



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
16.06.2021 Patentblatt 2021/24

(51) Int Cl.:
B30B 15/34 (2006.01) B30B 11/22 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20213602.4**

(22) Anmeldetag: **11.12.2020**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME KH MA MD TN

(30) Priorität: **12.12.2019 DE 102019134210**

(71) Anmelder: **Wissing, Johannes**
48703 Stadtlohn (DE)

(72) Erfinder: **Wissing, Johannes**
48703 Stadtlohn (DE)

(74) Vertreter: **Habbel, Ludwig**
Habbel & Habbel
Patentanwälte
Am Kanonengraben 11
48151 Münster (DE)

(54) **LEITUNGSELEMENT, UND TEMPERIEREINRICHTUNG**

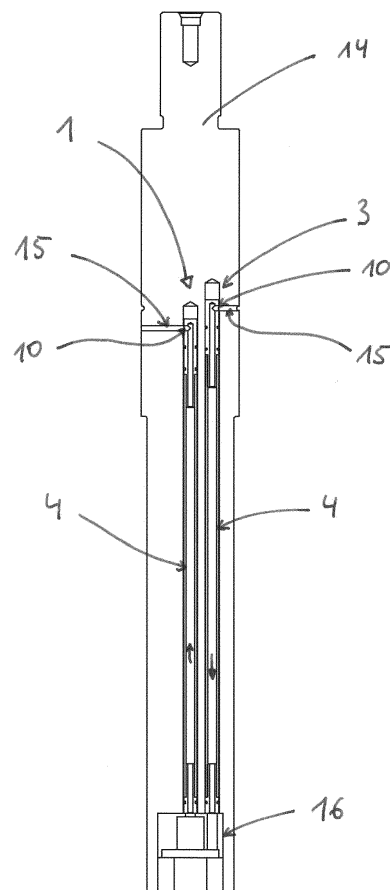
(57) Die Erfindung betrifft ein Leitungselement, welches dazu dient, ein Temperiermedium in einer Temperiereinrichtung zu führen, und eine Temperiereinrichtung, die dazu dient, die Temperatur von Bereichen einer Maschine bzw. von Maschinenbauteilen regulieren zu können, vorzugsweise diese zu kühlen oder aufzuwärmen.

Entsprechende Elemente und Vorrichtungen sind aus der Praxis bekannt, wobei die Temperatur eines Temperiermediums im Zulauf und/oder im Rücklauf vielfältig beeinflusst wird, infolgedessen inter alia die Temperiereffizienz sinkt. Aufgabe der Erfindung ist es, inter alia eine effiziente Temperierung vorzuschlagen.

Bei einem Leitungselement (1), welches dazu bestimmt ist, ein Temperiermedium in einer Temperiereinrichtung zu führen, mit einem ersten, als Zulauf (2) bezeichneten Kanal und mit einem zweiten, als Rücklauf (3) bezeichneten Kanal, schlägt die Erfindung vor, dass wenigstens ein Kanal thermisch isoliert ist. Ferner wird eine Temperiereinrichtung vorgeschlagen, die dazu bestimmt ist, die Temperatur von Maschinenbauteilen regulieren zu können.

Das vorgeschlagene Leitungselement und die Temperiereinrichtung sind dazu geeignet, sowohl in stationären als auch in beweglichen Maschinenbauteilen angewandt zu werden, um eine Temperierungseffizienz zu steigern.

FIG.1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft zum einen ein Leitungselement nach den Merkmalen im Oberbegriff des Anspruchs 1, welches dazu dient, ein Temperiermedium in einer Temperiereinrichtung zu führen, und zum anderen eine Temperiereinrichtung nach Anspruch 15, die dazu dient, die Temperatur von Bereichen einer Maschine bzw. von Maschinenbauteilen regulieren zu können, also diese zu kühlen oder aufzuwärmen.

[0002] Insbesondere reibungsbedingt können sich bewegte Teile einer Maschine bzw. die diese umgebenden Bauteile, beispielsweise das Lager einer in Drehung versetzten Welle, während des Betriebs der Maschine vergleichsweise stark erhitzen. Zur Kühlung von Maschinenbauteilen ist aus der Praxis beispielsweise ein Leitungselement bekannt, das ein Kühlfluid durch einen ersten, als Zulauf bezeichneten Kanal, zu einem zu kühlenden, einen so genannten Wirkungsbereich, beispielsweise ein Bauteil oder eine Baugruppe einer Maschine, zu führt und anschließend das erwärmte Kühlfluid durch einen zweiten, als Rücklauf bezeichneten Kanal zurückführt. Dazu werden in das Bauteil bzw. in die Baugruppe Hohlräume eingebracht, beispielsweise als Bohrung oder Fräsung, deren Wand bzw. Wandungen funktional einen Kanal bilden, durch den das Kühlfluid innerhalb eines Bauteils bzw. innerhalb einer Bauteilgruppe einer Maschine strömt.

[0003] Da Maschinenbauteile überwiegend aus Stahl oder dergleichen gefertigt werden und diese Materialien eine hohe Energieübertragungsrate aufweisen, können sich bei einem bekannten Leitungselemente bzw. bei einer bekannten Temperiereinrichtung mehrere nachteilige Effekte einstellen.

[0004] Erstens kann es dazu kommen, dass ein Kühlfluid als Temperiermedium bereits im Zulauf erwärmt wird, bevor es den Wirkungsbereich innerhalb der Maschine erreicht. Durch die dementsprechend höhere Temperatur, mit welcher das Kühlfluid in den Wirkungsbereich einströmt, kann die Wirksamkeit der Kühlung mitunter deutlich herabgesetzt werden. In ähnlicher Weise kann ein aufgeheiztes Kühlfluid im Rücklauf Wärme an ein umgebendes Bauteil bzw. Baugruppe abgeben. Je nach der Querschnitts-Dimensionierung des Bauteils sind der Zulauf und der Rücklauf möglicherweise so geringfügig voneinander beabstandet, dass eine Wärmeübertragung stattfinden kann. Da diese Wärmeübertragung nach dem Prinzip des Gegenstroms, und dementsprechend mit sehr hoher Effizienz, erfolgt, wird das Kühlfluid im Zulauf unerwünscht stark erwärmt, bevor es den Wirkungsbereich des Bauteils erreichen kann.

[0005] Zweitens können die unterschiedlichen Temperaturbereiche des Zulaufs und des Rücklaufs zu unerwünschten Verformungen eines Bauteils führen, beispielsweise zu dessen Verbiegung. Dies kann beispielsweise Lager belasten oder zu erhöhten Reibungskräften durch Kontakt mit benachbarten Bauteilen führen.

