(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
24. August 2017 (24.08.2017)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/140443 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G01M 15/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/050748

(22) Internationales Anmeldedatum:
16. Januar 2017 (16.01.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 202 332.2
16. Februar 2016 (16.02.2016) DE

(71) Anmelder: **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG** [DE/DE]; Löwentaler Straße 20, 88046 Friedrichshafen (DE).

(72) Erfinder: **HELL, Christian**; Unterötzdorf 15, 94107 Untergriesbach (DE). **NODES, Stefanie**; Klangfeld 12, 94130 Obernzell (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, DJ, 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, KH, KN, KP, KR, KW, 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).

Veröffentlicht:

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

(54) Title: SUB-ASSEMBLY FOR AN OUTPUT UNIT, OUTPUT UNIT, DRIVE TRAIN TEST STAND AND MODULAR SYSTEM

(54) Bezeichnung : UNTERBAUGRUPPE FÜR EINE ABTRIEBSEINHEIT, ABTRIEBSEINHEIT, ANTRIEBSSTRANGPRÜFSTAND UND BAUKASTENSYSTEM

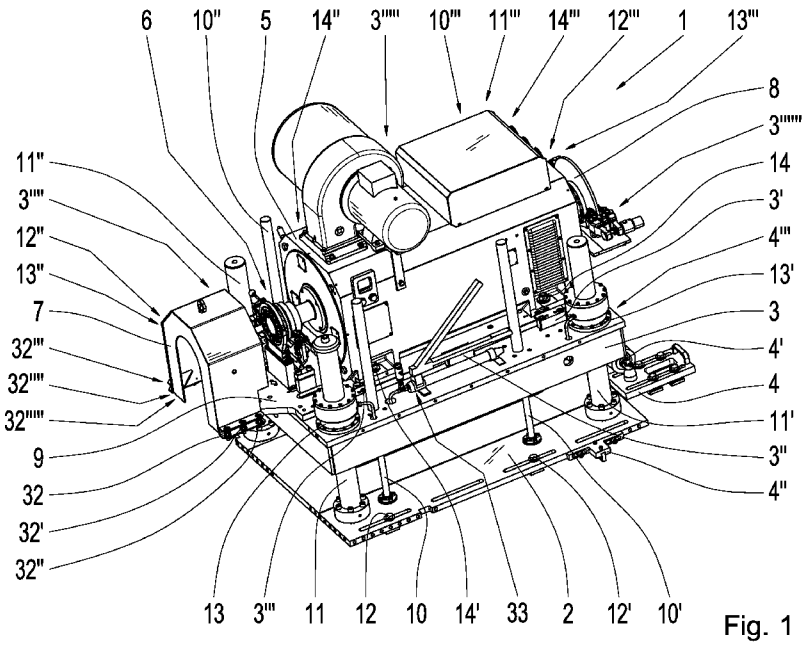


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a sub-assembly (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) for an output unit (1, 1', 1", 1'") The sub-assembly (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) according to the invention is characterized in that the sub-assembly (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) has a standardized interface for connection to at least a further sub-assembly (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) for the same output unit (1, 1', 1", 1'"). The invention further relates to a corresponding output unit (1, 1', 1", 1'"), a corresponding drive train test stand (28) and a corresponding modular system.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Unterbaugruppe (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) für eine Abtriebseinheit (1, 1 ', 1 ", 1 '"). Die erfindungsgemäße Unterbaugruppe (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) zeichnet sich dadurch aus, dass die Unterbaugruppe (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) eine normierte Schnittstelle zur Verbindung mit mindestens einer weiteren Unterbaugruppe (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) für die selbe Abtriebseinheit (1, 1 ', 1 ", 1 '") aufweist. Die Erfindung betrifft weiterhin eine entsprechende Abtriebseinheit (1, 1 ', 1 ", 1 '"), einen entsprechenden Antriebsstrangprüfstand (28) und ein entsprechendes Baukastensystem.

WO 2017/140443 A1

Unterbaugruppe für eine Abtriebseinheit, Abtriebseinheit, Antriebsstrangprüfstand und Baukastensystem

Die Erfindung betrifft eine Unterbaugruppe für eine Abtriebseinheit gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1, eine Abtriebseinheit für einen Antriebsstrangprüfstand gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 11, einen Antriebsstrangprüfstand zum Prüfen eines Kraftfahrzeugantriebsstrangs gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 13 sowie ein Baukastensystem gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 14.

Getriebeprüfstände bzw. Antriebsstrangprüfstände zum Prüfen von Kraftfahrzeuggetrieben bzw. von vollständigen Kraftfahrzeugantriebssträngen sind aus dem Stand der Technik bekannt. Derartige Prüfstände werden einerseits verwendet, um Funktionsstörungen im Antriebsstrang frühzeitig durch eine Reihe von Belastungstests zu erkennen. Typische Funktionsstörungen entstehen z.B. durch spielbehaftete Bauteile, wie z. B. Zahnräder, Synchronringe, Synchronkörper, Lamellenkupplungsscheiben und Wellen, die ausgelenkt oder gar zu Schwingungen angeregt werden können. Im Rahmen der Funktionserprobung werden üblicherweise das Akustikverhalten und die Schaltqualität geprüft. Andererseits finden derartige Prüfstände aber auch in der Entwicklung und stetigen Verbesserung von Kraftfahrzeugantriebssträngen sowie insbesondere Kraftfahrzeuggetrieben Verwendung. Besonderes Augenmerk liegt hier üblicherweise auf der Dauerfestigkeit sowie der Grundlagenentwicklung neuer technischer Wirkprinzipien.

In diesem Zusammenhang beschreibt die DE 10 2012 018 359 A1 einen Fahrzyklus für eine Fahrsimulation, der von einem realen Kraftfahrzeug auf einem Rollenprüfstand durchfahren wird. Der Antriebstrang des Kraftfahrzeugs arbeitet dabei so, dass die Raddrehzahl des Kraftfahrzeugs der jeweiligen Geschwindigkeitsvorgabe des Fahrzyklusses entspricht, ohne dass sich das Kraftfahrzeug tatsächlich fortbewegt. Dies ermöglicht ein Prüfen des Kraftfahrzeugantriebsstrangs nach dem Einbau in das Kraftfahrzeug.

Die DE 43 28 537 C2 offenbart einen Getriebeprüfstand mit einem ersten, als Antriebsmotor dienenden Servomotor und einem zweiten, als Bremsmotor dienenden

Servomotor. Der erste Antriebsmotor ist über eine Kupplung mit der Antriebswelle eines zu prüfenden Kraftfahrzeuggetriebes verbunden und wird hinsichtlich seiner Drehzahl über einen PC gesteuert, wobei beliebige Drehzahlverläufe simulierbar sind. Der Bremsmotor ist über eine weitere Kupplung mit einer Abtriebswelle des zu prüfenden Kraftfahrzeuggetriebes verbunden. Auch die Drehzahl des zweiten Motors wird über den PC gesteuert. Bei den vom PC simulierten Drehzahlverläufen handelt es sich um in realen Fahrversuchen gemessene Drehzahlverläufe. Somit kann das Kraftfahrzeuggetriebe gemäß der DE 43 28 537 C2 auch vor dem Einbau in ein Kraftfahrzeug geprüft werden.

Die bekannten Antriebsstrangprüfstände sind jedoch insofern nachteilbehaftet, als dass diese entweder nicht für die Prüfung eines Kraftfahrzeugantriebsstrangs vor dem Einbau in ein Fahrzeug geeignet sind oder dass sie hinsichtlich der Auslegung ihrer mechanischen Belastbarkeit und ihres Dynamikverhaltens speziell und ausschließlich für eine bestimmte Art von Kraftfahrzeugantriebssträngen konstruiert sind. Insbesondere die letztgenannten Antriebsstrangprüfstände sind in ihrer Verwendungsbreite wenig flexibel, was diese im Zusammenhang mit den vergleichsweise hohen Anschaffungskosten wirtschaftlich unattraktiv erscheinen lässt.

Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine flexible und kostengünstige Anpassbarkeit eines Antriebsstrangprüfstands zu gewährleisten, wobei der Antriebsstrangprüfstand zum Prüfen von Kraftfahrzeugantriebssträngen außerhalb eines Fahrzeugs geeignet ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Unterbaugruppe für eine Abtriebseinheit gemäß Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die Erfindung betrifft eine Unterbaugruppe für eine Abtriebseinheit. Die erfindungsgemäße Unterbaugruppe zeichnet sich dadurch aus, dass die Unterbaugruppe eine normierte Schnittstelle zur Verbindung mit mindestens einer weiteren Unterbaugruppe für die selbe Abtriebseinheit aufweist.

Daraus ergibt sich der Vorteil, dass erfindungsgemäße Unterbaugruppen über die normierten Schnittstelle nahezu beliebig miteinander kombiniert werden können. Dies wiederum ermöglicht es, dass die Abtriebseinheit aus unterschiedlichen dimensionierten Unterbaugruppen flexibel und bedarfsgerecht an einen zu prüfenden Kraftfahrzeugantriebsstrang angepasst werden kann. Eine jeweils antriebsstrangspezifische, teure und aufwändige Neukonstruktion von Abtriebseinheiten ist somit nicht notwendig. Da die erfindungsgemäßen Unterbaugruppen zudem an ihren Schnittstellen bevorzugt auch wieder von einander gelöst werden können, können bedarfsweise auch einzelne Unterbaugruppen von der Abtriebseinheit entfernt und durch andere Unterbaugruppen ersetzt werden. Somit kann die Abtriebseinheit auch schnell und flexibel an die Prüferfordernisse für einen anderen zu prüfendes Kraftfahrzeugantriebsstrang angepasst werden. Dies reduziert den Zeit- und Kostenaufwand zur Herstellung einer antriebsstrangangepassten Abtriebseinheit erheblich.

Unter dem Begriff „normierte Schnittstelle“ wird im Sinne der Erfindung eine Schnittstelle verstanden, die dahingehend vereinheitlicht – also normiert – ist, dass sie eine Verbindung zu allen möglichen Elementen bzw. Unterbaugruppen erlaubt, welche ebenfalls eine entsprechende normierte Schnittstelle aufweisen. Die normierte Schnittstelle kann als mechanische, elektrische bzw. hydraulische Schnittstelle ausgebildet sein. Beispielsweise kann die normierte Schnittstelle als Flanschverbindung mit normiertem Lochkranz ausgebildet sein oder als aufeinander abgestimmte Stecker-Buchse-Verbindung. Im Grunde sind hier beliebige Ausbildungen der Schnittstellen der Unterbaugruppen denkbar, solange sie nur dahingehend vereinheitlicht sind, dass sie eine Verbindung zu den ebenfalls die vereinheitlichte bzw. normierte Schnittstelle aufweisenden Unterbaugruppen ermöglichen.

Die Abtriebseinheit ist bevorzugt eine Abtriebseinheit für einen Antriebsstrangprüfstand, wobei der Antriebsstrangprüfstand zum Prüfen eines Kraftfahrzeugantriebsstrangs außerhalb eines Fahrzeugs geeignet ist.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist es vorgesehen, dass die Unterbaugruppe einer Funktionsklasse von Unterbaugruppen zugeordnet ist, wobei Unterbaugruppen einer Funktionsklasse identische Funktionen erfüllen und

sich zumindest in ihrer maximal bereitstellbaren Leistung, ihrer mechanischen Belastbarkeit, ihren Bemaßungen und/oder ihrem Dynamikverhalten voneinander unterscheiden. Daraus ergibt sich der Vorteil, dass zur Bereitstellung einer bestimmten Funktionalität durch eine Funktionsklasse verschieden dimensionierte bzw. ausgebildete Unterbaugruppen zur Verfügung stehen, welche jeweils zwar dieselbe Funktionalität bereitstellen bzw. dieselbe Funktion erfüllen, jedoch hinsichtlich ihrer physischen Eigenschaften an unterschiedliche Anforderungen angepasst sind. Somit kann zur Erfüllung einer gewünschten Funktion stets eine an die vorliegenden Anforderungen angepasste Unterbaugruppe herangezogen werden. Durch die normierten Schnittstellen kann diese Unterbaugruppe problemlos mit den weiteren Unterbaugruppen verbunden werden. Zusätzlich können sich die Unterbaugruppen einer Funktionsklasse auch durch den von ihnen bereitgestellten Bedienkomfort sowie anfallende Rüstzeiten unterscheiden.

