

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
04.08.2021 Patentblatt 2021/31

(51) Int Cl.: **B65D 85/58** ^(2006.01) **B65D 85/68** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21153319.5**

(22) Anmeldetag: **25.01.2021**

(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
 Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Areospace Transmission Technologies GmbH**
88046 Friedrichshafen (DE)

(72) Erfinder: **Lichtenwald, Andreas**
88048 Friedrichshafen (DE)

(74) Vertreter: **Zöschinger, Christian**
Aerospace Transmission Technologies GmbH
Adelheidstraße 40
88046 Friedrichshafen (DE)

(30) Priorität: 30.01.2020 DE 102020000613

(54) **TRANSPORT- UND HANDHABUNGSVORRICHTUNG FÜR EIN GETRIEBETEIL SOWIE VERFAHREN ZUM TRANSPORTIEREN UND HANDHABEN VON GETRIEBETEILEN**

(57) Vorgeschlagen wird eine Transport- und Handhabungsvorrichtung (1) für ein Funktionsflächen (71, 74) aufweisendes Getriebeteil (2), wobei die Transport- und Handhabungsvorrichtung (1) zumindest eine Wand (3, 8) umfasst, wobei die Transport- und Handhabungsvorrichtung (1) zumindest eine Spannvorrichtung, insbesondere Zuganker (9) umfasst, wobei das Getriebeteil (2)

mittels der Spannvorrichtung, insbesondere Zuganker (9) derart verspannbar ist, dass das Getriebeteil (2), vorzugsweise Funktionsflächen (71, 74) des Getriebeteils (2) insbesondere bei auf die Transport- und Handhabungsvorrichtung (1) wirkenden Beschleunigungen (a) von der zumindest einen Wand (3, 8) beabstandet angeordnet ist bzw. sind.

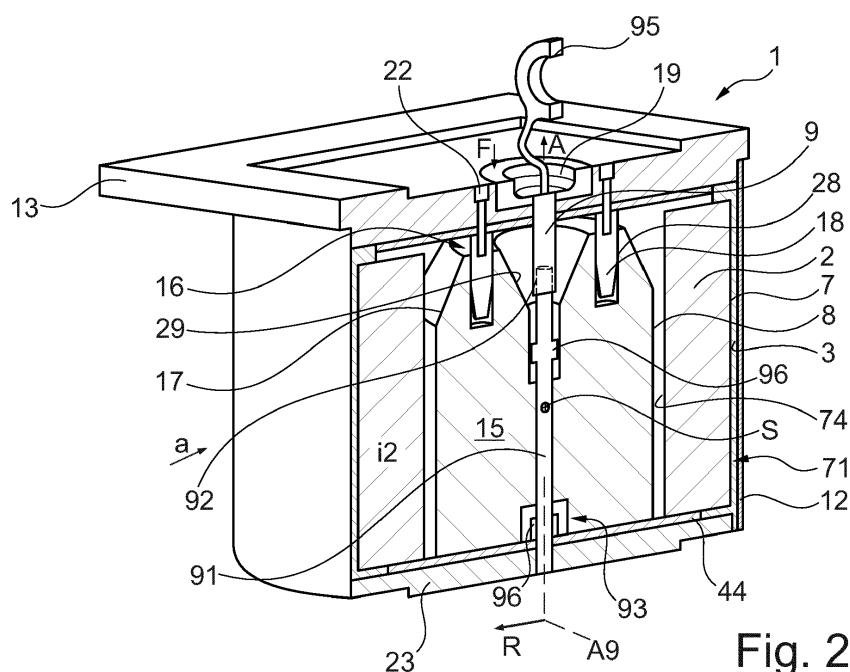


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Transport- und Handhabungsvorrichtung für ein Getriebeteil nach Anspruch 1. Die Transport- und Handhabungsvorrichtung ist insbesondere dazu ausgestaltet, ein Getriebeteil für Transport- und Handhabungszwecke zu fixieren und empfindliche Funktionsflächen des Getriebeteils vor Umwelteinflüssen, insbesondere mechanischen Einwirkungen zu schützen. Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zum Transportieren und zum Handhaben von Getriebeteilen nach Anspruch 11.

[0002] Gattungsgemäße Transportvorrichtungen weisen in der Regel ein Volumen mit Wänden zur Aufnahme der Getriebeteile auf. Die Getriebeteile können in dem Volumen bei auf die Transportvorrichtung einwirkenden Beschleunigungen gegen eine Wand bzw. gegen die Wände schlagen und dabei beschädigt werden.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zum Transport und zur Handhabung von Getriebeteilen bereitzustellen, die mit einfachen konstruktiven Maßnahmen einen zuverlässigen, beschädigungsfreien Transport und eine sichere Handhabung von Getriebeteilen ermöglicht.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es weiterhin, ein Verfahren zum Transportieren und zum Handhaben von Getriebeteilen bereitzustellen zu können. Dabei soll das erfindungsgemäße Verfahren das Risiko minimieren, dass Getriebeteile während eines Transports bzw. während einer Handhabung beschädigt wird, insbesondere dessen Funktionsflächen.

[0005] Diese Aufgabe wird über eine Transport- und Handhabungsvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Die Unteransprüche bilden vorteilhafte Weiterbildungen der Offenbarung aus.

[0006] Gegenstände der Unteransprüche können in technologisch sinnvoller Weise miteinander kombiniert werden. Merkmale der gesamten Offenbarung können in technologisch sinnvoller Weise miteinander kombiniert werden.

[0007] Die Beschreibung, insbesondere im Zusammenhang mit den Figuren, charakterisiert und spezifiziert die Offenbarung zusätzlich.

[0008] Die Aufgabe wird ferner durch ein erfindungsgemäßes Verfahren nach Anspruch 11 gelöst.

[0009] Vorgesehen ist demgemäß eine Transport- und Handhabungsvorrichtung für ein Funktionsflächen aufweisendes Getriebeteil, wobei die Transport- und Handhabungsvorrichtung zumindest eine Wand umfasst, wobei die Transport- und Handhabungsvorrichtung zumindest eine Spannvorrichtung, insbesondere Zuganker umfasst, wobei das Getriebeteil mittels der Spannvorrichtung, insbesondere Zuganker derart verspannbar ist, dass das Getriebeteil und vorzugsweise die Funktionsflächen des Getriebeteils insbesondere bei auf die Transport- und Handhabungsvorrichtung wirkenden Beschleunigungen von der zumindest einen Wand beabstandet angeordnet ist bzw. sind.

[0010] Die Wand bzw. Wände ist bzw. sind vorhanden und ausgebildet, um eine zumindest teilweise Abschirmung zum Getriebeteil zum Schutz des Getriebeteils bzw. von Funktionsflächen des Getriebeteils vor Beschädigungen zu ermöglichen. Die Wand bzw. Wände kann bzw. können eine oder mehrere Innenwand bzw. Innenwände und/oder eine oder mehrere Außenwand bzw. Außenwände sein. Eine Wand bzw. Wände kann bzw. können durchgehend, also unterbrechungsfrei ausgestaltet sein. Eine Wand bzw. Wände kann bzw. können eine oder mehrere Unterbrechungen aufweisen.

[0011] Im Sinne der Erfindung kann unter einem Verspannen ein Fixieren oder ein Befestigen verstanden werden.

[0012] Die Erfindung kann so verstanden, beschrieben und dargestellt werden, dass ein Getriebeteil mittels der Spannvorrichtung, insbesondere Zuganker in der Transport- und Handhabungsvorrichtung, beispielsweise im Sinne von innerhalb der Transport- und Handhabungsvorrichtung bzw. in einem Volumen der Transport- und Handhabungsvorrichtung, und/oder an bzw. mit bzw. auf der Transport- und Handhabungsvorrichtung verspannbar bzw. fixierbar bzw. befestigbar ist.

[0013] Bevorzugt ist dabei vorgesehen, dass das Getriebeteil mittels der Spannvorrichtung, insbesondere Zuganker derart in der Transport- und Handhabungsvorrichtung bzw. in einem Volumen der Transport- und Handhabungsvorrichtung verspannbar ist, dass das Getriebeteil, vorzugsweise Funktionsflächen des Getriebeteils insbesondere bei auf die Transport- und Handhabungsvorrichtung wirkenden Beschleunigungen von der zumindest einen Wand beabstandet angeordnet ist bzw. sind.

[0014] Im Sinne der Erfindung kann eine Funktionsfläche eines Getriebeteils eine Verzahnung sein. Im Sinne der Erfindung können auch verzahnungsfreie Flächen eines Getriebeteils Funktionsflächen des Getriebeteils ein.

[0015] Ein Getriebeteil kann im Rahmen der Erfindung ein Zahnrad sein. Insbesondere kann ein Getriebeteil ein Planetenrad, ein Sonnenrad oder ein Hohlradträger sein. Möglich kann überdies sein, dass ein Getriebeteil eine Kombination aus gleichen oder verschiedenen Getriebeteilen ist. Ein Getriebeteil kann im Rahmen der Erfindung auch mehrteilig sein.

[0016] Die Handhabung im Sinne der Erfindung kann zumindest durch ein Einlegen und Herausnehmen des Getriebeteils aus der Transport- und Handhabungsvorrichtung stattfinden. Weiterhin kann eine Handhabung darin gesehen werden, dass das Getriebeteil zumindest in die Nähe einer Bearbeitungsvorrichtung bewegt werden kann bzw. bewegbar ist, ohne dass hierfür das Getriebeteil selbst bzw. Funktionsflächen berührt werden müssen.

[0017] Die Transport- und Handhabungsvorrichtung weist hierfür eine Spannvorrichtung, insbesondere einen Zuganker auf, mit der bzw. dem ein Getriebeteil, beispielsweise Zahnrad, vor oder nach einem Transport be-

weg werden kann bzw. bewegbar ist.