[0006] Drittens kann eine eingeschränkte Kühlleistung

zu einem unerwünscht hohen Temperaturniveau im Wirkungsbereich bzw. im gesamten übrigen Bauteil führen, was die Belastung bestimmter Bauteile oder Baugruppen erhöhen kann und durch einen größeren konstruktiven Aufwand bzw. teurere Werkstoffe kompensiert werden muss, oder die Standfestigkeit bzw. Lebensdauer der Maschine beeinträchtigen kann. Ferner kann die eingeschränkte Kühlleistung dazu führen, dass ein besonders hoher Strom eines Temperiermediums erforderlich ist, um die eingeschränkte Kühlleistung kompensieren zu können. Ein hoher Fluidstrom erfordert eine hohe Pumpenleistung, sodass insgesamt die Effizienz der betreffenden Maschine herabgesetzt wird.

[0007] Wie zuvor beschrieben können sich ähnliche Nachteile ergeben, wenn ein Wirkungsbereich nicht gekühlt, sondern beispielsweise erwärmt werden soll.

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Temperiermedium energetisch stabil leiten zu können bzw. Bauteile oder Baugruppen einer Maschine effizient, unter Meidung der zuvor beschriebenen Nachteile temperieren zu können, also entweder zu erwärmen oder zu kühlen.

[0009] Die Aufgabe wird gelöst durch ein Leitungselement nach den Merkmalen des Anspruchs 1 und durch eine Temperiereinrichtung nach den Merkmalen des Anspruchs 15. Vorteilhafte Ausgestaltungen werden in den Unteransprüchen beschrieben.

[0010] Mit anderen Worten schlägt die Erfindung vor, ein zum Temperieren verwendetes Medium thermisch isoliert durch einen als Zulauf bezeichneten Kanal einem Wirkungsbereich zuführen zu können und/oder durch einen als Rücklauf bezeichneten Kanal von einem Wirkungsbereich wegführen zu können. Der Wirkungsbereich umfasst im Wesentlichen ein Bauteil bzw. eine Baugruppe einer Maschine, für die vornehmlich eine Temperierung vorgesehen ist. Im Wirkungsbereich angeordnet ist ein von dem Temperiermedium durchströmbarer Übergang zwischen Zulauf und Rücklauf.

[0011] Die Erfindung bewirkt eine effiziente, insbesondere eine energie- und raumsparende sowie materialschonende Temperierung von Bauteilen bzw. Baugruppen einer Maschine.

[0012] Besonders vorteilhaft ist vorliegend, dass ein definiertes Temperaturniveau eines Temperiermediums über eine lange Leitungsstrecke gehalten werden kann. Grundsätzlich können vorschlagsgemäß sowohl Flüssigkeiten, wie beispielsweise Wasser, Hydrauliköl, Termodöl oder dergleichen als auch Gase, wie beispielsweise Luft, Wasserdampf oder dergleichen, als Temperiermedium zum Temperieren geführt werden. Inter alia begleitend zur Temperierung kann ein Temperiermedium, insbesondere bei bewegten Bauteilen bzw. Baugruppen einer Maschine, eine vorteilhafte Schmierung der Bauteile bewirken, sofern das Temperiermedium in der Art ausgestaltet ist, dass es zur Beabstandung von Oberflächen geeignet ist und zwar auch dann, wenn hohe mechanische Belastungen vorliegen, um eine Reibung von Oberflächen und damit einen Verschleiß verringern zu können.

nen.

[0013] Vorschlagsgemäß ist wenigstens ein Kanal thermisch isoliert, wobei vorgesehen sein kann, dass nur der Zulauf, nur der Rücklauf oder sowohl Zulauf als auch Rücklauf thermisch isoliert sind.

[0014] Ein thermisch isolierter Zulauf bewirkt, dass beispielsweise ein Kühlfluid nicht bereits im Zulauf erwärmt wird, bevor dieses den vorgesehenen Wirkungsbereich in der Maschine erreicht, sodass die Differenz zwischen Kühlfluidtemperatur und der Temperatur der Maschinenbauteile im Wirkungsbereich möglichst groß ist und somit eine gezielte, effiziente Kühlung erfolgen kann. Ist dagegen vorgesehen, den Wirkungsbereich zu erwärmen, kann ein thermisch isolierter Zulauf sicherstellen, dass die in einem Temperiermedium gespeicherte Wärmeenergie möglichst verlustfrei bis in den Wirkungsbereich leitbar ist und nicht bereits auf die den Zulauf umgebenden Maschinebauteile übertragen wird.

[0015] Ein thermisch isolierter Rücklauf bewirkt, dass beispielsweise die von dem Kühlfluid im Wirkungsbereich aufgenommene Wärmeenergie nicht an die den Rücklauf umgebenden Maschinenbauteile wieder abgegeben wird, sondern stattdessen beispielsweise aus der Maschine abgeführt wird. Im Sinne eines zusätzlichen Effektes wird vorschlagsgemäß dadurch eine Temperierung von Bauteilen bzw. Baugruppen auch außerhalb des Wirkungsbereichs ermöglicht. Insbesondere aufgrund begrenzter Raumverhältnisse, können der Zulauf und der Rücklauf in einem Maschinenbauteil sehr nahe zueinander angeordnet sein. Daher kann der Rücklauf thermisch isoliert sein, sodass die Übertragung der Wärmeenergie aus dem Rücklauf in den Zulauf weitestgehend unterbunden werden kann, um die Temperierungseffizienz im Wirkungsbereich zu maximieren. Vorzugsweise kann sowohl der Zulauf als auch der Rücklauf thermisch isoliert sein, um beispielsweise den Energieaufwand einer Temperierung minimieren zu können.

[0016] Eine thermische Isolierung von Zulauf und/oder Rücklauf minimiert die Ausbildung unterschiedlich temperierter Maschinenbereiche bzw. Maschinenbauteile, sodass insbesondere temperaturinduzierte Bauteilverformungen, die die Bauteile über einen normalen Betrieb hinausgehend belasten können, infolgedessen Standzeiten verkürzt werden, reduziert werden können.

[0017] Das vorgeschlagene Leitungselement trägt unmittelbar dazu bei, die Standzeiten von einer entsprechend ausgestatteten Maschine zu verlängern. Eine gezielte Temperierung eines Wirkungsbereichs ermöglicht, dass standzeitverkürzende Belastungen reduziert werden können. Darüber hinaus kann inter alia bei der Planung einer Maschinenkonstruktion auf entsprechend temperaturbeständige Materialien verzichtet werden, die im Allgemeinen sehr kostenintensiv sein können. Auch Materialeinsparungen können möglich sein, indem grundsätzlich eine geringere Dimensionierung von Maschinenbauteilen ausreichend sein kann, ohne dass ein unerwünschtes, temperaturinduziertes Maschinenverhalten zu besorgen wäre.

[0018] Nicht zuletzt reduziert das vorgeschlagene Leitungselement den für eine Temperierung erforderlichen Energieeinsatz. Ist beispielsweise vorgesehen, Maschinenbauteile im Wirkungsbereich zu erwärmen, kann das Temperiermedium mit einer geringeren Ausgangstemperatur bzw. einem geringeren Volumenstrom in den Zulauf geleitet werden, wobei dennoch sichergestellt ist, dass im Wirkungsbereich eine intendierte Temperaturerhöhung erreicht wird. Unerwünschte Energieverluste werden durch eine thermisch isolierte Führung unterbunden.

