



(10) **DE 10 2015 221 683 A1** 2017.05.11

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2015 221 683.7**

(22) Anmeldetag: **05.11.2015**

(43) Offenlegungstag: **11.05.2017**

(51) Int Cl.: **G01M 13/02 (2006.01)**

(71) Anmelder:
**ZF Friedrichshafen AG, 88046 Friedrichshafen,
DE**

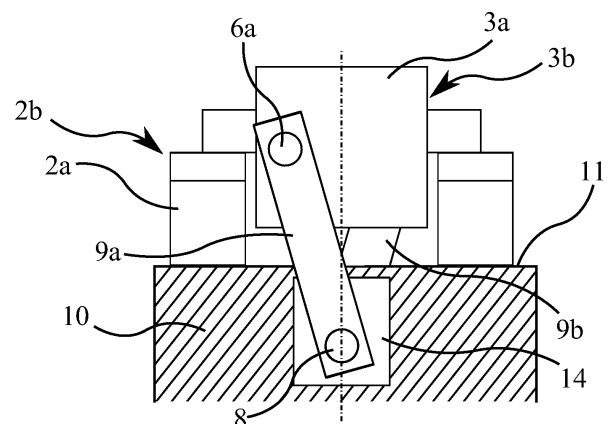
(72) Erfinder:
Hesse, Joachim, 57439 Attendorn, DE

(74) Vertreter:
Thürer, Andreas, Dipl.-Phys., 97816 Lohr, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Getriebeprüfstand mit spezieller Verspannung**

(57) Zusammenfassung: Getriebeprüfstand (1) für zwei zu prüfende Getriebe (3a, 3b), umfassend zwei Getriebeaufnahmen (2a, 2b) zur Aufnahme von zwei an deren Antriebswellen (4a, 4b) koaxial gekoppelten Getrieben (3a, 3b) mit antiparallel auseinanderweisenden Abtriebswellen (6a, 6b), eine Antriebseinheit (7) zum Antrieb einer ersten Abtriebswelle (6a), ein Verspannmotor (14) mit einer ersten und einer zweiten dazu koaxialen Verspannwelle (13a, 13b), zum miteinander Verspannen der Getriebe (3a, 3b), sowie ein an die erste und ein an eine zweite Verspannwelle (13a, 13b) gekoppeltes respektive erstes und zweites Umlenkgetriebe (9a, 9b) zur Kopplung an die respektive erste und zweite Abtriebswelle (6a, 6b), wobei die Verspannwellen (13a, 13b) unterhalb der Getriebeaufnahmen (2a, 2b) angebracht sind und die Umlenkgetriebe (9a, 9b) um die gemeinsame Achse der Verspannwellen (13a, 13b) winkelve stellbar montiert sind.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Getriebeprüfstand für zwei zu prüfende Getriebe in back-to-back-Anordnung. Diese besteht aus zwei an deren Antriebswellen, also rückseitig, koaxial gekoppelten Getrieben, deren Abtriebswellen antiparallel nach außen zeigen. Der Getriebeprüfstand umfasst eine Getriebeaufnahme zur Aufnahme der back-to-back-Anordnung, eine Antriebseinheit zum Antrieb einer ersten Abtriebswelle, einen Verspannmotor mit einer ersten und einer zweiten dazu koaxialen Verspannwelle, wobei der Verspannmotor zum miteinander Verspannen der Getriebe dient, sowie ein an die erste und ein an die zweite Verspannwelle gekoppeltes respektive erstes und zweites Umlenkgetriebe zur Kopplung an die respektive erste und zweite Abtriebswelle.

[0002] Das Einsatzgebiet der Erfindung erstreckt sich auf Prüfstände für Zahnradgroßgetriebe, insbesondere Windkraftgetriebe. Solche Getriebe unterliegen außergewöhnlichen Beanspruchungen, unter anderem aufgrund der hohen Drehmomente, Drehzahlen und auch, gerade bei Windkraftgetrieben, extremen Temperaturunterschieden.

Stand der Technik

[0003] Aus dem allgemein bekannten Stand der Technik gehen Getriebeprüfstände hervor, die zur Überprüfung von back-to-back Getriebeanordnungen geeignet sind. Durch einen Antriebsmotor werden die Getriebe auf hohe Drehzahlen beschleunigt, während durch eine Belastungseinheit, beispielsweise durch einen fluidisch betriebenen Verspannmotor, ein zusätzliches Drehmoment erzeugt wird, um die beiden Getriebe gegeneinander zu verspannen, so dass die Drehzahl der Getriebe unabhängig von der Kraft- oder Drehmomentbelastung eingestellt und überprüft werden kann. Solche Systeme werden häufig in Form eines Leistungskreislaufs konzipiert, es wird also entweder durch elektrische oder mechanische Mittel die Bewegungsenergie der zweiten Abtriebswelle abgegriffen und zur ersten Abtriebswelle zurückgeführt. Bei einer elektrischen Rückführung kann die Geometrie der Verkabelung weitgehend frei gewählt werden, bei mechanischer Leistungsrückführung unterliegt man hingegen baulichen Einschränkungen.

