

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
26. Januar 2017 (26.01.2017)



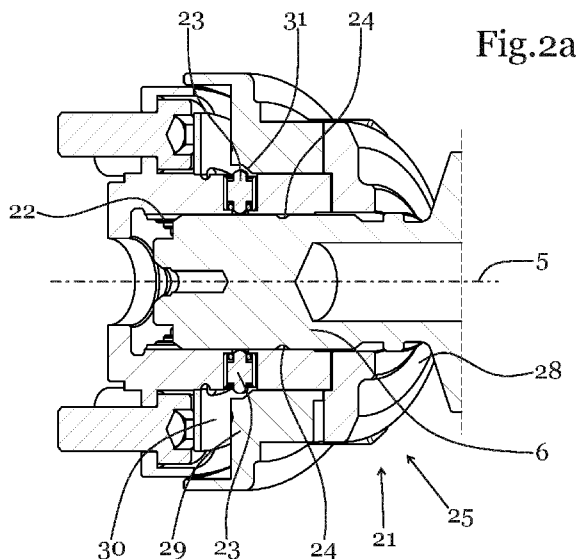
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/013146 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F16D 1/112 (2006.01) *G01M 15/02* (2006.01)
F16D 1/116 (2006.01) *F16D 1/10* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/067237
- (22) Internationales Anmeldedatum:
20. Juli 2016 (20.07.2016)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
A 494/2015 23. Juli 2015 (23.07.2015) AT
- (71) Anmelder: AVL LIST GMBH [AT/AT]; Hans-List-Platz
1, 8020 Graz (AT).
- (72) Erfinder: PONGRATZ, Harald; Hasnerplatz 6, 8010
Graz (AT). TSCHUBI, Christian; Theodor-Körner-Straße
46, 8010 Graz (AT). TAUBENSCHUSS, Matthias;
Göstinger Straße 34d, 8020 Graz (AT). WETZEL,
Martin; Amundsengasse 7/2, 8010 Graz (AT).
SCHOCHLOW, Andreas; Erlenweg 7, Reinheim 64354
(DE).
- (74) Anwalt: PATENTANWÄLTE TER SMITTEN
EBERLEIN RÜTTEN; Burgunderstr.29, 40549
Düsseldorf (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM,
ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SHAFT CONNECTION DEVICE AND ARRANGEMENT FOR THE ROTATIONAL CONNECTION OF A LOAD MACHINE OF A TEST STAND TO A TEST SUBJECT

(54) Bezeichnung : WELLENVERBINDUNGSVORRICHTUNG UND ANORDNUNG ZUR DREHVERBINDUNG EINER BELASTUNGSMASCHINE EINES PRÜFSTANDES MIT EINEM PRÜFLING



(57) Abstract: Arrangement for the rotational connection of the load machine attachment component (1) of a load machine (2) to the test subject attachment component (3) of a test subject (4), comprising a shaft connection device (21) for the positively locking rotational connection of a hub (22) to a shaft (6), wherein the shaft connection device (21) comprises an actuating device (25) for actuating the axial securing element (23), wherein the actuating device (25) can be locked in an open position, in which the axial securing element (23) can be or is placed into its retracted position, and wherein the actuating device (25) can be locked in a closed position, in which the axial securing element (23) can be or is placed into its deployed position.

(57) Zusammenfassung: Anordnung zur Drehverbindung der Belastungsmaschinenanschlusskomponente (1) einer Belastungsmaschine (2) mit der Prüflingsanschlusskomponente (3) eines Prüflings (4) umfassend eine Wellenverbindungs-vorrichtung (21) zur formschlüssigen Drehverbindung einer Nabe (22) mit einer Welle (6), wobei die Wellenverbindungs-vorrichtung (21) eine Betätigungs-vorrichtung (25) zur Betätigung des Axialsicherungselements (23) umfasst, wobei die Betätigungs-vorrichtung (25)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2017/013146 A1

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)*

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

B E S C H R E I B U N G

Wellenverbindungsanordnung und Anordnung zur Drehverbindung einer Belastungsmaschine eines Prüfstandes mit einem Prüfling

Die Erfindung betrifft eine Anordnung und eine Vorrichtung gemäß Oberbegriff der unabhängigen Patentansprüche. Insbesondere betrifft die Erfindung eine Anordnung zur Verbindung einer Belastungsmaschine eines Prüfstandes, insbesondere eines Motorenprüfstandes oder eines Antriebsprüfstandes mit einem Prüfling.

Als Belastungsmaschinen werden Baugruppen bezeichnet, die beispielsweise passive Belastungsmaschinen wie Wasserwirbelbremsen, Wirbelstrombremsen, Hysteresebremsen oder Magnetpulverbremsen; aktive Belastungsmaschinen wie Gleichstrommaschinen, Asynchronmaschinen oder Drehstrom-Synchronmaschinen, aber gegebenenfalls auch Drehmoment-Messeinrichtungen, Drehmomenten-Waagen, Gleichstrom-Pendelmaschinen und/oder Tachogeneratoren als Drehzahl-Messeinrichtungen umfassen können. Als Prüfling wird allgemein die zu prüfende Vorrichtung bezeichnet, die beispielsweise eine Antriebsvorrichtung, einen Verbrennungsmotor, einen Antriebsstrang und/oder ein Getriebe umfassen kann.

Anordnungen zur Verbindung von Prüflingen mit Belastungsmaschinen sind in unterschiedlichen Ausführungen bekannt und publiziert.

Herkömmliche Verbindungsanordnungen umfassen meist eine Welle, die an ihren Enden über Gleichlaufgelenke mit je einer Kupplungsvorrichtung verbunden ist, wobei die Kupplungsvorrichtungen gegebenenfalls als elastische Kupplungen ausgebildet sind. Die Kupplungsvorrichtungen selbst sind meist über Schraubverbindungen oder Flanschverbindungen fest mit der Belastungsmaschine des Prüfstandes bzw. dem Prüfling verbunden.

Aus der praktischen Anwendung von Prüfständen besteht eine Nachfrage nach Anordnungen zur Drehverbindung der Belastungsmaschine mit dem Prüfling, deren Drehsteifigkeit und/oder Drehdämpfung variiert werden kann. Zur grundsätzlichen Lösung dieses Problems werden derzeit Wellen mit unterschiedlichen Steifigkeiten eingesetzt. Das Umrüsten und insbesondere das Wechseln der Wellen ist jedoch bei herkömmlichen Vorrichtungen mit einem erheblichen Zeit- und Arbeitsaufwand verbunden, wobei sich der Umrüstaufwand besonders negativ auswirkt, wenn mehrere Motoren bzw. Prüflinge nacheinander mit dem Prüfstand verbunden werden sollen.

Aufgabe der Erfindung ist es nun, eine Anordnung bzw. eine Vorrichtung zur Drehverbindung der Belastungsmaschinenanschlusskomponente einer Belastungsmaschine mit der Prüflingsanschlusskomponente eines Prüflings zu schaffen, die die Nachteile des Standes der Technik überwinden. Insbesondere soll eine schnelle und unkomplizierte Umrüstung der Verbindungskomponenten ermöglicht werden.

Die erfindungsgemäße Aufgabe wird insbesondere durch die Merkmalskombinationen der unabhängigen Patentansprüche gelöst.

Gegebenenfalls umfasst die Erfindung eine Anordnung zur Drehverbindung der Belastungsmaschinenanschlusskomponente einer Belastungsmaschine eines Prüfstandes mit der Prüflingsanschlusskomponente eines Prüflings, umfassend mindestens eine entlang der Drehachse der Drehverbindung verlaufende Welle, eine zwischen der Welle und der Belastungsmaschinenanschlusskomponente der Belastungsmaschine angeordnete Belastungsmaschinenkupplungsvorrichtung zur Drehverbindung der Welle mit der Belastungsmaschinenanschlusskomponente, eine zwischen der Welle und der Prüflingsanschlusskomponente des Prüflings vorgesehene

Prüflingskupplungsvorrichtung zur Drehverbindung der Welle mit der Prüflingsanschlusskomponente.

Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Prüflingskupplungsvorrichtung mindestens einen mit der Prüflingsanschlusskomponente eines Prüflings verbindbaren oder verbundenen Prüflingsadapter und einen mit der Welle verbindbaren oder verbundenen Wellenadapter umfasst, dass der Prüflingsadapter und der Wellenadapter Formschlusselemente zur lösbaren und formschlüssigen Drehverbindung des Prüflingsadapters mit dem Wellenadapter umfassen, und/oder dass eine Axialverbindungsvorrichtung zur axialen Verbindung des Prüflingsadapters mit dem Wellenadapter vorgesehen ist.

Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Formschlusselemente von den einander zugewandten Seiten des Wellenadapters und des Prüflingsadapters im Wesentlichen entlang der Richtung der Drehachse, also axial abstehen und zur Herstellung der formschlüssigen Drehverbindung in axialer Richtung ineinandersteckbar und zur Trennung der formschlüssigen Drehverbindung in axialer Richtung voneinander entfernbar sind.

Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass der Prüflingsadapter und der Wellenadapter bei hergestellter formschlüssiger Drehverbindung zusammen einen Klemmsteg bilden, der zur axialen Verbindung des Prüflingsadapters mit dem Wellenadapter zwischen Klemmkörpern der Axialverbindungsvorrichtung eingeklemmt ist.

Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Axialverbindungsvorrichtung bajonettverschlussartig ausgebildet ist, dass der Klemmsteg durch einen Bewegungsablauf einer axialen Bewegung und einer Drehbewegung der Axialverbindungsvorrichtung zwischen den Klemmkörpern der Axialverbindungsvorrichtung anordenbar ist, und dass die Klemmkörper als Axialsicherung gegen eine axiale Trennung des Prüflingsadapters vom

Wellenadapter und als Verdrehsicherung für die bajonettverschlussartig ausgestaltete AxialverbindungsVorrichtung wirken.

Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass der Prüflingsadapter und der Wellenadapter in axialer Richtung verlaufende Öffnungen aufweisen, dass die mindestens eine Öffnung des Prüflingsadapters mit der mindestens eine Öffnung des Wellenadapters zumindest teilweise fluchtend angeordnet ist, wenn die Formschlusselemente des Prüflingsadapters mit den Formschlusselementen des Wellenadapters zur Drehverbindung in Eingriff stehen, und/oder dass die AxialverbindungsVorrichtung mindestens ein Verbindungselement umfasst, das zur axialen Verbindung des Prüflingsadapters mit dem Wellenadapter durch die Öffnungen hindurchragen.

Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass der Prüflingsadapter und der Wellenadapter in axialer Richtung verlaufende Öffnungen aufweisen, dass die Öffnungen des Prüflingsadapters mit den Öffnungen des Wellenadapters zumindest teilweise fluchtend angeordnet sind, wenn die Formschlusselemente des Prüflingsadapters mit den Formschlusselementen des Wellenadapters zur Drehverbindung in Eingriff stehen, dass die AxialverbindungsVorrichtung Verbindungselemente umfasst, die zur axialen Verbindung des Prüflingsadapters mit dem Wellenadapter durch die Öffnungen hindurchragen, dass die Öffnungen jeweils eine Einführfreistellung zur axialen Einführung des Verbindungselements der AxialverbindungsVorrichtung und eine Klemmstegfreistellung zur axialen Verbindung des Prüflingsadapters mit dem Wellenadapter durch Betätigen des Verbindungselements umfassen, wobei die Klemmstegfreistellung entlang eines Teilkreises um die Drehachse verläuft und insbesondere gekrümmt langlochförmig ausgebildet ist, dass die Verbindungselemente jeweils einen Schaft mit einer Schaftdicke und zwei die Schaftdicke überragende Klemmkörper aufweisen, dass die Klemmstegfreistellung quer zu ihrem Verlauf und insbesondere in radialer Richtung eine freie Breite

aufweist, die größer ist als die Schaftdicke des Schafts des jeweiligen Verbindungselements aber von den beiden Klemmkörpern des Verbindungselements überragt wird, dass die Einführfreistellung größer ist als der maßgebliche Abschnitt zumindest einer der beiden Klemmkörper oder beider Klemmkörper des Verbindungselements, sodass die Verbindungselemente der Axialverbindungsanordnung bajonettverschlussartig in axialer Richtung in die Einführfreistellungen der Öffnungen einführbar, entlang des Verlaufs der Klemmstegfreistellungen der Öffnungen um die Drehachse verdrehbar, und durch Einklemmen des Klemmstegs zwischen den Klemmkörpern fixierbar sind.

Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Verbindungselemente jeweils eine Schraubverbindung umfassen, wobei der Schaft des Verbindungselements ein Schraubenschaft ist, der in zumindest einen der beiden Klemmkörper eingeschraubt oder einschraubbar ist, und dass der Abstand und die Klemmkraft zwischen den beiden Klemmkörpern durch Veränderung der Einschraubtiefe veränderbar ist.

Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Axialverbindungsanordnung einen Bajonetting umfasst, über den die Verbindungselemente der Axialverbindungsanordnung miteinander verbunden sind.

Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Formschlusselemente des Prüflingsadapters im Wesentlichen eine funktionale Negativform der Formschlusselemente des Wellenadapters aufweisen, wobei die Formschlusselemente des Prüflingsadapters und die Formschlusselemente des Wellenadapters zusammen eine im Wesentlichen spielfreie, formschlüssige Drehverbindung bilden oder eine im Wesentlichen in beide Drehrichtungen spielfreie, formschlüssige Drehverbindung bilden.

Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Prüflingskupplungsvorrichtung zur Anbindung an die Welle eine flexible Wellenverbindung, ein Kreuzgelenk oder ein Gleichlaufgelenk aufweist.

Gegebenenfalls betrifft die Erfindung eine Anordnung und insbesondere ein System umfassend eine Anordnung wobei mehrere Wellen mit unterschiedlichen Steifigkeiten vorgesehen oder bereitgestellt sind, die zur Veränderung der Steifigkeit des Messstranges der Anordnung wahlweise zur Verbindung der Belastungsmaschinenkupplungsvorrichtung mit der Prüflingskupplungsvorrichtung einsetzbar sind.

Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass mehrere Wellen mit unterschiedlichen Steifigkeiten vorgesehen oder bereitgestellt sind, die zur Veränderung der Steifigkeit des Messstranges der Anordnung wahlweise zur Verbindung der Belastungsmaschinenkupplungsvorrichtung mit der Prüflingskupplungsvorrichtung einsetzbar sind, und dass die Wellen jeweils mit einem Wellenadapter verbunden sind.

Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass mehrere Prüflinge vorgesehen sind, die jeweils mit einem Prüflingsadapter verbunden sind, wobei die Prüflinge und deren Prüflingsadapter wahlweise durch Verbinden mit dem Wellenadapter mit der Belastungsmaschine verbindbar sind.

Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Formschlusselemente aller Wellenadapter zur formschlüssigen Drehverbindung mit den Formschlusselementen aller Prüflingsadapter geeignet und eingerichtet sind.

Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Anordnung oder das System eine Belastungsmaschine eines Prüfstandes oder eines Motorenprüfstandes umfasst.

Gegebenenfalls umfasst die Erfindung eine Wellenverbindungs­vorrichtung zur formschlüssigen Drehverbindung einer Nabe mit einer Welle, wobei die Wellenverbindungs­vorrichtung eine formschlüssig wirkende Welle-Nabe-Verbindung umfasst, wobei die Welle-Nabe-Verbindung einen axialen Freiheitsgrad zum Einführen eines Wellenabschnitts der Welle in die Nabe und zum Entfernen des Wellenabschnitts der Welle aus der Nabe aufweist, wobei die Wellenverbindungs­vorrichtung mindestens ein Axialsicherungselement zur axialen Sicherung der Welle-Nabe-Verbindung umfasst, wobei das Axialsicherungselement eine ausgefahrene Stellung aufweist, in der es in eine Axialsicherungsöffnung ragt, wodurch der axiale Freiheitsgrad der Welle-Nabe-Verbindung gesperrt ist, und wobei das Axialsicherungselement eine zurückgezogene Stellung aufweist, in der der axiale Freiheitsgrad der Welle-Nabe-Verbindung freigegeben ist.

Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Wellenverbindungs­vorrichtung eine Betätigungs­vorrichtung zur Betätigung des Axialsicherungselements umfasst, dass die Betätigungs­vorrichtung gegebenenfalls in einer Offenstellung verrastbar ist, in der das Axialsicherungselement in seine zurückgezogene Stellung bringbar oder gebracht ist, und/oder dass die Betätigungs­vorrichtung gegebenenfalls in einer Geschlossenstellung verrastbar ist, in der das Axialsicherungselement in seine ausgefahrene Stellung bringbar oder gebracht ist.

Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Betätigungs­vorrichtung mindestens eine Rastnase, mindesten zwei Rastausnehmungen, einen starr mit der Nabe verbundenen Anschlagkörper, und ein gegenüber dem Anschlagkörper bewegbares und durch Einführen der Rastnase in eine der Rastausnehmung gegenüber dem Anschlagkörper verrastbares Betätigungselement umfasst, wobei die Betätigungs­vorrichtung in ihrer Offenstellung verrastet ist, wenn die Rastnase in einer der beiden zugeordneten Rastausnehmungen angeordnet ist, und wobei die Betätigungs­vorrichtung in ihrer

Geschlossenstellung verrastet ist, wenn die Rastnase in der anderen der beiden zugeordneten Rastausnehmungen angeordnet ist.

Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Rastnase und die Rastausnehmungen im Wesentlichen entlang einer axialer Richtung verlaufen, und dass, wenn die Rastnase in eine der Rastausnehmungen eingeführt ist, das Betätigungselement und der Anschlagkörper einen axialen Freiheitsgrad gegenübereinander aufweisen, aber eine Verdrehung des Betätigungselements gegenüber dem Anschlagkörper im Wesentlichen gehemmt, insbesondere formschlüssig gehemmt ist.

Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Betätigungsvorrichtung zum Wechsel zwischen der Offenstellung und der Geschlossenstellung eine Zwischenstellung aufweist, in der die Rastnase außerhalb der Rastausnehmungen angeordnet ist, dass das Betätigungselement in der Zwischenstellung gegenüber dem Anschlagkörper einen Drehfreiheitsgrad aufweist, und dass die Rastnase zur Verrastung der Betätigungsvorrichtung in der Offenstellung oder in der Geschlossenstellung wahlweise in eine der zugeordneten Rastausnehmungen einführbar oder eingeführt ist.

Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Betätigungsvorrichtung ein axial wirkendes elastisches Element, wie insbesondere eine Druckfeder aufweist, dessen Kraft das Betätigungselement gegen den Anschlagkörper und gegebenenfalls die Rastnase in eine Rastausnehmung drückt und dessen Kraft einer Bewegung des Betätigungselements von einer verrasteten Stellung in die Zwischenstellung entgegenwirkt.

Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Betätigungsvorrichtung mindestens eine Steuerfläche zur Bewegung des Axialsicherungselements von seiner zurückgezogenen Stellung in die ausgefahrene Stellung durch Bewegung der Betätigungsvorrichtung von der Offenstellung in die Geschlossenstellung aufweist.

Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Steuerfläche am Betätigungselement vorgesehen ist, dass die Steuerfläche entlang der axialen Richtung schräg nach innen verläuft und insbesondere der Form eines Innenkegelrings entspricht, und dass sich das Axialsicherungselement je nach axialer Position des Betätigungselements in seiner ausgefahrenen Stellung oder in seiner zurückgezogenen Stellung befindet.

Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Rastausnehmungen beabstandet voneinander entlang des Drehfreiheitsgrades des Betätigungselements angeordnet sind, und/oder dass eine Rastausnehmung entlang der axialen Richtung tiefer ausgebildet ist als eine andere Rastausnehmung.

Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass mehrere Axialsicherungselemente in radialer Richtung in der Nabe oder jeweils in einer in der Nabe angeordneten Gleitbuchse geführt angeordnet sind und in ihrer ausgefahrenen Stellung von der Nabe radial nach innen, und zur axialen Sicherung in eine in der Welle vorgesehene ringnutförmige Axialsicherungsöffnung oder in mehrere Axialsicherungsöffnungen ragen.

Gegebenenfalls umfasst die Erfindung eine Anordnung zur Drehverbindung der Belastungsmaschinenanschlusskomponente einer Belastungsmaschine mit der Prüflingsanschlusskomponente eines Prüflings, umfassend mindestens eine entlang der Drehachse der Drehverbindung verlaufende Welle, eine zwischen der Welle und der Belastungsmaschinenanschlusskomponente der Belastungsmaschine angeordnete Belastungsmaschinenkupplungsvorrichtung zur Drehverbindung der Welle mit der Belastungsmaschinenanschlusskomponente, eine zwischen der Welle und der Prüflingsanschlusskomponente des Prüflings vorgesehene Prüflingskupplungsvorrichtung zur Drehverbindung der Welle mit der Prüflingsanschlusskomponente, wobei die

Belastungsmaschinenkupplungsvorrichtung und/oder gegebenenfalls die Prüflingskupplungsvorrichtung zur formschlüssigen Drehverbindung mit der Welle eine Wellenverbindungsvorrichtung gemäß der gegenständlichen Beschreibung umfasst.

Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Belastungsmaschinenkupplungsvorrichtung eine elastische Kupplung umfasst, oder dass die Belastungsmaschinenkupplungsvorrichtung eine entlang des Kraftflusses des Messstrangs zwischen der Nabe und der Belastungsmaschinenanschlusskomponente der Belastungsmaschine angeordnete elastische Kupplung umfasst.

Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Welle-Nabe-Verbindung als Kerbverzahnung, Keilwellenverbindung oder Zahnwellenverbindung ausgebildet ist.

Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Welle in der Nabe über eine Passung, insbesondere über eine Doppelpassung axial zentriert ist, und insbesondere dass sowohl der Wellenzapfen der Welle als auch eine entfernt vom Wellenzapfen angeordnete Wellenschulter über eine entsprechende Passung im Bereich der Nabe zentriert sind, oder dass die Welle beidseitig der Welle-Nabe-Verbindung zentriert ist.

Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Prüflingskupplungsvorrichtung mindestens einen mit der Prüflingsanschlusskomponente eines Prüflings verbindbaren oder verbundenen Prüflingsadapter und einen mit der Welle verbindbaren oder verbundenen Wellenadapter umfasst, dass der Prüflingsadapter und der Wellenadapter Formschlusselemente zur lösbaren und formschlüssigen Drehverbindung des Prüflingsadapters mit dem Wellenadapter umfassen, und dass eine Axialverbindungsvorrichtung zur axialen Verbindung des Prüflingsadapters mit dem Wellenadapter vorgesehen ist.

Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass mehrere Wellen mit unterschiedlichen Steifigkeiten vorgesehen oder bereitgestellt sind, die zur Veränderung der Steifigkeit des Messstranges der Anordnung wahlweise zur Verbindung der Belastungsmaschinenkupplungsvorrichtung mit der Prüflingskupplungsvorrichtung einsetzbar sind.

Gegebenenfalls ist das Betätigungselement der Betätigungsvorrichtung in allen Ausführungsformen als werkzeuglos betätigbares Betätigungselement und insbesondere als manuell betätigbares Betätigungselement ausgebildet.

Gegebenenfalls wird eine als System bezeichnbare Anordnung vorgeschlagen, die zumindest eine Welle, eine Belastungsmaschinenkupplungsvorrichtung zur Drehverbindung der Welle mit der Belastungsmaschinenanschlusskomponente der Belastungsmaschine und eine Prüflingskupplungsvorrichtung zur Drehverbindung der Welle mit der Prüflingsanschlusskomponente des Prüflings umfasst, wobei die Welle die Prüflingskupplungsvorrichtung und die Belastungsmaschinenkupplungsvorrichtung verbindet.

Bevorzugt umfasst das System bzw. die Anordnung mehrere Wellen mit unterschiedlichen Steifigkeits- und/oder Dämpfungseigenschaften, die wahlweise zur Verbindung der Belastungsmaschinenkupplungsvorrichtung mit der Prüflingskupplungsvorrichtung eingesetzt werden können, um die Elastizität, die Resonanzparameter oder die Dämpfungseigenschaft des Messstrangs des Prüfstands aufbau an die jeweiligen Anforderungen anpassen zu können.

Gegebenenfalls umfasst das System bzw. die Anordnung mehrere Prüflingsadapter, die jeweils mit einem Prüfling verbunden werden können oder sind und die bevorzugt an die Prüflingsanschlusskomponente des Prüflings angepasst sind. Dadurch können mehrere Prüflinge für die

Verbindung mit der Belastungsmaschine des Prüfstands vorbereitet sein und über wenige Handgriffe mit der Belastungsmaschine verbunden werden.

Auch ein Tausch der Welle ist durch die erfindungsgemäße Anordnung bzw. das erfindungsgemäße System erleichtert, da in bevorzugter Weise die Anschlussstücke der Welle an die Belastungsmaschinenkupplungsvorrichtung und an die Prüflingskupplungsvorrichtung standardisiert oder gleich ausgebildet ist. So weisen bevorzugt alle Prüflingsadapter dieselbe Anschlussgeometrie zur Verbindung mit dem oder den Wellenadapter(n) auf. Bevorzugt weisen alle Wellen dieselbe Anschlussgeometrie zur Verbindung mit der Prüflingskupplungsvorrichtung auf. Gegebenenfalls weist jede Welle einen eigenen Wellenadapter auf.

Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die elastische Kupplung auswechselbar oder dauerhaft mit der Belastungsmaschinenanschlusskomponente der Belastungsmaschine verbunden ist.

Bevorzugt ist vorgesehen, dass die Belastungsmaschinenkupplungsvorrichtung eine Wellenverbindungsanordnung umfasst, die als Schnellwechselsystem ausgebildet ist. Dazu ist eine Welle-Nabe-Verbindung vorgesehen, die zwar in Drehrichtung formschlüssig wirkt, jedoch einen axialen Freiheitsgrad zum Einführen der Welle oder zum Entfernen der Welle aufweist. Dieser axiale Freiheitsgrad kann durch Axialsicherungselemente gesperrt werden. Dazu weisen die Axialsicherungselemente eine ausgefahrene Stellung auf, in der sie in eine Axialsicherungsöffnung ragen, um den axialen Freiheitsgrad zu sperren und insbesondere, um den axialen Freiheitsgrad formschlüssig zu sperren.

Zur Betätigung der Axialsicherungselemente ist bevorzugt eine Betätigungsvorrichtung vorgesehen, die eine Offenstellung und eine

Geschlossenstellung aufweist. Die Betätigungsvorrichtung ist gegebenenfalls derart ausgestaltet, dass ein Indikator vorgesehen ist, der anzeigt, ob sich die Betätigungsvorrichtung, und damit auch die Wellenverbindungsanordnung, in ihrer Offenstellung oder in ihrer Geschlossenstellung befinden. Der Indikator ist bevorzugt durch eine Rastnase und/oder durch eine Rastausnehmung gebildet.

Erfindungsgemäß ist insbesondere vorgesehen, dass die Betätigungsvorrichtung in ihrer Offenstellung und in ihrer Geschlossenstellung verrastbar ist, sodass sie ohne Zutun von außen in der jeweiligen Stellung verharrt, insbesondere bis die Stellung durch aktives Eingreifen einer Bedienperson verändert wird. Zur Betätigung der Betätigungsvorrichtung und zur Veränderung der Stellung ist insbesondere ein Betätigungselement vorgesehen. Dieses Betätigungselement weist eine Steuerfläche auf, die dazu eingerichtet ist, bei Bewegung des Betätigungselements die Axialsicherungselemente von ihrer zurückgezogenen Stellung in ihre ausgefahrene Stellung oder von ihrer ausgefahrenen Stellung in ihre zurückgezogene Stellung zu bewegen. Gegebenenfalls wird nur das Ausfahren oder das Zurückziehen aktiv durch das Betätigungselement bewirkt, wobei die jeweils andere Bewegung durch ein elastisches Element, wie beispielsweise durch eine vorspannbare oder vorgespannte Feder bewirkt wird. Gegebenenfalls ist in allen Ausführungsformen vorgesehen, dass das Betätigungselement ringförmig und insbesondere die Nabe ringförmig umgebend ausgebildet ist. Das Betätigungselement ist bevorzugt axial und rotatorisch geführt, wobei der rotatorische Freiheitsgrad des Betätigungselements bei in einer Rastausnehmung eingeführter Rastnase gesperrt ist. Bei in einer Rastausnehmung eingeführter Rastnase ist eine Verdrehung des Betätigungselements bevorzugt formschlüssig gesperrt. Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Belastungsmaschinenkupplungsvorrichtung eine mit der Belastungsmaschinenanschlusskomponente des Prüfstands fest

verbundene Elastikkupplung ist, an der die Wellenverbindungs­vorrichtung vorgesehen ist.

Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass entlang des Ver­laufs des Anschlagkörpers oder des Betätigungselements mehrere Rastnasen vorgesehen sind, wobei bevorzugt jeder Rastnase zwei Rastausnehmungen zugeordnet sind.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Anordnung ist vorgesehen, dass das Drehmoment entlang des Messstrangs, ausgehend von dem Prüfling, nacheinander von der Prüflingsanschlusskomponente des Prüflings, dem Prüflingsadapter, dem Wellenadapter, gegebenenfalls einem Gleichlaufgelenk, der Welle, der Welle-Nabe-Verbindung der Wellenverbindungs­vorrichtung, gegebenenfalls einer elastischen Kupplung und dann auf die Belastungsmaschinenanschlusskomponente der Belastungsmaschine übertragen wird, sodass diese Komponenten entlang des Kraftflusses nacheinander angeordnet sind. Der Kraftfluss läuft bevorzugt in dieser Reihenfolge direkt über die genannten Komponenten. Gegebenenfalls geht der Kraftfluss von der Belastungsmaschine aus und verläuft folglich in die entgegengesetzte Richtung entlang der genannten Komponenten.

Gegebenenfalls ist vorgesehen, dass die Wellenverbindungs­vorrichtung und insbesondere deren Welle-Naben-Verbindung für die Drehmomentklassen 150Nm, 300Nm, 600Nm, 900Nm und/oder 1500 Nm (bei 8000rpm-10000rpm) ausgelegt sind. Bevorzugt ist die Nabe aus legiertem Vergütungsstahl mit einer Festigkeit von mehr als 1400N/mm² gefertigt. Die Oberfläche der verschiebbaren Teile der Wellenverbindungs­vorrichtung weisen bevorzugt eine Härte von mehr als 55HRC auf.

Bevorzugt umfasst die Prüflingskupplungsvorrichtung zur Drehverbindung des Prüflingsadapters mit dem Wellenadapter Formschlusselemente.

Bevorzugt wird das Drehmoment vom Prüflingsadapter auf den Wellenadapter ausschließlich über diese Formschlusselemente übertragen. Um zu verhindern, dass sich die Formschlusselemente in axialer Richtung voneinander trennen, ist eine Axialverbindungsrichtung vorgesehen. Bevorzugt ist diese Axialverbindungsrichtung bajonettartig ausgebildet oder bajonettartig bedienbar und mit einer Verdrehsicherung versehen. Die Formschlusselemente wirken bevorzugt wie Klauen einer Klauenkupplung, wie Klauen einer in beide Drehrichtungen wirkenden Klauenkupplung oder wie Klauen einer in beide Richtungen unelastisch wirkenden Klauenkupplung.

Die Welle-Nabe-Verbindung ist zur formschlüssigen Drehverbindung der Welle mit der Nabe eingerichtet, wobei bevorzugt die Übertragung des Drehmoments ausschließlich über die Welle-Nabe-Verbindung geschieht. Um zu verhindern, dass die Welle aus der Welle-Nabe-Verbindung gezogen werden kann, sind Axialsicherungselemente vorgesehen. Diese Axialsicherungselemente sind jedoch bevorzugt ausschließlich zur axialen Halterung der Welle in der Nabe und nicht zur Übertragung des Drehmoments eingerichtet. Bevorzugt ist die Nabe in einer elastischen Kupplung gehalten, womit sowohl eine gewisse Drehelastizität, als auch eine gewisse Toleranz der axialen Abweichung des Verlaufs der Welle ermöglicht ist.

Gegebenenfalls können sowohl an der Belastungsmaschinenkupplungsvorrichtung als auch an der Prüflingskupplungsvorrichtung elastische Gelenke, wie beispielsweise Gleichlaufgelenke vorgesehen sein. Gegebenenfalls können sowohl die Belastungsmaschinenkupplungsvorrichtung als auch die Prüflingskupplungsvorrichtung eine elastische Kupplung umfassen. Als elastische Kupplung wird insbesondere eine Drehelastische Kupplung, wie beispielsweise eine drehelastisch gelagerte Elastomerkupplung bezeichnet.

Bevorzugt weist die Welle-Nabe-Verbindung der Wellenverbindungsanordnung eine Doppelpassung auf, wodurch die Ausrichtung der Achse der Welle gegenüber der Achse der Nabe festgelegt ist. Dabei ist bevorzugt beidseitig des in der Nabe angeordneten Wellenabschnitts der Welle ein Zentrierbereich vorgesehen, wobei die Zentrierbereiche mit einer Passung in entsprechenden Zentrierbereichen der Nabe angeordnet sind. Die Nabe kann in dieser Ausführungsform an einer elastischen Kupplung vorgesehen sein, um insbesondere eine geringfügige Achsabweichung kompensieren zu können. Am anderen Ende der Welle kann beispielsweise ein Gleichlaufgelenk vorgesehen sein. Durch diese Konfiguration ist ferner ermöglicht, dass lediglich ein Gleichlaufgelenk bzw. ein elastisches Gelenk vorgesehen sein muss, wobei an der anderen Kupplung bevorzugt eine elastische Kupplung vorgesehen ist.

In weiterer Folge wird die Erfindung anhand der Figuren weiter beschrieben, wobei Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Anordnung bzw. eines erfindungsgemäßen Systems, Fig. 2 eine schematische Schnittdarstellungen einer Wellenverbindungsanordnung, Fig. 3 unterschiedliche Stellungen einer Wellenverbindungsanordnung, Fig. 4 eine schematische Schrägansicht eines Teils der Anordnung und insbesondere die Prüflingskupplungsanordnung, Fig. 5 eine Schnittdarstellung der schematischen Ansicht der Prüflingskupplungsanordnung und Fig. 6 die Funktion der Axialverbindungsanordnung zeigen.

Wenn nicht anders angegeben, so entsprechen die Bezugszeichen folgenden Komponenten: Belastungsmaschinenanschlusskomponente 1, Belastungsmaschine 2, Prüflingsanschlusskomponente 3, Prüfling 4, Drehachse 5, Welle 6, Belastungsmaschinenkupplungsanordnung 7, Prüflingskupplungsanordnung 8, Prüflingsadapter 9, Wellenadapter 10, Formschlusselement 11, Axialverbindungsanordnung 12, Klemmsteg 13, Klemmkörper 14, Öffnung 15, Verbindungselement 16,

Klemmstegfreistellung 17, Schaft 18, Einführfreistellung 19, Bajonettring 20, Wellenverbindungs Vorrichtung 21, Nabe 22, Axialsicherungselement 23, Axialsicherungsöffnung 24, Betätigungsvorrichtung 25, Rastnase 26, Rastausnehmung 27, Anschlagkörper 28, Betätigungselement 29, elastisches Element 30, Steuerfläche 31, elastische Kupplung 32.

Fig. 1 zeigt eine schematische Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Anordnung bzw. eines erfindungsgemäßen Systems das eine erfindungsgemäße Anordnung enthält. Die Anordnung umfasst eine Belastungsmaschinenkupplungsvorrichtung 7 zur Verbindung einer Welle 6 mit der Belastungsmaschinenanschlusskomponente 1 einer Belastungsmaschine 2. Ferner umfasst die Anordnung eine Prüflingskupplungsvorrichtung 8 zur Verbindung der Welle 6 mit der Prüflingsanschlusskomponente 3 eines Prüflings 4. Gegebenenfalls umfasst die Anordnung auch die Belastungsmaschine 2 und/oder den Prüfling 4. Die Anordnung oder das System umfasst bevorzugt mehrere Wellen 6, die unterschiedliche physikalische Eigenschaften wie beispielsweise unterschiedliche Steifigkeiten aufweisen können.

Die Belastungsmaschinenkupplungsvorrichtung 7 umfasst bevorzugt eine Wellenverbindungs Vorrichtung 21 und gegebenenfalls eine elastische Kupplung 32. Die Prüflingskupplungsvorrichtung 8 umfasst bevorzugt einen Wellenadapter 10, einen Prüflingsadapter 9 und eine Axialverbindungs Vorrichtung 12. Ferner kann das System oder die Anordnung einen weiteren Prüfling 4 umfassen, der bevorzugt ebenfalls mit einem Prüflingsadapter 9 versehen ist, sodass die Prüflinge wahlweise mit ihrem Prüflingsadapter 9 an die Belastungsmaschine 2 und insbesondere an den Wellenadapter 10 angeschlossen werden können. Gegebenenfalls sind auch die auswechselbaren Wellen 6 jeweils mit einem Wellenadapter 10 versehen. Bevorzugt ist die Anordnung bzw. das System derart ausgestaltet, dass alle Wellenadapter 10 mit allen Prüflingsadaptern 9 verbindbar sind. Bevorzugt weisen die Wellen einen Abschnitt zur Verbindung mit der Nabe

22 der Wellenverbindungs­vorrichtung 21 auf. Bevorzugt sind diese Wellenabschnitte aller Wellen 6 gleich oder formident ausgebildet, sodass die Wellen wahlweise über die Wellenverbindungs­vorrichtung 21 mit der Belastungs­maschine 2 verbunden und ausgetauscht werden können.

Das vorliegende System bzw. die vorliegende Anordnung ermöglicht eine schnelle, effiziente Wechselbarkeit der Prüflinge 4 und der Wellen 6. So können zur Lösung der erfindungsgemäßen Aufgabe unterschiedliche Prüflinge 4 und unterschiedliche Wellen 6 nacheinander oder wahlweise mit der Belastungs­maschine 2 verbunden werden, wobei die Umrüstzeit und die Handhabbarkeit verbessert sind.

Fig. 2 zeigt zwei schematische Schnittdarstellungen einer Wellenverbindungs­vorrichtung 21 in unterschiedlichen Stellungen, wobei Fig. 2a die Wellenverbindungs­vorrichtung 21 in ihrer Offenstellung zeigt, in der eine Welle 6 in axialer Richtung, d.h. entlang der Drehachse 5 in die Nabe 22 eingeführt werden kann, oder aus der Nabe ausgezogen werden kann. Fig. 2b zeigt dieselbe Wellenverbindungs­vorrichtung wie Fig. 2a, jedoch in der Geschlossenstellung, in der der axiale Freiheitsgrad der Welle-Nabe-Verbindung gesperrt ist, sodass die Welle 6 in der Wellenverbindungs­vorrichtung 21 axial gesichert ist.

Die Wellenverbindungs­vorrichtung 21 ist zur formschlüssigen Drehverbindung einer Welle 6 mit einer Nabe 22 geeignet und/oder eingerichtet. Die Welle-Nabe-Verbindung ist in allen Ausführungsformen bevorzugt als formschlüssige Drehverbindung, insbesondere als Keilwellenanordnung, als Welle-Nabe-Verbindung mit Kerbverzahnung oder als Zahnwellenverbindung ausgebildet. Diese Welle-Nabe-Verbindung umfasst bevorzugt einen axialen Freiheitsgrad, sodass die Welle 6 oder zumindest ein Abschnitt der Welle 6 in die Nabe 22 eingeführt oder aus der Nabe 22 entfernt werden kann. Zur axialen Sicherung des Wellenabschnitts der Welle 6 in der Wellenverbindungs­vorrichtung 21 ist zumindest ein

Axialsicherungselement 23 vorgesehen, das zur Sperrung des axialen Freiheitsgrades der Welle-Nabe-Verbindung in eine Axialsicherungsöffnung 24 ragt. In allen Ausführungsformen sind bevorzugt mehrere Axialsicherungselemente 23 vorgesehen. Diese können beispielsweise in eine ringförmig angeordnete Axialsicherungsöffnung 24 ragen. Gegebenenfalls sind mehrere Axialsicherungsöffnungen 24 vorgesehen, die derart ausgestaltet sind, dass je ein Axialsicherungselement 23 oder mehrere Axialsicherungselemente 23 in je eine der Axialsicherungsöffnungen 24 ragen kann oder können, um den axialen Freiheitsgrad der Welle-Nabe-Verbindung zu sperren. Bevorzugt sind die Axialsicherungsöffnungen 24 in allen Ausführungsformen durch eine Ringnut und bevorzugt durch eine einzige Ringnut gebildet, die insbesondere im Bereich des in der Nabe 22 aufgenommenen Wellenabschnitts vorgesehen ist, sodass keine exakte Drehausrichtung der Axialsicherungsöffnungen 24 gegenüber den Axialsicherungselementen 23 erfolgen muss.

Bevorzugt sind die Axialsicherungselemente 23 bewegbar und insbesondere geführt oder in einer Gleitbuchse geführt in der Nabe 22 angeordnet. Die Axialsicherungselemente 23 weisen eine ausgefahrene Stellung auf, in der sie die Nabe nach innen überragen, um beispielsweise in die Axialsicherungsöffnungen 24 der Welle 6 eingeführt zu werden. Ferner weisen die Axialsicherungselemente 23 eine zurückgezogene Stellung auf, in der sie derart in die Nabe 22 zurückgezogen sind, dass der axiale Freiheitsgrad der Welle-Nabe-Verbindung freigegeben ist.