[0019] Die als Zulauf oder Rücklauf vorgesehenen Kanäle können beispielsweise einen kreisrunden Querschnitt aufweisen, insbesondere dann, wenn Bohrungen die Kanäle bilden, durch die das Temperiermedium strömt.

[0020] Grundsätzlich kann vorgesehen sein, dass beispielsweise eine Bohrung und/oder eine Fräsung innerhalb eines Bauteils bzw. einer Baugruppe einer Maschine einen Hohlraum schafft, der von einem Temperiermedium in Funktion eines Kanals als Zulauf und/oder Rücklauf durchströmbar ist. Vorteilhafterweise kann vorgesehen sein, dass ein Temperiermedium durch ein thermisch isoliertes Innenrohr strömt, welches innerhalb eines Hohlraums angeordnet ist und einen Kanal bildet.

[0021] Ein thermisch isoliertes Innenrohr kann beispielsweise aus einem Werkstoff bestehen, der thermisch isolierende Eigenschaften aufweist oder das Innenrohr kann eine thermisch isolierende Ummantelung aufweisen. Vorliegend wird auch eine Führung des Innenrohrs in einem Hohlraum als thermisch isoliertes Innenrohr angesehen, beispielsweise indem eine Beabstandung zwischen dem Innenrohr und einer oder mehreren Wandungen des Hohlraums hergestellt wird, um eine konduktive Wärmeübertragung zwischen Außenoberfläche des Innenrohrs und Oberfläche der Wandung zu verringern, wobei das geführte Innenrohr selbst nicht aus einem thermisch isolierenden Werkstoff bestehen muss. Vorteilhafterweise wird durch die Beabstandung ein Raum geschaffen, der füllbar sein kann mit isolierenden Stoffen. Letztendlich bewirkt das vorgeschlagene Innenrohr, dass ein Temperiermedium thermisch isoliert geführt wird.

[0022] Ein Innenrohr kann einstückig sein oder aus mehreren Rohrstücken zusammengesetzt sein.

[0023] Entsprechend ausgestaltete Innenrohre können vorgefertigt werden und anschließend beispielsweise in entsprechende Hohlräume einer Maschine eingeschoben werden. Vorgefertigte Innenrohre sind vorteilhaft, da auf diese Weise Innenrohre leicht hergestellt werden können, die die thermischen Anforderungen hinsichtlich einer Isolation erfüllen. Grundsätzlich möglich ist, ein Innenrohr auch einem kurvigen Hohlraumverlauf folgend einzuschieben. Dafür kann beispielsweise vorgesehen sein, das Maschinenbauteil an der entsprechenden Stelle zu erhitzen, um das eingeschobene Innenrohr an dieser Stelle temporär verformbar zu machen. Im einfachsten Fall kann ein flexibler Schlauch das

Innenrohr bzw. einen Teil eines Innenrohrs bilden.

[0024] Für eine Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass das Innenrohr aus Kunststoff besteht, beispielhaft aus Polyethylen oder Polyvinylchlorid. Kunststoff ist grundsätzlich vorteilhaft, da diverse Kunststoffe thermisch isolierend wirken und gleichzeitig eine hohe Resistenz gegenüber der Einwirkung hoher Temperaturen aufweisen können, sodass beispielsweise ein bestimmtes Festigkeitsniveau auch bei erhöhter Temperatureinwirkung nicht unterschritten wird.

[0025] Für eine Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass wenigstens ein Abstandshalter das Innenrohr führt, sodass das Innenrohr innerhalb eines Hohlraums von einem Freiraum umgeben ist. Abstandshalter sind vorteilhaft, um die Flächengröße für eine konduktive Energieübertragung zwischen der Außenoberfläche des Innenrohrs und der Innenoberfläche der den Freiraum begrenzenden Wandung des Hohlraums zu minimieren. Ferner können Abstandshalter dazu dienen, ein Innenrohr in einem Hohlraum zu fixieren.

[0026] Insbesondere ein gefräster Hohlraum ist vorteilhaft, um einen von einer geraden Linie abweichenden Hohlraumverlauf zu schaffen. Zudem können beim Fräsen definierte Bereiche ausgelassen werden, die als Vorsprünge in den Hohlraum hineinragen und zwar beispielsweise verteilt über den gesamten Hohlraumverlauf oder nur am Anfang und/oder Ende eines Hohlraumverlaufs. Derartige, gefräste Vorsprünge können als Abstandshalter ein Innenrohr im Hohlraum führen.

[0027] In einer Ausgestaltung kann beispielsweise eine sich im Wesentlichen in Längsrichtung des Innenrohrs erstreckende Leiste vorgesehen sein, die dem Innenrohr außenseitig anliegt. Ein entsprechendes Innenrohr mit Leiste ist beispielsweise einfach im Extrusionsverfahren herstellbar, beispielsweise durch ein entsprechendes Extrusionsprofil für ein Kunststoffinnenrohr.

[0028] Vorteilhafterweise können ein oder mehrere dem Innenrohr außen anschließende Rippen, Lippen oder Anschläge den oder die Abstandshalter bilden. Beispielsweise kann eine Rippe oder eine Lippe das Innenrohr gewindeartig ein- oder mehrfach umwinden. Grundsätzlich können Abstandshalter dazu genutzt werden, die Lage eines Innenrohrs innerhalb eines Hohlraums zu definieren, um beispielsweise eine richtungsabhängige Energieübertragung auf die umgebenden Bauteile der Maschine beeinflussen zu können.

[0029] Als Abstandshalter können vorteilhaft ein oder mehrere O-Ringe vorgesehen sein, durch die hindurch ein entsprechendes Innenrohr innerhalb eines Hohlraums geführt wird.

[0030] Aufgrund einer besonders wirksamen, thermischen Isolierung ist ein Luftspalt vorteilhaft, der sich durch Abstandshalter das Innenrohr umgebend ergibt. Der Luftspalt wird als Freiraum in einer ersten Richtung durch die Außenoberfläche des Innenrohrs und der Oberfläche der Hohlraumwandungen und in einer zweiten Richtung durch einen oder mehrere Abstandshalter begrenzt.

[0031] In einer Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass der Freiraum in besonderer Weise abgedichtet ist, derart, dass kein Gasaustausch erfolgen kann. Dies ist vorteilhaft, um beispielsweise Kondensationen im Freiraum verhindern zu können, die insbesondere in beweglichen, geschmierten Maschinenbauteilen problematisch sein können.

[0032] Eine einen Gasaustausch unterbindende Abdichtung kann ferner vorteilhaft sein, um eine isolierende Wirkung des Freiraums zu steigern. Beispielsweise kann vorgesehen sein, den Gasdruck im Freiraum gegenüber dem Atmosphärendruck zu verringern. Mit sinkendem Druck nimmt auch die Wärmeübertragung ab, sodass die Effizienz der Temperierung gesteigert werden kann, ohne die Temperatur oder den Volumenstrom des Temperiermediums zu verändern.