[0004] Aus der DE 10 2012 021 007 A1 geht ein Getriebeprüfstand hervor, bei dem die mechanische Leistungsrückführung durch Übertragungsgetriebe realisiert wird, die an beide Abtriebswellen gekoppelt sind und seitlich an der back-to-back Anordnung vorbeiführen. In diese Leistungsrückführung ist auch der Mechanismus zum Verspannen integriert.

[0005] Nachteilhaft daran ist, dass bei Getrieben, bei denen die jeweils gegenüberliegend angeordneten An- und Abtriebswelle nicht koaxial zueinander liegen, die daher von der back-to-back-Getriebeanordnung antiparallel hervorstehenden Abtriebswellen einen Versatz zueinander aufweisen, also nicht koaxial zueinander sind, und daher die seitlich orientierten Übertragungsgetriebe nicht symmetrisch daran angebracht werden können. Das Problem entsteht gleichermaßen erneut, wenn eine andere back-to-back-Anordnung zweier Getriebe mit einem anderen Parallelversatz von An- und Abtriebswelle eingesetzt werden soll.

[0006] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen gattungsgemäßen Getriebeprüfstand zu schaffen, der eine vereinfachte Handhabung von zu prüfenden Getrieben erlaubt.

Offenbarung der Erfindung

[0007] Die Aufgabe wird ausgehend von einem Getriebeprüfstand gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 in Verbindung mit dessen kennzeichnenden Merkmalen gelöst. Die nachfolgenden abhängigen Ansprüche geben vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung wieder.

[0008] Die Erfindung schließt die technische Lehre ein, dass die Verspannwelle unterhalb der Getriebeaufnahme angebracht sind und die Umlenkgetriebe um die gemeinsame Achse der Verspannwelle winkelverstellbar montiert sind.

[0009] Der Vorteil der erfindungsgemäßen Lösung liegt insbesondere darin, dass durch die winkelverstellbaren Umlenkgetriebe ein beliebiger paralleler Versatz der Abtriebswellen ausgeglichen werden kann. Dadurch, dass die Verspannwelle, und somit auch der Verspannmotor und zumindest ein Teil der daran gekoppelten Umlenkgetriebe unterhalb der Getriebeaufnahmen angeordnet ist, ist es ebenfalls vorteilhaft möglich, ein Getriebe oder eine back-to-back-Getriebeanordnung beispielsweise durch einen Kran von oben auf die Getriebeaufnahme zu befördern, ohne irgendwelche Komponenten des Getriebeprüfstandes vorher abmontieren zu müssen. Es ist also in der Praxis mit besonders wenig Aufwand möglich, neue Getriebe, auch mit verschiedenen lateralen Abständen von An- zu Abtriebswelle, einzusetzen.

[0010] Mit Koppeln ist hier immer die Übersetzung einer Drehbewegung mit Übersetzungsverhältnis 1:1 gemeint. Diese Übersetzung kann dabei mittelbar oder unmittelbar geschehen, also entweder durch direktes Verschrauben oder Anflanschen einer Welle an die andere, oder durch Zwischenschalten verschiedener mechanischer Komponenten. Bis auf ein gegebenenfalls vorhandenes Spiel bewegen sich zwei gekoppelte Wellen also immer drehgleich. Der

Verspannmotor dient als vorzugsweise fluidisch betriebene Belastungseinheit, die idealerweise unabhängig von der Drehbewegung eine zu Prüfzwecken einstellbare Drehmomentdifferenz auf beide Verspannwellen aufbringt. Mit der Anbringung der Verspannwellen unterhalb der Getriebeaufnahme ist gemeint, dass diese in Richtung der Gravitation versetzt angeordnet sind. Mit winkelverstellbar ist gemeint, dass der azimutale Winkel zwischen der Ebene, die durch Rotationsachse der Verspannwellen und einer Vertikalen aufgespannt wird und der Ebene, die durch diese Rotationsachse und das Umlenkgetriebe aufgespannt wird, einstellbar ist. Die Verstellung dieses Winkels geschieht beispielsweise durch Drehung des Umlenkgetriebes um die Rotationsachse.

[0011] Die Erfindung wird dadurch weiter verbessert, dass mindestens ein Umlenkgetriebe um die Verspannwellen schwenkbar gelagert ist.

