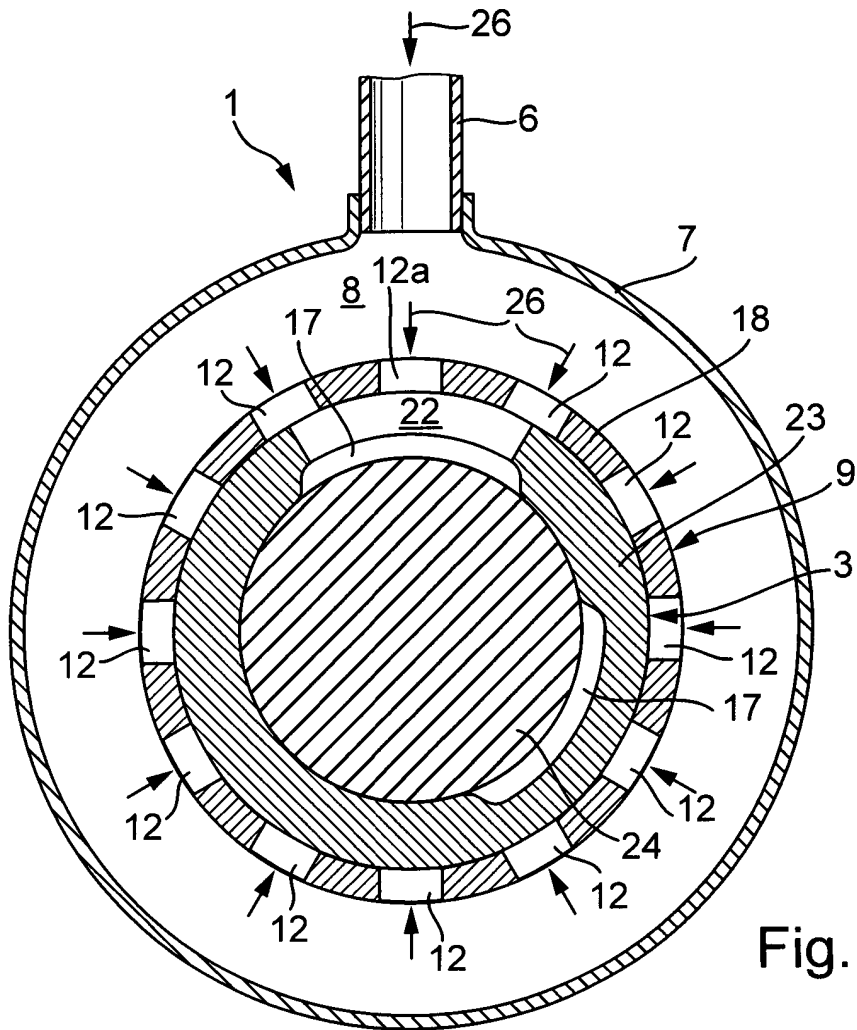


Fig. 3

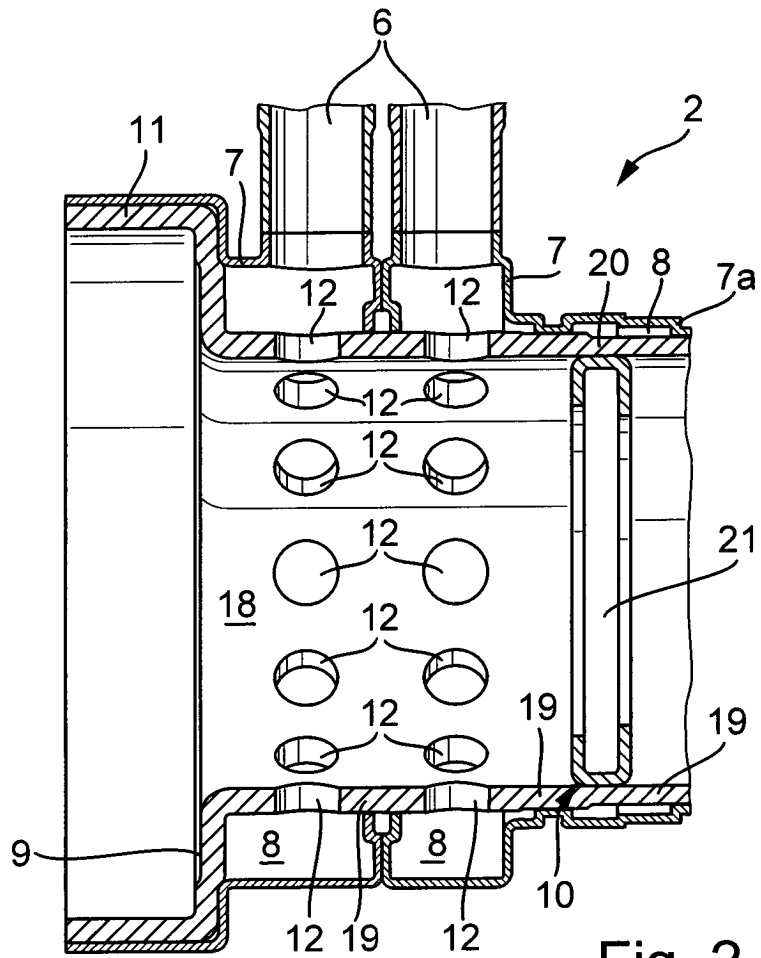


Fig. 2