Zur Bewegung bzw. zur Betätigung der Axialsicherungselemente 23 ist eine Betätigungsvorrichtung 25 vorgesehen. Die Betätigungsvorrichtung 25 umfasst eine Offenstellung, in der sich die Axialsicherungselemente 23 bevorzugt in ihrer zurückgezogenen Stellung befinden. Ferner umfasst die Betätigungsvorrichtung 25 eine Geschlossenstellung, in der sich die Axialsicherungselemente 23 bevorzugt in ihrer ausgefahrenen Stellung befinden. Bevorzugt ist in allen Ausführungsformen vorgesehen, dass die

Betätigungsvorrichtung 25 sowohl in ihrer Offenstellung als auch in ihrer Geschlossenstellung verrastbar ist, sodass die Betätigungsvorrichtung 25 insbesondere nicht selbsttätig von der Offenstellung in die Geschlossenstellung oder von der Geschlossenstellung in die Offenstellung wechseln kann. Die Funktion der Verrastung wird insbesondere in den Figuren 3a bis 3d beschrieben.

Die Betätigungsvorrichtung 25 umfasst bevorzugt einen Anschlagkörper 28 und ein gegenüber dem Anschlagkörper 28 bewegbares und verrastbares Betätigungselement 29. Der Anschlagkörper 28 ist bevorzugt starr mit der Nabe 22 verbunden. Ferner umfasst die Wellenverbindungsanordnung 21 bevorzugt ein elastisches Element 30, das zur Ausübung einer Kraft eingerichtet und beispielsweise als Druckfeder, Zugfeder oder ähnliches Element ausgebildet ist. Das elastische Element 30 wirkt auf das Betätigungselement 29 und drückt das Betätigungselement 29 bevorzugt an den Anschlagkörper 28. Durch die elastische Ausgestaltung des elastischen Elements 30 und durch einen gewissen Bewegungsspielraum des Betätigungselements 29, kann das Betätigungselement 29 in axialer Richtung gegen die Kraft des elastischen Elements 30 bewegt werden. Insbesondere kann das Betätigungselement 29 in allen Ausführungsformen derart gegen die Kraft des elastischen Elements 30 bewegt werden, dass die Verrastung der Betätigungsvorrichtung 25 gelöst werden kann.

Die Betätigungsvorrichtung 25 umfasst zumindest eine Steuerfläche 31 zur Bewegung des zumindest einen Axialsicherungselements 23. Bevorzugt ist eine Steuerfläche 31 vorgesehen, über die mehrere Axialsicherungselemente 23 bewegt werden können. Die Steuerfläche 31 ist in bevorzugter Weise entlang der axialen Richtung des Betätigungselements 29 schräg angeordnet, wodurch bei einer axialen Verschiebung des Betätigungselements 29, insbesondere entgegen oder mit der Kraft des elastischen Elements 30, die Steuerfläche 31 die Position des Axialsicherungselements 23 oder der Axialsicherungselemente 23 verändern

kann. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform kann die Steuerfläche 31 im Wesentlichen kegelig und insbesondere als Innenkegelring ausgebildet sein. Durch eine Verschiebung des Betätigungselements 29 tritt die als Kegelfläche ausgebildete Steuerfläche 31 in Kontakt mit Abschnitten der Axialsicherungselemente 23, wodurch diese durch die schräge Anordnung der Steuerfläche 31 von ihrer zurückgezogenen Stellung in ihre ausgefahrene Stellung, oder von ihrer ausgefahrenen Stellung in ihre zurückgezogene Stellung bewegt werden können. Zur Verdeutlichung der Funktion der Betätigungsvorrichtung 25 sind die Steuerfläche 31, ein Axialsicherungselement 23 und eine Axialsicherungsöffnung 24 in der Offenstellung und der Geschlossenstellung der Betätigungsvorrichtung 25 vergrößert dargestellt.

In bevorzugter Weise ist ein weiteres elastisches Element 30 vorgesehen, das dazu geeignet und/oder eingerichtet ist, das oder die Axialsicherungselement(e) 23 zu bewegen. So kann die Steuerfläche 31 dazu eingerichtet sein, eine Bewegung der Axialsicherungselemente 23 lediglich in eine Richtung aktiv anzutreiben. Die Rückstellung der Axialsicherungselemente 23 kann beispielsweise über das elastische Element 30 geschehen, das beispielsweise als Druckfeder ausgebildet ist. Bevorzugt drückt das elastische Element 30 das Axialsicherungselement 23 oder die Axialsicherungselemente 23 gegen die Steuerfläche 31 und wirkt dadurch der Steuerung oder der Bewegung durch die Steuerfläche 31 elastisch entgegen. Dadurch kann beispielsweise bewirkt werden, dass die Axialsicherungselemente 23, angetrieben durch das elastische Element 30, selbsttätig in ihre zurückgezogene Stellung zurückkehren, wenn sich die Betätigungsvorrichtung 25 in ihrer Offenstellung befindet.

Fig. 2b zeigt dieselbe Vorrichtung wie Fig. 2a, wobei sich die Wellenverbindungs Vorrichtung 21 der Fig. 2b in ihrer Geschlossenstellung befindet. Die Komponenten der Fig. 2b entsprechen den Komponenten der Fig. 2a. Die Welle 6 ist in der Nabe 22 über eine Passung, insbesondere über

eine Doppelpassung zentriert. Sowohl der Wellenzapfen als auch eine entfernt vom Wellenzapfen angeordnete Wellenschulter sind über eine entsprechende Passung im Bereich der Nabe zentriert.

Die Figuren 3a bis 3d zeigen unterschiedliche Stellungen einer Wellenverbindungs Vorrichtung 21, die insbesondere gemäß Fig. 2a und gemäß Fig. 2b ausgestaltet sein kann. Die Wellenverbindungs Vorrichtung 21 umfasst eine Nabe 22 zur Einführung einer nicht dargestellten Welle. Ferner umfasst die Wellenverbindungs Vorrichtung 21 eine Betätigungs Vorrichtung 25. Die Betätigungs Vorrichtung 25 umfasst einen Anschlagkörper 28 und ein Betätigungselement 29. Das Betätigungselement 29 ist gegenüber dem Anschlagkörper 28 bewegbar angeordnet. Ferner umfasst die Betätigungs Vorrichtung 25 mindestens eine Rastnase 26 und mindestens zwei Rastausnehmungen 27. Die Rastausnehmungen 27 sind derart ausgebildet, dass die Rastnase 26 wahlweise in eine der Rastausnehmungen 27 eingeführt werden kann. Die Einführ- bzw. Auszugsrichtung verläuft bevorzugt etwa axial. Durch diese Ausgestaltung kann die Rastnase 26 in axialer Richtung aus einer der Rastausnehmungen 27 entfernt werden. Diese Bewegung des Betätigungselements 29 geschieht bevorzugt gegen die Kraft eines elastischen Elements 30. Das elastische Element 30 ist bevorzugt derart vorgespannt, dass das Betätigungselement 29 an den Anschlagkörper 28 gedrückt ist. Insbesondere werden durch das elastische Element 30 die Rastnase 26 in eine der Rastausnehmungen 27 gedrückt. Um die Rastnase 26 von einer Rastausnehmung 27 in die andere zu befördern, weist die Betätigungs Vorrichtung 25 und insbesondere das Betätigungselement 29 eine Zwischenstellung auf. In dieser Zwischenstellung ist die Rastnase aus der Rastausnehmung entfernt. Dadurch kann das Betätigungselement 29 in der vorliegenden Ausführungsform gegenüber dem Anschlagkörper 28 verdreht werden. Die Rastausnehmungen 27 sind bevorzugt entlang eines Teilkreises der Drehachse angeordnet, sodass durch Verdrehung des Betätigungselements 29 gegenüber dem Anschlagkörper 28 die Wahl zwischen Offenstellung und

Geschlossenstellung erfolgen kann. In allen Ausführungsformen sind die Rastausnehmungen 27 bzw. die Rastnase 26 bevorzugt derart ausgestaltet, dass bei in einer Rastausnehmung 27 eingeführter Rastnase 26 eine Verdrehung bzw. ein Wechsel zwischen Offenstellung und Geschlossenstellung formschlüssig verhindert ist.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform sind die Rastausnehmungen 27 im Betätigungselement 29 vorgesehen. Gemäß dieser bevorzugten Ausführungsform ist die Rastnase 26 am Anschlagkörper 28 vorgesehen.

Die Rastausnehmungen 27, die einer Rastnase 26 zugeordnet sind, weisen in axialer Richtung eine unterschiedliche Tiefe auf, wodurch die Rastnase 26 in eine Rastausnehmung 27 tiefer eingeführt sein kann als in die andere Rastausnehmung 27. Das Betätigungselement 29 weist dadurch je nachdem in welche der beiden Rastausnehmungen 27 die Rastnase 26 eingeführt ist eine andere axiale Position auf. Dieser Unterschied der axialen Position bewirkt in weiterer Folge, dass sich die Axialsicherungselemente 23, beeinflusst durch die Steuerfläche 31, in ihrer ausgefahrenen Stellung befinden, wenn die Rastnase 26 in einer der Rastausnehmungen angeordnet ist, und dass sich die Axialsicherungselemente 23 in ihrer zurückgezogenen Stellung befinden, wenn die Rastnase 26 in der anderen Rastausnehmung 27 angeordnet ist,

Fig. 3a zeigt die Wellenverbindungsrichtung 21, bei der sich die Betätigungsvorrichtung 25 in ihrer Offen-Stellung befindet. Fig. 3b zeigt die Wellenverbindungsrichtung 21 bzw. deren Betätigungsvorrichtung 25 in einer Zwischenstellung, in der die Rastnase 26 aus der Rastausnehmung 27 gezogen ist. Diese Trennung erfolgt durch Bewegung des Betätigungselements 29, weg von dem Anschlagkörper 28, und insbesondere gegen die Federkraft des elastischen Elements 30. Fig. 3c zeigt die Wellenverbindungsrichtung 21 bzw. die Betätigungsvorrichtung 25 in einer weiteren Zwischenstellung, in der die Rastnase 26 zur zweiten

Rastausnehmung 27 verdreht ist. Fig. 3d zeigt die Wellenverbindungs Vorrichtung 21 bzw. deren Betätigungsverrichtung 25, bei der die Rastnase 26 in die andere Rastausnehmung 27 eingeführt ist, sodass sich die Betätigungsverrichtung 25 in ihrer Geschlossenstellung befindet. Zum Einführen einer Rastnase 26 in eine Rastausnehmung 27 muss die Rastnase 26 bevorzugt fluchtend mit einer der Rastausnehmungen 27 angeordnet sein. Die Stellung der Fig. 3a entspricht gegebenenfalls der Stellung der Fig. 2a. Die Stellung der Fig. 3d entspricht gegebenenfalls der Stellung der Fig. 2b. Die Rastnase 26 bzw. die Rastausnehmungen 27 sind bei der vorliegenden Ausgestaltung außenliegend ausgeführt und können dadurch als Indikator zur Anzeige der Stellung der Betätigungsverrichtung 25 dienen.

Fig. 4 zeigt eine schematische Schrägansicht eines Teils der Anordnung und insbesondere der Prüflingskupplungsvorrichtung 8. Die Prüflingskupplungsvorrichtung 8 umfasst einen Wellenadapter 10, einen Prüflingsadapter 9 und eine Axialverbindungs Vorrichtung 12 zur axialen Verbindung des Wellenadapters 10 mit dem Prüflingsadapter 9. In bevorzugter Weise dient die Axialverbindungs Vorrichtung 12 nicht der Übertragung des Drehmoments von der Prüflingsanschlusskomponente 3 des Prüflings 4 auf die Welle 6, sondern lediglich zur axialen Sicherung und zur Verbindung des Prüflingsadapters 9 mit dem Wellenadapter 10. Die Übertragung des Drehmoments erfolgt über Formschlusselemente 11, durch die der Prüflingsadapter 9 mit dem Wellenadapter 10 formschlüssig drehverbunden ist.

Fig. 5 zeigt eine Schnittdarstellung der schematischen Ansicht der Prüflingskupplungsvorrichtung 8 bzw. Teilen der Anordnung der Fig. 4. Die Welle 6 weist an ihrem in der Prüflingskupplungsvorrichtung 8 angeordneten Ende eine flexible Wellenverbindung und insbesondere ein Gleichlaufgelenk auf. Der Prüflingsadapter 9 ist dazu eingerichtet, mit der Prüflingsanschlusskomponente 3 des Prüflings 4 verbunden zu werden.

Diese Verbindung geschieht im vorliegenden Fall und bevorzugt in allen Ausführungsformen über eine Schraub- oder Flanschverbindung.

Der Wellenadapter 10 ist im vorliegenden Fall mit dem Gleichlaufgelenk der Welle 6 verbunden. Jedoch kann grundsätzlich jede Verbindung zum Einsatz kommen, die eine Verbindung des Wellenadapters 10 mit der Welle 6 in der vorliegenden Anordnung ermöglicht.

Die Figuren 6a, 6b und 6c zeigen die Funktion der Axialverbindungsvorrichtung 12 zur axialen Verbindung des Prüflingsadapters 9 mit dem Wellenadapter 10. Sowohl der Prüflingsadapter 9 als auch der Wellenadapter 10 umfasst Formschlusselemente 11. Diese Formschlusselemente 11 sind insbesondere an den einander zugewandten Seiten des Wellenadapters 10 und des Prüflingsadapters 9 vorgesehen. Die Formschlusselemente 11 sind insbesondere dazu eingerichtet, eine formschlüssige Drehverbindung zwischen dem Wellenadapter 10 und dem Prüflingsadapter 9 herzustellen. In bevorzugter Weise sind die Formschlusselemente 11 der beiden Adapter 9, 10 in axialer Richtung, also entlang der Drehachse 5 ineinandersteckbar ausgebildet. Die Formschlusselemente 11 sind zur Übertragung und insbesondere zur formschlüssigen Drehübertragung des Drehmoments eingerichtet.