[0012] Der Vorteil ist insbesondere daran zu sehen, dass beim Tausch oder Einbau von Getrieben oder auch bei der Wartung die Umlenkgetriebe besonders leicht in Ihre gewünschte Position gebracht werden können. Natürlich können die Umlenkgetriebe trotzdem zusätzlich beispielsweise über Stellschrauben fixierbar sein.

[0013] Eine besonders bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass die Verspannwellen mittig unterhalb der Getriebeaufnahmen verlaufen.

[0014] Mit mittig ist gemeint, dass die Verspannwelle entlang der in Gravitationsrichtung parallel verschobenen Mittellinie der Getriebeaufnahmen verlaufen, also genau unterhalb der koaxial aneinander gekoppelten Antriebswellen der eingesetzten Getriebe. Eine solche Mittellinie ist immer definierbar, da die Getriebeaufnahmen rotationssymmetrische Eigenschaften aufweisen, um die back-to-back Anordnung aufzunehmen, und da sie eine Vorzugsrichtung besitzen, die durch die Ausrichtung der Getriebeanordnung gegeben ist.

[0015] Ein Vorteil dieser Ausbildungsform kann darin gesehen werden, dass durch die bei einer back-to-back-Anordnung baugleicher Getriebe bedingte V-förmige Spiegelsymmetrie der Umlenkgetriebe es besonders einfach ist, diese einzustellen, da das erste und zweite Umlenkgetriebe den gleichen Winkel zu einer Vertikalen (in Gravitationsrichtung) aufweisen. Auch beispielsweise die mechanischen Belastungen und die Geräuschentwicklung werden bei einem solchen symmetrischen Aufbau möglichst minimiert und auf realitätsnahe Weise erzeugt.

[0016] Eine weitere Verbesserung der Erfindung sieht vor, dass die Antriebseinheit koaxial an die Verspannwellen gekoppelt ist.

[0017] Der Punkt, an dem die Antriebseinheit in den Getriebeprüfstand eingekoppelt wird, liegt also entlang der Achse, um die die Umlenkgetriebe winkelverstellbar oder verschwenkbar sind. Vorzugsweise liegen dann die Antriebseinheit, die Verspannwelle und der Verspannmotor in einer gemeinsamen Achse. Der Vorteil ist insbesondere darin zu sehen, dass, wenn die Umlenkgetriebe verstellt oder verschwenkt werden, die Verspannwelle und der Verspannmotor und die Antriebseinheit unbewegt bleiben können. Es ist also nicht nötig, irgendeine dieser Komponenten beim Einbau eines neuen Getriebes zu bewegen oder abzumontieren.

[0018] Eine besonders bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass die Getriebeaufnahmen auf einem Boden aufgestellt sind und mindestens eine Verspannwelle unter dem Boden untergebracht ist.

[0019] Mit dem Boden ist eine prinzipiell zweidimensionale, vorzugsweise ebene Fläche gemeint, abgedeckt beispielsweise durch ein Tränenblech. Ein Vorteil dieser Ausführungsform kann darin gesehen werden, dass somit eine Vielzahl mechanischer Komponenten aus dem Weg geräumt sind und dennoch für Wartungsarbeiten leicht zugänglich sind. Dabei verläuft vorzugsweise mindestens eine der beiden Verspannwellen unter dem Boden, während insbesondere die Antriebseinheit, der Verspannmotor und die Umlenkgetriebe auch seitlich unterhalb des Bodens angebracht sein können. Die Umlenkgetriebe ragen in jedem Fall über die Getriebeaufnahme hinaus, zur Kopplung an die Abtriebswellen.

[0020] Weiter verbessert wird die Erfindung dadurch, dass mindestens eine der Verspannwellen von einem Verspannwelengehäuse umgeben ist. Gerade bei einer unter dem Boden angebrachten Verspannwelle verringert dies vorteilhafter Weise beispielsweise Verschmutzungen.

[0021] Diese Variante wird weiter verbessert, in dem das Verspannwelengehäuse in einem Fundament unter dem Boden formschlüssig eingefügt ist. Dieses Fundament kann beispielsweise aus Beton oder ähnlichem gegossen sein. Der Formschluss kann gegebenenfalls durch Dämpfungsmittel ergänzt oder verbessert werden. Der Vorteil ist insbesondere in einer Erhöhung der Stabilität und einer Verringerung von Vibrationen und Geräuschentwicklung zu sehen, die gerade bei einem Belastungsprüfstand betriebswesentlich sind.

[0022] Bevorzugterweise ist der Verspannmotor zwischen den zwei Umlenkgetrieben angeordnet.

[0023] Dadurch wird der Aufbau vorteilhafterweise besonders kompakt. Alternativ ist es beispielsweise auch möglich, den Verspannmotor abseits des zwei-

ten Umlenkgetriebes oder zwischen Antriebseinheit und dem ersten Umlenkgetriebe anzuordnen. Dadurch kann der Verspannmotor beispielsweise leichter gewartet werden.