Durch die Vielzahl von untereinander kombinierbaren bzw. verbindbaren Unterbaugruppen wird also ein Baukastensystem bereitgestellt, welches eine hohe Flexibilität bei der Zusammenstellung der Abtriebseinheit aus den Unterbaugruppen ermöglicht und gleichzeitig durch das Zurückgreifen auf die bereits vorhandenen Unterbaugruppen die Herstellungskosten für die Abtriebseinheit gering hält. Insbesondere fällt kein Konstruktionsaufwand an.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist es vorgesehen, dass die Unterbaugruppen den Funktionsklassen Hubeinrichtungen, Hubtische, Verstelleinrichtungen, Radmaschinen, Kardanmaschinen, Bremsen, Schutzeinrichtungen, Grundplatten und Verbindungsstränge zugeordnet sind. Es hat sich gezeigt, dass derartige Funktionsklassen den üblicherweise zu erfüllenden Funktionen gerecht werden. Durch geeignete Auswahl und Kombination von Unterbaugruppen aus den verschiedenen, benötigten Funktionsklassen kann somit eine an die jeweils vorliegenden Bedürfnisse angepasste Abtriebseinheit hergestellt werden.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist es vorgesehen, dass die Unterbaugruppen der Funktionsklasse Hubeinrichtungen als elektrisch oder hydraulisch höhenverstellbare oder als kranhöhenverstellbare Hubeinrichtungen

ausgebildet sind. Dies ermöglicht es, die Abtriebseinheit hinsichtlich ihrer Höhe an den zu prüfenden Kraftfahrzeugantriebsstrang oder an andere sich aus dem Prüfstandsaufbau ergebende Erfordernisse anzupassen.

Die Hubeinrichtungen ermöglichen also ein Einstellen einer Höher der Abtriebseinheit. Dazu weist eine Hubeinrichtung bevorzugt mindestens vier Säulen auf, auf welchen weitere Unterbaugruppen angeordnet sein können. Eine Höhenverstellung der Hubeinrichtung erfolgt dann in Form einer Verstellung der Anordnungshöhe der weiteren Unterbaugruppen auf den Säulen.

Unter einer elektrischen Höhenverstellbarkeit wird im Sinne der Erfindung eine durch einen oder mehrere Elektromotoren bewirkte Höhenverstellung verstanden. Z.B. kann der Elektromotor bzw. können die Elektromotoren ein oder mehrere Spindelgetriebe antreiben, welche in Folge die eingestellte Höhe der Hubeinrichtung verändern.

Unter einer hydraulischen Höhenverstellbarkeit wird im Sinne der Erfindung entweder eine durch einen oder mehrere Hydraulikzylinder bewirkte Höhenverstellung verstanden oder aber eine durch einen oder mehrere Hydromotoren bewirkte Höhenverstellung verstanden.

Im Falle des Zurückgreifens auf Hydraulikzylinder können die Hydraulikzylinder mit einem geeigneten Druckfluid beaufschlagt werden, um eine eingestellt Höhe zu vergrößern. Umgekehrt kann Druckfluid aus dem oder den Hydraulikzylindern entnommen werden, um die eingestellte Höhe wieder zu verringern.

Im Falle des Zurückgreifens auf Hydromotoren können die Hydromotoren ebenfalls mit einem geeigneten Druckfluid beaufschlagt werden, wobei die Druckbeaufschlagung je nach Richtung der Druckbeaufschlagung zu einem Betrieb der Hydromotoren im Sinne einer Vergrößerung der eingestellten Höhe oder einer Reduzierung der eingestellten Höhe führt.

Unter einer Kranhöhenverstellbarkeit wird im Sinne der Erfindung eine Höhenverstellbarkeit durch Aufeinanderlegen von Unterlegstücken in einer dafür vorgesehenen Führung verstanden. Dies erlaubt ein sukzessives Vergrößern oder Reduzieren der eingestellten Höhe in Höhenschritten, die der Höhe der Unterlegstücke entsprechen.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist es vorgesehen, dass die Unterbaugruppen der Funktionsklasse Radmaschinen und die Unterbaugruppen der Funktionsklasse Kardanmaschinen als Drehstrommotoren, als Synchronmotoren oder als Gleichstrommotoren ausgebildet sind. Drehstrommotoren sind dabei vergleichsweise kostengünstig, weisen jedoch nicht eine vergleichbar hohe Drehdynamik auf wie Synchronmotoren. Ebenfalls vergleichsweise kostengünstig sind Gleichstrommotoren, wobei auch Gleichstrommotoren eine nur geringe Drehdynamik aufweisen.

Bevorzugt ist es vorgesehen, dass die Unterbaugruppen der Funktionsklasse Radmaschinen und die Unterbaugruppen der Funktionsklasse Kardanmaschinen zusätzlich zum Drehstrommotor, zum Synchronmotor bzw. zum Gleichstrommotor einen Umrichter umfassen, welcher insbesondere spezifisch an den Drehstrommotor, den Synchronmotor bzw. den Gleichstrommotor angepasst ist. Besonders bevorzugt gibt der Umrichter dabei auch eine Begrenzung des maximal bereitstellbaren elektrischen Stroms vor. Die Unterbaugruppen der Funktionsklassen Radmaschinen und Kardanmaschinen dienen dabei als Antriebseinheiten, welche die Abtriebswellen eines zu prüfenden Kraftfahrzeugantriebsstrangs mit Gegenmomenten beaufschlagen.

Die Radmaschinen simulieren dabei das Verhalten eines angetriebenen Rads an einer mit der Abtriebseinheit verbundenen Radabtriebswelle des zu prüfenden Kraftfahrzeugantriebsstrangs. Dazu umfasst die Radmaschine einen als Drehstrommotor, als Synchronmotor oder als Gleichstrommotor ausgebildeten Elektromotor, der die Radabtriebswelle im angetriebenen Kraftfahrzeugantriebsstrangzustand definiert mit Gegenmomenten beaufschlagt, um das Verhalten des zu prüfenden Kraftfahrzeugantriebsstrangs unter Last zu prüfen.

Die Kardanmaschinen hingegen simulieren nicht das Verhalten eines einzelnen angetriebenen Rads, sondern das Verhalten einer angetriebenen Achse, wobei eine Achsabtriebswelle des zu prüfenden Kraftfahrzeugantriebsstrangs mit der Kardanmaschine verbunden ist. Auch die Kardanmaschine umfasst dazu einen als Drehstrommotor, als Synchronmotor oder als Gleichstrommotor ausgebildeten Elektromotor, wobei der Elektromotor der Kardanmaschine bevorzugt jedoch für höhere Drehzahlen und geringere Drehmomente ausgebildet ist als der Elektromotor der Radmaschine. Um das Verhalten der angetriebenen Achse im angetriebenen Kraftfahrzeugantriebsstrangzustand zu prüfen, beaufschlagt der Elektromotor der Kardanmaschine die Achsabtriebswelle mit definierten Gegenmomenten.

Die Radmaschine bzw. die Kardanmaschine sind bevorzugt auf einer Grundplatte angeordnet, welche z.B. über Bohrungen eine normierte Schnittstelle zur Verbindung mit der Radmaschine bzw. Kardanmaschine bereitstellt.

Je nach Auslegung der Radmaschine bzw. der Kardanmaschine ist diese luftkühlbar oder wasserkühlbar oder kombiniert luft- und wasserkühlbar.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist es vorgesehen, dass die Unterbaugruppen der Funktionsklasse Bremsen als Scheibenbremsen ausgebildet sind. Da Kraftfahrzeuge üblicherweise Scheibenbremsen aufweisen, ermöglicht die Verwendung von Scheibenbremsen ein möglichst realitätsnahes Prüfen des zu prüfenden Kraftfahrzeugantriebsstrangs durch die Abtriebseinheit. Zudem sind Scheibenbremsen vergleichsweise zuverlässig, kompakt, wartungsarm und kostengünstig. Das Vorhandensein einer Bremse ermöglicht zudem auf einfache Weise das definierte Blockieren einer Abtriebswelle des zu prüfenden Kraftfahrzeugantriebsstrangs und das Prüfen des Verhaltens des Kraftfahrzeugantriebsstrangs auf das Blockieren. Zudem kann die Bremse auch als Montagebremse verwendet werden, um insbesondere einen Drehstrommotor einer Radmaschine bzw. Kardanmaschine zu blockieren und somit gefahrfrei Montage-, Rüst- oder Wartungsarbeiten an der Abtriebseinheit zu ermöglichen.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist es vorgesehen, dass die Unterbaugruppen der Funktionsklasse Schutzeinrichtungen als formangepasste Abdeckbleche ausgebildet sind. Die Schutzeinrichtungen erfüllen dabei vorteilhaft die Funktion, schnell drehende Teile wie z.B. einen Antriebsstrang der Abtriebseinheit gegen Berührungen und insbesondere gegen unbeabsichtigtes Anfassen abzuschirmen bzw. abzudecken. Somit schützt die Schutzeinrichtung in erster Linie das Bedienpersonal der Abtriebseinheit vor Verletzungen durch die Abtriebseinheit. Die Schutzeinrichtungen sind dazu jeweils derart formangepasst, dass durch die Schutzeinrichtungen abzuschirmende bzw. abzudeckende Unterbaugruppen nur schwer zugänglich sind.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist es vorgesehen, dass die Unterbaugruppen der Funktionsklasse Verbindungsstränge jeweils eines oder mehrere der Elemente Koppelflansch und/oder Messflansch und/oder Blockierung und/oder Sicherheitskupplung und/oder Wellenlagerung umfassen. Dies ermöglicht einen antriebsstrangspezifisch angepassten und bedarfsorientierten Aufbau des Verbindungsstrangs. Dem Verbindungsstrang kommt die Aufgabe zu, das von einer Antriebseinheit erzeugte Drehmoment auf den zu prüfenden Antriebsstrang zu übertragen.

Der Koppelflansch dient dazu, den Antriebsstrang der Abtriebseinheit mit der Abtriebswelle des zu prüfenden Kraftfahrzeugantriebsstrangs drehfest zu koppeln.

Der Messflansch dient dazu, auf den Antriebsstrang wirkende Drehmomente zu erfassen. Dies ist erforderlich, um das lastabhängige Verhalten des zu prüfenden Kraftfahrzeugantriebsstrangs zu prüfen.

Die Blockierung dient dazu, eine Drehbewegung des Antriebsstrangs zu blockieren. Somit können z.B. Montage-, Rüst- oder Wartungsarbeiten an der Abtriebseinheit vorgenommen werden oder es kann auch das Verhalten des zu prüfenden Kraftfahrzeugantriebsstrangs bei einer vollständigen Blockierung einer Abtriebswelle des Kraftfahrzeugantriebsstrangs geprüft werden. Die Blockierung kann zusätzlich zu einer Bremse oder alternativ zu einer Bremse vorgesehen sein. Außerdem kann die

Blockierung zum Kalibrieren eines ggf. vorhandenen Messflanschs herangezogen werden.

Die Sicherheitskupplung dient dazu, bei einer Überlast den Antriebsstrang bzw. die Abtriebseinheit von der Abtriebswelle des Kraftfahrzeugantriebsstrangs zu trennen und somit sowohl den Kraftfahrzeugantriebsstrang als auch die Abtriebseinheit vor Beschädigungen durch Überlast zu schützen.

Die Wellenlagerung dient insbesondere bei Verwendung einer Kardanmaschine zur rotatorischen Lagerung des Verbindungsstrangs und damit zur Vermeidung der Entstehung von Schwingungen auf dem Verbindungsstrangs.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist es vorgesehen, dass die Unterbaugruppen der Funktionsklasse Verstelleinrichtungen mindestens einen Positionierungszylinder und eine Führungsschiene umfassen. Die Verstelleinrichtung ermöglicht eine Verstellung der Abtriebseinheit im Sinne eines Verschiebens der Abtriebseinheit in longitudinaler bzw. lateraler Richtung, also eine translatorische Bewegung. Somit kann die Abtriebseinheit z.B. an einer Abtriebswelle des zu prüfenden Kraftfahrzeugantriebsstrangs ausgerichtet werden. Der Positionierungszylinder ist dabei der Aktor, der die zur Bewegung bzw. zur Verstellung notwendige Kraft aufbringt. Die Führungsschiene führt die verstellten Unterbaugruppen entlang der durch die Führungsschiene vorgegebenen Richtung.

Bevorzugt ist es vorgesehen, dass die Verstelleinrichtung nicht die vollständige Abtriebseinheit sondern nur einige der Unterbaugruppen der Abtriebseinheit verstellt, z.B. den Antriebsstrang und die Radmaschine sowie die Grundplatte.

Besonders bevorzugt ist es vorgesehen, dass die Grundplatte gegenüber dem Hubtisch nicht longitudinal verstellbar ist, falls als Antriebseinheit eine Unterbaugruppe der Funktionsklasse Kardanmaschinen verwendet wird. Ein longitudinales Verstellen der Grundplatte derart, dass die Grundplatte mit einem Teil des Verbindungsstrangs über den Hubtisch hinausragt, würde andernfalls aufgrund der hohen möglichen

Drehzahlen der Kardanmaschine zu einer starken Schwingungsanregung des Verbindungsstrangs führen.

Sofern jedoch als Antriebseinheit eine Unterbaugruppe der Funktionsklasse Radmaschinen verwendet wird, kann die Grundplatte gegenüber dem Hubtisch longitudinal verstellbar angeordnet sein. In diesem Fall kann der erfindungsgemäße Antriebsstrangprüfstand besonders einfach an eine Spurweite des zu prüfenden Kraftfahrzeugantriebsstrangs angepasst werden.

Der Positionierungszylinder ist bevorzugt als Hydraulikzylinder ausgebildet, der mittels einer Beaufschlagung mit Druckfluid die Verstellbewegung der Hubeinrichtung bewirkt.