Zur axialen Verbindung und somit zur axialen Sicherung dieser Drehverbindung ist die Axialverbindungsvorrichtung 12 vorgesehen. Der Prüflingsadapter 9 und der Wellenadapter 10 bilden bei hergestellter formschlüssiger Drehverbindung einen Klemmsteg 13. Dieser Klemmsteg 13 wird zwischen zwei Klemmkörpern 14 eingeklemmt, um eine axiale Verbindung des Prüflingsadapters 9 mit dem Wellenadapter 10 herzustellen. In allen Ausführungsformen können ein Abschnitt des Wellenadapters 10 und des Prüflingsadapters 9 parallel entlang des Verlaufs des Klemmstegs 13 und im Wesentlichen quer oder normal zur Klemmkraft der Klemmkörper 14 verlaufen.

Der Prüflingsadapter 9 und der Wellenadapter 10 umfassen bevorzugt in axialer Richtung verlaufende Öffnungen 15, die insbesondere als Durchgangsöffnungen ausgebildet sind. Die Axialverbindungsvorrichtung 12 umfasst Verbindungselemente 16, die durch die Öffnungen 15 hindurchgeführt werden können. Die Verbindungselemente 16 umfassen bevorzugt einen Schaft 18, der durch die Öffnung 15 hindurchragt, um die beiden Klemmkörper 14 derart miteinander zu verbinden, dass diese eine Verklemmung des Klemmstegs bewirken.

Die Öffnungen 15 umfassen jeweils bevorzugt eine Klemmstegfreistellung 17 und eine Einführfreistellung 19. Durch die spezielle Ausgestaltung der Öffnungen 15 und der Axialverbindungsvorrichtung 12 ist eine bajonettartig betätigbare Axialverbindungsvorrichtung 12 gebildet. So können, bei formschlüssig miteinander verbundenem Wellenadapter 10 und Prüflingsadapter 9, die Verbindungselemente 16 im Wesentlichen in axialer Richtung durch die Öffnungen 15 und insbesondere durch die Einführfreistellung 19 der Öffnung 15 eingeführt werden. In dieser Stellung kann dann das Verbindungselement 16 über eine Drehbewegung in die Klemmstegfreistellung 17 bewegt werden. Der Schaft 18 des Verbindungselements 16 ist dabei derart ausgestaltet, dass er in die Klemmstegfreistellung 17 passt. Die Klemmelemente 14 hingegen überragen die Klemmstegfreistellung und erstrecken sich bis zum Klemmsteg 13, sodass dieser zwischen den Klemmelementen 14 eingeklemmt werden kann.

Fig. 6b zeigt eine Stellung, in der die Verbindungselemente 16 in die Einführfreistellung 19 eingeführt sind. Fig. 6c zeigt eine Stellung, in der die Verbindungselemente 16 über eine Drehbewegung in die Klemmstegfreistellungen 17 eingeführt sind.

Zur Herstellung der axialen Verbindung des Prüflingsadapters 9 mit dem Wellenadapter 10 müssen bei der vorliegenden Ausführungsform lediglich vier Schrauben festgezogen werden. Anzumerken ist, dass diese Schrauben nicht zur Übertragung des Drehmoments, sondern rein zur Axialsicherung eingerichtet sind.

In der vorliegenden Ausführungsform umfassen die Verbindungselemente 16 zwei Klemmkörper 14, wobei ein Klemmkörper 14 als Schraubenkopf bzw. als Schraubenmutter und das andere Klemmelement 14 als Lasche oder Steg ausgebildet ist. Bevorzugt sind mehrere Verbindungselemente 16 über einen Bajonettring 20 miteinander verbunden. Insbesondere sind die Verbindungselemente 16 derart entlang des Verlaufs des Bajonettrings 20 angeordnet, dass sie in die Öffnungen 15 der Adapter 9, 10 eingeführt werden können. Bevorzugt sind die als Stege oder Laschen ausgeführten Klemmkörper 14 mit dem Bajonettring verbunden, und gegebenenfalls einstückig verbunden. Bevorzugt ragen die als Stege oder Laschen ausgeführten Klemmkörper vom Bajonettring 20 nach innen.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist der Klemmsteg 13, wie insbesondere in den Figuren 6 dargestellt ist, im Wesentlichen C-förmig ausgebildet, wobei die Schenkel des Klemmstegs 13 im Wesentlichen entlang einem Teilkreis um die Drehachse 5 verlaufen. Der C-förmige Klemmsteg 13 weist eine Öffnung 15 auf, die insbesondere durch die Klemmstegfreistellung 17 gebildet ist. Die Klemmstegfreistellung 17 ist im Wesentlichen langlochförmig und/oder einem Teilkreis um die Drehachse 5 folgend ausgebildet. Die Klemmstegfreistellung 17 mündet in die Einführfreistellung 19 der Öffnung 15, wodurch ein durch die Einführfreistellung 19 eingeführtes Verbindungselement 16 in weiterer Folge in die Klemmstegfreistellung 17 eingeführt werden kann. Gegebenenfalls können die Formschlusselemente 11, bzw. deren formschlüssig wirkenden Flanken, zwischen den Öffnungen 15 vorgesehen sein. Gegebenenfalls sind lediglich eine Öffnung 15 und ein Verbindungselement 16 vorgesehen.

Gegebenenfalls sind zwei, drei, vier, fünf oder mehr Verbindungselemente 16 mit entsprechend angeordneten Öffnungen 15 vorgesehen.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die Anordnung eine Prüflingskupplungsvorrichtung 8, die gemäß einer der Figuren 4, 5 oder 6 ausgebildet ist. Bevorzugt umfasst diese Anordnung eine Belastungsmaschinenkupplungsvorrichtung, die gemäß einer der Figuren 2 oder 3 ausgebildet ist.

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Wellenverbindungs­vorrichtung (21) zur formschlüssigen Drehverbindung einer Nabe (22) mit einer Welle (6),
 - wobei die Wellenverbindungs­vorrichtung (21) eine formschlüssig wirkende Welle-Nabe-Verbindung umfasst,
 - wobei die Welle-Nabe-Verbindung einen axialen Freiheitsgrad zum Einführen eines Wellenabschnitts der Welle (6) in die Nabe (22) und zum Entfernen des Wellenabschnitts der Welle (6) aus der Nabe (22) aufweist,
 - wobei die Wellenverbindungs­vorrichtung (21) mindestens ein Axialsicherungselement (23) zur axialen Sicherung der Welle-Nabe-Verbindung umfasst,
 - wobei das Axialsicherungselement (23) eine ausgefahrene Stellung aufweist, in der es in eine Axialsicherungsöffnung (24) ragt, wodurch der axiale Freiheitsgrad der Welle-Nabe-Verbindung gesperrt ist,
 - und wobei das Axialsicherungselement (23) eine zurückgezogene Stellung aufweist, in der der axiale Freiheitsgrad der Welle-Nabe-Verbindung freigegeben ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Wellenverbindungs­vorrichtung (21) eine Betätigungs­vorrichtung (25) zur Betätigung des Axialsicherungselements (23) umfasst, dass die Betätigungs­vorrichtung (25) in einer Offenstellung verrastbar ist, in der das Axialsicherungselement (23) in seine zurückgezogene Stellung bringbar oder gebracht ist, und dass die Betätigungs­vorrichtung (25) in einer Geschlossenstellung verrastbar ist, in der das Axialsicherungselement (23) in seine ausgefahrene Stellung bringbar oder gebracht ist.
2. Wellenverbindungs­vorrichtung (21) nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Betätigungs­vorrichtung (25)

- mindestens eine Rastnase (26),
- mindesten zwei Rastausnehmungen (27),
- einen starr mit der Nabe verbundenen Anschlagkörper (28),
- und ein gegenüber dem Anschlagkörper (28) bewegbares und durch Einführen der Rastnase (26) in eine der Rastausnehmung (27) gegenüber dem Anschlagkörper (28) verrastbares Betätigungselement (29) umfasst,

wobei die Betätigungsvorrichtung (25) in ihrer Offenstellung verrastet ist, wenn die Rastnase (26) in einer der beiden zugeordneten Rastausnehmungen (27) angeordnet ist,

und wobei die Betätigungsvorrichtung (25) in ihrer Geschlossenstellung verrastet ist, wenn die Rastnase (26) in der anderen der beiden zugeordneten Rastausnehmungen (27) angeordnet ist.

3. WellenverbindungsVorrichtung (21) nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Rastnase (26) und die Rastausnehmungen (27) im Wesentlichen entlang einer axialer Richtung verlaufen, und dass, wenn die Rastnase (26) in eine der Rastausnehmungen (27) eingeführt ist, das Betätigungselement (29) und der Anschlagkörper (28) einen axialen Freiheitsgrad gegenübereinander aufweisen, aber eine Verdrehung des Betätigungselements (29) gegenüber dem Anschlagkörper (28) im Wesentlichen gehemmt, insbesondere formschlüssig gehemmt ist.

4. WellenverbindungsVorrichtung (21) nach Anspruch 2 oder 3,

dadurch gekennzeichnet,

- dass die Betätigungsvorrichtung (25) zum Wechsel zwischen der Offenstellung und der Geschlossenstellung eine Zwischenstellung aufweist, in der die Rastnase (26) außerhalb der Rastausnehmungen (27) angeordnet ist,

- dass das Betätigungselement (29) in der Zwischenstellung gegenüber dem Anschlagkörper (28) einen Drehfreiheitsgrad aufweist,
 - und dass die Rastnase (26) zur Verrastung der Betätigungsvorrichtung (25) in der Offenstellung oder in der Geschlossenstellung wahlweise in eine der zugeordneten Rastausnehmungen (27) einführbar oder eingeführt ist.
5. Wellenverbindungs­vorrichtung (21) nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Betätigungsvorrichtung (25) ein axial wirkendes elastisches Element (30), wie insbesondere eine Druckfeder aufweist, dessen Kraft das Betätigungselement (29) gegen den Anschlagkörper (28) und gegebenenfalls die Rastnase (26) in eine Rastausnehmung (27) drückt und dessen Kraft einer Bewegung des Betätigungselements (29) von einer verrasteten Stellung in die Zwischenstellung entgegenwirkt.
6. Wellenverbindungs­vorrichtung (21) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Betätigungsvorrichtung (25) mindestens eine Steuerfläche (31) zur Bewegung des Axialsicherungselements (23) von seiner zurückgezogenen Stellung in die ausgefahrene Stellung durch Bewegung der Betätigungsvorrichtung (25) von der Offenstellung in die Geschlossenstellung aufweist.
7. Wellenverbindungs­vorrichtung (21) nach einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Betätigungsvorrichtung (25) mindestens eine Steuerfläche (31) zur Bewegung des Axialsicherungselements (23) von seiner zurückgezogenen Stellung in die ausgefahrene Stellung durch Bewegung der Betätigungsvorrichtung (25) von der Offenstellung in die Geschlossenstellung aufweist,

dass die Steuerfläche (31) am Betätigungselement (29) vorgesehen ist,

dass die Steuerfläche (31) entlang der axialen Richtung schräg nach innen verläuft und insbesondere der Form eines Innenkegelrings entspricht,

und dass sich das Axialsicherungselement (23) je nach axialer Position des Betätigungselements (29) in seiner ausgefahrenen Stellung oder in seiner zurückgezogenen Stellung befindet.

8. Wellenverbindungsrichtung (21) nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Rastausnehmungen (27) beabstandet voneinander entlang des Drehfreiheitsgrades des Betätigungselements (29) angeordnet sind, und/oder dass eine Rastausnehmung (27) entlang der axialen Richtung tiefer ausgebildet ist als eine andere Rastausnehmung (27).
9. Wellenverbindungsrichtung (21) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Axialsicherungselemente (23) in radialer Richtung in der Nabe (22) oder jeweils in einer in der Nabe (22) angeordneten Gleitbuchse geführt angeordnet sind und in ihrer ausgefahrenen Stellung von der Nabe (22) radial nach innen, und zur axialen Sicherung in eine in der Welle (6) vorgesehene ringnutförmige Axialsicherungsöffnung (24) oder in mehrere Axialsicherungsöffnungen (24) ragen.
10. Anordnung zur Drehverbindung der Belastungsmaschinenanschlusskomponente (1) einer Belastungsmaschine (2) mit der Prüflingsanschlusskomponente (3) eines Prüflings (4), umfassend:
 - mindestens eine entlang der Drehachse der Drehverbindung verlaufende Welle (6),

- eine zwischen der Welle (6) und der Belastungsmaschinenanschlusskomponente (1) der Belastungsmaschine (2) angeordnete Belastungsmaschinenkupplungsvorrichtung (7) zur Drehverbindung der Welle (6) mit der Belastungsmaschinenanschlusskomponente (1),
- eine zwischen der Welle (6) und der Prüflingsanschlusskomponente (3) des Prüflings (4) vorgesehene Prüflingskupplungsvorrichtung (8) zur Drehverbindung der Welle (6) mit der Prüflingsanschlusskomponente (3),

dadurch gekennzeichnet, dass

die Belastungsmaschinenkupplungsvorrichtung (7) und/oder gegebenenfalls die Prüflingskupplungsvorrichtung (8) zur formschlüssigen Drehverbindung mit der Welle (6) eine Wellenverbindungsanordnung (21) nach einem der vorangegangenen Ansprüche umfasst.

11. Anordnung nach Anspruch 10,

dadurch gekennzeichnet,

- dass die Belastungsmaschinenkupplungsvorrichtung (7) eine elastische Kupplung (32) umfasst,
- oder dass die Belastungsmaschinenkupplungsvorrichtung (7) eine entlang des Kraftflusses des Messstrangs zwischen der Nabe (22) und der Belastungsmaschinenanschlusskomponente (1) der Belastungsmaschine (2) angeordnete elastische Kupplung (32) umfasst.

12. Anordnung nach Anspruch 10 oder 11 dadurch gekennzeichnet, dass die Welle-Nabe-Verbindung als Kerbverzahnung, Keilwellenverbindung oder Zahnwellenverbindung ausgebildet ist.