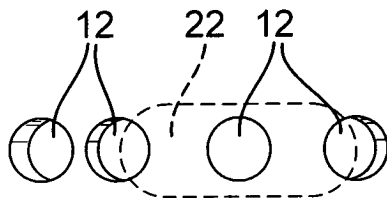


Fig. 4

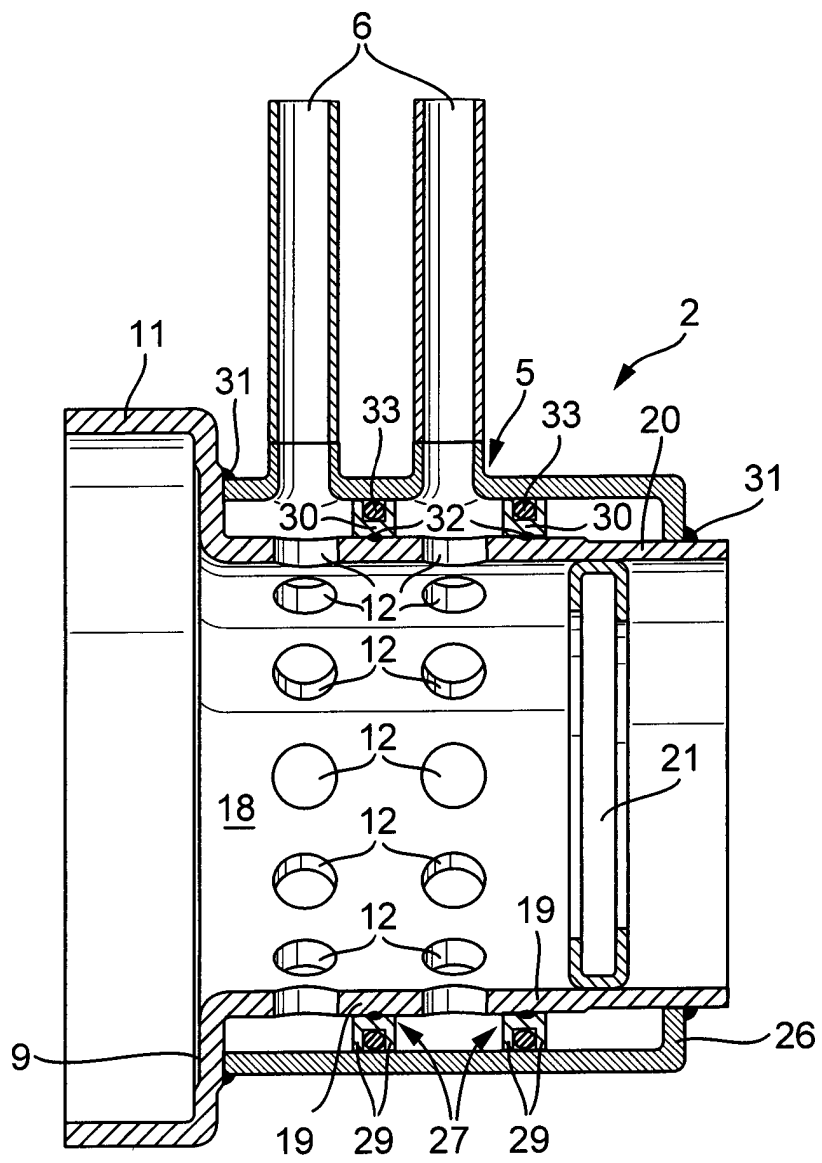


Fig. 5