Alternativ bevorzugt ist der Positionierungszylinder als Elektrozylinder ausgebildet, welcher mittels eines auf eine Gewindespindel einwirkenden Elektromotors eine Verstellbewegung der Hubeinrichtung bewirkt. Sowohl der Elektromotor als auch die Gewindespindel können dabei z.B. von einer Außenhülle des Elektrozylinders eingefasst sein. Es kann jedoch auch auf die Außenhülle verzichtet werden.

Die Führungsschiene ist bevorzugt als T-Nutung ausgeführt.

Weiterhin ist es bevorzugt vorgesehen, dass die Verstelleinrichtung nicht nur einen Positionierungszylinder und eine Führungsschiene umfasst, sondern zwei Positionierungszylinder und zwei Führungsschienen. In diesem Fall sind die zwei Führungsschienen horizontal und zueinander orthogonal ausgerichtet, so dass eine Verstellung sowohl in longitudinaler als auch in lateraler Richtung möglich ist. Die zwei Positionierungszylinder sind entsprechend ausgerichtet, um die Abtriebseinheit in longitudinaler sowie in lateraler Richtung entlang der zwei Führungsschienen zu verschieben.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist es vorgesehen, dass die Unterbaugruppen der Funktionsklasse Hubtische dazu ausgebildet sind, die Grundplatten hydraulisch zu klemmen oder zu lösen. Somit können die

Grundplatte und die auf der Grundplatte angeordneten Unterbaugruppen mittels einer hydraulischen Betätigung geklemmt bzw. fixiert oder gelöst werden. Je nachdem, ob sich die Grundplatte im Grundzustand in einem geklemmten oder in einem gelösten Zustand befindet, kann die Grundplatte durch die hydraulische Betätigung in den jeweils anderen Zustand versetzt werden. Beispielsweise kann die Grundplatte im Grundzustand mechanisch federbelastet geklemmt sein. Eine hydraulische Betätigung würde in diesem Fall dem Klemmen entgegenwirken und die Grundplatte hydraulisch lösen.

Alternativ bevorzugt ist es vorgesehen, dass die Unterbaugruppen der Funktionsklasse Hubtische dazu ausgebildet sind, die Grundplatten elektromechanisch zu klemmen oder zu lösen.

Das Klemmen bzw. Fixieren ist notwendig, um während eines Prüfvorgangs ein Entstehen von Schwingungen aufgrund der vergleichsweise hohen wirkenden Kräfte und Momente zu vermeiden.

Alternativ bevorzugt ist es vorgesehen, dass die Hubtische dazu ausgebildet sind, die Grundplatte manuell zu klemmen, z.B. durch das manuelle Anziehen von Klemmschrauben.

Die Erfindung betrifft außerdem eine Abtriebseinheit für einen Antriebsstrangprüfstand, umfassend eine Vielzahl von Unterbaugruppen. Die erfindungsgemäße Abtriebseinheit zeichnet sich dadurch aus, dass die Unterbaugruppen erfindungsgemäße Unterbaugruppen sind. Dies führt zu den bereits im Zusammenhang mit den erfindungsgemäßen Unterbaugruppen beschriebenen Vorteilen auch für die erfindungsgemäße Abtriebseinheit.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist es vorgesehen, dass die Abtriebseinheit aus einer Funktionsklasse nicht mehr als eine Unterbaugruppe umfasst. Da alle Unterbaugruppen ein und derselben Funktionsklasse eine identische Funktion erfüllen, ist es also vorteilhaft nicht notwendig, mehr als eine einzelne Unterbaugruppe je Funktionsklasse heranzuziehen.

Bevorzugt ist es vorgesehen, dass Auflageflächen der Abtriebseinheit auf einem Unterbau der Abtriebseinheit mit Gleitbahnen aus Kunststoff versehen sind. Dies begünstigt ein krafteffizientes und präzises Verstellen der Abtriebseinheit. Ein weiterer Vorteil liegt in der hohen Systemsteifigkeit, die sich durch die Gleitbahnen für die Abtriebseinheit ergibt. Das Auftreten von Schwingungen kann somit weitgehend vermieden werden.

Ebenso ist es bevorzugt, dass auch die Kontaktflächen des Unterbaus, welche mit der Abtriebseinheit in Kontakt stehen, mit Gleitbahnen aus Kunststoff versehen sind. Dies vereinfacht das Verstellen der Abtriebseinheit noch weiter, ohne dabei das Auftreten von unerwünschten Schwingungen der Abtriebseinheit zu begünstigen.

Besonders bevorzugt ist es vorgesehen, dass die Gleitbahnen, z.B. mittels Zweikomponentenkleber, auf die Führungsschienen bzw. auf die Auflageflächen der Abtriebseinheit bzw. des Unterbaus aufgeklebt werden und anschließend überfräst werden. Das Überfräsen gewährleistet dabei eine besonders glatte und gleichmäßige Oberfläche, was wiederum ein krafteffizientes und präzises Verstellen der Abtriebseinheit noch weiter begünstigt. Zudem wird auch die Steifigkeit der Verbindung durch das Überfräsen und das damit einhergehende zusätzliche Glätten verbessert.

Des Weiteren betrifft die Erfindung einen Antriebsstrangprüfstand zum Prüfen eines Kraftfahrzeugantriebsstrangs. Der erfindungsgemäße Antriebsstrangprüfstand zeichnet sich dadurch aus, dass der Antriebsstrangprüfstand eine erfindungsgemäße Abtriebseinheit umfasst. Daraus ergeben sich die bereits im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Abtriebseinheit beschriebenen Vorteile auch für den erfindungsgemäßen Antriebsstrangprüfstand.

Unter einem Antriebsstrang werden im Sinne der Erfindung bevorzugt PKW-Getriebe, LKW-Getriebe, NKW-Getriebe, Baustellenfahrzeuggetriebe, Busgetriebe und Off-Road-Fahrzeug-Getriebe, Verbrennungsmotoren, Elektromotoren, Achssysteme, Wellensysteme bzw. Drehschwingungsdämpfsysteme verstanden.

Der Antriebsstrangprüfstand ist bevorzugt zum Prüfen eines Kraftfahrzeugantriebsstrangs außerhalb eines Fahrzeugs ausgebildet.

Schließlich betrifft die Erfindung ein Baukastensystem zum einfachen Herstellen einer bedarfsangepassten Abtriebseinheit für einen Antriebsstrangprüfstand, umfassend eine Vielzahl von Funktionsklassen von Unterbaugruppen, wobei die Funktionsklassen jeweils eine Vielzahl von funktionsidentischen aber unterschiedlich dimensionierten Unterbaugruppen umfassen. Das erfindungsgemäße Baukastensystem zeichnet sich dadurch aus, dass die Abtriebseinheit eine erfindungsgemäße Abtriebseinheit ist. Der erfindungsgemäße Baukasten ermöglicht somit auf einfache, schnelle und kostengünstige Weise das Herstellen einer bedarfsangepassten Abtriebseinheit für einen Antriebsstrangprüfstand.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand von in den Figuren dargestellten Ausführungsformen beispielhaft erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 beispielhaft einen möglichen Aufbau einer erfindungsgemäßen Abtriebseinheit,

Fig. 2 eine weitere mögliche Ausbildungsform einer erfindungsgemäßen Abtriebseinheit,

Fig. 3 beispielhaft zwei unterschiedliche Ausbildungsformen von Hubeinrichtungen,

Fig. 4 beispielhaft zwei unterschiedliche Ausbildungsformen von Hubtischen,

Fig. 5 beispielhaft eine Radmaschine und eine Kardanmaschine,

Fig. 6 beispielhaft eine mögliche Ausbildungsform einer Grundplatte,

Fig. 7 beispielhaft eine Blockierung, eine Wellenlagerung und eine Sicherheitskupplung eines Antriebsstrangs,

Fig. 8 beispielhaft zwei unterschiedlich aufgebaute Verbindungsstränge,

Fig. 9 beispielhaft unterschiedliche Ausbildungsformen einer Schutzeinrichtung,

Fig. 10 beispielhaft eine mögliche Ausbildungsform einer Bremse und

Fig. 11 beispielhaft verschiedene mögliche Konfigurationen eines erfindungsgemäßen Antriebsstrangprüfstands.

Gleiche Gegenstände, Funktionseinheiten und vergleichbare Komponenten sind figurenübergreifend mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet. Diese Gegenstände, Funktionseinheiten und vergleichbaren Komponenten sind hinsichtlich ihrer technischen Merkmale identisch ausgeführt, sofern sich aus der Beschreibung nicht explizit oder implizit etwas anderes ergibt.

Fig. 1 zeigt beispielhaft einen möglichen Aufbau einer erfindungsgemäßen Abtriebseinheit 1 für einen in Fig. 1 nicht dargestellten Antriebsstrangprüfstand. Die Abtriebseinheit 1 umfasst eine Vielzahl von Unterbaugruppen 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, wobei die Unterbaugruppen 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 jeweils eine normierte Schnittstelle zur mechanischen, elektrischen bzw. hydraulischen Verbindung mit einer weiteren Unterbaugruppe 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 der Abtriebseinheit 1 aufweisen. Die normierte Schnittstelle ermöglicht dabei eine nahezu beliebige Kombination von Unterbaugruppen 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 zu einer Abtriebseinheit. Somit kann eine jeweils bedarfsorientierte und antriebsstrangspezifisch angepasste Abtriebseinheit 1 aus einem die Unterbaugruppen 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 umfassenden Baukastensystem erstellt werden. Beispielsgemäß umfasst die gezeigte Abtriebseinheit 1 eine Hubeinrichtung 2, einen Hubtisch 3, eine Verstelleinrichtung 4, eine Radmaschine 5, einen Verbindungsstrang 6, eine Schutzeinrichtung 7, eine Bremse 8 und eine Grundplatte 9. Die Hubeinrichtung 2 ist dabei elektrisch höhenverstellbar ausgebildet und bildet eine Basis, auf welche alle anderen Unterbaugruppen 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 aufgebaut sind. Die Hubeinrichtung 2 selbst kann ihrerseits auf einem dafür vorgesehenen Verankerungspunkt des Antriebsstrangprüfstands angeordnet werden. Auf Führungssäulen 11, 11‘, 11“, 11‘“ der Hubeinrichtung 2 ist zunächst der Hubtisch 3 angeordnet. Die Führungssäulen 11, 11‘, 11“, 11‘“ dienen als Führung für den Hubtisch 3, mit dem sie über normierte Flanschverbindungen 13, 13‘, 13“, 13‘“ als Schnittstelle verbunden sind. Die eigentliche Höhenverstellung erfolgt über die Verstellsäulen 10, 10‘, 10“, 10‘“, welche beispielsgemäß jeweils ein elektromotorisch angetriebenes Spindelgetriebe umfassen, das die Höhenverstellung bewirkt. Auch eine Verbindung der Verstellsäulen 10, 10‘, 10“, 10‘“ mit dem Hubtisch 3 ist normiert. Die Verstelleinrichtung 4 umfasst beispielsgemäß einen Elektrozylinder 4‘ und Führungsschienen 4“, 4‘“, welche jeweils eine T-Nutung aufweisen. Der Elektrozylinder 4‘ umfasst beispielsgemäß eine nicht

dargestellte Gewindespindel und einen ebenfalls nicht dargestellten, auf die Gewindespindel wirkenden Elektromotor. Über eine Betätigung des Elektrozylinders 4' ist eine Lateralverschiebung der Abtriebseinheit 1 entlang der Führungsschienen 4", 4"' möglich. Eine Longitudinalverschiebung der Abtriebseinheit 1 ist beispielsgemäß manuell möglich. Dazu müssen die Klemmschrauben 12, 12', 12", 12"' gelöst werden, so dass die Abtriebseinheit 1 manuell verfahren werden kann. Anschließend werden die Klemmschrauben 12, 12', 12", 12"' wieder angezogen, um die Abtriebseinheit 1 gegen das Auftreten von Schwingungen während des Prüfbetriebs zu sichern. Auf dem Hubtisch 3 ist eine Grundplatte 9 hydraulisch lösbar mittels Klemmen 3', 3", 3"', 3"", 3""', 3""" geklemmt. Über einen manuell betätigbaren Hydraulikzylinder 33 kann ein hydraulischer Druck erzeugt werden, welche die Klemmen 3', 3", 3"', 3"", 3""', 3""" löst. Die Klemmen 3', 3", 3"', 3"", 3""', 3""" bilden eine genormte Schnittstelle zwischen dem Hubtisch 3 und der Grundplatte 9. Im Grundzustand sind die Klemmen 3', 3", 3"', 3"", 3""', 3""" federbelastet geklemmt. Durch eine hydraulische Betätigung können sie gelöst werden. Anstelle der in Fig. 1 gezeigten Grundplatte 9 könnte auch jede andere, dem erfindungsgemäßen Baukastensystem entstammende Grundplatte 9 mit normierter Schnittstelle auf dem Hubtisch 9 mittels der Klemmen 3', 3", 3"', 3"", 3""', 3""" geklemmt werden. Auf der Grundplatte 9 ist die Radmaschine 5 angeordnet, die beispielsgemäß als Drehstrommaschine ausgebildet ist. Über normierte Schraubverbindungen 14, 14', 14", 14"' als Schnittstelle ist die Radmaschine 5 dabei mit der Grundplatte 9 verbunden. Die Radmaschine 5 ist außerdem drehfest verbunden mit einem Verbindungsstrang 6. Der Verbindungsstrang 6 wiederum ist drehfest verbindbar mit einer Abtriebswelle eines zu prüfenden Kraftfahrzeugantriebsstrangs. Über weitere normierte Schraubverbindungen 32, 32', 32", 32 "' als Schnittstelle ist außerdem die Schutzeinrichtung 7 mit der Grundplatte 9 verbunden. Die Bremse 8 schließlich ist mit einer Welle der Radmaschine 5 verbunden und als Scheibenbremse 8 ausgebildet. Auch diese Verbindung ist normiert, d.h., dass ebenso gut jede andere Bremse 8 aus dem erfindungsgemäßen Baukastensystem mit der Welle der Radmaschine 5 verbunden werden kann.