[0018] Getriebeteile, insbesondere Funktionsflächen von Getriebeteilen sind empfindlich gegenüber Umwelteinflüssen, insbesondere mechanischen Einwirkungen. Dementsprechend ist erfindungsgemäß vorgesehen, mechanische Einflüsse von den Funktionsflächen bzw. vom Getriebeteil durch wenigstens eine Wand bzw. durch Wände abzuschirmen.

[0019] Eine Orientierung der Wand bzw. Wände relativ zu dem Getriebeteil kann sich beispielsweise aus einer Lage des Getriebeteils bzw. der Funktionsflächen an dem Getriebeteil ergeben.

[0020] Beispielsweise weist ein als Sonnenrad ausgestaltetes Getriebeteil innenumfänglich und außenumfänglich Funktionsflächen auf. Eine radial innenumfängliche Funktionsfläche kann zur Aufnahme einer Wellen-Naben-Verbindung dienen. Eine radial außenumfängliche Funktionsfläche kann durch eine Verzahnung definiert werden. An einer axialen Boden- und Deckfläche ist das Getriebeteil abschnittsweise planar ausgebildet. Auch axiale Boden- und/oder Deckfläche(n) kann bzw. können Funktionsfläche(n) umfassen, aufweisen oder als Funktionsfläche ausgestaltet sein. Das als Sonnenrad ausgestaltete Getriebeteil wird in der Transport- und Handhabungsvorrichtung an der Boden- und Deckfläche axial eingespannt, so dass Funktionsflächen, insbesondere radial außenumfängliche Funktionsflächen nicht zwingend berührt werden müssen.

[0021] Ein als Planetenrad ausgestaltetes Getriebeteil weist ebenfalls innenumfänglich und außenumfänglich Funktionsflächen auf. Eine innenumfängliche Funktionsfläche kann zur Aufnahme einer rotatorischen Lagerung, beispielsweise einer Wälzlagerung, dienen. Eine radial außenumfängliche Funktionsfläche kann durch eine in die Verzahnung am Sonnenrad eingreifende Verzahnung definiert werden.

[0022] Analog zum Sonnenrad ist das als Planetenrad ausgestaltete Getriebeteil an einer axialen Boden- und/oder Deckfläche abschnittsweise planar ausgebildet. Auch axiale Boden- und/oder Deckfläche(n) kann bzw. können Funktionsfläche(n) umfassen, aufweisen oder als Funktionsfläche ausgestaltet sein. Das als Planetenrad ausgestaltete Getriebeteil wird in der Transport- und Handhabungsvorrichtung an der Boden- und/oder Deckfläche axial eingespannt, so dass Funktionsflächen nicht zwingend berührt werden müssen.

[0023] Insgesamt stellt die Kombination aus Spannvorrichtung und Wand bzw. Wände eine einfache konstruktive Möglichkeit zur Bereitstellung einer Transport- und Handhabungsvorrichtung zum sicheren Transport und zur sicheren Handhabung von Getriebeteilen dar, mit der Beschädigungen am Getriebeteil bzw. an Funktionsflächen vermieden werden können.

[0024] In einer Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass die zumindest eine Wand als zylindrische Wand an einem Zentrierdorn vorhanden ist, welcher im Wesentlichen mittig von der zumindest einen Spannvorrichtung, insbesondere Zuganker durchdringbar ist. Der Zentrier-

dorn fixiert das Getriebeteil vorwiegend in radialer Richtung. Damit können Beschädigungen beim Transport und beim Handhaben des Getriebeteils vermieden werden.

[0025] Vorzugsweise ist der Zentrierdorn in einer axialen Richtung betrachtet kürzer als das Getriebeteil.

[0026] Möglich kann auch sein, dass der Zentrierdorn in einer axialen Richtung betrachtet länger ist als das Getriebeteil. Dies kann zusätzliche Fixierung des Getriebeteils in axialer Richtung ermöglichen und somit eine Möglichkeit zur Vermeidung von Beschädigungen am Getriebeteil darstellen.

[0027] Möglich kann auch sein, dass eine Länge des Zentrierdorns in einer axialen Richtung im Wesentlichen einer Länge des Getriebeteils in der axialen Richtung entspricht. Somit kann der Zentrierdorn das Getriebeteil alternativ oder ergänzend in axialer Richtung fixieren bzw. begrenzen.

[0028] Vorzugsweise ist der Zentrierdorn aus Kunststoff gebildet oder umfasst zumindest einen Kunststoff. Sofern das Getriebeteil aus einem metallischen Werkstoff gefertigt ist oder wenigstens einen metallischen Werkstoff umfasst, kann durch einen derartigen Zentrierdorn eine Beschädigung beim Kontakt des Getriebeteils mit dem Zentrierdorn vermieden werden, da der Zentrierdorn gegenüber der metallischen Funktionsfläche am Getriebeteil nachgiebig ist.

[0029] Der Zentrierdorn kann auch Mittel zur Zentrierung einer vorzugsweise glockenartigen Abdeckung zur Abdeckung eines Getriebeteils bzw. zur Abdeckung von Funktionsflächen eines Getriebeteils aufweisen, welche zumindest aus einer Hülse und einer Deckplatte gebildet werden kann.

[0030] Die Abdeckung kann ein Volumen der Transport- und Handhabungsvorrichtung bereitstellen.

[0031] Die Abdeckung kann als Hülse aufgefasst werden oder eine Hülse umfassen.

[0032] In einer weiteren Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass die zumindest eine Spannvorrichtung, insbesondere Zuganker zumindest einen Gewindebolzen und wenigstens eine mit dem Gewindebolzen verschraubbare Gewindehülse aufweist, wobei der zumindest eine Gewindebolzen mit dem Zentrierdorn verbunden ist, wobei die wenigstens eine Gewindehülse sich durch eine Deckplatte erstreckt und wobei die wenigstens eine Gewindehülse an einer Deckplatte, insbesondere mit einem umlaufenden Kragen formschlüssig anliegt.

[0033] Der Gewindebolzen wird mit dem Zentrierdorn verbunden. Die Spannvorrichtung, insbesondere der Zuganker wird beim Schließen der Abdeckung über dem Getriebeteil vervollständigt, indem der Gewindebolzen mit der Gewindehülse verbunden wird.

[0034] Hierbei wird auch eine Vorspannung entlang der axialen Richtung aufgebaut, welche das Getriebeteil relativ zu der Transport- und Handhabungsvorrichtung verspannt. Dadurch kann unterbunden werden, dass das Getriebeteil bzw. Getriebeteile nicht in der Transport- und

Handhabungsvorrichtung ungewollt verrutschen kann, woraus etwaige Beschädigungen resultieren können.

[0035] Möglich kann somit auch sein, dass der Zuganker aus einem Gewindebolzen und einer mit dem Gewindebolzen verschraubbaren Gewindehülse gebildet wird.

[0036] Die Spannvorrichtung, insbesondere Zuganker kann abgesehen von dem Gewindebolzen und der Gewindehülse noch weitere Komponenten aufweisen, wie einen Haken oder eine Öse.

[0037] In einer weiteren Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass der Zentrierdorn auf einer der wenigstens einen Spannvorrichtung, insbesondere Zuganker zugewandten Oberseite wenigstens einen sich konisch zur Oberseite hin verjüngenden Zentrierkonus aufweist. Hierdurch kann ein Einführen des Zentrierdorns in das Getriebeteil merklich erleichtert werden. Zudem kann das Auflegen des Getriebeteils auf dem Zentrierdorn erleichtert werden.

[0038] Zur Montage des Getriebeteils auf einer Bodenplatte oder einer Platte, beispielsweise Abstandsplatte oder auf dem Zentrierdorn wird dementsprechend das Getriebeteil in die Nähe der Oberseite des Zentrierdorns gebracht, bis es mit dem Zentrierdorn fluchtet und anschließend aufgeschoben.

[0039] In einer weiteren Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass die wenigstens eine Spannvorrichtung, insbesondere Zuganker eine Deckplatte durchdringt und an dieser in einer axialen Richtung kraftaufnehmend formschlüssig anliegt, wobei die Deckplatte relativ zu dem Zentrierdorn über Führungsbolzen positionierbar ist. Hierdurch kann die Sicherung eines Getriebeteils beim Transport und beim Handhaben weiter verbessert werden.

[0040] In einer weiteren Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass Führungsbolzen dehnbare, spreizbare oder dergleichen aufweitbare Hülsenabschnitte aufweisen, wobei zur Aufweitung der Hülsenabschnitte vorzugsweise als Schrauben ausgestaltete Aufweitmittel oder dergleichen ausgestaltete Spreizmittel vorhanden sind, welche Aufweitmittel oder dergleichen ausgestaltete Spreizmittel die Deckplatte durchdringend und die Führungsbolzen mit der Deckplatte verbindend angeordnet sind, wobei die dehnbaren Hülsenabschnitte in korrespondierenden Bohrungen an der Oberseite des Zentrierdorns eindringen bzw. eindringbar sind und wobei Zentrierdorn und Deckplatte reibschlüssig miteinander verbunden bzw. verbindbar sind.

[0041] Entsprechend kann vorgesehen sein, dass die Führungsbolzen dehnbare Hülsenabschnitte aufweisen, welche durch Einschrauben von Schrauben auseinandergedehnt werden, wobei die Schrauben die Deckplatte durchdringen und die Führungsbolzen mit der Deckplatte verbinden, wobei die Hülsenabschnitte in korrespondierenden Bohrungen an der Oberseite des Zentrierdorns eindringen und sich beim Einschrauben der Schrauben durch das Auseinanderdehnen eine reibschlüssige Verbindung zwischen dem Zentrierdorn und der Deckplatte herstellt.