13. Anordnung nach einem der Ansprüche 10 bis 12,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Welle (6) in der Nabe (22) über eine Passung, insbesondere über eine Doppelpassung axial zentriert ist,
und insbesondere dass sowohl der Wellenzapfen der Welle (6) als auch eine entfernt vom Wellenzapfen angeordnete Wellenschulter über eine entsprechende Passung im Bereich der Nabe (22) zentriert sind,
oder dass die Welle (6) beidseitig der Welle-Nabe-Verbindung zentriert ist.

14. Anordnung nach einem der Ansprüche 10 bis 13,

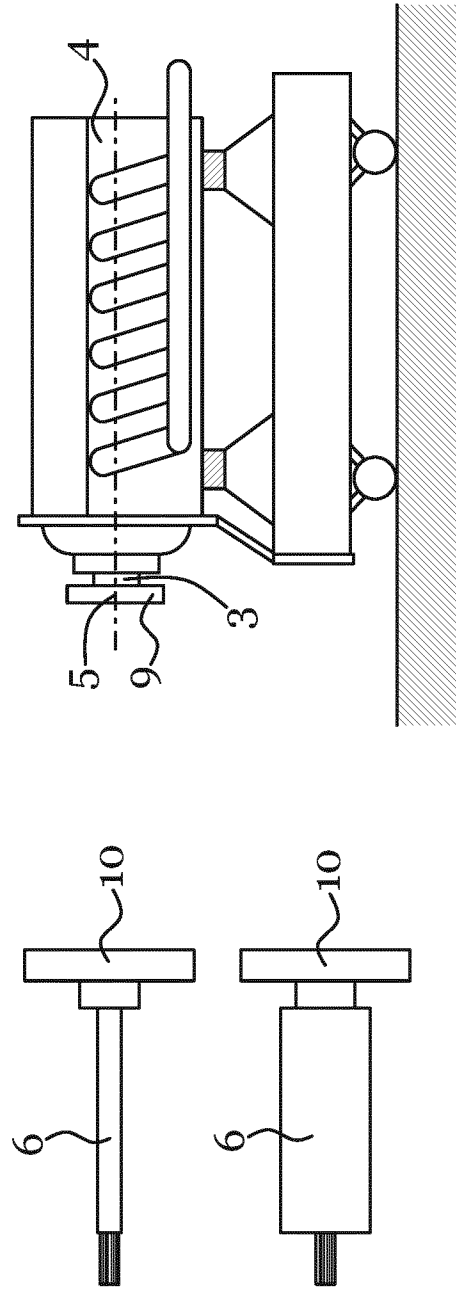
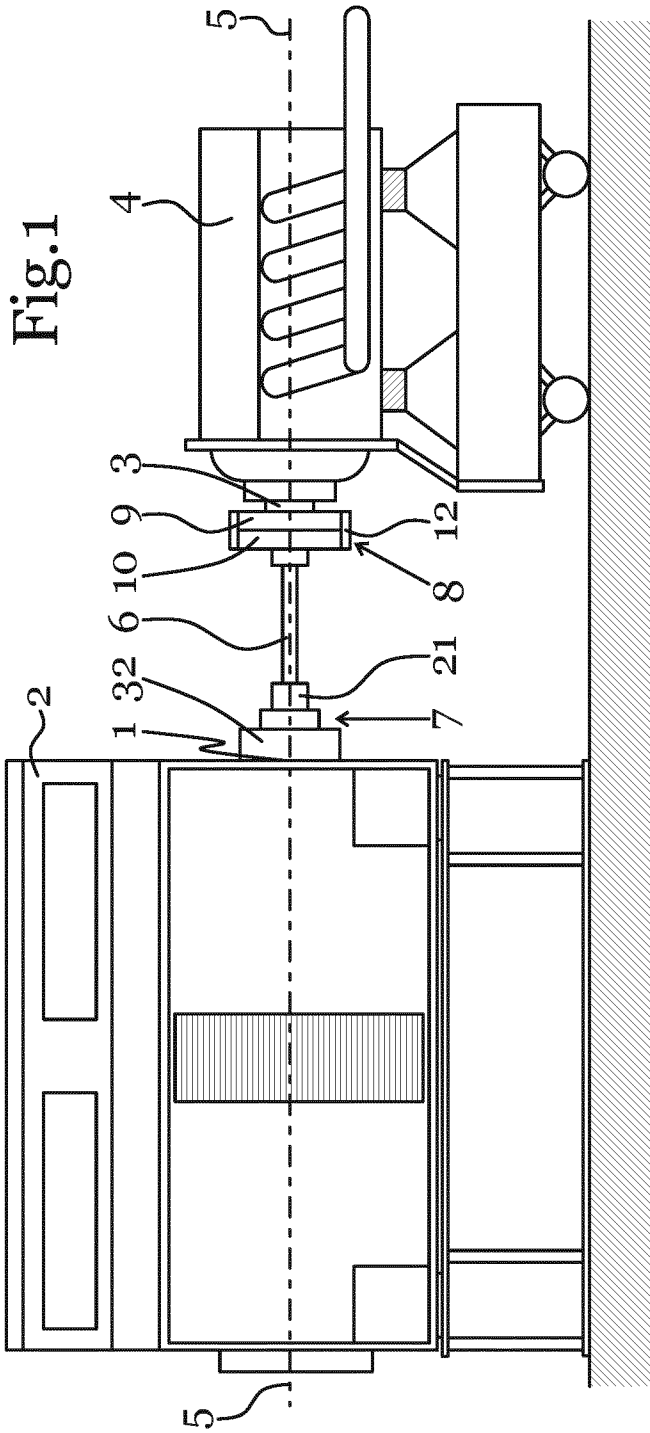
dadurch gekennzeichnet,

- dass die Prüflingskupplungsvorrichtung (8) mindestens einen mit der Prüflingsanschlusskomponente (3) eines Prüflings (4) verbindbaren oder verbundenen Prüflingsadapter (9) und einen mit der Welle (6) verbindbaren oder verbundenen Wellenadapter (10) umfasst,
- dass der Prüflingsadapter (9) und der Wellenadapter (10) Formschlusselemente (11) zur lösbaren und formschlüssigen Drehverbindung des Prüflingsadapters (9) mit dem Wellenadapter (10) umfassen,
- und dass eine Axialverbindungsvorrichtung (12) zur axialen Verbindung des Prüflingsadapters (9) mit dem Wellenadapter (10) vorgesehen ist.

15. Anordnung nach einem der vorangegangenen Ansprüche und insbesondere System umfassend eine Anordnung nach einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

mehrere Wellen (6) mit unterschiedlichen Steifigkeiten vorgesehen oder bereitgestellt sind, die zur Veränderung der Steifigkeit des Messstranges der Anordnung wahlweise zur Verbindung der Belastungsmaschinenkupplungsvorrichtung (7) mit der Prüflingskupplungsvorrichtung (8) einsetzbar sind.



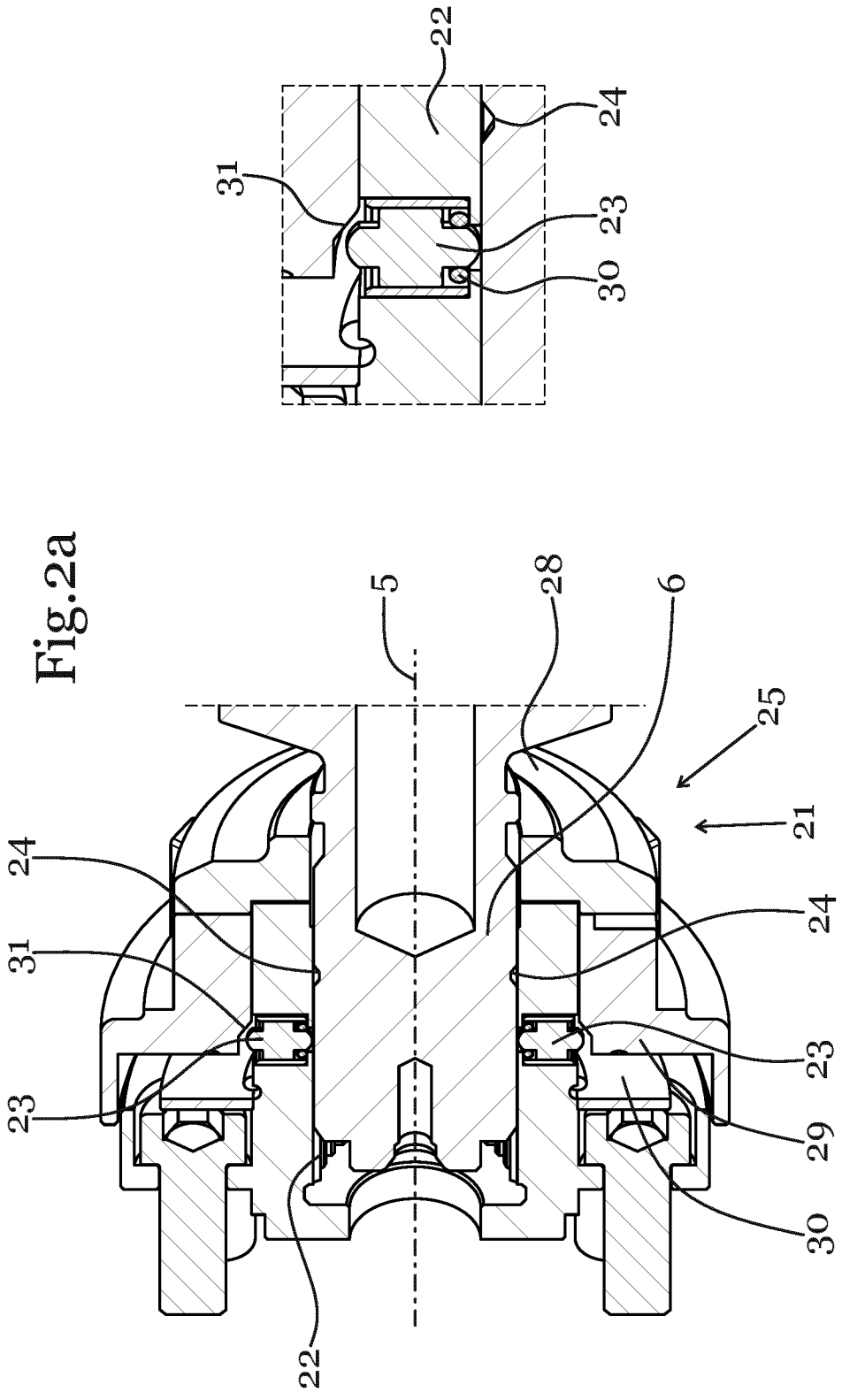
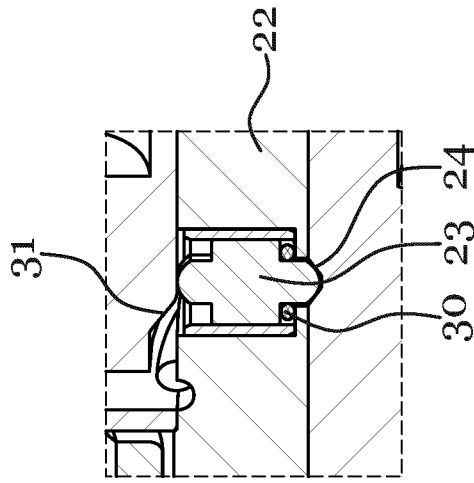
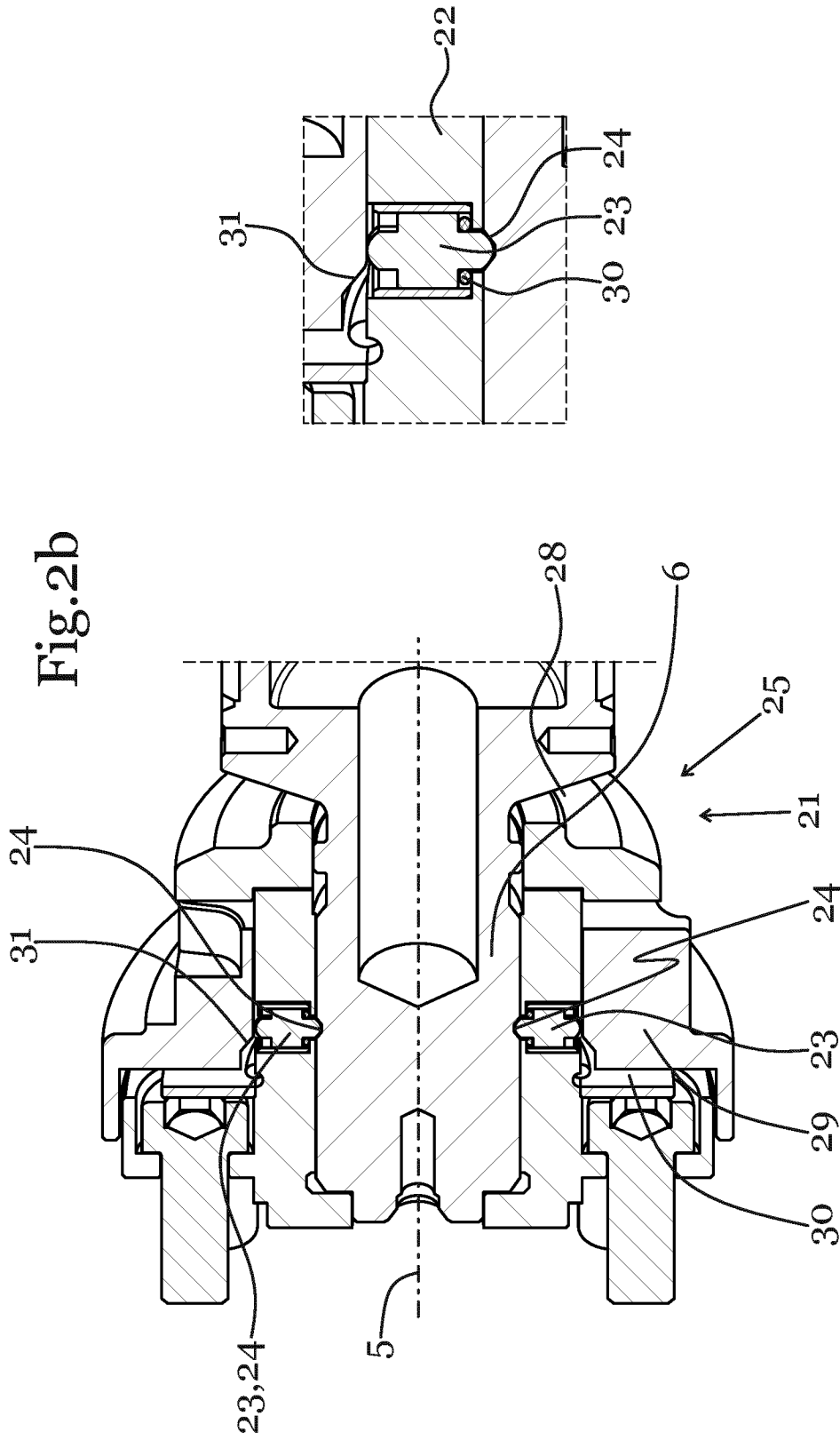