Fig. 2 zeigt eine weitere mögliche Ausbildungsform einer erfindungsgemäßen Abtriebseinheit 1. Die Abtriebseinheit 1 der Fig. 2 unterscheidet sich von der Abtriebseinheit 1 der Fig. 1 durch ihre Auslegung auf einen anderen Kraftfahrzeugantriebs-

strangtyp. Als Folge dieser Anpassung ist die Hubeinrichtung 2 ausschließlich manuell über die Führungsschienen 4‘, 4“, 4“‘, 4“‘‘, 4“‘‘‘, 4“‘‘‘‘ verschiebbar. Zudem verfügt die Abtriebseinheit 1 der Fig. 2 nicht über eine Radmaschine 5, sondern über eine Kardanmaschine 15, die als Drehstrommotor ausgebildet ist. Der Verbindungsstrang 6 ist an die vergleichsweise höheren Drehzahlen der Kardanmaschine 15 angepasst. Ebenso ist die Schutzeinrichtung 7 an den vergleichsweise längeren Verbindungsstrang 6 angepasst. Trotz all dieser Veränderungen gegenüber der Antriebseinheit 1 der Fig. 1, weist die Antriebseinheit 1 der Fig. 2 dieselbe elektrisch höhenverstellbare Hubeinrichtung 2 der Fig. 1 auf. Dies wird vorteilhaft durch die Verwendung normierter Schnittstellen möglich, wie sie die erfindungsgemäßen Unterbaugruppen 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 aufweisen.

Fig. 3 zeigt beispielhaft zwei unterschiedliche Ausbildungsformen von Hubeinrichtungen 2. Die Hubeinrichtung 2 der Fig. 3a ist dabei als elektrisch höhenverstellbare Hubeinrichtung 2 ausgebildet. Sie weist vier Führungssäulen 11, 11‘, 11“, 11“‘ auf, welche ihrerseits jeweils eine normierte Flanschverbindung 13, 13‘, 13“, 13“‘ als Schnittstelle zu einem Hubtisch 3 aufweisen. Weiterhin weist die Hubeinrichtung 2 der Fig. 3a vier Verstellsäulen 10, 10‘, 10“, 10“‘, welche beispielsgemäß jeweils ein elektromotorisch angetriebenes Spindelgetriebe umfassen, das die Höhenverstellung bewirkt. Die Spindelgetriebe der Verstellsäulen 10, 10‘, 10“, 10“‘ werden dabei von einem gemeinsamen Elektromotor 16 über Kardanwellen 17, 17‘, 17“, 17“‘ angetrieben.

Die Fig. 3b hingegen zeigt eine kranhöhenverstellbare Hubeinrichtung 2. In diesem Fall sind die Flanschverbindungen 13, 13‘, 13“, 13“‘ der Führungssäulen 11, 11‘, 11“, 11“‘ durch das Aufeinanderlegen von Unterlegstücken in einer dafür vorgesehenen Führung 18, 18‘, 18“, 18“‘. Dies ermöglicht ein stufenweises Erhöhen bzw. Reduzieren der eingestellten Höhe, wobei die Stufenweite der Höhenschritte abhängig von der Höhe der Unterlegstücke ist.

Fig. 4 zeigt beispielhaft zwei unterschiedliche Ausbildungsformen von Hubtischen 3. Der Hubtisch 3 der Fig. 4a ist beispielsgemäß dazu ausgebildet, eine in Fig. 4a nicht dargestellte Grundplatte 9 mechanisch zu klemmen. Dazu umfasst der Hubtisch 3

der Fig. 4a mechanisch betätigbare Klemmen 3‘, 3“, 3‘“, 3‘“‘, 3‘“‘‘, 3‘“‘‘‘, d.h., die Klemmen 3‘, 3“, 3‘“, 3‘“‘, 3‘“‘‘, 3‘“‘‘‘ können durch manuelles Schrauben gespannt werden, so dass sie die Grundplatte 9 auf einer bestimmten Position festklemmen. Ebenso können die Klemmen 3‘, 3“, 3‘“, 3‘“‘, 3‘“‘‘, 3‘“‘‘‘auch wieder gelöst werden, so dass sie die Grundplatte 9 wieder freigeben. Weiterhin zu sehen ist, dass der beispielhaft dargestellte Hubtisch 3 der Fig. 4a Elektrozylinder 19 umfasst, welcher die Grundplatte 9 longitudinal verschieben kann. Dies ermöglicht ein longitudinales Ausrichten der Abtriebseinheit 1 an eine Abtriebswelle des zu prüfenden Kraftfahrzeugantriebsstrangs. Außerdem werden Rüstarbeiten und Wartungsarbeiten vereinfacht.

Fig. 4b zeigte eine weitere mögliche Ausbildungsform eines Hubtisches 3. Der Hubtisch 3 der Fig. 4b umfasst hydraulisch lösbare Klemmen 3‘, 3“, 3‘“, 3‘“‘, 3‘“‘‘, 3‘“‘‘‘. Dies bedeutet beispielsgemäß, dass die Klemmen 3‘, 3“, 3‘“, 3‘“‘, 3‘“‘‘, 3‘“‘‘‘ im Grundzustand federbelastet geklemmt sind und mittels einer Betätigung eines Hydraulikzylinders 33 hydraulisch lösbar sind. Auch der Hubtisch 3 der Fig. 4b umfasst einen Elektrozylinder 19, um die Abtriebseinheit 1 longitudinal an einer Abtriebswelle des zu prüfenden Kraftfahrzeugantriebsstrangs auszurichten. Ebenso werden Rüstarbeiten und Wartungsarbeiten vereinfacht.

Fig. 5a zeigt beispielhaft eine Radmaschine 5, welche als Drehstrommotor ausgebildet ist und mittels Wasser kühlbar ist. Drehstrommotoren sind vergleichsweise kostengünstig, weisen jedoch nur ein eingeschränktes Dynamikverhalten auf. Die dargestellte Radmaschine 5 ist auf einer Grundplatte 9 montiert.

Fig. 5b zeigt beispielhaft eine Kardanmaschine 15, welche als Drehstrommotor ausgebildet ist und eine kombinierte Wasser-Luft-Kühlung aufweist. Die in Fig. 5b gezeigte Kardanmaschine ist auf einer Grundplatte 9 montiert.

Fig. 6 zeigt beispielhaft eine mögliche Ausbildungsform einer Grundplatte 9. Die Grundplatte 9 weist beispielsgemäß in lateraler Richtung normierte Abmessungen auf, um die Grundplatte 9 mittels der normierten Klemmen 3‘, 3“, 3‘“, 3‘“‘, 3‘“‘‘, 3‘“‘‘‘ auf einem Hubtisch 3 zu klemmen. Auch die Bemaßung der dargestellten Bohrungen

ist normiert, um z.B. eine Radmaschine 5 oder eine Kardanmaschine 15 des erfindungsgemäßen Baukastensystems mit der Grundplatte 9 verbinden zu können.

Fig. 7 zeigt beispielhaft eine Blockierung 20 (Fig. 7a), eine Wellenlagerung 21 (Fig. 7b) und eine Sicherheitskupplung 22 (Fig. 7c) eines Verbindungsstrangs 6. Die Blockierung 20 dient dazu, den Verbindungsstrang 6 an einer Drehbewegung zu hindern und somit z.B. Wartungsarbeiten oder Rüstarbeiten gefahrlos für das Bedienpersonal zu gewährleisten. Zudem ermöglicht die Blockierung 20 eine Kalibrierung eines Messflanschs. Zum Blockieren des Verbindungsstrangs 6 können die beiden gezeigten Hebel 20‘, 20“ in eine Nut 25‘, 25“, 25‘“, 25‘“‘ in einem Flansch 25 des Verbindungsstrangs 6 eingreifen. Die Wellenlagerung 21 dient dazu, insbesondere bei Kardanmaschinen 15, das Auftreten von Schwingungen auf dem Verbindungsstrang 6 bei hohen Drehzahlen zu vermeiden. Die Sicherheitskupplung 22 dient dazu, bei Auftreten einer Überlastsituation die Abtriebseinheit 1 von der Abtriebswelle des zu prüfenden Kraftfahrzeugantriebsstrangs automatisch zu trennen und somit eine Beschädigung der Abtriebseinheit 1 bzw. des Kraftfahrzeugantriebsstrangs zu vermeiden.

Fig. 8 zeigt beispielhaft unterschiedlich aufgebaute Verbindungsstränge 6. Der Verbindungsstrang 6 der Fig. 8a umfasst beispielgemäß einen Messflansch 27 zum Messen eines übertragenen Drehmoments und einer übertragenen Drehzahl sowie einen Blockierflansch 25 mit Nuten 25‘, 25“, 25‘“, 25‘“. Das Auslesen des Messflanschs 27 erfolgt dabei berührungslos über eine Antennensockel 26. Die Hebel 20‘, 20“ können in die Nuten 25‘, 25“, 25‘“, 25‘“der Blockierung eingreifen, um den Blockierflansch 25 zu blockieren.

Der Antriebsstrang 6 der Fig. 8b zeigt beispielhaft einen weiteren möglichen Aufbau eines Verbindungsstrangs 6. Der Verbindungsstrang 6 der Fig. 8b umfasst einen Messflansch 27 und einen Blockierflansch 25. Bei dem Messflansch 27 der Fig. 8b handelt es sich beispielsgemäß um eine vergleichsweise einfachere und kostengünstigere Ausführungsform als beim Messflansch 27 der Fig. 8a. Auch der Messflansch 27 weist einen Antennensockel 26, um ein berührungsloses Auslesen des Messflanschs 27zu ermöglichen.

Fig. 9 zeigt beispielhaft unterschiedliche Ausbildungsformen einer Schutzeinrichtung 7. Die Schutzeinrichtung 7 ist in den Figs. 9a bis 9e jeweils als formangepasstes Abdeckblech ausgebildet, wobei sich die Ausbildungsformen der Figs. 9a bis 9e in erster Linie durch ihre longitudinale Länge unterscheiden, die jeweils an die Länge des abzuschirmenden Verbindungsstrangs 6 angepasst ist.

Fig. 10 zeigt beispielhaft eine mögliche Ausbildungsform einer Bremse 8 als hydraulisch betätigbare Scheibenbremse 8. Die Scheibenbremse 8 ermöglicht einerseits das realitätsnahe Beaufschlagen des Verbindungsstrangs 6 mit definierten Bremsmomenten sowie andererseits das Blockieren des Verbindungsstrangs 6 und das Prüfen des Verhaltens des Kraftfahrzeugantriebsstrangs auf das Blockieren. Zudem kann die Scheibenbremse 8 auch als Montagebremse verwendet werden, um insbesondere einen Drehstrommotor einer Radmaschine 5 bzw. Kardanmaschine 15 zu blockieren und somit gefahrfrei Montage-, Rüst- oder Wartungsarbeiten an der Abtriebseinheit 1 zu ermöglichen.

Fig. 11 zeigt beispielhaft verschiedene mögliche Konfigurationen eines erfindungsgemäßen Antriebsstrangprüfstands 28 zum Prüfen eines Kraftfahrzeugantriebstrangs 29, bestehend aus einem Getriebe 34 und einer Achsabtriebswelle 31. Der Antriebsstrangprüfstands 28 der Fig. 11a besteht aus einer Antriebseinheit 30 sowie einer erfindungsgemäßen Abtriebseinheit 1. Der Antriebsstrangprüfstand 28 der Fig. 11a besteht aus einer Antriebseinheit 1 sowie einer Abtriebseinheit 22. Trieblich zwischen der Antriebseinheit 30 und der Abtriebseinheit 1 ist der zu prüfenden Kraftfahrzeugantriebstrang 29 angeordnet. Über die Achsabtriebswelle 31 ist der Kraftfahrzeugantriebstrang 29 mit der Antriebseinheit 1 verbunden. Die Antriebseinheit 30 erzeugt ein Antriebsmoment und gibt dieses an den Kraftfahrzeugantriebstrang 29 weiter. Das Getriebe 34 wandelt das Antriebsmoment und gibt es über die Achsabtriebswelle 31 an die Abtriebseinheit 1 weiter. Im Falle der Fig. 11a simuliert die Abtriebseinheit 1 eine angetriebene Achse. Folglich umfasst die Abtriebseinheit 1 der Fig. 11a eine Kardanmaschine 15 anstelle einer Radmaschine 5.