[0042] Dadurch kann der Zentrierdorn an seiner Oberseite mit der Deckplatte befestigt werden. Das mit dem Zentrierdorn befestigte Getriebeteil kann somit frei bewegt werden, ohne dass die empfindlichen Funktionsflächen berührt werden müssen. Dies kann beispielsweise zur Einleitung von Bearbeitungsschritten wie zum Beispiel zum Reinigen, Fräsen, Härten, Nitrieren und Entgraten erforderlich sein. Weiterhin kann das Getriebeteil auch mit der Deckplatte und dem Zentrierdorn relativ zu dem Planetengetriebe ausgerichtet werden, um es zu montieren.

[0043] In einer weiteren Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass die wenigstens eine Spannvorrichtung, insbesondere Zuganker an einem distalen Ende kraftschlüssig mit einer Bodenplatte verbunden ist, wobei das Getriebeteil zwischen einer Deckplatte und der Bodenplatte in axialer Richtung eingespannt ist. Die Stabilität der Transport- und Handhabungsvorrichtung kann dadurch erhöht werden. Das eingespannte Getriebeteil kann somit beschädigungsfrei transportiert und gehandhabt werden.

[0044] Somit kann eine Erhöhung der Stabilität der Transport- und Handhabungsvorrichtung dadurch erzielbar sein, dass die wenigstens eine Spannvorrichtung, insbesondere Zuganker an einem distalen Ende kraftschlüssig mit einer Bodenplatte verbunden ist.

[0045] Die Bodenplatte hält damit das Getriebeteil axial fest. In einer alternativen Beschreibung hierzu stellt die Bodenplatte eine Auflagefläche für ein Getriebeteil oder für eine Platte dar, auf die ein Getriebeteil auflegbar ist.

[0046] Die Bodenplatte kann somit auch als Basisplatte der Transport- und Handhabungsvorrichtung aufgefasst werden, ohne hierauf zwangsläufig beschränkt werden zu müssen.

[0047] In einer Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass die Wand an einer das Getriebeteil umgebenden Hülse angeordnet ist. Die Hülse kann insbesondere außenumfängliche Funktionsflächen des Getriebeteils vor Beschädigungen schützen. Die Schutzwirkung der Transport- und Handhabungsvorrichtung kann somit weiter erhöht bzw. verbessert werden.

[0048] In einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Transport- und Handhabungsvorrichtung ferner wenigstens eine Bodenplatte und eine Deckplatte umfasst, wobei ferner zumindest eine Platte umfasst ist, die mit der Bodenplatte verbunden ist und wobei eine weitere Platte umfasst ist, die mit der Deckplatte verbunden ist, oder wobei die Bodenplatte und/oder die Deckplatte stufenartig ausgebildet ist bzw. sind, wobei ferner zumindest ein Zentrierdorn umfasst ist, der auf der Bodenplatte oder der Platte angeordnet ist und wobei ferner eine Hülse umfasst ist, die ein Getriebeteil zumindest abschnittsweise umhüllbar auf der Bodenplatte und/oder auf der Platte auflegbar ausgebildet ist.

[0049] Hierdurch kann ein besonders sicherer Transport und eine besonders sichere Handhabung von Ge-

triebeteilen ermöglicht werden.

[0050] Im Sinne der Erfindung kann verbunden auch kontaktiert bedeuten und entsprechend ersetzt werden. Kontaktiert kann im Sinne der Erfindung so verstanden werden, dass einzelne Bauteile, Bauteilgruppen oder Komponenten, mithin Merkmale der Offenbarung, in einem Kontakt stehen. Im Umkehrschluss kann kontaktierend im Sinne der Erfindung auch verbindend bzw. verbunden bedeuten. Auch ein flächiges Anliegen kann als kontaktierend verstanden und beschrieben werden.

[0051] Für Bearbeitungen kann ggf. eine im radialen Durchmesser kleinere Platte verwendet werden, die sich nicht radial außerhalb über einen Rand des Getriebeteils erstreckt, so dass die Hülse ebenfalls weggelassen werden kann und die Verzahnung für Bearbeitungen zugänglich bleibt.

[0052] In einer Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass Bodenplatte und/oder Platte und/oder Zentrierdorn wenigstens eine Aussparung umfasst bzw. umfassen, wobei in der wenigstens einen Aussparung zumindest ein Trockenmittel vorhanden ist.

[0053] Durch Einbringen eines Trockenmittels kann Beschädigung des Getriebeteils entgegengewirkt werden, beispielsweise durch Korrosion. Die Langlebigkeit des Getriebeteils kann somit erhöht werden.

[0054] Trockenmittel können auch als Trocknungsmittel bezeichnet werden und sind in bekannter Weise Stoffe, die Wasser oder andere Lösungsmittel entziehen. Wasser kann chemisch gebunden werden, beispielsweise bei Schwefelsäure, Calciumchlorid oder Phosphor-pentoxid. Trocknung von Bauteilen kann alternativ oder ergänzend durch Adsorption erfolgen, wie etwa bei Molekularsieben oder Bentonit.

[0055] Als Trockenmittel kann beispielhaft Silica aufgeführt werden, jedoch soll dies keinesfalls einschränkend betrachtet werden. Der Fachmann weiß geeignete Trockenmittel einzusetzen.

[0056] Das Trockenmittel kann bevorzugt in einem Aufbewahrungsmittel umfasst sein. Hierdurch kann es einfach getauscht werden.

[0057] Die wenigstens eine Aussparung kann als Kanal ausgebildet sein. Hierdurch kann eine effizientere Luftzirkulation und damit besser Schutz für das Getriebeteil ermöglicht werden.

[0058] Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zum Transportieren und zum Handhaben eines Getriebeteils, wobei die folgenden Schritte umfasst sind:

a) Auflegen des Getriebeteils auf einer Bodenplatte oder einer Platte einer Transport- und Handhabungsvorrichtung, die wenigstens eine Wand umfasst und Überstülpen des Getriebeteils über einen Zentrierdorn, der die Bodenplatte oder die Platte kontaktierend angeordnet ist und der Bohrungen umfasst, wobei der Zentrierdorn von einer Spannvorrichtung, insbesondere von einem Zuganker durchdrungen wird,

b) Überstülpen einer Einheit aus einer Deckplatte, einer Hülse, Führungsbolzen und einer Gewindehülse über das Getriebeteil, bis die Führungsbolzen in Bohrungen vorzugsweise vollständig eindringen und die Hülse mit der Bodenplatte bündig abschließt und

c) Verspannen der Spannvorrichtung.

[0059] Hierdurch wird mit einfachen konstruktiven Maßnahmen ein effizienter Schutz für Getriebeteile vor Beschädigungen bei Transport und Handhabung derselben ermöglicht.

[0060] Es kann möglich sein, dass der Zentrierdorn von einer Spannvorrichtung, insbesondere von einem Zuganker im Wesentlichen mittig durchdrungen wird.

[0061] Es kann möglich sein, dass die Hülse mit der Bodenplatte abschnittsweise bündig abschließt.

[0062] Anstelle des Begriffs Spannvorrichtung kann alternativ auch der Begriff Spannvorrichtung und umgekehrt verwendet werden.

[0063] In einer besonders bevorzugten Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass die Gewindehülse auf Gewindebolzen aufgeschraubt wird bzw. aufgeschraubt ist, wobei der Gewindebolzen mit dem Zentrierdorn verbunden ist und die Gewindehülse sich durch die Deckplatte erstreckt und wobei die Gewindehülse an der Deckplatte vorzugsweise mit einem umlaufenden Kragen formschlüssig anliegt, wobei sich durch das Aufschrauben der Gewindehülse auf dem Gewindebolzen die Spannvorrichtung, insbesondere der Zuganker in der Transport- und Handhabungsvorrichtung relativ zu der Hülse verspannt und das Getriebeteil über die Führungsbolzen und die Deckplatte axial eingespannt wird.

[0064] Als Folge kann somit ermöglicht werden, dass das Getriebeteil bei auf die Transport- und Handhabungsvorrichtung wirkenden Beschleunigungen nicht aufgrund einer Massenträgheit i2 des Getriebeteils die Wände berührt und somit nicht beschädigt werden kann.

[0065] Nachstehend wird die Erfindung anhand von Zeichnungen weiter beschrieben. Der Umfang der vorliegenden Offenbarung soll durch die nachfolgende Beschreibung in keiner Weise eingeschränkt werden. Es zeigt:

Figur 1: schematisch in einer Draufsicht einen Planetenradträger mit daran angeordneten Zahnradern;

Figur 2: schematisch eine Transport- und Handhabungsvorrichtung für ein Getriebeteil;

Figur 3: schematisch eine geöffnete Transport- und Handhabungsvorrichtung für ein Getriebeteil;

Figur 4: eine Schnittdarstellung einer Transport- und Handhabungsvorrichtung für ein Getriebeteil; und

Figur 5: eine Transport- und Handhabungsvorrichtung für ein Getriebeteil mit einer das Getriebeteil umgebenden Hülse.

[0066] Die folgende Beschreibung der Zeichnungen ist dem Wesen nach lediglich veranschaulichend. Der Klarheit halber sind in den Zeichnungen zur Bezeichnung ähnlicher Elemente dieselben Bezugszeichen verwendet. Es ist festzustellen, dass Schritte innerhalb eines Verfahrens in anderer Reihenfolge ausgeführt werden können, ohne die Prinzipien der vorliegenden Offenbarung zu ändern.

[0067] Es können zur Wahrung der Übersichtlichkeit nicht alle Kombinationen von Muttern, Bolzen und Anordnungen zur Übertragung von Momenten und Zugkräften offenbart werden. Welches Teil gegenüber welchem verspannt wird, ist unerheblich und vom Schutzzumfang der unabhängigen Ansprüche als kinematische Umkehr umfasst.

[0068] In der Beschreibung der vorliegenden Offenbarung ist zu verstehen, dass Orientierungs- oder Positionsbeziehungen durch die Begriffe "mittig", "längs", "quer", "Länge", "Breite", "Dicke", "oben", "unten", "vorne", "hinten", "links", "rechts", "vertikal", "horizontal", "oben", "unten", "innen", "außen", "rechts", "gegen den Uhrzeigersinn" bezeichnet werden können.