[0033] Für eine weitere Ausgestaltung kann vorgesehen sein, den Freiraum im Wesentlichen mit einem Isolierstoff zu füllen. Wenn beispielsweise hochtemperierte Luft abgeführt werden soll oder auch in anderen Fällen, können spezifische Gase, insbesondere Edelgase wie beispielsweise Xenon oder Argon, verwendet werden, indem diese in den Freiraum eingeführt werden, um eine besonders hohe Isolationswirkung entfalten zu können.

[0034] Isolierende Stoffe, die in einem Freiraum angeordnet sind, können vorteilhaft sein, wenn diese beispielhaft nicht ein Innenrohr aus einem thermisch isolierenden Werkstoff umgeben, sondern auch dann, wenn diese jegliche Art von Kanal umgreifen, beispielsweise ein Metallrohr in Funktion eines Kanals.

[0035] Vorteilhafterweise kann vorgesehen sein, dass ein Abstandshalter aus einem thermisch isolierenden Werkstoff besteht. Beispielsweise können Kunststoffe verwendet werden, die vergleichbare Anforderungen erfüllen, wie die zuvor für das Innenrohr dargestellten. Zudem sind Kunststoffe mit einer besonderen Elastizität vorteilhaft, die zum einen von Bedeutung sein kann beim Einschieben oder Einlegen eines Innenrohrs samt Abstandshalter in einen Hohlraum. Zum anderen ist eine Abdichtung des Freiraums möglich, um die zuvor beschriebenen Vorteile realisieren zu können.

[0036] Vorteilhafterweise kann vorgesehen sein, dass das Innenrohr inter alia aus mehreren Rohrstücken zusammengesetzt ist, insbesondere aus einer Kopftülle, einer Anschlussstülle sowie einem Rohrlauf, wobei der Rohrlauf zwischen der Kopftülle und der Anschlussstülle angeordnet ist, sodass das Innenrohr für ein Temperiermedium durchströmbar ist. Vorteilhafterweise bestehen die Kopftülle, die Anschlussstülle und der Rohrlauf aus Kunststoff, beispielsweise aus Polyethylen oder Polyvinylchlorid. Insbesondere in Abhängigkeit eines kurvigen Hohlraumverlaufs kann ein Rohrlauf in Gestalt eines flexiblen Schlauches vorteilhaft sein.

[0037] Über die Anschlussstülle kann das Innenrohr anschließbar sein beispielsweise an ein weiteres Leitungselement, welches als Zulauf bzw. als Rücklauf für ein Temperiermedium dient. In Funktion des Zulaufes kann das Temperiermedium über die Kopftülle aus dem In-

nenrohr ausströmen und in den Wirkungsbereich gelangen. In Funktion des Rücklaufes dagegen kann das Temperiermedium über die Kopftülle aus dem Wirkungsbereich in das Innenrohr einströmen.

[0038] Die Kopftülle und die Anschlussstülle können vorteilhaft jeweils als ein Rohrstück ausgebildet sein, wobei ein derartiges Rohrstück einen Lagerungsabschnitt sowie einen Kopplungsabschnitt aufweist. Im Bereich des Lagerungsabschnittes kann dabei ein größerer Außendurchmesser als im Kopplungsabschnitt vorgesehen sein, wobei der Innendurchmesser der Abschnitte im Wesentlichen gleich ist. Zur Verbindung der Kopftülle bzw. der Anschlussstülle mit dem Rohrlauf kann der Kopplungsabschnitt infolge des verringerten Außendurchmessers, der im Wesentlichen dem Innendurchmesser des Rohrlaufs entspricht, stirnseitig in den Rohrlauf einführbar sein. Eine sichere Kopplung kann dabei beispielsweise in Art einer geklemmten Steckverbindung erfolgen. Oder die Tüllen können mit dem Rohrlauf mittels Klebeverbindung gekoppelt werden. Eine schraubenartige Verbindung, bei der der Kopplungsabschnitt einer Tülle beispielsweise ein Außengewinde und der Rohrlauf ein dazu korrespondierendes Innengewinde aufweisen, kann ebenfalls vorgesehen sein. Sofern ein einfaches Koppeln und Lösen erforderlich sind, kann beispielhaft vorgesehen sein, die Verbindung von Tülle und Rohrlauf ähnlich einer Pneumatikschlauchkopplung zu gestalten.

[0039] Ein mehrteiliges Innenrohr kann vorteilhaft sein, um den Herstellungsprozess zu vereinfachen, indem beispielsweise die Kopftülle bzw. die Anschlussstülle weitestgehend ähnlich oder gleich hergestellt werden und lediglich der Rohrlauf auf die jeweilige Einbausituation anzupassen ist, beispielsweise hinsichtlich der Länge und dem Verlauf des Hohlraums beispielhaft innerhalb eines Bauteils bzw. einer Baugruppe einer Maschine.

[0040] Für eine Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass die den Hohlraum bildenden Wandung in der Art einer Innenauskleidung beschichtet ist. Vorteilhaft kann dafür beispielsweise zunächst eine flüssige Kunststoffmasse in einen Hohlraum eingebracht werden und in einem weiteren Schritt die der Hohlraumwandung aufliegende Kunststoffmasse zur Aushärtung gebracht werden, sodass die ausgehärtete Kunststoffmasse die Hohlraumwandung vorzugsweise vollflächig beschichtet und somit einen thermisch isolierten Zulauf und/oder Rücklauf bildet.

[0041] Insbesondere für Bauteile bzw. Baugruppen einer Maschine mit limitierten Bauraum kann vorgesehen sein, den Zulauf und den Rücklauf funktional getrennt in demselben Hohlraum innerhalb einer Maschine anzuordnen. In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass ein Kanal den anderen Kanal umgreift, beispielhaft in der Art, dass ein äußerer, umgreifender Kanal im Querschnitt im Wesentlichen C-förmig ist, sodass ein innerer Kanal wenigstens teilweise von dem äußeren Kanal umgriffen wird. Vorteilhafterweise wirkt dabei wenigstens ein thermisch isoliertes Innenrohr einer Wärmeübertragung zwischen Zulauf und

Rücklauf entgegen, sodass beispielsweise eine Wärmeübertragung von einem im Rücklauf geführten Kühlfluid auf ein im Zulauf geführtes Kühlfluid weitestgehend verhinderbar ist.

[0042] Eine derartig umgreifende Kanalanordnung mit unterdrückter Wärmeübertragung stellt vorliegend ein besonders vorteilhaftes, effizientes und platzsparendes Leitungselement dar, welches es ermöglicht, ein Temperiermedium auch durch Bauteile bzw. Baugruppen einer Maschine mit limitiertem Bauraum führen zu können, ohne dafür beispielsweise einen wesentlichen Festigkeitsverlust des Bauteils bzw. der Baugruppe in Kauf nehmen zu müssen.