Fig. 11b zeigt den Antriebsstrangprüfstand 28 in einer Konfiguration mit zwei erfindungsgemäßen Abtriebseinheiten 1, 1‘. In diesem Fall simulieren die Abtriebseinheiten 1, 1‘ jeweils ein angetriebenes Rad. Die Abtriebseinheiten 1 sind über die Radabtriebswellen 31‘, 31“ mit dem zu prüfenden Kraftfahrzeugantriebsstrang 29 verbunden.

Fig. 11c zeigte den Antriebsstrangprüfstand 28 in einer weiteren Konfiguration. In der Fig. 11c umfasst der Antriebsstrangprüfstand 28 die Antriebseinheit 30 sowie vier erfindungsgemäße Abtriebseinheiten 1, 1‘, 1“, 1“‘. Ein zu prüfender Kraftfahrzeugantriebsstrang 29 umfasst das Getriebe 34, das Differentialgetriebe 29‘, die Achsabtriebswelle 31 sowie die Radabtriebswellen 31‘, 31“, 31“‘, 31““. Die Abtriebseinheiten 1, 1‘, 1“, 1“‘ simulieren jeweils ein angetriebenes Rad. Vom Differentialgetriebe 29‘ wird das verteilte und gewandelte Drehmoment über die Radabtriebswellen 31“‘ und 31“‘ an die Abtriebseinheiten 1“ und 1“‘ weitergegeben. Ebenso wird über die Radantriebswellen 31‘ und 31“ das verteilte und gewandelte Drehmoment an die Abtriebseinheiten 1 und 1‘ weitergegeben.

Fig. 11d zeigt den Antriebsstrangprüfstand 28 in einer nochmals weiteren Konfiguration. In Fig. 11d wird der zu prüfende Kraftfahrzeugantriebsstrang 29 von der Antriebseinheit 30 angetrieben. Das Getriebe 34 wandelt das Drehmoment und verteilt es über die Radabtriebswellen 31‘ und 31“ auf die Abtriebseinheiten 1 und 1‘. Die Abtriebseinheiten 1 und 1‘ simulieren jeweils ein angetriebenes Rad. Außerdem gibt das Getriebe 34 das gewandelte Drehmoment über die Achsabtriebswelle 31 auch an die Abtriebseinheit 1“ weiter, welche eine angetriebene Achse simuliert.

Gemäß einem weiteren, nicht dargestellten Ausführungsbeispiel, weisen die Antriebsstrangprüfstande 28 der Fig. 11 einen sog. Elastikaufbau auf, welcher einer Aufhängung des zu prüfenden Kraftfahrzeugantriebsstrangs 29 im Kraftfahrzeug Im Original entspricht. Eine derartige Ausbildungsform des erfindungsgemäßen Antriebsstrangprüfstands 28 ermöglicht eine realitätsnahe Analyse des Schwingungsverhaltens sowie insbesondere des akustischen Verhaltens, z.B. bei einem Schaltvorgang.

Bezugszeichen

1, 1‘, 1“, 1‘“	Abtriebseinheit
2	Hubeinrichtung
3	Hubtisch
3‘, 3“, 3‘“,	
3“‘, 3“““, 3“““	Klemme
4	Verstelleinrichtung
4‘	hydraulischer Zylinder
4“, 4‘“, 4“‘, 4“““	
4“““, 4“““	Führungsschiene
5	Radmaschine
6	Antriebsstrang
7	Schutzvorrichtung
8	Bremse, Scheibenbremse
9	Grundplatte
10, 10‘, 10“, 10‘“	Verstellsäule
11, 11‘, 11“, 11‘“	Führungssäule
12, 12‘, 12“, 12‘“	Klemmschraube
13, 13‘, 13“, 13‘“	Flanschverbindung
14, 14‘, 14“, 14‘“	Schraubverbindung
15	Kardanmaschine
16	Elektromotor
17, 17‘, 17“, 17‘“	Kardanwellen
18, 18‘, 18“, 18‘“	Führung
19	Elektrozylinder
20	Blockierung
21	Wellenlagerung
22	Sicherheitskupplung
24	Koppelflansch
25	Blockierflansch
25‘, 25“, 25‘“, 25‘“	Nuten
26	Antennensockel

27	Messflansch
28	Antriebsstrangprüfstand
29	Kraftfahrzeugantriebsstrang
29‘	Differentialgetriebe
30	Antriebseinheit
31	Radabtriebswelle
31‘, 31“, 31‘“, 31‘“	Achsabtriebswelle
32, 32‘, 32“, 32‘“, 32“““, 32‘““	Schraubverbindung
33	Hydraulikzylinder
34	Getriebe

Patentansprüche

1. Unterbaugruppe (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 15) für eine Abtriebseinheit (1, 1‘, 1“, 1“‘), dadurch gekennzeichnet, dass die Unterbaugruppe (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 15) eine normierte Schnittstelle zur Verbindung mit mindestens einer weiteren Unterbaugruppe (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) für die selbe Abtriebseinheit (1, 1‘, 1“, 1“‘) aufweist.

2. Unterbaugruppe (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 15) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Unterbaugruppe (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 15) einer Funktionsklasse von Unterbaugruppen (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 15) zugeordnet ist, wobei Unterbaugruppen (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 15) einer Funktionsklasse identische Funktionen erfüllen und sich zumindest in ihrer maximal bereitstellbaren Leistung, ihrer mechanischen Belastbarkeit, ihren Bemaßungen und/oder ihres Dynamikverhaltens voneinander unterscheiden.

3. Unterbaugruppe (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 15) nach mindestens einem der Ansprüche 1 und 2,
dadurch gekennzeichnet, dass die Unterbaugruppen (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 15) den Funktionsklassen Hubeinrichtungen (2), Hubtische (3), Verstelleinrichtungen (4), Radmaschinen (5), Kardanmaschinen (15), Bremsen (8), Schutzeinrichtungen (7), Grundplatten (9) und Verbindungsstränge (6) zugeordnet sind.

4. Unterbaugruppe (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 15) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass die Unterbaugruppen (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 15) der Funktionsklasse Hubeinrichtungen (2) als elektrisch oder hydraulisch höhenverstellbare oder als kranhöhenverstellbare Hubeinrichtungen (2) ausgebildet sind.

5. Unterbaugruppe (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 15) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass die Unterbaugruppen (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 15) der Funktionsklasse Radmaschinen (5) und die Unterbaugruppen (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 15) der Funktionsklasse Kardanmaschinen (15) als Drehstrommotoren, als Synchronmotoren oder als Gleichstrommotoren ausgebildet sind.

6. Unterbaugruppe (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 15) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass die Unterbaugruppen (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 15) der Funktionsklasse Bremsen (8) als Scheibenbremsen (8) ausgebildet sind.

7. Unterbaugruppe (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass die Unterbaugruppen (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 15) der Funktionsklasse Schutzeinrichtungen (7) als formangepasste Abdeckbleche ausgebildet sind.

8. Unterbaugruppe (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 15) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass die Unterbaugruppen (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 15) der Funktionsklasse Verbindungsstränge (6) jeweils eines oder mehrere der Elemente Koppelflansch (24) und/oder Messflansch (27) und/oder Blockierung (20) und/oder Sicherheitskupplung (22) und/oder Lamellenkupplung (23) und/oder Wellenlagerung (21) umfassen.

9. Unterbaugruppe (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 15) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass die Unterbaugruppen (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 15) der Funktionsklasse Verstelleinrichtungen mindestens einen Positionierungszylinder und eine Führungsschiene umfassen.

10. Unterbaugruppe (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 15) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass die Unterbaugruppen (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 15) der Funktionsklasse Hubtische (3) dazu ausgebildet sind, die Grundplatten (9) hydraulisch zu klemmen oder zu lösen.

11. Abtriebseinheit (1, 1‘, 1“, 1‘“) für einen Antriebsstrangprüfstand (28), umfassend eine Vielzahl von Unterbaugruppen (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 15),
dadurch gekennzeichnet, dass die Unterbaugruppen (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 15) Unterbaugruppen (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 15) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 10 sind.

12. Abtriebseinheit(1, 1‘, 1“, 1‘“) nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, dass die Abtriebseinheit (1, 1‘, 1“, 1‘“) aus einer Funktionsklasse nicht mehr als eine Unterbaugruppe (1, 1‘, 1“, 1‘“) umfasst.

13. Antriebsstrangprüfstand (28) zum Prüfen eines Kraftfahrzeugantriebsstrangs (29),
dadurch gekennzeichnet, dass der Antriebsstrangprüfstand (28) eine Abtriebseinheit (1, 1‘, 1“, 1‘“) nach mindestens einem der Ansprüche 11 und 12 umfasst.

14. Baukastensystem zum einfachen Herstellen einer bedarfsangepassten Abtriebseinheit (1, 1‘, 1“, 1‘“) für einen Antriebsstrangprüfstand (28), umfassend eine Vielzahl von Funktionsklassen von Unterbaugruppen (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 15), wobei die Funktionsklassen jeweils eine Vielzahl von funktionsidentischen aber unterschiedlich dimensionierten Unterbaugruppen (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 15) umfassen,
dadurch gekennzeichnet, dass die Abtriebseinheit (1, 1‘, 1“, 1‘“) eine Abtriebseinheit (1, 1‘, 1“, 1‘“) nach mindestens einem der Ansprüche 11 und 12 ist.

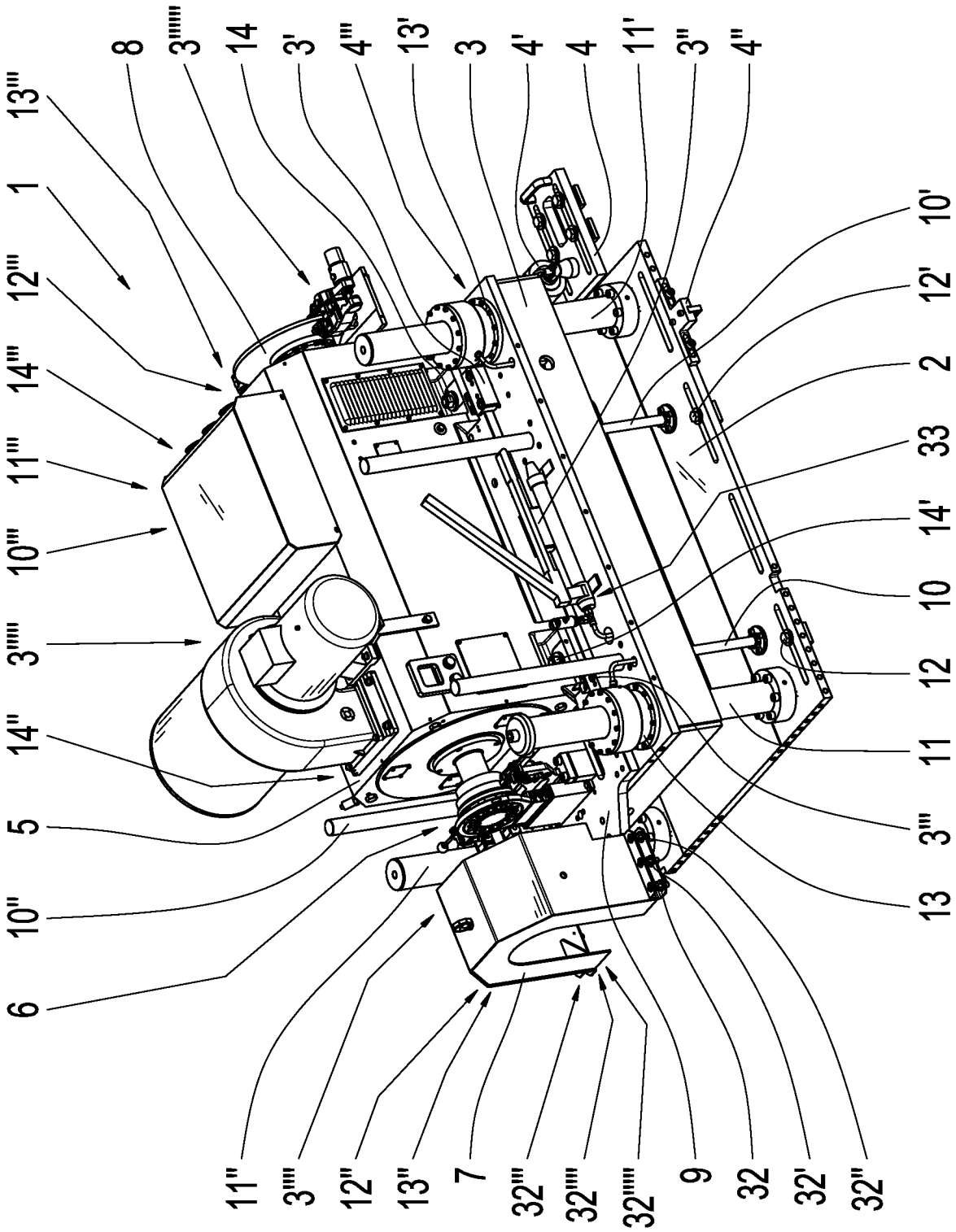

13'''
1
12'''
14'''
11'''
10'''
3'''''
14''
5
10''
6
8
3'''''
14
3'
4'''
13'
3
4'
4
11'
3''
4''
10'
12'
2
33
14'
10
12
11
3'''
13
11''
3''''
12''
13''
7
32'''
32''''
32'''''
9
32
32'
32''