[0069] Orientierungs- oder Positionsbezeichnungen dienen lediglich der Erleichterung und Vereinfachung der Beschreibung der vorliegenden Offenbarung. Aus den Orientierungs- oder Positionsbezeichnungen kann nicht abgeleitet werden, dass die erwähnten Vorrichtungen oder Elemente spezifische Orientierungen aufweisen und in bestimmten Orientierungen konstruiert und betrieben werden sollten.

[0070] Figur 2 zeigt eine Transport- und Handhabungsvorrichtung 1 für ein Getriebeteil 2. Das Getriebeteil 2 ist beispielsweise ein Zahnrad eines Planetengetriebes 20, welches in Figur 1 schematisch dargestellt ist. Das Getriebeteil 2 bzw. Zahnrad weist Funktionsflächen 71, 74 auf.

[0071] Funktionsflächen 71, 74 können im bestimmungsgemäßen Betrieb des Getriebeteils 2 eine Funktion, beispielsweise eine technische Interaktion mit einem benachbarten Bauteil, wie einem weiteren Getriebeteil 2 oder einem Lager, übernehmen.

[0072] Das gesamte Getriebeteil 2 bzw. die Funktionsflächen 71, 74 des Getriebeteils 2 können empfindlich gegenüber chemischen und mechanischen Umwelteinflüssen sein. Dementsprechend ist erfindungsgemäß vorgesehen, die Funktionsflächen 71, 74 bzw. das gesamte Getriebeteil 2 von mechanischen Einwirkungen abzuschirmen und somit vor möglichen Beschädigungen zu schützen.

[0073] Bei einer der Funktionsflächen 71 kann es sich um eine Doppelschrägverzahnung 11 handeln, welche im Falle eines Sonnenrads 24 sowie eines Planetenrads 25 außenumfänglich am Getriebe 2 angeordnet ist, und im Falle eines Hohlrads 26 innenumfänglich angeordnet

ist. Beispielsweise sind Planetengetriebe für Flugzeugturbinen bis zu 100 kg schwer, dementsprechend schwer sind auch einzelne Zahnräder. Die Handhabung und der Transport der Zahnräder wird dadurch erschwert, dass die Zahnräder leicht beschädigt werden, wenn versucht wird, die Zahnräder außen zu greifen.

[0074] Doch auch ein Eingreifen in das Getriebeteil 2 kann zu Beschädigungen führen, denn eine der empfindlichen Funktionsflächen 74 kann mittig in dem Getriebeteil 2 angeordnet sein. An dieser Funktionsfläche 74 kann im Falle des Sonnenrads 24 eine Wellen-Naben-Verbindung 14 vorgesehen sein, die als Passverzahnung ausgestaltet sein kann. Die Funktionsfläche 74 an den Planetenrädern 25 entspricht einer bearbeiteten Fläche zur Aufnahme von nicht dargestellten Wälzkörpern einer Wälzlagerung bzw. einer äußeren Hülse einer Wälzlagerung 27.

[0075] Bezugnehmend auf Figur 2 umfasst die Transport- und Handhabungsvorrichtung 1 für ein Funktionsflächen aufweisendes Getriebeteil (Figur 1) zumindest eine Wand 3, 8. Ferner umfasst die Transport- und Handhabungsvorrichtung 1 zumindest eine Spannvorrichtung, wobei das Getriebeteil 2 mittels der Spannvorrichtung, insbesondere Zuganker 9 derart verspannbar ist, dass das Getriebeteil 2, vorzugsweise Funktionsflächen 71, 74 (Figur 1) des Getriebeteils 2 insbesondere bei auf die Transport- und Handhabungsvorrichtung 1 wirkenden Beschleunigungen a von der zumindest einen Wand 3, 8 beabstandet angeordnet ist bzw. sind.

[0076] Besonders bevorzugt ist dabei, dass das Getriebeteil 2, vorzugsweise Funktionsflächen 71, 74 des Getriebeteils insbesondere bei auf die Transport- und Handhabungsvorrichtung 1 wirkenden Beschleunigungen a berührungsfrei von der zumindest einen Wand 3, 8 beabstandet angeordnet ist bzw. sind. Hierdurch kann mit geringem konstruktiven Aufwand ein sehr effizienter Schutz für das Getriebeteil ermöglicht werden.

[0077] Da Funktionsflächen 71, 74 empfindlich gegenüber Umwelteinflüssen, insbesondere gegenüber mechanischen Einwirkungen sind, ist erfindungsgemäß auch vorgesehen, mechanische Einflüsse von den Funktionsflächen durch zumindest eine Wand bzw. durch Wände 3, 8 abzuschirmen. Dies kann in analoger Weise für das Getriebeteil 2 gelten.

[0078] Vorzugsweise ist die zumindest eine Wand 3, 8 als zylindrische Wand ausgestaltet.

Möglich aber keinesfalls beschränkend kann sein, dass die Spannvorrichtung als Zuganker 9 ausgestaltet ist. Möglich kann auch sein, dass die Spannvorrichtung zumindest einen Zuganker 9 umfasst.

[0079] Die Erfindung kann auch so verstanden und beschrieben werden, dass das Getriebeteil 2 und die zumindest eine Wand 3, 8 durch Zuganker 9 in der Transport- und Handhabungsvorrichtung 1 relativ zueinander so verspannt werden, dass das Getriebeteil 2 bei auf die Transport- und Handhabungsvorrichtung 1 wirkenden Beschleunigungen a nicht aufgrund einer Massenträgheit i2 des Getriebeteils 2 die Wand 3, 8 berührt.

[0080] Im gezeigten Ausführungsbeispiel weist der Zuganker 9 eine Öse 95 oder einen Haken auf, welcher auf einer Achse A9 liegt, welches sich durch einen Schwerpunkt S der Transport- und Handhabungsvorrichtung 1 und des Getriebeteils 2 erstreckt.

[0081] Die Öse ist auf einer Achse angeordnet, welche auch durch den Schwerpunkt der Vorrichtung mitsamt dem Getriebeteil verläuft. Dadurch kann die Vorrichtung mitsamt dem Getriebeteil angehoben werden, ohne dass die Vorrichtung verkippt.

[0082] Eine Wand 8 ist an einem Zentrierdorn 15 vorgesehen bzw. vorhanden, welcher mittig in einem im Wesentlichen hohlzylindrischen Getriebeteil 2 positioniert ist.

[0083] Der Zentrierdorn 15 wird mittig von dem Zuganker 9 durchdrungen. Der Zentrierdorn 15 weist einen Gewindebolzen 91 und eine mit dem Gewindebolzen 91 verschraubbare Gewindehülse 92 auf. Der Gewindebolzen 91 ist mit dem Zentrierdorn 15 verbunden und die Gewindehülse 92 erstreckt sich entlang der Achse A9 durch die Deckplatte 13. Die Gewindehülse 92 liegt an der Deckplatte 13 mit einem umlaufenden Kragen 19 form-schlüssig an, so dass eine Vorspannkraft F auf die Deckplatte 13 aufgebracht werden kann. Die Vorspannkraft F wird durch ein Anziehen der Gewindehülse 92 relativ zu dem Gewindebolzen 91 erzeugt.

[0084] Der Gewindebolzen 91 ist über zwei Muttern 96 mit dem Zentrierdorn 15 gekontert.

[0085] Zur Erhöhung einer Auflagefläche zwischen den Muttern 96 und entsprechenden Stützflächen an dem Zentrierdorn 15 können optional Unterlegscheiben vorgesehen sein.

[0086] Der Zentrierdorn 15 kann eine Bodenplatte 23 verbindend und/oder kontaktierend angeordnet sein. Der Zentrierdorn 15 kann eine Platte 44 verbindend und/oder kontaktierend angeordnet sein.

[0087] Die Bodenplatte 23 weist ein Innengewinde 97 zur Aufnahme des Gewindebolzens 91 auf. Die Bodenplatte 23 kann damit von unten auf die Transport- und Handhabungsvorrichtung 1 geschraubt werden.

[0088] Die Bodenplatte 23 ist vorliegend zweiteilig, die eigentliche axiale Abstützung des Getriebeteils 2 erfolgt an einer zwischen der Bodenplatte 23 und dem Getriebeteil 2 angeordneten Platte 44, welche in radialer Richtung R betrachtet kleiner ist als die Bodenplatte 23. Hierdurch wird eine Stufe zwischen Bodenplatte 23 und Platte 44 gebildet und bei vorhandenem Getriebeteil ferner ein Spalt 99 zwischen Getriebeteil und Bodenplatte 23.

[0089] Das Anziehen bzw. Einschrauben der Gewindehülse 92 kann durch einen entsprechenden nicht dargestellten drehmomentübertragenden Bereich am Kragen 19 erfolgen. Das Anziehen bzw. Einschrauben der Gewindehülse 92 kann auch an der Öse 95 erfolgen.

Der Zentrierdorn 15 weist auf einer der Deckplatte 13 zugewandten Oberseite 16 einen sich konisch zur Oberseite 16 hin verjüngenden Zentrierkonus 17 auf. Der Zentrierkonus 17 erleichtert ggf. das Einführen des Zentrierdorns 15 in das Getriebeteil 2 entsprechend der Figur 3.

[0090] Weiterhin ermöglicht der Zentrierkonus 29 den Zugang zu einer oberen Mutter 96, mit welcher der Zentrierdorn 15 mit dem Gewindebolzen 91 der Spannvorrichtung, insbesondere Zuganker 9 befestigt ist.

5 **[0091]** Wenn die Deckplatte 13, an welcher optional eine Hülse 12 angeordnet ist, an das Getriebeteil 2 bzw. den Zentrierdorn 15 angenähert wird, um die Deckplatte 13 relativ zu dem Zentrierdorn 15 zu verspannen, verdeckt die Deckplatte 13 die Sicht auf den Gewindebolzen 91. Dementsprechend erstreckt sich der Gewindebolzen 10 **[0092]** Die Deckplatte 13 ist relativ zu dem Zentrierdorn 15 ferner über Führungsbolzen 18 positionierbar. Die Führungsbolzen 18 erstrecken sich entgegen der axialen Richtung A hin zu dem Zentrierdorn 15. Die Führungsbolzen 18 sind über Schrauben 22 an der Deckplatte 13 befestigt.