[0043] Inter alia für eine besonders einfache Herstellung kann vorgesehen sein, dass ein äußerer Kanal einen inneren Kanal vollständig umgreift. Beispielsweise kann dafür ein Innenrohr vorgesehen sein, welches einen Zulauf und einen Rücklauf umfasst, wobei ein Temperiermedium im Zulauf und/oder Rücklauf thermisch isoliert geführt ist. Vorteilhafterweise kann ein derartiges Innenrohr aus Kunststoff beispielhaft im Extrusionsverfahren unter Verwendung eines entsprechenden Extrusionsprofils geschaffen werden, wobei ein Extrusionsprofil beispielsweise aus einem inneren und einem äußeren Ring bestehen kann und der innere Ring im äußeren Ring über ein oder mehrere Verbindungselemente, inter alia in Funktion von Abstandshaltern, gehalten wird. Insbesondere Co-Extrusionsverfahren können vorteilhaft sein, um unterschiedliche Kunststoffe mit unterschiedlichen thermischen Eigenschaften in einem Innenrohr verbinden zu können. Über ein oder mehrere Abstandshalter, beispielsweise in Gestalt von einer oder mehreren Leisten, kann ein erster Kanal innerhalb eines zweiten Kanals fixiert bzw. gehalten werden.

[0044] Über die relative Anordnung von Zulauf und Rücklauf innerhalb eines Innenrohrs sind die thermischen Verhältnisse grundsätzlich beeinflussbar. In einer Ausgestaltung kann daher vorgesehen sein, dass ein innerer Kanal konzentrisch in einem äußeren Kanal angeordnet ist, um im Querschnitt im Wesentlichen gleichmäßige thermische Verhältnisse zu schaffen. Gleichmäßige thermische Verhältnisse können den Einbau eines Innenrohrs vereinfachen, da beispielsweise eine bestimmte Positionierung eines Innenrohrs innerhalb eines Hohlraums vernachlässigbar ist.

[0045] Eine Temperierung von beweglichen Bauteilen bzw. Baugruppen einer Maschine kann besonders vorteilhaft sein, um insbesondere eine standzeitverkürzende Temperatureinwirkung verhindern zu können. Aus der Praxis sind Drehdurchführungen bekannt, die einen Zulauf und einen Rücklauf aufweisen, um ein Temperiermedium einem beweglichen Bauteil zuführen und/oder aus einem beweglichen Bauteil einer Maschine rückführen zu können.

[0046] Im Allgemeinen weisen zueinander bewegliche Bauteile bzw. Baugruppen einer Maschine einerseits einen begrenzten Bauraum auf und andererseits bestehen hohe Festigkeitsanforderungen, beispielsweise bei einer

Welle und einer mit der Antriebswelle verbundenen Drehdurchführung. Insbesondere zur Realisierung einer effizienten Temperierung beweglicher Bauteile kann vorgesehen sein, dass das Leitungselement als Drehdurchführung ausgestaltet ist.

[0047] Vorteilhafterweise kann eine Drehdurchführung einen Hohlraum aufweisen, in welchem ein thermisch isoliertes Innenrohr angeordnet ist, wobei das Innenrohr beispielsweise entlang der Rotationsachse der angeschlossenen Welle ausgerichtet ist und entweder stehend fest gelagert ist oder mit der Antriebswelle rotiert. Innerhalb des Hohlraums ist das Innenrohr vorteilhaft von einem fluiddurchströmbaren Freiraum umgeben, der ebenfalls als Kanal fungieren kann.

[0048] Für eine möglichst hohe Effizienz einer Temperierung kann vorgesehen sein, dass der Hohlraum, in dem das Innenrohr angeordnet ist, mittels Beschichtung auf der Wandung des Hohlraums thermisch isoliert ist, sodass einerseits das Innenrohr einen thermisch isolierten inneren Kanal bildet und andererseits der Freiraum einen thermisch isolierten äußeren, den inneren umgreifenden Kanal darstellt. Im Allgemeinen kann eine Vielzahl von Innenrohren in einem oder mehreren Hohlräumen anordnenbar sein, um mehrere, thermische isolierte Kanäle zu schaffen.

[0049] In einer Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass das Leitungselement in Gestalt einer Drehdurchführung ein thermisch isoliertes Innenrohr aufweist, welches vorzugsweise in Verlängerung der Rotationsachse einer an die Drehdurchführung angeschlossenen Welle angeordnet ist und das mit der Welle rotiert. Das Innenrohr kann eine Beschichtung aus Polytetrafluorethylen aufweisen, insbesondere auf der äußeren, einer Hohlraumwandung zugewandten Oberfläche. Eine derartige Beschichtung ist vorteilhaft, um einem rotationsbedingten Verschleiß des Innenrohrs entgegenwirken zu können.

[0050] Für eine vorschlagsgemäße Temperiereinrichtung ermöglicht ein Leitungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 14 die Führung eines Temperiermediums unter energetisch stabilen Verhältnissen, sodass vorschlagsgemäß die Temperatur von Maschinenbauteilen auf effiziente Weise regulierbar ist.

[0051] Neben dem Leitungselement besteht die Temperiereinrichtung inter alia aus einem Übergang im Wirkungsbereich, beispielsweise in Gestalt eines Verbindungsstücks, welches den Zulauf mit dem Rücklauf durchströmungswirksam verbindet. Insbesondere vorteilhaft kann ein Verbindungsstück sein, welches eine hohe Wärmeübertragung zwischen einem Temperiermedium und dem Wirkungsbereich ermöglicht. Im einfachsten Fall kann vorgesehen sein, dass ein Hohlraum innerhalb eines Bauteils bzw. einer Baugruppe einer Maschine das Verbindungsstück bildet. Aufgrund der im Allgemeinen hohen Wärmeleitfähigkeit von Maschinenbauteilen kann die Ausdehnung eines Wirkungsbereiches grundsätzlich über den unmittelbar den Übergang umgebenden Bereich hinausgehen.

[0052] Weitere Elemente einer Temperiereinrichtung können beispielsweise eine Pumpe sein, welche den Volumenstrom eines Temperiermediums definiert und eine Temperiereinheit, die ein Temperiermedium einer definierten Temperatur entsprechend temperiert, bevor das Temperiermedium einem Zulauf zugeführt wird.

[0053] Die Erfindung wird nachfolgend anhand rein schematischer Ausführungsbeispiele näher dargestellt. Dabei zeigen

Fig. 1 einen längsaxialen Querschnitt einer Maschinenlagerwelle mit innenliegender Temperiereinrichtung,

Fig. 2 eine auseinandergezogene Darstellung des mehrteiligen Innenrohrs aus Fig. 1 in perspektivischer Ansicht sowie im längsaxialen Querschnitt, und

Fig. 3 eine Seitenansicht einer Drehdurchführung im Querschnitt.