Fig.2b



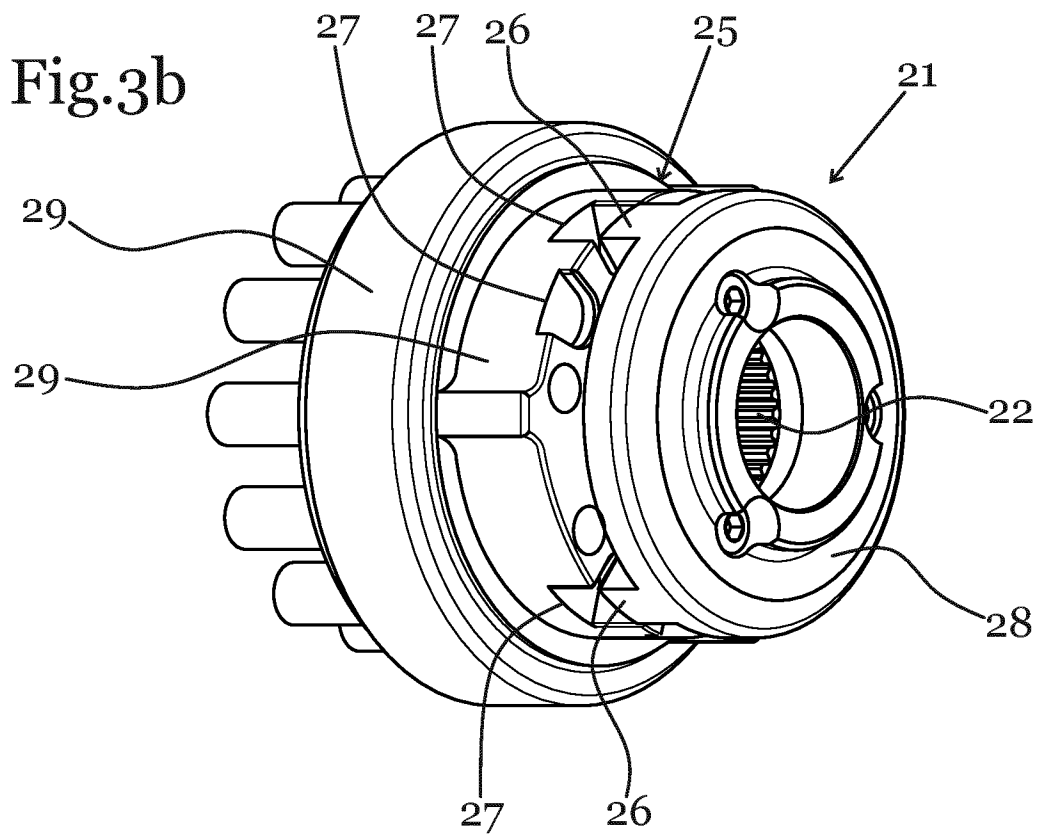
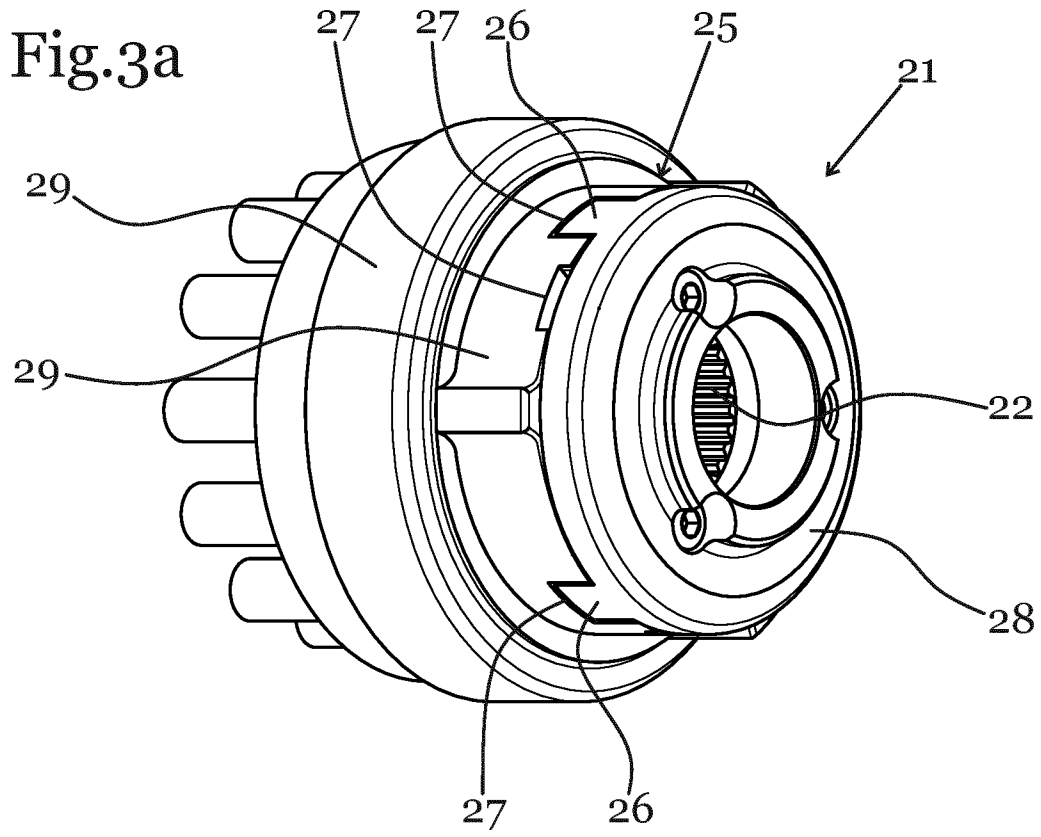


Fig.3c

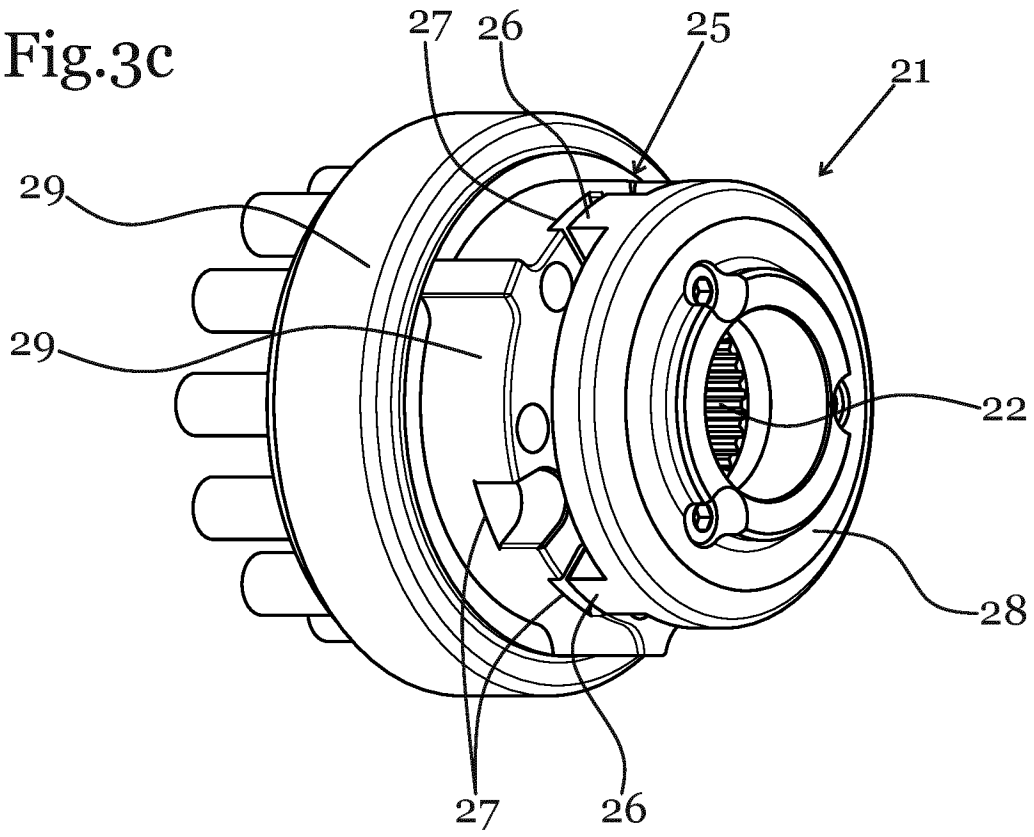
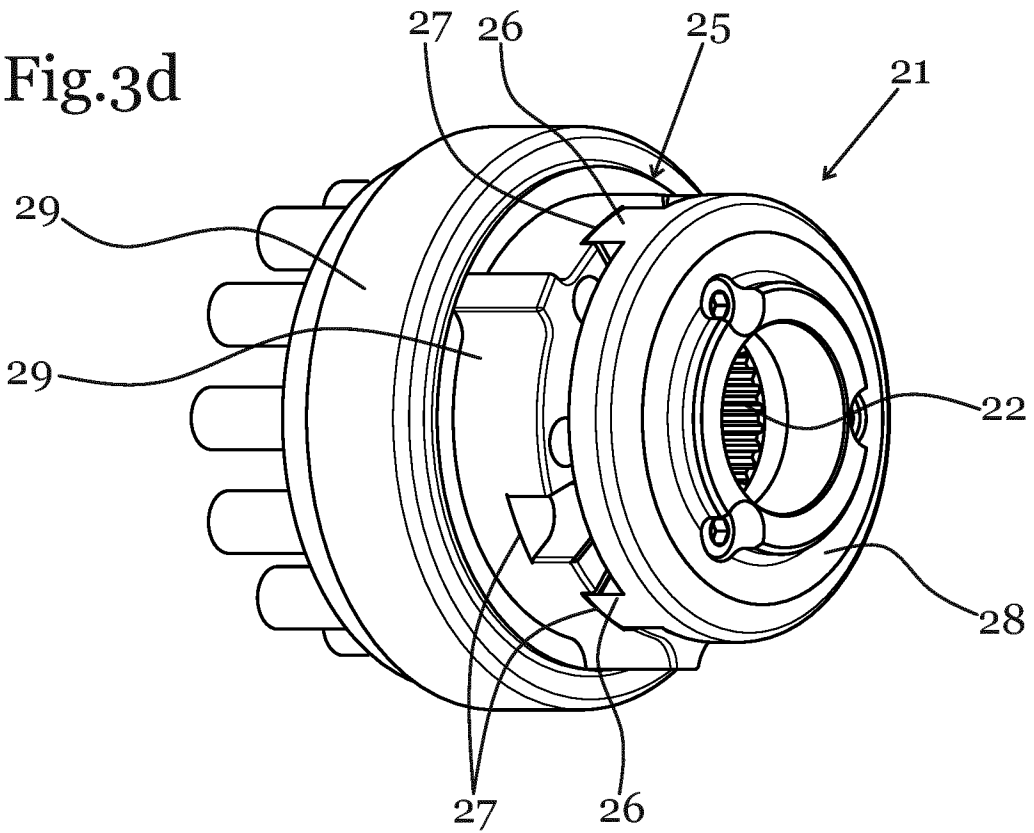
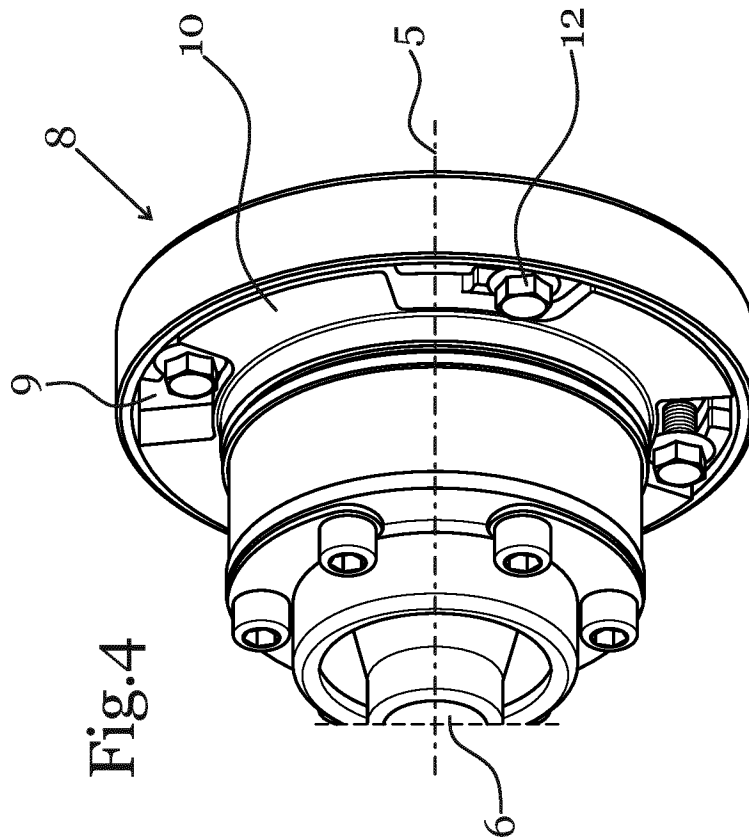
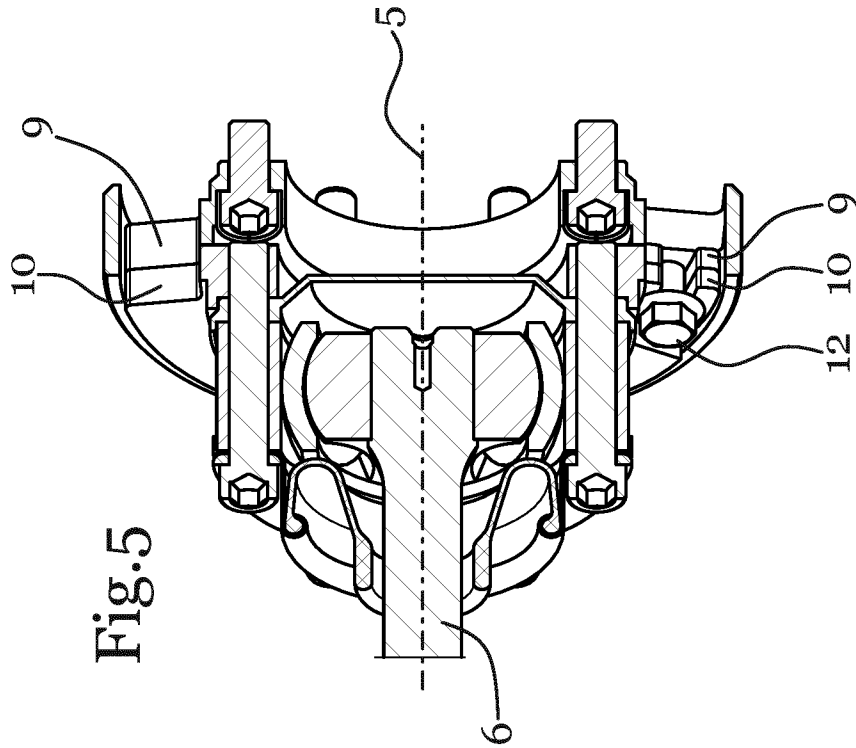