15 **[0093]** Ein Ausführungsbeispiel mit einem von außen teilweise zugänglichen Getriebeteil 2 ist in Figur 4 dargestellt. Die Spannvorrichtung bzw. der Zuganker 9 ist an einem distalen Ende 93 kraftschlüssig mit einer das Getriebeteil 2 festhaltenden Platte 44 verbunden, welche 20 das Getriebeteil 2 in axialer Richtung A abstützt.

25 **[0094]** Der Gewindebolzen 91 ist hierfür an der von dem Getriebeteil 2 abgewandten Seite der Platte 44 mit einer Mutter 98 axial fixiert. Das Getriebeteil 2 ist zwischen der Deckplatte 13 und einer Bodenplatte 23 in axialer Richtung A bzw. entgegen der axialen Richtung A 30 eingespannt.

35 **[0095]** Die Platte 44 verschließt das Getriebeteil 2 nach unten hin, so dass keine Medien und kein Schmutz an die innere Funktionsfläche 74 gelangen können. Die Mutter 98 kann entfernt werden und durch eine Bodenplatte 23 ersetzt werden, ggf. unter gleichzeitiger Anbringung der Hülse 12 an der Deckplatte 13.

40 **[0096]** Die Platte 44 kann als Abdeckplatte aufgefasst werden, die auf der Bodenplatte 23 angeordnet ist (Figur 5). Die Platte 44 bzw. Abdeckplatte kann eine Auflagefläche für ein Getriebeteil darstellen, wodurch ermöglicht werden kann, dass das Getriebeteil kontaktfrei zur Bodenplatte 23 anordenbar ist, indem zwischen auf Platte 44 angeordnetem Getriebeteil und Bodenplatte 23 ein 45 Spalt 99 vorhanden ist.

50 **[0097]** Der ausgebildete Spalt 99 ermöglicht, dass Funktionsflächen 71, 74 des Getriebeteils 2 kontaktfrei zu der Bodenplatte 23 angeordnet sind, wodurch Beschädigungen beim Transport und beim Handhaben des Getriebeteils 2 verhindert werden können.

55 **[0098]** Es kann vorgesehen sein, dass Bodenplatte 23 und Platte 44 einstückig ausgebildet sind. In diesem Fall ist die Bodenplatte 23 zur Bereitstellung eines Spalts 99 stufenartig ausgestaltet. Möglich kann auch sein, dass Bodenplatte 23 und Platte 44 als voneinander getrennte Bauteile ausgestaltet sind. In diesem Fall weist die Platte 44 zur Bereitstellung eines Spalts 99 einen geringeren Durchmesser als die Bodenplatte 23 auf.

[0099] Möglich kann auch sein, dass die Bodenplatte 23 eine Platte 44 umfasst. Es kann auch möglich sein, dass die Platte 44 eine Bodenplatte 23 umfasst.

[0100] In analoger Art und Weise kann eine Platte 54 vorhanden sein (Figur 4), die an der Deckplatte 13 angeordnet ist. Die Platte 54 bzw. Abdeckplatte kann eine Auflagefläche für ein Getriebeteil 2 darstellen, wodurch ermöglicht werden kann, dass das Getriebeteil 2 kontaktfrei zur Deckplatte 13 anordenbar ist, indem zwischen auf Platte 54 angeordnetem Getriebeteil 2 und Deckplatte 13 ein Spalt 100 vorhanden ist.

[0101] Es kann vorgesehen sein, dass Deckplatte 13 und Platte 54 einstückig ausgebildet sind. In diesem Fall ist die Deckplatte 13 zur Bereitstellung eines Spalts 100 stufenartig ausgestaltet.

[0102] Möglich kann auch sein, dass Deckplatte 13 und Platte 54 als voneinander getrennte Bauteile ausgestaltet sind. In diesem Fall weist die Platte 54 zur Bereitstellung eines Spalts 100 einen geringeren Durchmesser als die Bodenplatte 13 auf.

[0103] Möglich kann auch sein, dass die Deckplatte 13 eine Platte 54 umfasst. Es kann auch möglich sein, dass die Platte 54 eine Bodenplatte 13 umfasst.

[0104] Die Führungsbolzen 18 weisen entsprechend Figur 4 optional dehnbare Hülsenabschnitte 21 auf, welche durch Einschrauben der Schrauben 22 auseinandergedehnt werden, wobei die dehnbaren Hülsenabschnitte 21 in korrespondierenden Bohrungen 28 an der Oberseite 16 des Zentrierdorns 15 eindringen und sich beim Einschrauben der Schrauben 22 durch das Auseinanderdehnen eine reibschlüssige Verbindung zwischen dem Zentrierdorn 15 und der Deckplatte 13 herstellen.

[0105] Dadurch kann der Zentrierdorn 15 an seiner Oberseite 16 mit der Deckplatte 13 befestigt werden. Das mit dem Zentrierdorn 15 befestigte bzw. fixierte Getriebeteil 2 kann somit frei bewegt werden, ohne dass empfindliche Funktionsflächen 71, 74 berührt werden müssen. Dies kann beispielsweise zur Einleitung von Bearbeitungsschritten erforderlich sein. Weiterhin kann das Getriebeteil auch mit der Deckplatte 13 und dem Zentrierdorn 15 relativ beispielsweise zu einem Planetengetriebe 20 ausgerichtet werden, um es zu montieren zu können.

[0106] Ein Ausführungsbeispiel mit einem nicht zugänglichen bzw. mit einem vor Beschädigungen geschützten Getriebeteil 2 ist in Figur 5 dargestellt. Die Spannvorrichtung bzw. der Zuganker 9 ist an einem distalen Ende 93 kraftschlüssig mit einer Bodenplatte 23 verbunden, wobei das Getriebeteil 2 zwischen der Deckplatte 13 und der Bodenplatte 23 in axialer Richtung A eingespannt ist.

[0107] Möglich kann ergänzend oder alternativ auch sein, dass die Spannvorrichtung, insbesondere der Zuganker 9 mit einer Platte 44 kraftschlüssig verbindbar bzw. verbunden ist.

[0108] Die Deckplatte 23 weist außenumfänglich eine Fase 30 auf, welches eine Zentrierung der Hülse 12 relativ zu der Bodenplatte 23 erleichtert. An der Hülse 12 ist ebenfalls eine der Bodenplatte 23 zugewandte Fase

31 angeordnet. Wenn die Fase 31 der Hülse 12 sich nahe an der Fase 30 an der Bodenplatte 23 befindet, befinden sich die Führungsbolzen 18 bereits in den Bohrungen 28 am Zentrierdorn 15, so dass eine Schrägstellung der Hülse 12 gegenüber der Bodenplatte 23 minimiert ist. Dementsprechend kann ausgeschlossen werden, dass ausgerechnet die Hülse 12 die Doppelschrägverzahnung 11 berührt und diese beschädigt.

[0109] Der Abstand D12 zwischen dem Getriebeteil 2 und der Hülse ist so gewählt, dass auch bei größeren Beschleunigungen a von bis zu 5 g das Getriebeteil 2 die Wand 3 der Hülse 12 nicht berührt.

[0110] Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Transportieren und zum Handhaben von Getriebeteilen. Entsprechend den vorstehenden Ausführungen zur erfindungsgemäßen Vorrichtung können entsprechende Verfahrensschritte sinngemäß mitgelesen werden.

[0111] Das Verfahren zum Transport und zum Handhaben von Getriebeteilen sieht demnach vor:

Es wird in einem Schritt eine Transport- und Handhabungsvorrichtung 1 bereitgestellt, insbesondere für ein Getriebeteil 2. Das Getriebeteil 2 weist Funktionsflächen 71, 74 auf.

Das Getriebeteil 2 wird im nächsten Schritt über einem Zentrierdorn 15 gestülpt, welcher im Wesentlichen mittig in dem im Wesentlichen hohlzylindrischen Getriebeteil 2 positioniert ist, wobei der Zentrierdorn 15 im Wesentlichen mittig von einer Spannvorrichtung, insbesondere von einem Zuganker 9 durchdrungen wird. Das Getriebeteil 2 liegt auf einer Platte 44 auf. Eine mit dem Gewindebolzen 91 verbindbare Gewindehülse 92 durchdringt eine Deckplatte 13. Die Gewindehülse 92 liegt an der Deckplatte 13 in einer axialen Richtung A kraftaufnehmend formschlüssig an, wobei die Deckplatte 13 relativ zu dem Zentrierdorn 15 über Führungsbolzen 18 positionierbar ist.

Eine Einheit aus der Deckplatte 13, der Hülse 12, den Führungsbolzen 18 und der Gewindehülse 92 wird nunmehr in einem weiteren Schritt über das Getriebeteil 2 gestülpt, bis die Führungsbolzen 18 in die Bohrungen 28 vollständig eindringen und die Hülse 12 mit der Bodenplatte 23 bündig abschließt.

In einem nächsten Schritt wird die Gewindehülse 92 auf den Gewindebolzen 91 aufgeschraubt, wobei der Gewindebolzen 91 mit dem Zentrierdorn 15 verbunden ist und die Gewindehülse 92 sich durch eine Deckplatte 13 erstreckt und wobei die Gewindehülse 92 an der Deckplatte 13 vorzugsweise mit einem umlaufenden Kragen 19 formschlüssig anliegt.