[0054] Fig. 1 zeigt eine Welle 14 im längsaxialen Querschnitt, wobei diese ein innenliegendes Leitungselement 1 aufweist. Die Welle 14 ist aus Stahl gefertigt, sodass diese grundsätzlich wärmeleitend ist. In die Welle 14 eingebracht sind mehrere Bohrungen, die als Hohlraum zur Anordnung der Kanäle für das Leitungselement 1 bilden.

[0055] Ein erster Kanal ist entlang der Rotationsachse der Welle 14 angeordnet. Dieser Kanal bildet den Zulauf 2 des Leitungselements 1. Im Zulauf 2 ist ein mehrteiliges Innenrohr 4 angeordnet, durch den ein Kühlfluid einem Wirkungsbereich zugeführt wird. Die Strömungsrichtung des Kühlfluids ist in Fig. 1 durch Richtungspfeile angedeutet. Der Wirkungsbereich betrifft vorliegend ein Wellenlager, welches aus Gründen der Übersichtlichkeit in Fig. 1 nicht dargestellt ist. Ein zweiter Kanal ist parallel zum ersten Kanal angeordnet, wobei auch der zweite Kanal durch mehrteiliges Innenrohr 4 gebildet wird und als Rücklauf 3 des Kühlfluids dient, nachdem im Wirkungsbereich Wärmeenergie von dem Kühlfluid aufgenommen wurde.

[0056] Die Kanäle sind angeschlossen an ein Anschlussstück 16, in dem das Kühlfluid durch einen Einlass in den Zulauf 2 strömt und der Rücklauf 3 in einem Auslass mündet. Über das Anschlussstück 16 wird die Möglichkeit zur Kopplung einer Drehdurchführung geschaffen, sodass auch bei einer in Drehung versetzten Welle sowohl ein Zulauf 2 als auch ein Rücklauf 3 des Kühlfluids stattfinden kann. Im Anschlussstück 16 sind Zulauf 2 und Rücklauf 3 jeweils thermisch isoliert, sodass eine Wärmeübertragung aus dem Rücklauf 3 in den Zulauf 2 weitestgehend unterbunden ist.

[0057] Nachdem das Kühlfluid durch den Einlass in den Zulauf 2 der Temperiereinrichtung, beispielsweise mit einer Temperatur von 20 °C, einströmt, wird das Kühlfluid durch das thermisch isolierte Innenrohr 4 geleitet bis zu einer Innenrohröffnung 10, an die eine orthogonal zur Drehachse der Welle ausgerichtete Bohrung 15 anschließt. Nachdem das Kühlfluid durch die Innenrohröff-

nung 10 aus dem thermisch isolierten Innenrohr 4 austritt, strömt das Kühlfluid durch die Bohrung 15 dem Wellenlager als Wirkungsbereich zu, wobei die Bohrung 15 keinerlei Isolierung aufweist, sodass eine erste Wärmeübertragung auf das Kühlfluid stattfinden kann.

[0058] Durch das Kühlfluid wird das Wellenlager gekühlt. Die Temperatur des Kühlfluids kann nach Verlassen des Wellenlages 60-80 °C betragen. Das Kühlfluid strömt aus dem Wellenlager in eine weitere Bohrung 15, die in einer weiteren Innenrohröffnung 10 mündet. Durch die Innenrohröffnung 10 strömt das erwärmte Kühlfluid aus der Bohrung 15 in das thermisch isolierte Innenrohr 4 des Rücklaufs 3 bis in das Anschlussstück 16, um dann durch einen Auslass aus dem Anschlussstück 16 auszutreten. Die thermische Isolierung der Innenrohre 4 verhindert eine Wärmeübertragung aus dem Rücklauf 3 in den Zulauf 2, sodass eine effiziente Kühlung im Wirkungsbereich durch das Kühlfluid erzielt werden kann.

[0059] Eine auseinandergezogene Darstellung eines mehrteiligen Innenrohrs 4 aus Fig. 1 zeigt Fig. 2, wobei sowohl eine perspektivische als auch eine dazu korrespondierende Ansicht im längsaxialen Querschnitt dargestellt ist. Das Innenrohr 4 ist inter alia aus einer Kopftülle 5 und einer Anschlusstülle 6 sowie einem dazwischen angeordneten Rohrlauf 7 zusammengesetzt, wobei das Innenrohr 4 durchströmbar ist für ein Temperiermedium, beispielsweise für ein Kühlfluid. Die Kopftülle 5, die Anschlusstülle 6 und der Rohrlauf 7 bestehen aus Kunststoff, beispielsweise aus Polyethylen oder Polyvinylchlorid.

[0060] Die Kopftülle 5 und die Anschlusstülle 6 sind jeweils ein Rohrstück, welches einen Lagerungsabschnitt 8 sowie einen Kopplungsabschnitt 9 aufweist. Der Außendurchmesser des Lagerungsabschnittes 8 ist größer als der des Kopplungsabschnittes 9, wobei der Innendurchmesser der Rohrabschnitte gleich ist. Der verringerte Außendurchmesser des Kopplungsabschnittes 9 entspricht im Wesentlichen dem Innendurchmesser des Rohrlaufs 7, sodass die Anschlusstülle 6 bzw. die Kopftülle 5 im Bereich des Kopplungsabschnittes 9 in Art einer geklemmten Steckverbindung in den Rohrlauf 7 einführbar sind bis der Rohrlauf 7 einem Lagerungsabschnitt 8 anliegt.

[0061] Unterschiede zwischen der Kopftülle 5 und der Anschlusstülle 6 ergeben sich zum einen hinsichtlich der Größe des Lagerungsabschnittes 8, in der Art, dass der Lagerungsabschnitt 8 der Kopftülle 5 länger ist. Zum anderen ist die Kopftülle 5 im Gegensatz zur Anschlusstülle 6 nicht vollständig längsaxial durchströmbar, da eine Stirnseite der Kopftülle 5 verschlossen ist. Stattdessen weist die Kopftülle 5 eine radial ausgerichtete Bohrung 15 auf, die eine Innenrohröffnung 10 bildet und dadurch eine durchströmbare Kopftülle 5 schafft.

[0062] Die Lagerungsabschnitte 8 weisen eine bzw. zwei zirkumferente Ringnuten 11 auf, in die jeweils ein O-Ring 12 einsetzbar ist. Das Innenrohr 4 wird innerhalb des Kanals durch die O-Ringe 12 in Funktion von Abstandshaltern geführt. Die O-Ringe 12 dienen somit ins-

besondere zur Fixierung des Innenrohrs 4 in einem Kanal und zur Abdichtung eines Freiraums, der das Innenrohr 4 zwischen zwei O-Ringen 12 in einem Hohlraum, vorliegend eine Bohrung, umgibt, sodass beispielsweise eine Kondensation im Freiraum verhindert wird, die langfristig zu einer Beschädigung des Bauteils führen könnte, in welches das Innenrohr 4 eingesetzt wird.