Fig. 1

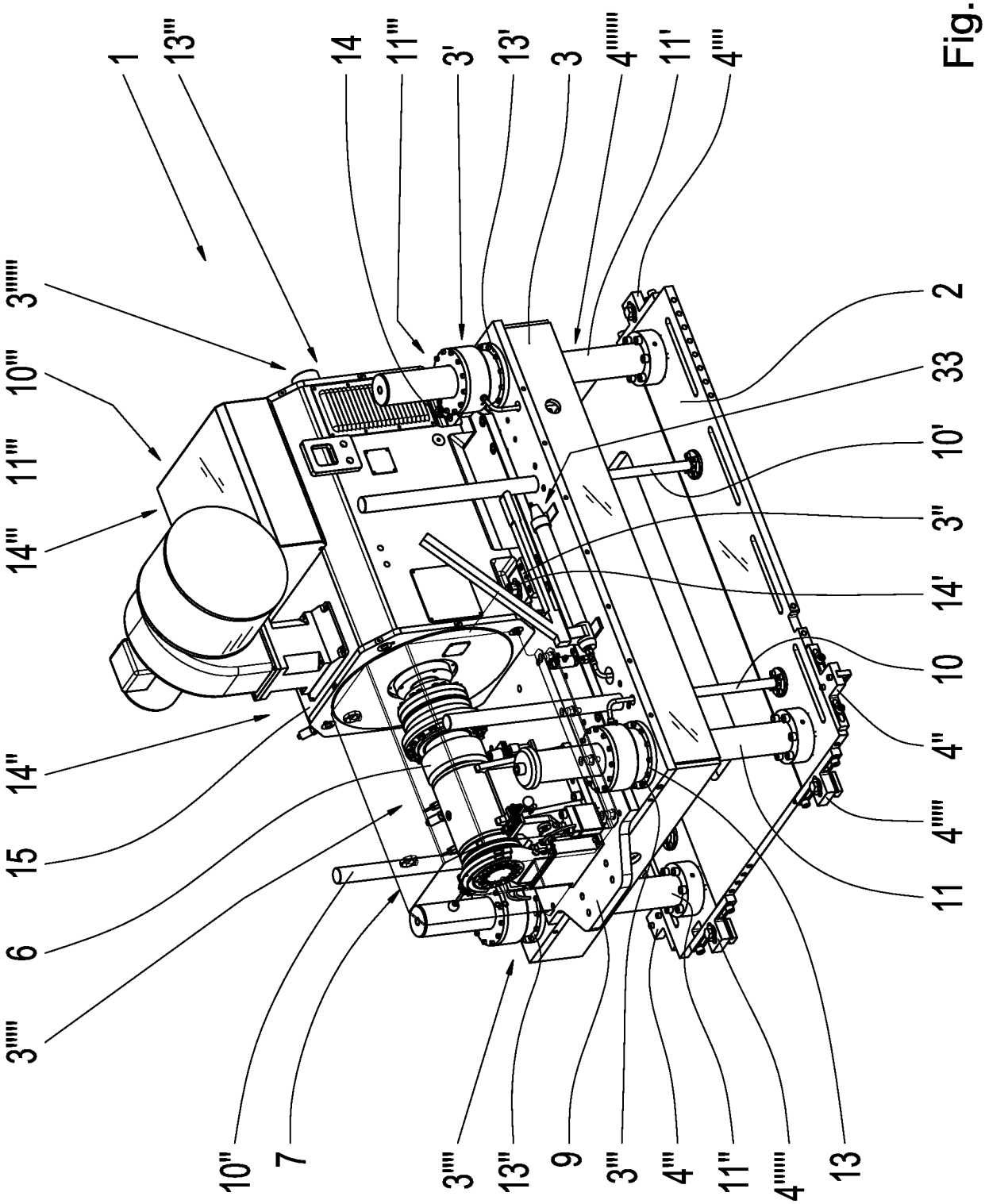

1
13'''
14
11'''
3'
13'
3
4''''''
11'
4''''
3'''''
10'''
11'''
14'''
14''
15
6
3''''
10''
7
3''''
13''
9
3'''
4'''
11''
4''''''
13
2
33
10'
3''
14'
10
4''
4''''
11

Fig. 2

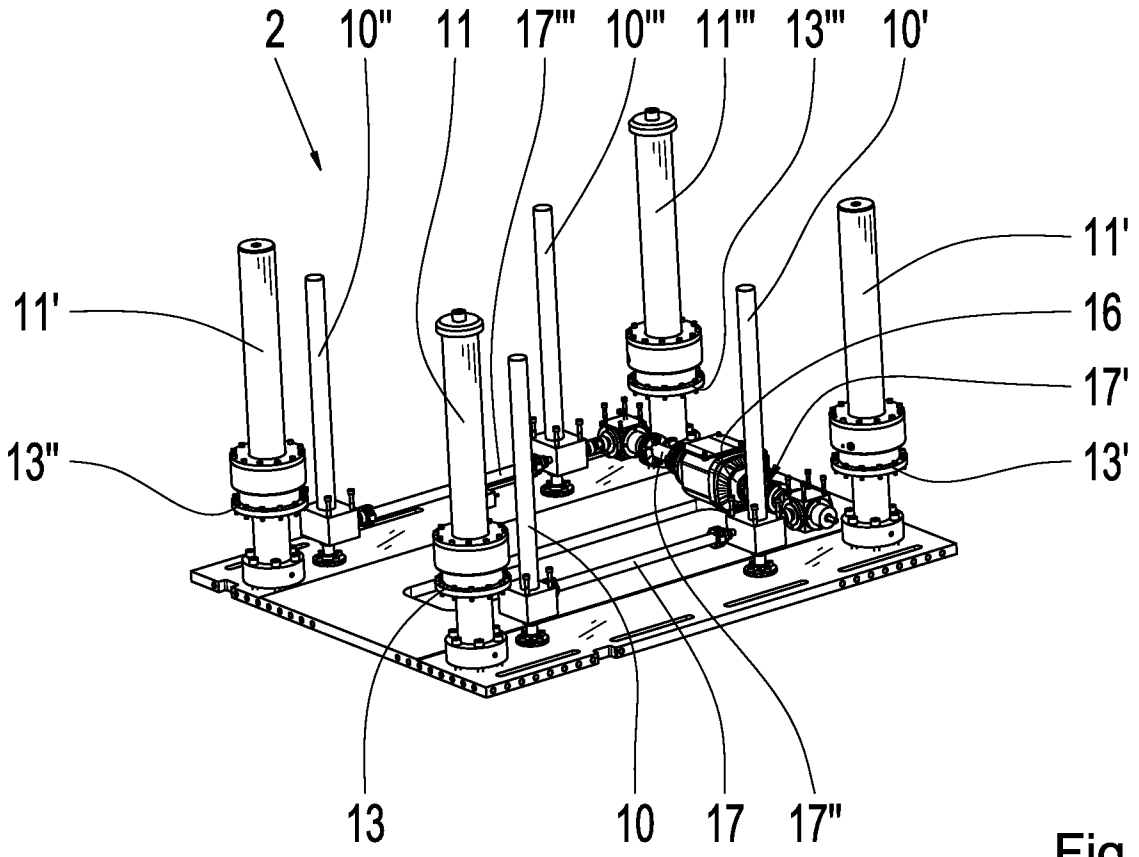

2
10"
11
17'''
10'''
11'''
13'''
10'
11'
11'
16
17'
13"
13'
13
10
17
17"

Fig. 3a

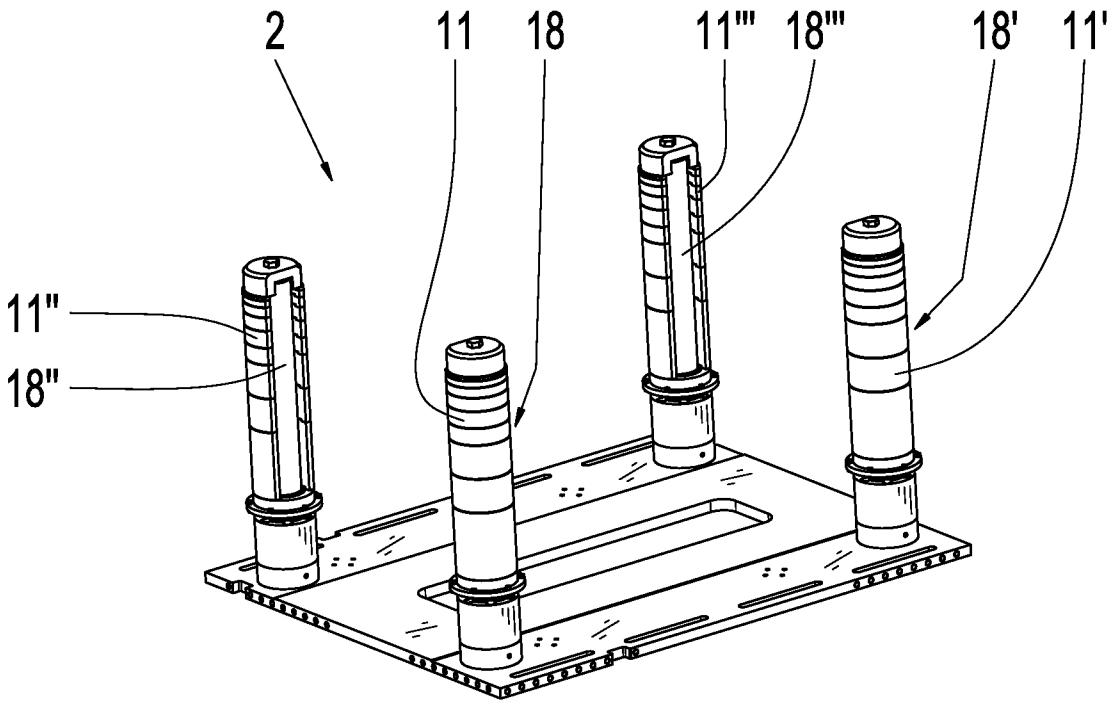

2
11
18
11'''
18'''
18'
11'
11"
18"