Fig.3d





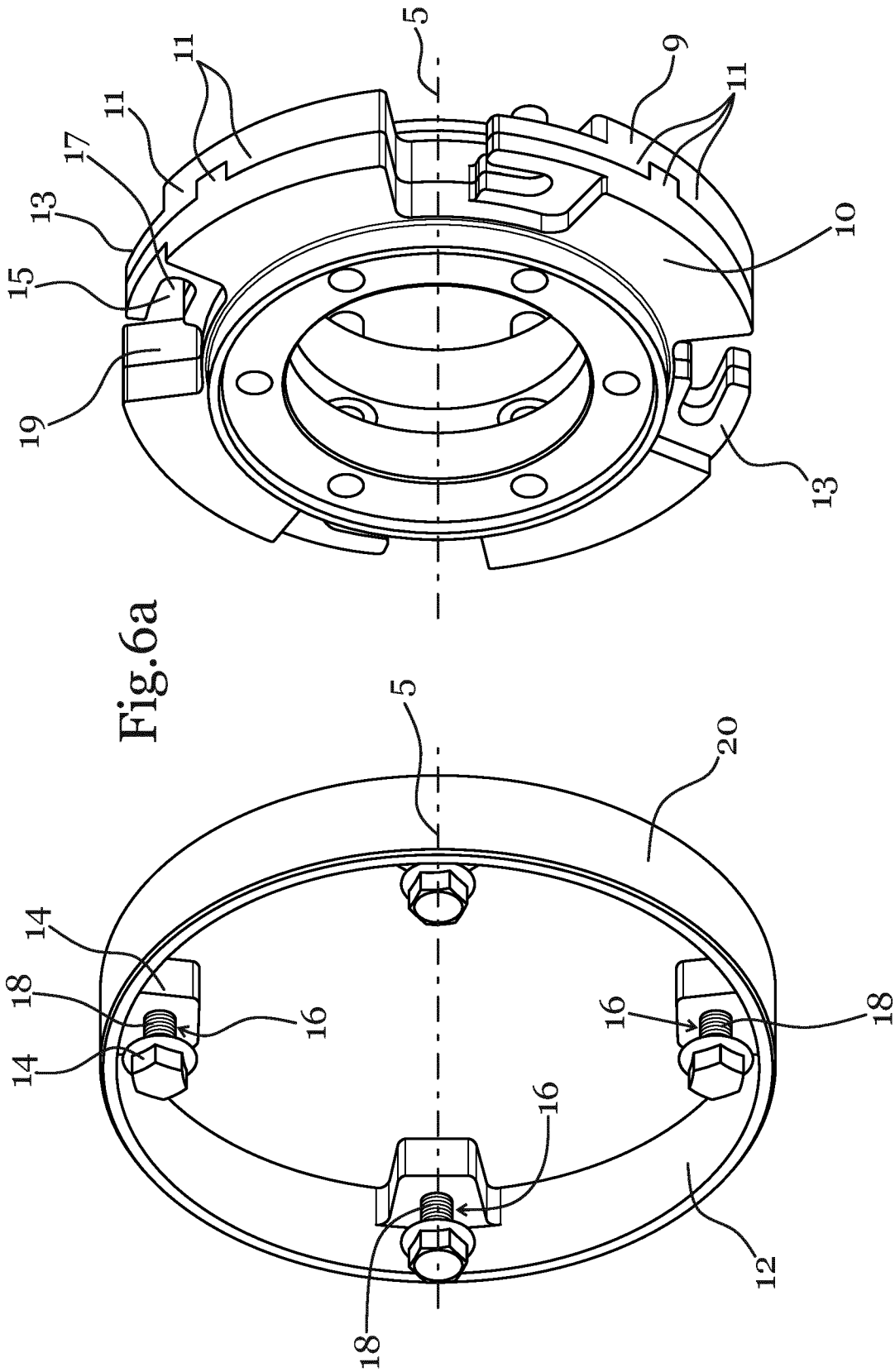
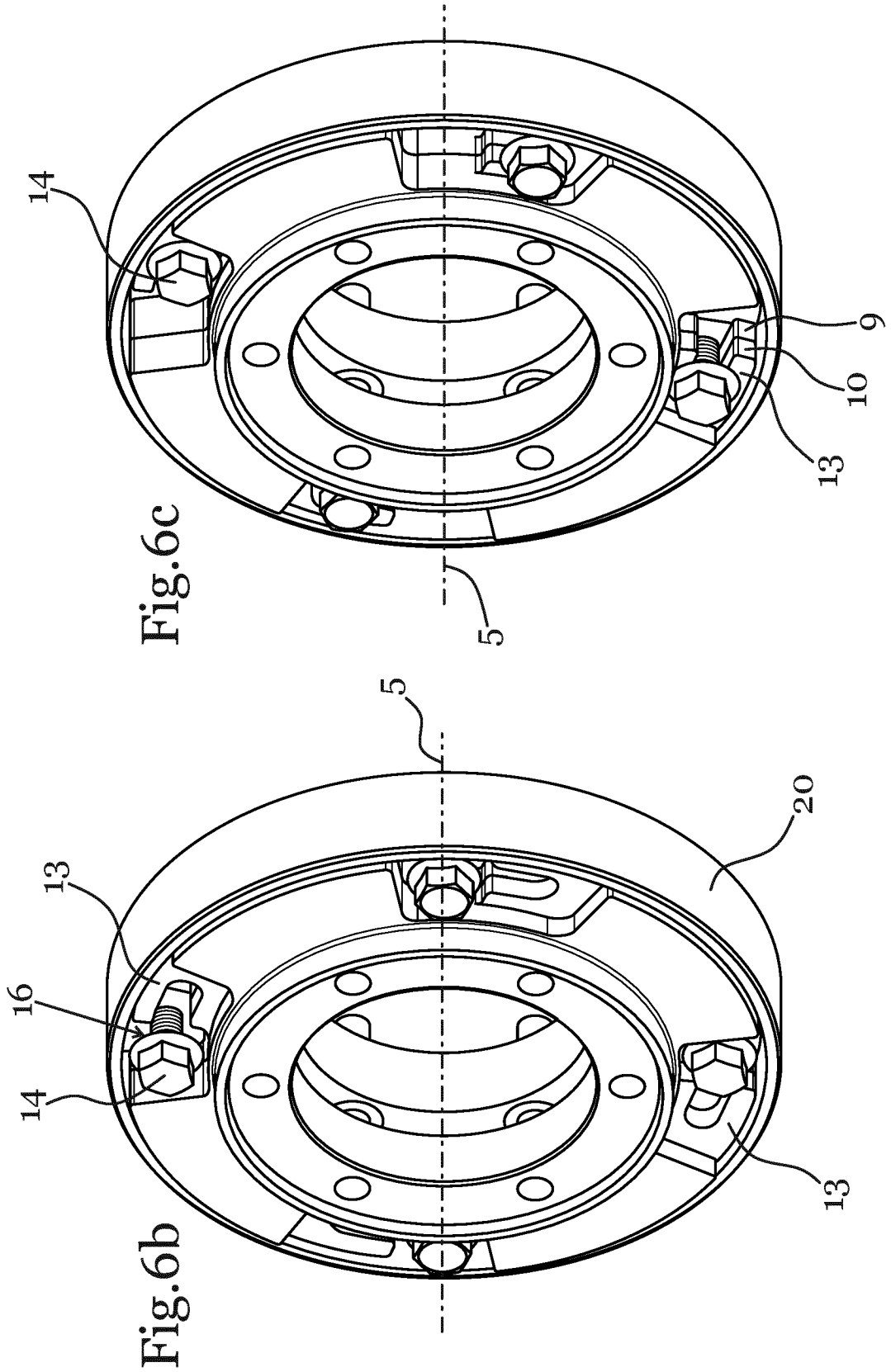


Fig.6a



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2016/067237

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. F16D1/112 F16D1/116 G01M15/02 ADD. F16D1/10				
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC				
B. FIELDS SEARCHED				
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F16D G01M				
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched				
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data				
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT				
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
X	US 4 392 759 A (COOK PAUL M) 12 July 1983 (1983-07-12) figures 1-2 -----	1,6,7, 9-15		
X	GB 2 219 372 A (WALTERSCHEID GMBH JEAN [DE]) 6 December 1989 (1989-12-06) figures 2,3 -----	1,6,7, 9-15		
X	DE 38 02 849 C1 (JEAN WALTERSCHEID GMBH) 15 June 1989 (1989-06-15) figures 2,3 -----	1,6,9-15		
A	US 2013/081919 A1 (SAKAI HIROYUKI [CN] ET AL) 4 April 2013 (2013-04-04) figure 1 -----	10-15		
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.				
* Special categories of cited documents : <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top; padding: 2px;"> "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed </td> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top; padding: 2px;"> "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family </td> </tr> </table>			"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family			
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report			
18 October 2016	28/10/2016			
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Pecquet, Gabriel			

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2016/067237
--

Patent document cited in search report	Publication date	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4392759	A	12-07-1983	NONE	
GB 2219372	A	06-12-1989	CN 1038862 A	17-01-1990
			DE 3818808 A1	07-12-1989
			ES 2014100 A6	16-06-1990
			FR 2632369 A1	08-12-1989
			GB 2219372 A	06-12-1989
			IT 1233054 B	14-03-1992
			JP H0239806 A	08-02-1990
			US 4960344 A	02-10-1990
DE 3802849	C1	15-06-1989	DE 3802849 C1	15-06-1989
			FR 2626635 A1	04-08-1989
			GB 2215433 A	20-09-1989
			IT 1233459 B	02-04-1992
			JP H01240106 A	25-09-1989
			US 4900181 A	13-02-1990
US 2013081919	A1	04-04-2013	CN 102947686 A	27-02-2013
			KR 20130036248 A	11-04-2013
			US 2013081919 A1	04-04-2013
			WO 2011155601 A1	15-12-2011

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/067237

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F16D1/112 F16D1/116 G01M15/02
 ADD. F16D1/10

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F16D G01M

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 392 759 A (COOK PAUL M) 12. Juli 1983 (1983-07-12) Abbildungen 1-2 -----	1,6,7, 9-15
X	GB 2 219 372 A (WALTERSCHEID GMBH JEAN [DE]) 6. Dezember 1989 (1989-12-06) Abbildungen 2,3 -----	1,6,7, 9-15
X	DE 38 02 849 C1 (JEAN WALTERSCHEID GMBH) 15. Juni 1989 (1989-06-15) Abbildungen 2,3 -----	1,6,9-15
A	US 2013/081919 A1 (SAKAI HIROYUKI [CN] ET AL) 4. April 2013 (2013-04-04) Abbildung 1 -----	10-15

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p>	<p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>
--	---

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 18. Oktober 2016	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 28/10/2016
--	--

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Pecquet, Gabriel
--	--

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/067237

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4392759	A	12-07-1983	KEINE	

GB 2219372	A	06-12-1989	CN 1038862 A	17-01-1990
			DE 3818808 A1	07-12-1989
			ES 2014100 A6	16-06-1990
			FR 2632369 A1	08-12-1989
			GB 2219372 A	06-12-1989
			IT 1233054 B	14-03-1992
			JP H0239806 A	08-02-1990
			US 4960344 A	02-10-1990

DE 3802849	C1	15-06-1989	DE 3802849 C1	15-06-1989
			FR 2626635 A1	04-08-1989
			GB 2215433 A	20-09-1989
			IT 1233459 B	02-04-1992
			JP H01240106 A	25-09-1989
			US 4900181 A	13-02-1990

US 2013081919	A1	04-04-2013	CN 102947686 A	27-02-2013
			KR 20130036248 A	11-04-2013
			US 2013081919 A1	04-04-2013
			WO 2011155601 A1	15-12-2011