[0063] In Fig. 3 ist eine Seitenansicht einer Drehdurchführung 17 im Querschnitt zu sehen. Die Drehdurchführung 17 ist über ein Anschlussstück 16 an eine Welle 14 angeschlossen. Zu sehen ist eine Drehdurchführung 17 mit einem Innenrohr 4, welches in Verlängerung der Rotationsachse der Welle 14 angeordnet ist und das mit der Welle 14 rotiert. Das Innenrohr 4 besteht aus Kunststoff, beispielsweise aus Polyethylen oder Polyvinylchlorid, und ist somit thermisch isoliert. Ferner weist das Innenrohr 4 an der Außenseite eine Beschichtung aus Polytetrafluorethylen auf, die aufgrund der guten Gleiteigenschaften einem Abrieb des rotierenden Innenrohrs entgegenwirkt.

[0064] In der Drehdurchführung 17 ist das Innenrohr 4 in einem Hohlraum angeordnet und ist von einem Freiraum umgeben, welcher fluiddurchströmbar ist. Die den Hohlraum bildende Wandung ist beschichtet mit einem Kunststoff, beispielsweise aus Polyethylen oder Polyvinylchlorid, der den Hohlraum thermisch isoliert und der einen äußeren Kanal schafft. Somit bildet das Innenrohr 4 einen inneren Kanal, der konzentrisch im äußeren Kanal angeordnet ist. Das Innenrohr 4 ist einseitig in einem Anschlussstück 16 gehalten in Art eines Abstandshalters. Zwei O-Ringe dienen zu Abdichtung. Das andere Ende des Innenrohrs 4 sitzt in einem Gleitlager 18.

[0065] Die in Fig. 3 dargestellte Drehdurchführung 17 kann beispielsweise dazu dienen, einer Welle 14 ein Kühlfluid zuzuführen. Der Strömungsweg des Kühlfluids ist Fig. 3 durch Pfeile angedeutet. Das Kühlfluid strömt durch einen Einlass 19 in einen Zulauf 2, wobei das thermisch isolierte Innenrohr 4 den Zulauf 2 bildet. Aus dem Innenrohr 4 der Drehdurchführung 17 wird das Kühlfluid in eine Anschlusstülle 6 eines weiteren Innenrohrs 4 geführt, welches in der Welle 14 angeordnet ist.

[0066] Nachdem im Wirkungsbereich Wärme auf das Kühlfluid übertragen wurde, wird das erwärmte Kühlfluid in der Welle 14 durch ein weiteres als Rücklauf 3 dienendes Innenrohr 4 geführt. Über eine Anschlusstülle 6 des Innenrohrs 4 strömt das erwärmte Kühlfluid in einen thermisch isolierten Hohlraum der Drehdurchführung 17, der längsaxial durchströmbar ist, wobei dieser Rücklauf 3 den Zulauf 2 umgreift. Das erwärmte Kühlfluid wird schließlich über einen Auslass 20 aus der Drehdurchführung 17 geführt. Das thermisch isolierte Innenrohr 4 in Verbindung mit der thermisch isolierende Beschichtung des Hohlraums ermöglicht, dass ein Kühlfluid sowohl im Zulauf 2 als auch im Rücklauf 3 in thermisch stabilen Verhältnissen leitbar ist, sodass die Effizienz einer Temperierung gesteigert ist.

Bezugszeichen:**[0067]**

- 1 Leitungselement
- 2 Zulauf
- 3 Rücklauf
- 4 Innenrohr
- 5 Kopftülle
- 6 Anschlussstülle
- 7 Rohrlauf
- 8 Lagerungsabschnitt
- 9 Kopplungsabschnitt
- 10 Innenrohröffnung
- 11 Ringnut
- 12 O-Ringe
- 14 Welle
- 15 Bohrung
- 16 Anschlussstück
- 17 Drehdurchführung
- 18 Gleitlager
- 19 Einlass
- 20 Auslass

Patentansprüche

- 1. Leitungselement (1), welches dazu bestimmt ist, ein Temperiermedium in einer Temperiereinrichtung zu führen, mit einem ersten, als Zulauf (2) bezeichneten Kanal, und mit einem zweiten, als Rücklauf (3) bezeichneten Kanal,
dadurch gekennzeichnet,
dass wenigstens ein Kanal thermisch isoliert ist.
- 2. Leitungselement nach Anspruch 1,
gekennzeichnet durch
ein thermisch isoliertes Innenrohr (4).
- 3. Leitungselement nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Innenrohr (4) aus Kunststoff besteht.
- 4. Leitungselement nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass wenigstens ein Abstandshalter das Innenrohr (4) in der Art führt,
dass das Innenrohr (4) von einem Freiraum umgeben ist.
- 5. Leitungselement nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass im Freiraum ein Unterdruck ausgebildet ist.
- 6. Leitungselement nach Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass im Freiraum thermisch isolierende Stoffe an-

geordnet sind.

- 7. Leitungselement nach einem der Ansprüche 4 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Abstandshalter aus einem thermisch isolierenden Werkstoff besteht.
- 8. Leitungselement nach einem der Ansprüche 4 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Abstandshalter aus Kunststoff besteht.
- 9. Leitungselement nach einem der Ansprüche 2 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Innenrohr (4) mehrteilig ist.
- 10. Leitungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Hohlraumwandung eine Beschichtung aufweist.
- 11. Leitungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Kanal den anderen Kanal umgreift.
- 12. Leitungselement nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Kanal einen äußeren Kanal bildet und der andere Kanal konzentrisch im äußeren Kanal angeordnet ist.
- 13. Leitungselement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Leitungselement als Drehdurchführung (17) ausgestaltet ist.
- 14. Leitungselement nach Anspruch 13,
gekennzeichnet durch
ein Innenrohr (4), welches eine Beschichtung aus Polytetrafluorethylen aufweist.
- 15. Temperiereinrichtung, die dazu bestimmt ist, die Temperatur von Maschinenbauteilen regulieren zu können,
mit einem Leitungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 14,
und mit einem Übergang zwischen Zulauf (2) und Rücklauf (3).