Durch das Aufschrauben der Gewindehülse 92 auf dem Gewindebolzen 91 verspannt sich die Spannvorrichtung, insbesondere der Zuganker 9 in der Transport- und Handhabungsvorrichtung 1 relativ zu der Hülse 12. Das Getriebeteil wird über die Führungsbolzen 18 und die Deckplatte 13 axial eingespannt. Als Folge kann ermöglicht werden, dass das Getriebeteil 2 bei auf die Transport- und Handhabungsvorrichtung 1 wirkenden Beschleunigungen a nicht aufgrund einer Massenträg-

heit i2 des Getriebeteils 2 die Wände 3, 8 berührt und somit nicht beschädigt werden kann.

[0116] Es versteht sich, dass in gewisser Hinsicht mit dem vorstehend beschriebenen Verfahren zum Transport und zur Handhabung von Getriebeteilen auch eine Montageverfahren zur Anordnung von Getriebeteilen in einer erfindungsgemäßen Transport- und Handhabungsvorrichtung beschrieben wird.

[0117] Die Deckplatte 13 weist eine Einbuchtung auf, in welcher der Kragen der Gewindehülse 92 liegt.

[0118] In der gemäß dem oben genannten Verfahren gebildeten Einheit bzw. System aus Transport- und Handhabungsvorrichtung 1 und Getriebeteil 2 sind insbesondere die Funktionsflächen 71, 74 vor mechanischen und chemischen Einflüssen geschützt.

[0119] Es kann vorgesehen sein, dass die Funktionsflächen Zahnflanken einer Doppelschrägverzahnung sind, welche in einem Planetengetriebe für ein Flugzeugtriebwerk eingesetzt werden.

[0120] Es kann ferner vorgesehen sein, eine der Funktionsflächen mittig in dem Getriebeteil nach innenweisend angeordnet ist und einen Teil einer Gleit- oder Wälzlagerung oder einer Wellen-Naben-Verbindung ausmacht.

[0121] Möglich kann überdies sein, Transport- und Handhabungsvorrichtung die Doppelschrägverzahnung außenumfänglich am Zahnrad angeordnet ist, wobei die Wand an einer das Zahnrad umgebenden Hülse angeordnet ist.

[0122] Obwohl zumindest ein Ausführungsbeispiel in der vorangegangenen Beschreibung sowie der Figurenbeschreibung dargestellt wurde, sollte man erkennen, dass eine hohe Anzahl an Variationen existiert. Weiterhin sollte man anerkennen, dass das Ausführungsbeispiel bzw. die Ausführungsbeispiele nur Beispiele sind und dass sie nicht dazu dienen, den Schutzbereich, die Anwendbarkeit oder die genaue Ausgestaltung in irgendeiner Art und Weise zu beschränken. Vielmehr stellen die Beschreibung sowie die Figurenbeschreibung für den Fachmann eine nützliche Anleitung zur Implementierung mindestens einer Ausführungsform bereit, dabei sollte klar sein, dass verschiedene Änderungen in der Form und Funktion der beschriebenen Merkmale vorgenommen werden können, ohne den Schutzbereich der Ansprüche und deren Äquivalente zu verlassen. Gemäß den vorstehenden Ausführungen, Erläuterungen und Definitionen sieht die Erfindung auch eine besonders vorteilhaft ausgestaltete Transport- und Handhabungsvorrichtung vor. Die vorstehend dargelegten Ausführungsformen, Beispiele mitsamt Wirkungen und Vorteilen gelten dabei in analoger Weise.

[0123] Demnach betrifft die Erfindung auch eine Transport- und Handhabungsvorrichtung 1 für Getriebeteile 2, umfassend: wenigstens eine Bodenplatte 23 und eine Deckplatte 13, wobei ferner zumindest eine Platte 44 umfasst ist, die mit der Bodenplatte 23 kontaktiert, insbesondere verbunden ist und wobei zumindest eine weitere Platte 54 umfasst ist, die mit der Deckplatte 13

kontaktiert, insbesondere verbunden ist, wobei die Platten 44, 54 je einen geringeren radialen Durchmesser als Bodenplatte 23 und Deckplatte 13 aufweisen oder wobei die Bodenplatte 23 und/oder die Deckplatte 13 stufenartig ausgebildet ist bzw. sind, wobei ferner zumindest ein Zentrierdorn 15 umfasst ist, der auf der Bodenplatte 23 oder der Platte 44 angeordnet ist, wobei zumindest eine Wand 3, 8 umfasst ist, wobei ferner eine Hülse 12 umfasst ist, die ein Getriebeteil 2 zumindest abschnittsweise umhüllbar auf der Bodenplatte 23 und/oder auf der Platte 44 auflegbar vorhanden ist und wobei eine Spannvorrichtung, insbesondere ein Zuganker 9 umfasst ist.

[0124] Stufenartig bedeutet im Sinne der Erfindung, dass wenigstens eine Stufe vorhanden ist. Eine Stufe kann dabei auch als ein Höhenunterschied aufgefasst werden. Ein solcher Höhenunterschied kann beispielsweise zwischen Bodenplatte 23 und Platte 44 bzw. zwischen Deckplatte 13 und Platte 54 ausgebildet bzw. vorhanden sein.

[0125] Eine derart ausgestaltete Transport- und Handhabungsvorrichtung kann entsprechend den vorstehenden Ausführungen besonders effizienten Schutz für Getriebeteile, insbesondere für Funktionsflächen von Getriebeteilen ermöglichen.

[0126] Die Bodenplatte 23 kann Platte 44 sein. Die Platte 44 kann Bodenplatte 23 sein.

[0127] Im Kontext der Erfindung kann die Wand 3, 8 vorhanden sein, um das Getriebeteil 2 in der Transport- und Handhabungsvorrichtung 1 transportieren zu können.

[0128] In einer weiteren Ausgestaltung kann ferner vorgesehen sein, dass eine obere Platte von Führungsbolzen durchdringbar ist bzw. durchdrungen wird, welche Führungsbolzen in Bohrungen am Zentrierdorn eingreifen, um die Platte relativ zu dem Getriebeteil auszurichten.

[0129] Die Führungsbolzen können das Überstülpen einer Einheit aus Deckplatte und Hülse über das Getriebeteil ermöglichen. Zudem richten die Führungsbolzen die Einheit aus Deckplatte und Hülse gegenüber dem Getriebeteil bzw. dem Zentrierdorn aus.

[0130] Die Erfindung betrifft weiterhin ein System, wobei das System eine Transport- und Handhabungsvorrichtung gemäß den vorstehenden Ausführungen und wenigstens ein Getriebeteil gemäß den vorstehenden Ausführungen umfasst.

Weiterhin sieht die Erfindung die Verwendung einer erfindungsgemäßen Transport- und Handhabungsvorrichtung zum Transport und zur Handhabung von Getriebeteilen vor.

[0131] Die Offenbarung betrifft ferner eine Transport- und Handhabungsvorrichtung, insbesondere für ein Zahnrad, wobei das Zahnrad Funktionsflächen aufweist und wobei die Transport- und Handhabungsvorrichtung zumindest eine die Funktionsflächen schützende zylindrische Wand aufweist, um das Zahnrad in der Transport- und Handhabungsvorrichtung transportieren zu können, wobei das Zahnrad und die Wand durch einen

Zuganker relativ zueinander so verspannt werden, dass das Zahnrad bei auf die Transport- und Handhabungsvorrichtung wirkenden Beschleunigungen nicht aufgrund einer Massenträgheit des Zahnrads die Wand berührt.

[0132] Vorgesehen kann im Rahmen der Offenbarung auch eine Transport- und Handhabungsvorrichtung 1 sein, die eine Einheit umfasst, wobei die Einheit eine Deckplatte 13 und eine Hülse 12 umfasst bzw. die von einer Deckplatte 13 und einer Hülse 12 gebildet ist. Die Einheit kann ferner eine Bodenplatte 23 umfassen. Die Einheit kann optional ferner einen Zentrierdorn umfassen.

[0133] Eine derartige Einheit bzw. eine Transport- und Handhabungsvorrichtung, die eine derartige Einheit umfasst bzw. aus einer derartigen Einheit gebildet ist, kann ein Getriebeteil in axialer und in radialer Richtung vor Umwelteinflüssen abschirmen und somit vor Beschädigungen schützen, indem ein abgeschirmtes Volumen bereitgestellt wird, in dem das Getriebeteil angeordnet ist.

[0134] Ein Aufnahmeraum kann im Sinne der Erfindung auch als ein Volumen, insbesondere ein Transportvolumen der Transport- und Handhabungsvorrichtung verstanden und beschrieben werden.

[0135] Ein Volumen zum beschädigungsfreien Transport von Getriebeteilen kann durch eine Bodenplatte und/oder eine Platte, eine Deckplatte und/oder Platte und durch eine Hülse bereitgestellt werden.

[0136] Ein zusätzlicher Schutz vor Beschädigungen kann durch einen Zentrierdorn bereitgestellt werden.

[0137] Deckplatte 13 und Bodenplatte 23 sind in vertikaler Richtung, insbesondere im Wesentlichen parallel zueinander angeordnet.

[0138] Platte 44 und Platte 54 sind in vertikaler Richtung, insbesondere im Wesentlichen parallel zueinander angeordnet.

Patentansprüche

1. Transport- und Handhabungsvorrichtung (1) für ein Funktionsflächen (71, 74) aufweisendes Getriebeteil (2), wobei die Transport- und Handhabungsvorrichtung (1) zumindest eine Wand (3, 8) umfasst, wobei die Transport- und Handhabungsvorrichtung (1) zumindest eine Spannvorrichtung, insbesondere Zuganker (9) umfasst, mittels der das Getriebeteil (2) derart verspannbar ist, dass das Getriebeteil (2), vorzugsweise Funktionsflächen (71, 74) des Getriebeteils (2) insbesondere bei auf die Transport- und Handhabungsvorrichtung (1) wirkenden Beschleunigungen (a) von der zumindest einen Wand (3, 8) beabstandet angeordnet ist bzw. sind.
2. Transport- und Handhabungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Wand (8) als zylindrische Wand (8) an einem Zentrierdorn (15) vorhanden ist, welcher im Wesentlichen mittig von der zumindest einen

Spannvorrichtung, insbesondere Zuganker (9) durchdringbar ist.