Fig. 3b

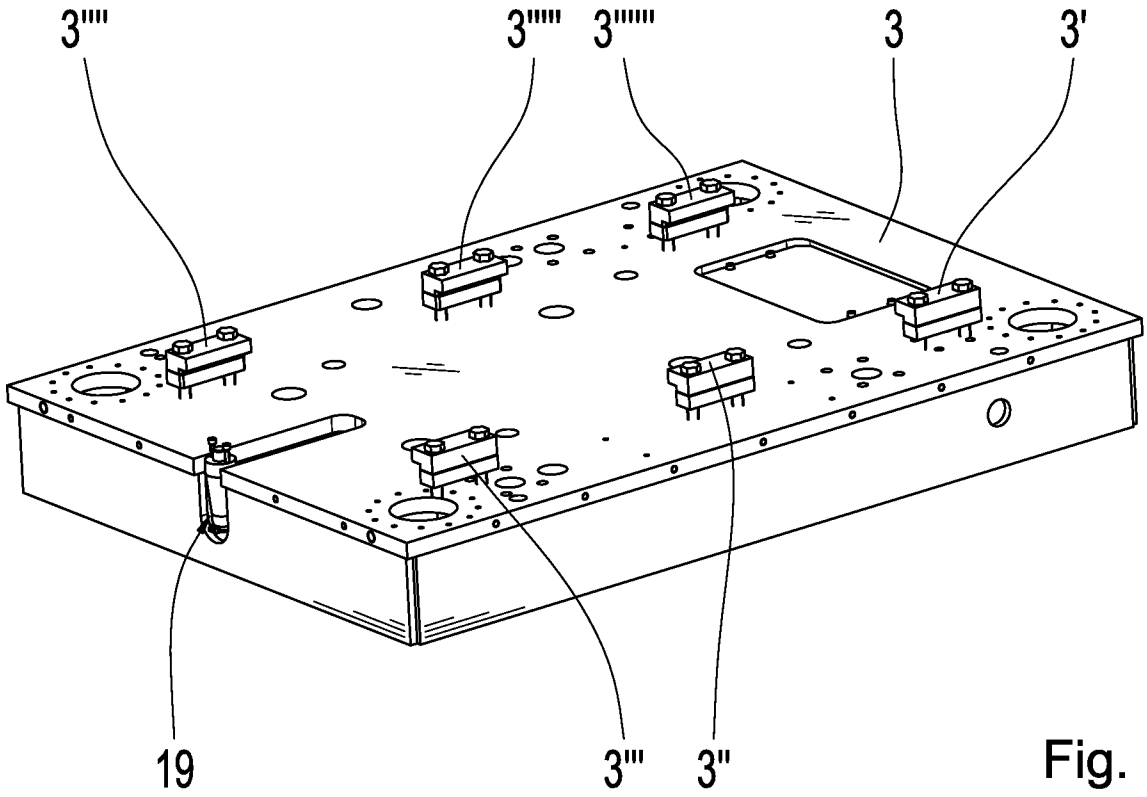


Fig. 4a

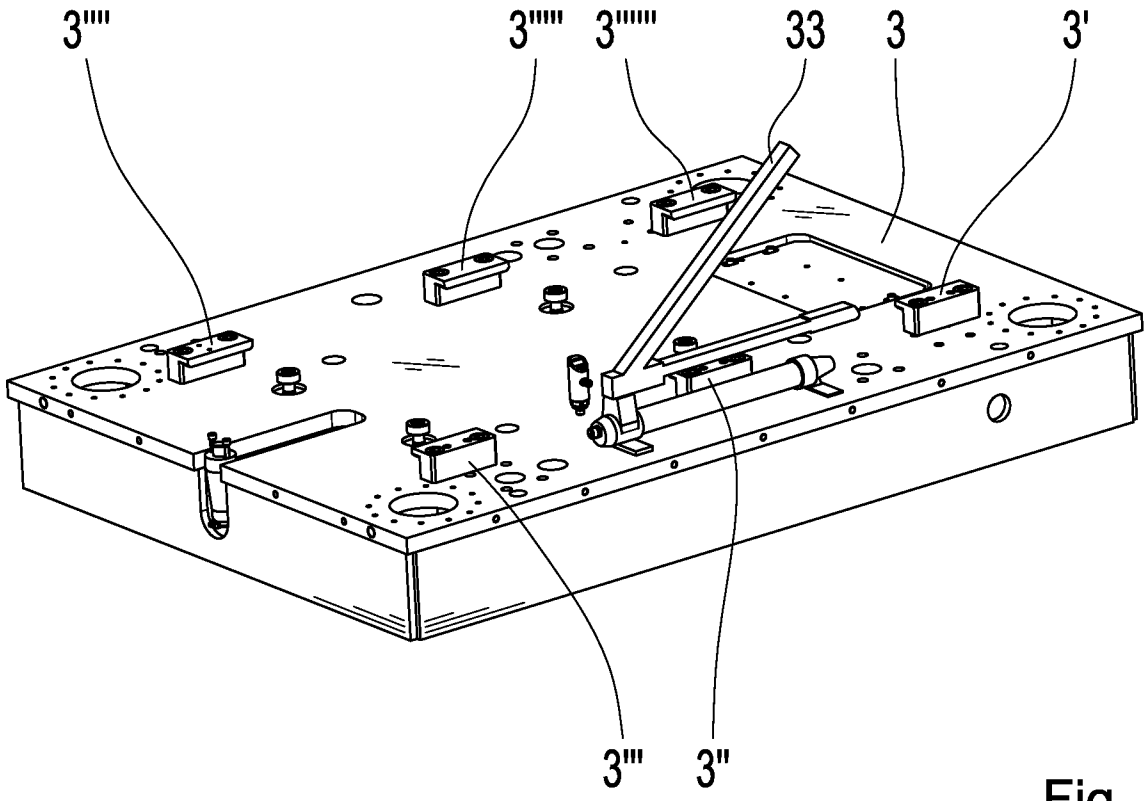


Fig. 4b

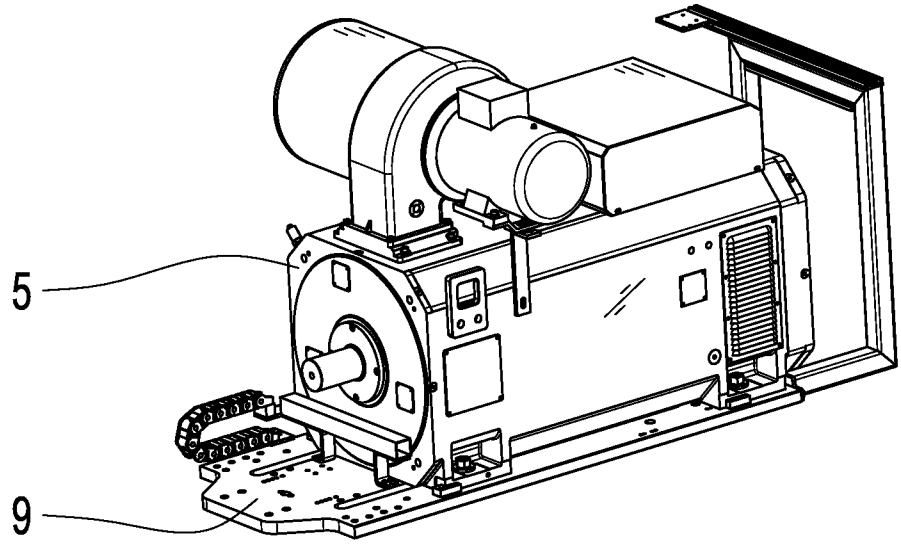


Fig. 5a

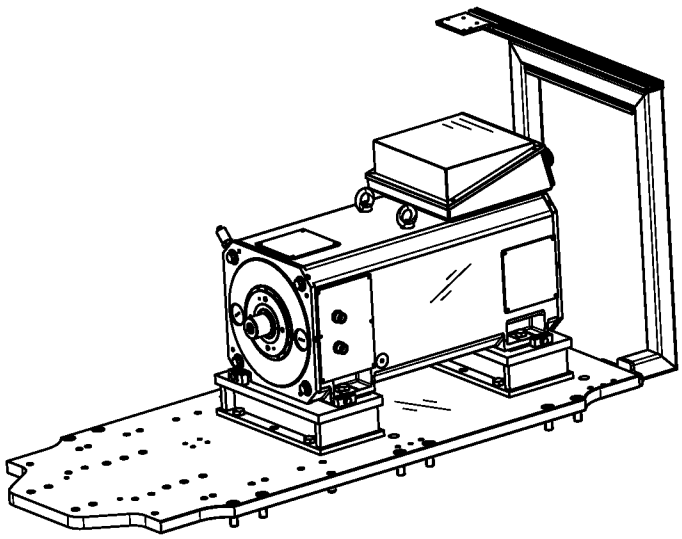


Fig. 5b

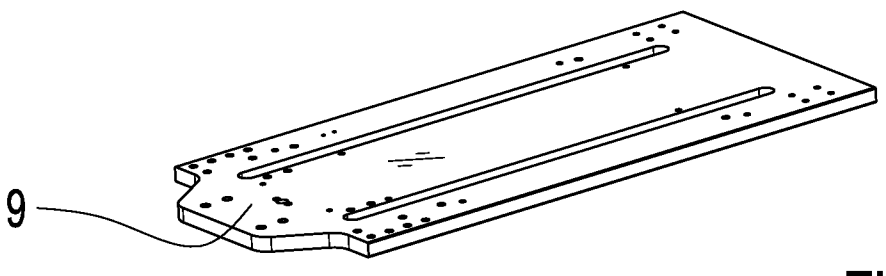


Fig. 6

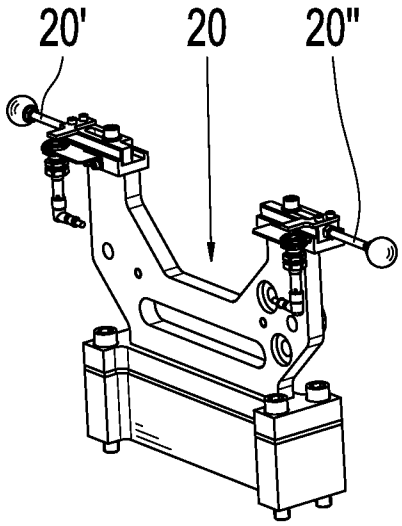


Fig. 7a

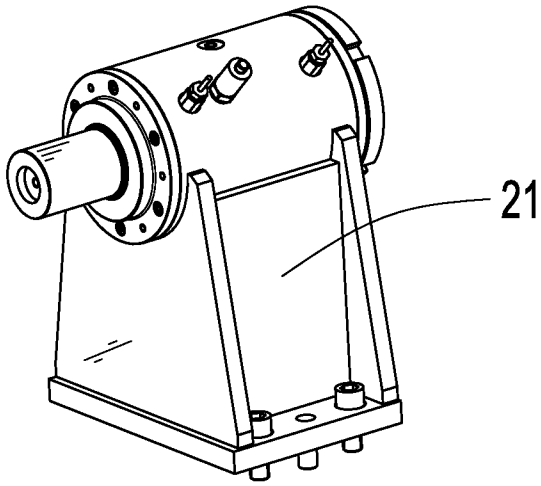


Fig. 7b

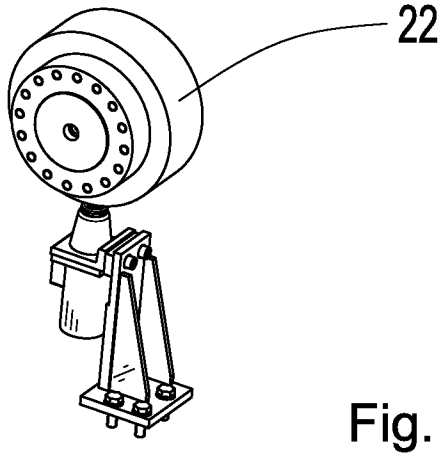


Fig. 7c

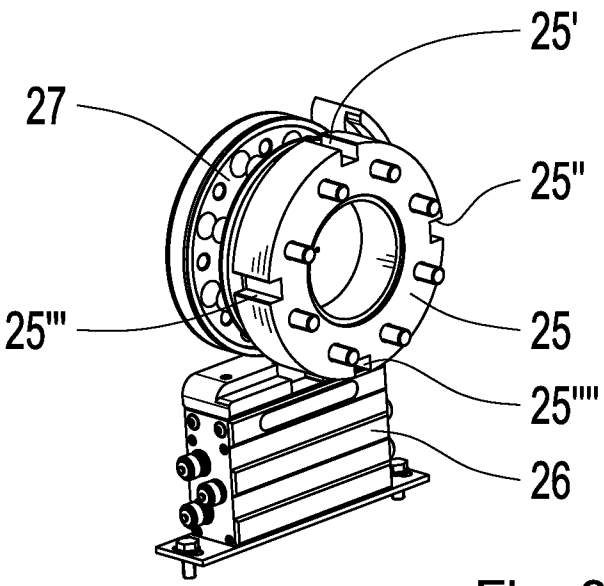


Fig. 8a

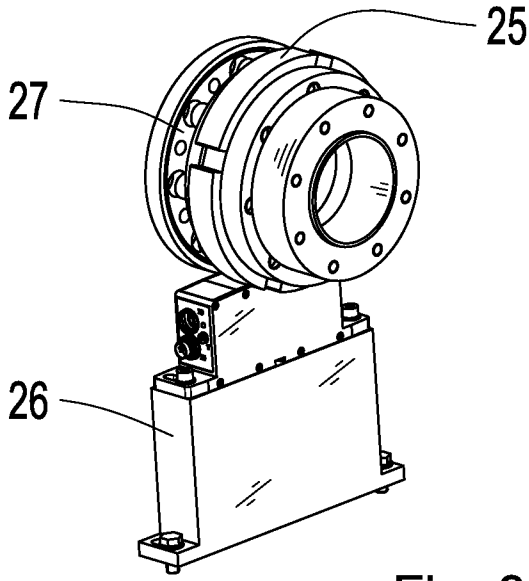


Fig. 8b

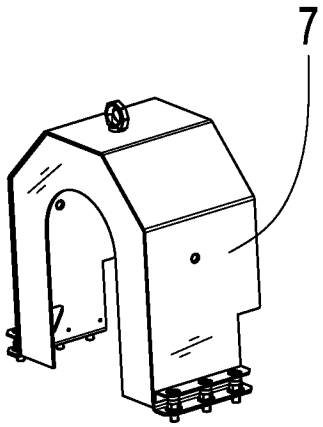


Fig. 9a

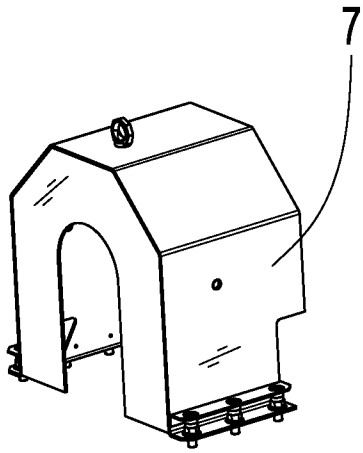


Fig. 9b

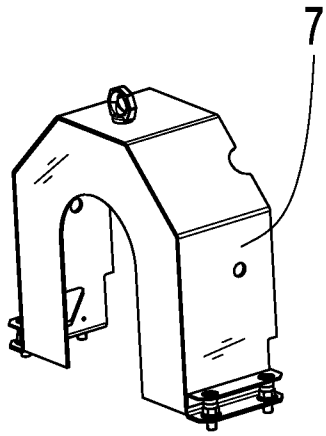


Fig. 9c

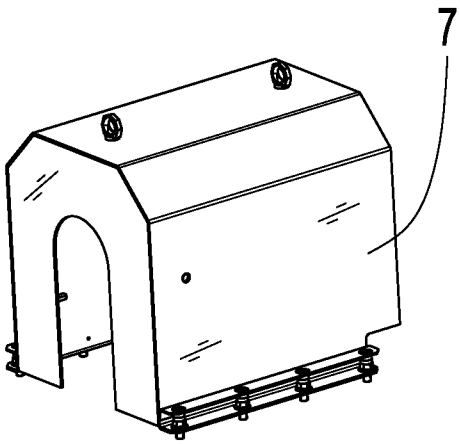


Fig. 9d

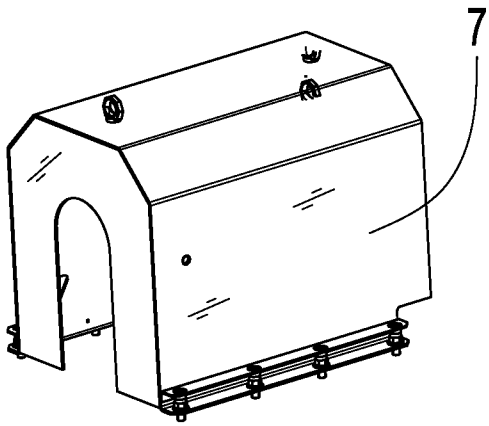


Fig. 9e

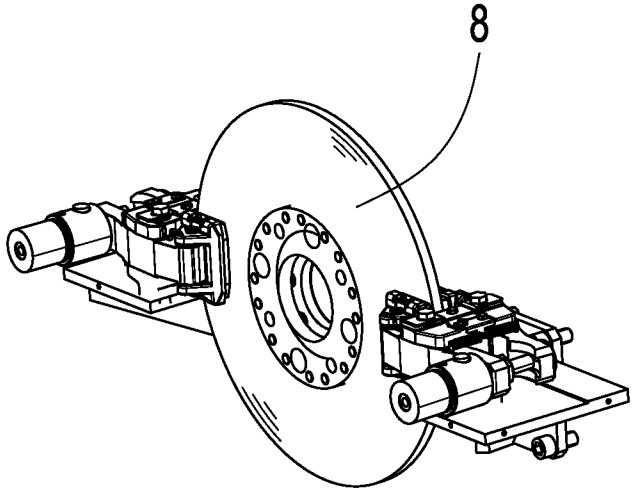


Fig. 10

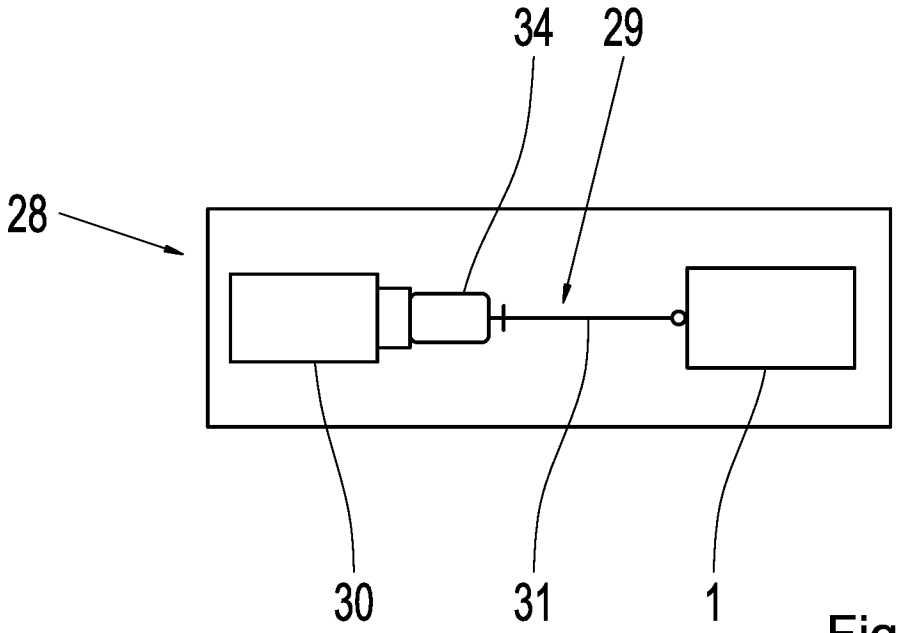


Fig. 11a

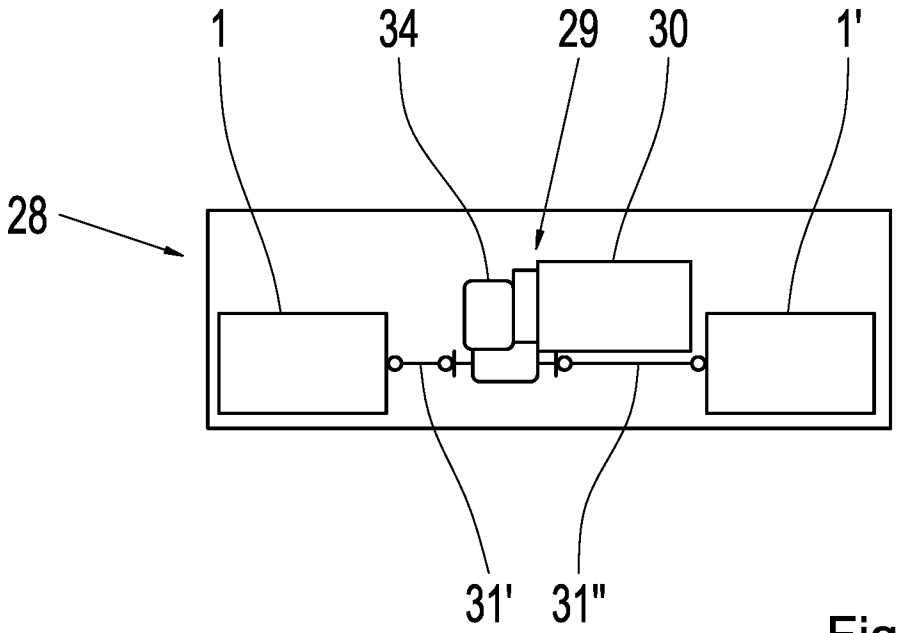


Fig. 11b

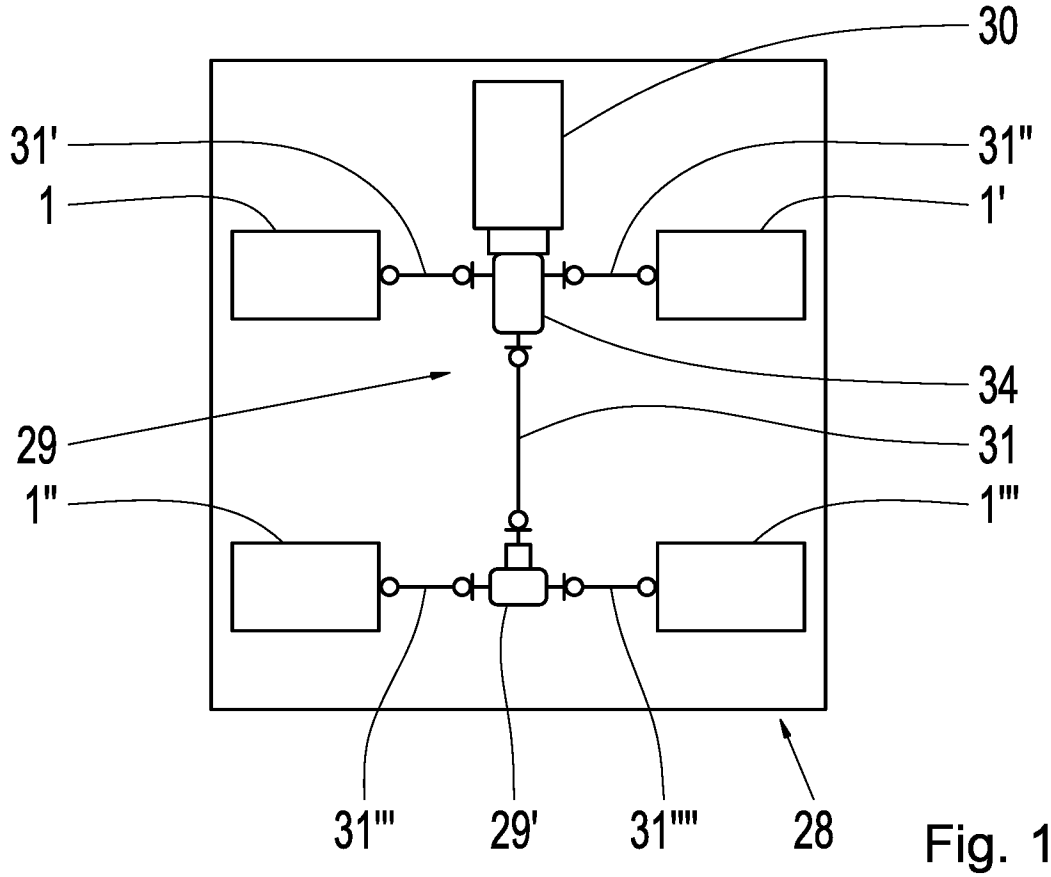


Fig. 11c

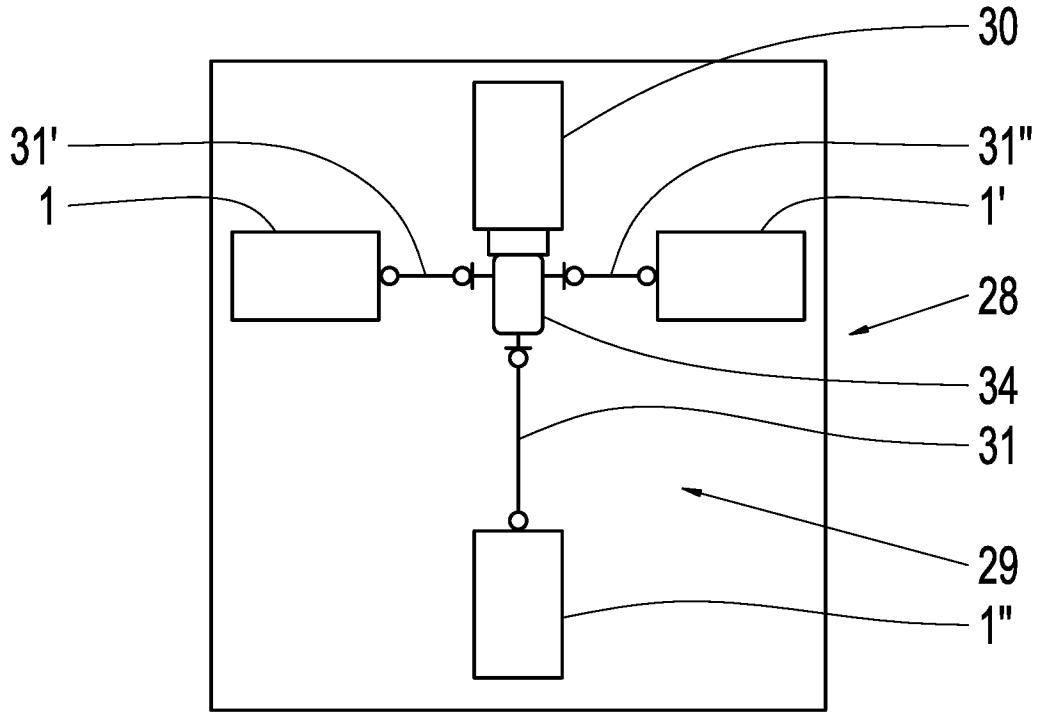


Fig. 11d

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/050748

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G01M15/02
ADD.

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)
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 4 932 628 A (PACHECO ORLANDO D [US]) 12 June 1990 (1990-06-12) abstract figures 1,3	1-14
A	DE 103 44 802 A1 (FORD GLOBAL TECH LLC [US]) 14 April 2005 (2005-04-14) paragraph [0009]	2-10,12, 14

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"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 April 2017	25/04/2017

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Kister, Clemens

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2017/050748

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4932628 A	12-06-1990	NONE	
DE 10344802 A1	14-04-2005	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2017/050748

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G01M15/02
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
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 4 932 628 A (PACHECO ORLANDO D [US]) 12. Juni 1990 (1990-06-12) Zusammenfassung Abbildungen 1,3	1-14
A	DE 103 44 802 A1 (FORD GLOBAL TECH LLC [US]) 14. April 2005 (2005-04-14) Absatz [0009]	2-10,12, 14

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

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"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)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"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
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"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
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
18. April 2017	25/04/2017

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

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2017/050748

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4932628 A	12-06-1990	KEINE	
DE 10344802 A1	14-04-2005	KEINE	