FIG.2

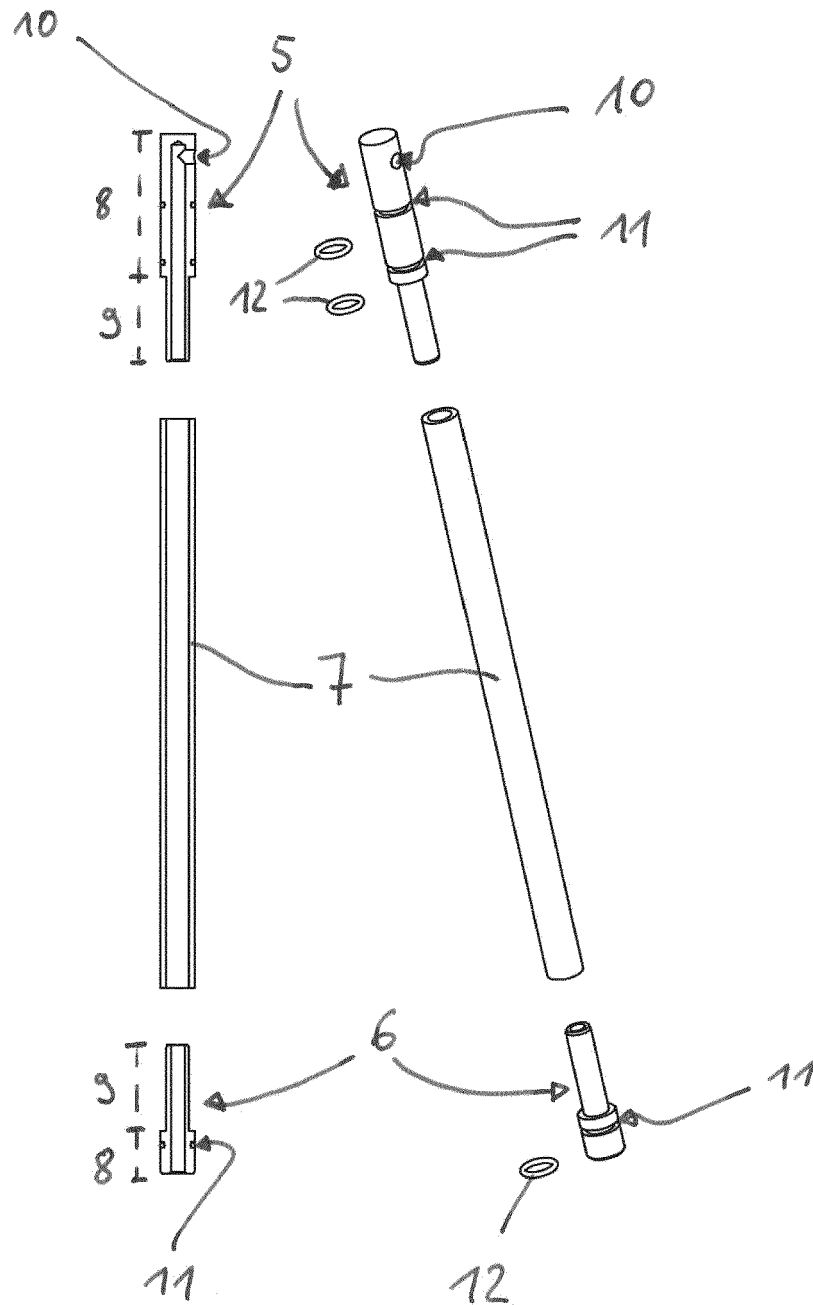
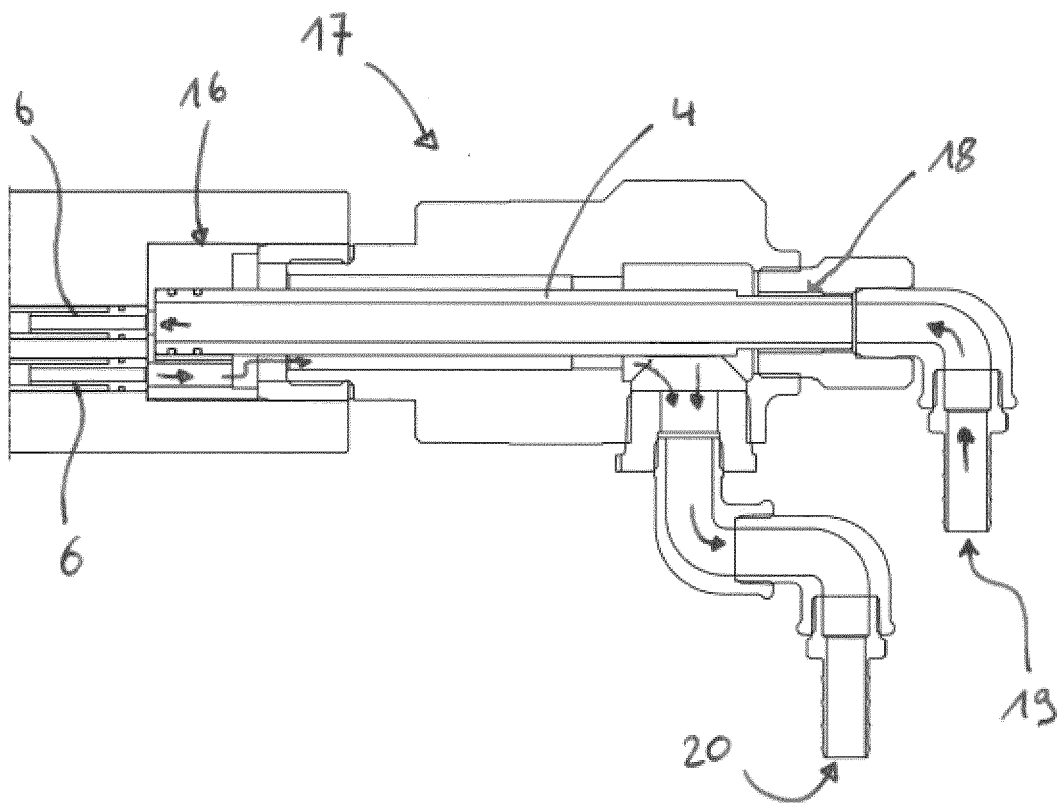


FIG.3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 21 3602

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2016/177603 A1 (THYSSENKRUPP IND SOLUTIONS AG [DE]; THYSSENKRUPP AG [DE]) 10. November 2016 (2016-11-10) * Seiten 5-10 * * Abbildung 1 *	1-15	INV. B30B15/34 B30B11/22
A	US 3 518 950 A (CROSSLEY JACK) 7. Juli 1970 (1970-07-07) * Abbildungen 1,3 *	1-15	
A	US 3 931 853 A (DE PUTTER WARNER JAN) 13. Januar 1976 (1976-01-13) * Abbildung 1 *	1-15	
A	DE 100 07 960 A1 (ALEXANDERWERK AG [DE]) 28. Juni 2001 (2001-06-28) * Abbildung 2 *	1-15	
A	US 6 299 430 B1 (WALLACE BRENDAN J [IE]) 9. Oktober 2001 (2001-10-09) * Abbildung 2 *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B30B F01P
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 17. März 2021	Prüfer Schwaller, Vincent
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 20 21 3602

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

17-03-2021

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	WO 2016177603 A1	10-11-2016	CL 2017002788 A1 CN 107567357 A DE 102015208484 A1 EP 3291914 A1 PE 20180793 A1 WO 2016177603 A1	17-08-2018 09-01-2018 10-11-2016 14-03-2018 08-05-2018 10-11-2016
20	US 3518950 A	07-07-1970	GB 1139779 A US 3518950 A	15-01-1969 07-07-1970
25	US 3931853 A	13-01-1976	DE 2351809 A1 JP S505451 A JP S533778 B2 NL 7214008 A US 3931853 A	25-04-1974 21-01-1975 09-02-1978 19-04-1974 13-01-1976
30	DE 10007960 A1	28-06-2001	KEINE	
35	US 6299430 B1	09-10-2001	KEINE	
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82