3. Transport- und Handhabungsvorrichtung nach Anspruch 2 **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest eine Spannvorrichtung, insbesondere Zuganker (9) zumindest einen Gewindebolzen (91) und wenigstens eine mit dem Gewindebolzen (91) verschraubbare Gewindehülse (92) aufweist, wobei der zumindest eine Gewindebolzen (91) mit dem Zentrierdorn (15) verbunden ist, wobei die wenigstens eine Gewindehülse (92) sich durch eine Deckplatte (13) erstreckt und wobei die wenigstens eine Gewindehülse (92) an einer Deckplatte (13) insbesondere mit einem umlaufenden Kragen (19) formschlüssig anliegt.
4. Transport- und Handhabungsvorrichtung (1) nach Anspruch 2 und/oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zentrierdorn (15) auf einer der wenigstens einen Spannvorrichtung, insbesondere Zuganker (9) zugewandten Oberseite (16) wenigstens einen sich konisch zur Oberseite (16) hin verjüngenden Zentrierkonus (17) aufweist.
5. Transport- und Handhabungsvorrichtung (1) nach Anspruch 2, 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Spannvorrichtung, insbesondere Zuganker (9) eine Deckplatte (13) durchdringt und an dieser in einer axialen Richtung (A) kraftaufnehmend formschlüssig anliegt, wobei die Deckplatte (13) relativ zu dem Zentrierdorn (15) über Führungsbolzen (18) positionierbar ist.
6. Transport- und Handhabungsvorrichtung (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungsbolzen (18) dehnbare, spreizbare oder dergleichen aufweitbare Hülsenabschnitte (21) aufweisen, wobei zur Aufweitung der Hülsenabschnitte (21) vorzugsweise als Schrauben (22) ausgestaltete Aufweitmittel oder dergleichen ausgestaltete Spreizmittel vorhanden sind, welche Aufweitmittel oder dergleichen ausgestaltete Spreizmittel die Deckplatte (13) durchdringend und die Führungsbolzen (18) mit der Deckplatte (13) verbindend angeordnet sind, wobei die Hülsenabschnitte (21) in korrespondierenden Bohrungen (28) an der Oberseite (16) des Zentrierdorns (15) eindringen bzw. eindringbar sind und wobei Zentrierdorn (15) und Deckplatte (13) reibschlüssig miteinander verbunden bzw. verbindbar sind.
7. Transport- und Handhabungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Spannvorrichtung, insbesondere Zuganker (9) an einem distalen Ende (93) kraftschlüssig mit einer Bodenplatte (23) verbunden ist, wobei das Getriebeteil (2)

zwischen einer Deckplatte (13) und der Bodenplatte (23) in axialer Richtung (A) eingespannt ist.

8. Transport- und Handhabungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wand (3) an einer das Getriebeteil (2) umgebenden Hülse (12) angeordnet ist. 5

9. Transport- und Handhabungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Transport- und Handhabungsvorrichtung (1) ferner wenigstens eine Bodenplatte (23) und eine Deckplatte (13) umfasst, wobei ferner zumindest eine Platte (44) umfasst ist, die mit der Bodenplatte (23) verbunden ist und wobei mindestens eine weitere Platte (54) umfasst ist, die mit der Deckplatte (13) verbunden ist, oder wobei die Bodenplatte (23) und/oder die Deckplatte (13) stufenartig ausgebildet ist bzw. sind, wobei ferner zumindest ein Zentrierdorn (15) umfasst ist, der auf der Bodenplatte (23) oder der Platte (44) angeordnet ist und wobei ferner eine Hülse (12) umfasst ist, die ein Getriebeteil zumindest abschnittsweise umhüllbar auf der Bodenplatte (23) und/oder auf der Platte (44) auflegbar ausgebildet ist. 10
15
20
25

10. Transport- und Handhabungsvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Bodenplatte (23) und/oder Platte (44) und/oder Zentrierdorn (15) wenigstens eine Aussparung umfasst bzw. umfassen, wobei in der wenigstens einen Aussparung zumindest ein Trockenmittel vorhanden ist. 30
35

11. Verfahren zum Transportieren und zum Handhaben eines Getriebeteils (2), wobei die folgenden Schritte umfasst sind: 40
 - a) Auflegen des Getriebeteils (2) auf einer Bodenplatte (23) oder einer Platte (44) einer Transport- und Handhabungsvorrichtung (1) und Überstülpen des Getriebeteils (2) über einen Zentrierdorn (15), der die Bodenplatte (23) oder die Platte (44) kontaktierend angeordnet ist und der Bohrungen (28) umfasst, wobei der Zentrierdorn 15 von einer Spannvorrichtung, insbesondere von einem Zuganker 9 durchdrungen wird, 45
 - b) Überstülpen einer Einheit aus einer Deckplatte 13, einer Hülse 12, Führungsbolzen 18 und einer Gewindehülse 92 über das Getriebeteil 2, bis die Führungsbolzen 18 in Bohrungen 28 vorzugsweise vollständig eindringen und die Hülse 12 mit der Bodenplatte 23 bündig abschließt und 50
 - c) Verspannen der Spannvorrichtung. 55

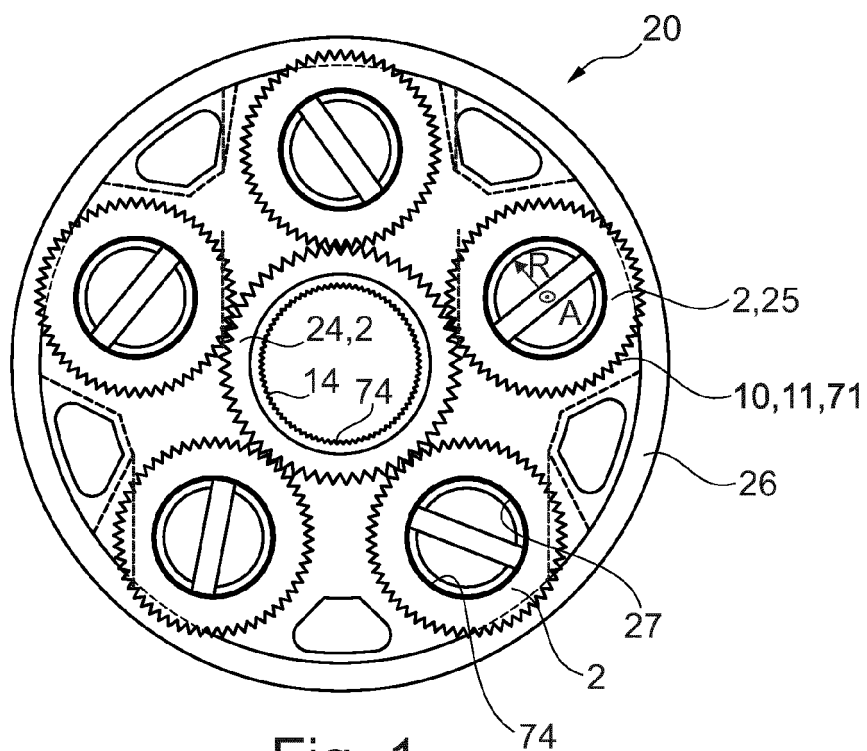


Fig. 1

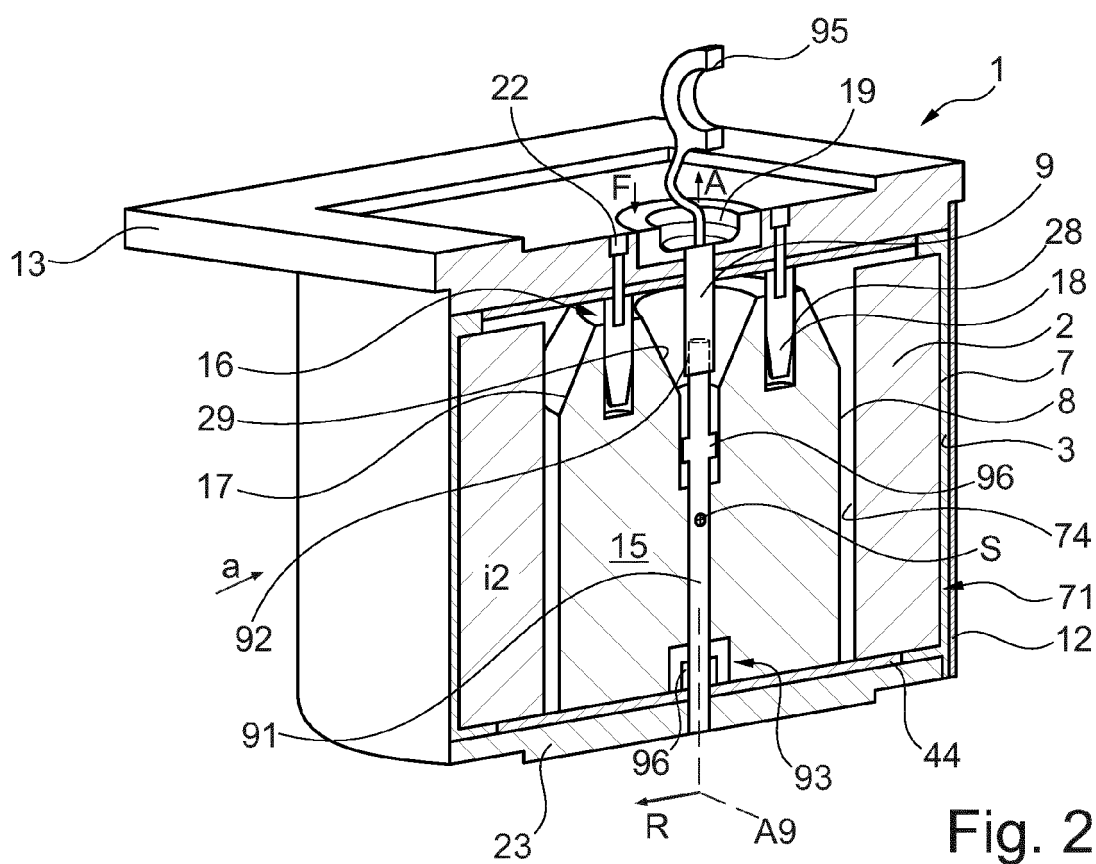


Fig. 2

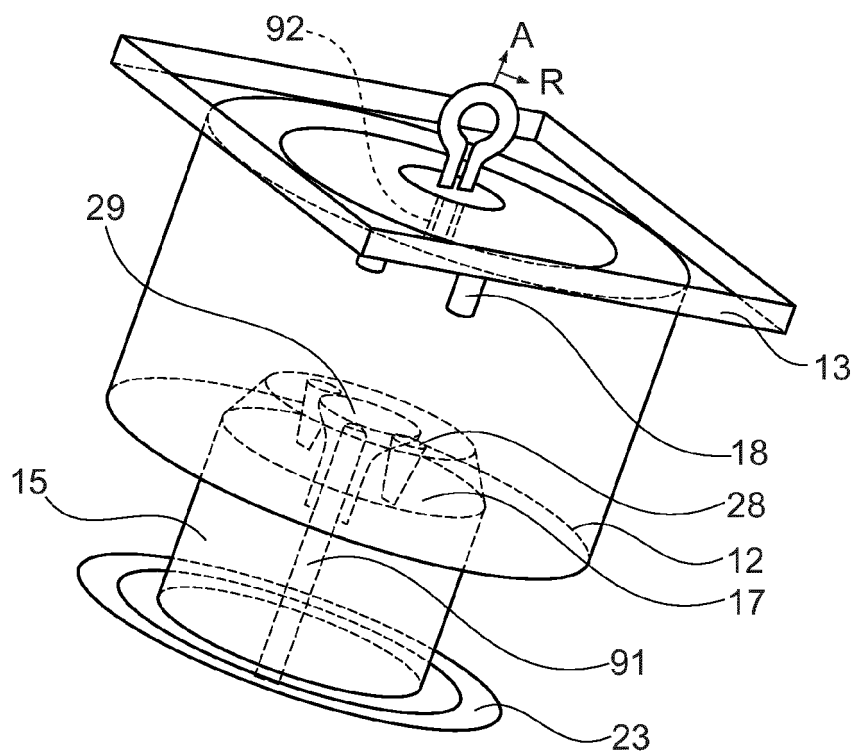


Fig. 3

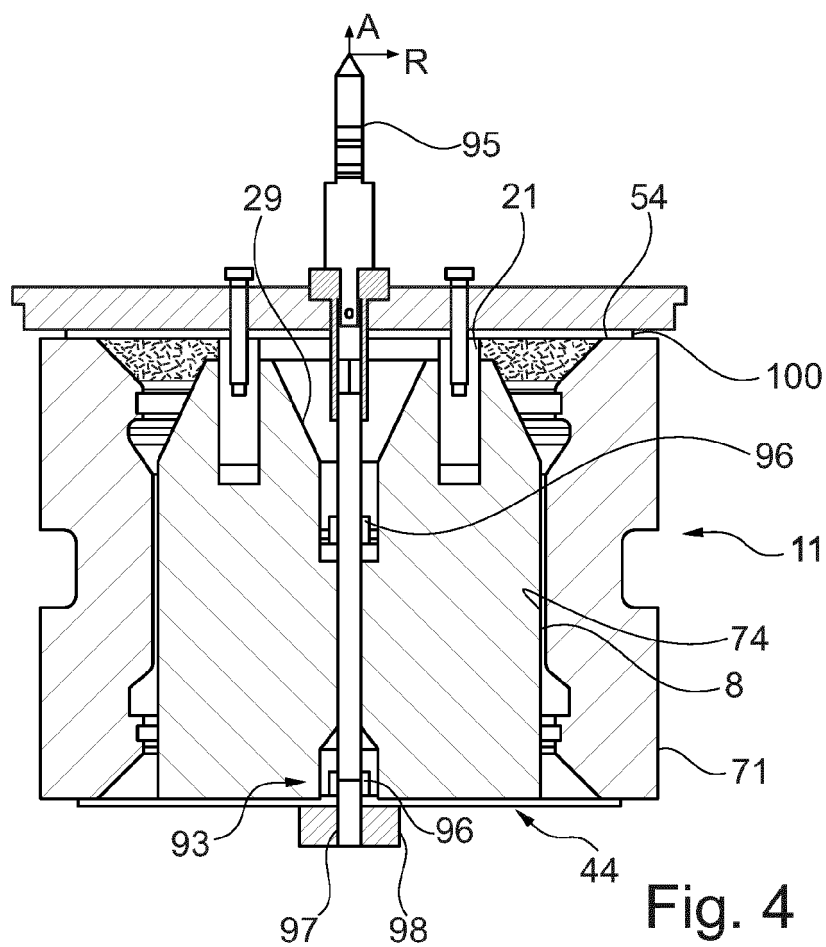


Fig. 4

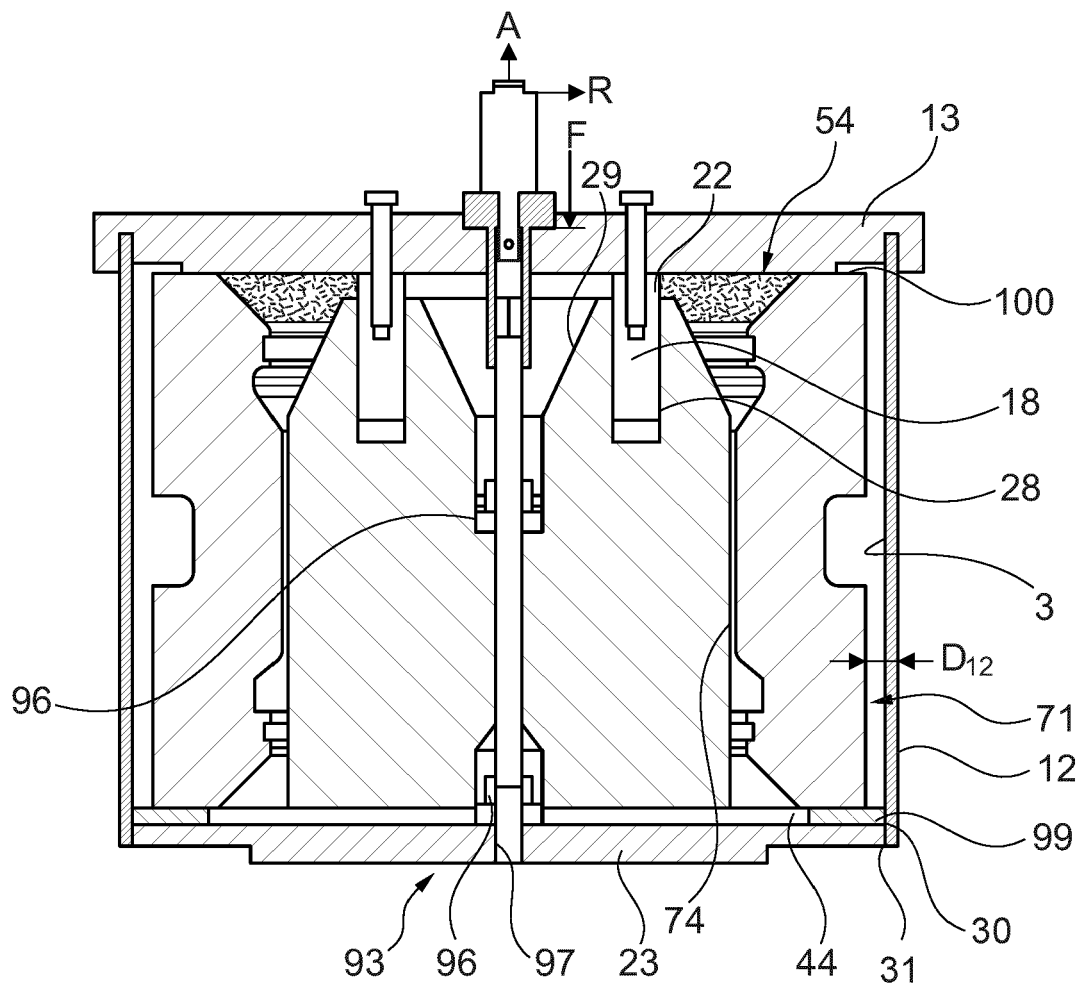


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 21 15 3319

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	JP 2011 016586 A (SANKO CO LTD; NTN TOYO BEARING CO LTD) 27. Januar 2011 (2011-01-27)	1	INV. B65D85/58 B65D85/68
A	* Zusammenfassung; Abbildungen 1,3 *	2-11	
X	DE 195 08 500 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]; HERGETH WILLIBALD [DE]) 12. September 1996 (1996-09-12)	1	
A	* Zusammenfassung; Abbildungen 1,3 *	2-11	
X	DE 68 06 220 U (MENSCHNER TEXTIL JOHANNES [DE]) 13. März 1969 (1969-03-13)	1-5,7-10	
A	* Ansprüche 1-5; Abbildung 3 * * Absatz [0076] *	6,11	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B65D
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
München		23. Juni 2021	
		Prüfer	
		Wanders, Christoffer	
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 21 15 3319

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.

23-06-2021

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	JP 2011016586 A	27-01-2011	JP 5366216 B2	11-12-2013
			JP 5598967 B2	01-10-2014
15			JP 2011016585 A	27-01-2011
			JP 2011016586 A	27-01-2011
	DE 19508500 A1	12-09-1996	KEINE	
	DE 6806220 U	13-03-1969	KEINE	
20				
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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