[0024] Ganz besonders bevorzugt ist eine Ausbildungsform der Erfindung, bei welcher die Getriebeaufnahme höhenverstellbar ausgebildet sind.

[0025] Dadurch wird ein weiterer Freiheitsgrad geschaffen, durch den es weiter ermöglicht wird, zusätzlich zur Winkelverstellung oder zum Verschwenken der Umlenkgetriebe den Abstand von Verspannwelle zu den Antriebswellen mit Hilfe der Umlenkgetriebe zu überbrücken. Der gleiche Effekt ergibt sich, wenn der Boden oder der Verspannmotor und die Verspannwellen höhenverstellbar ausgebildet oder montiert sind.

[0026] Ebenfalls ganz besonders bevorzugt ist eine Ausbildungsform, bei welcher die Umlenkgetriebe so ausgebildet sind, dass damit verschiedene Abstände von Verspannwellen zu Abtriebswellen überbrückbar sind.

[0027] Erreichbar ist dies beispielsweise innerhalb eines Umlenkgetriebes über höhen- oder längenverstellbare Getriebekomponenten wie kraft- oder formschlüssige Zugmitteltriebe wie Riementriebe oder Kettentriebe, oder durch Verstellbarkeit des Ortes der oberen oder der unteren Welle, an die die Abtriebswelle oder respektive die Verspannwelle gekoppelt wird, beispielsweise mit Hilfe längs verlaufender Schneckengetriebe, oder über eine Vielzahl von Wellen oder über andere technische Mittel.

[0028] Der Vorteil ist darin zu sehen, dass somit ein weiterer Freiheitsgrad geschaffen wird, mit dessen Hilfe die Umlenkgetriebe so eingestellt werden können, dass beliebig dimensionierte Getriebe mit einem beliebigen Versatz zwischen An- und Abtriebswelle in den Getriebeprüfstand eingekoppelt werden können.

[0029] Weitere, die Erfindung verbessernde Maßnahmen werden nachstehend gemeinsam mit der Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand der drei Figuren näher dargestellt.

Ausführungsbeispiele

[0030] Es zeigt:

[0031] Fig. 1 das Schema einer Seitenansicht auf einen erfindungsgemäßen Getriebeprüfstand mit eingesetzter back-to-back Getriebeanordnung,

[0032] Fig. 2 das Schema einer Draufsicht auf diesen Prüfstand, und

[0033] Fig. 3 das Schema einer Vorderansicht auf diesen Prüfstand ohne Antriebseinheit.

[0034] Nach Fig. 1 umfasst ein Getriebeprüfstand 1 zwei jeweils höhenverstellbare Getriebeaufnahmen 2a, 2b, die geeignet sind, zwei Getriebe 3a, 3b aufzunehmen. Die Getriebe 3a, 3b sind dabei in einer back-to-back Anordnung angeordnet, es sind also die Antriebswellen 4a, 4b zu einer Verbindungswelle 5 koaxial aneinandergeschlossen. Jedes der Getriebe 3a, 3b verfügt auf der Seite, die der Antriebswelle 4a, 4b gegenüberliegt, über eine Abtriebswelle 6a, 6b. Die Getriebe 3a, 3b verfügen jeweils über dasselbe Übersetzungsverhältnis von Abtriebswellen 6a, 6b zu Antriebswellen 4a, 4b, so dass die zweite Abtriebswelle 6b sich, abgesehen gegebenenfalls von einem in den Getrieben 3a, 3b entstehenden Spiel, immer genau gleich dreht wie die erste Abtriebswelle 6a.

[0035] Zum Antrieb der ersten Abtriebswelle 6a und somit der beiden Getriebe 3a, 3b und der zweiten Abtriebswelle 6b ist eine Antriebseinheit 7 vorgesehen, die über eine Gelenkwelle 8 an ein erstes Umlenkgetriebe 9a gekoppelt ist. Das erste Umlenkgetriebe 9a ist auf Höhe der ersten Abtriebswelle 6a über eine weitere Gelenkwelle daran gekoppelt.

[0036] Sowohl zur Leistungsrückführung als auch zur Verspannung der beiden Getriebe gegeneinander ist in einem Fundament 10 unterhalb eines Bodens 11 eine von einem Verspannwengehäuse 12 umgebene zweite Verspannwelle 13b angeordnet. Die Verspannwelle 13b ist an einen Verspannmotor 14 gekoppelt, der eine weitere, hier nicht im Detail dargestellte, erste Verspannwelle 13a aufweist, welche koaxial mit der Gelenkwelle 8 und der Verspannwelle 13b liegt und an das erste Umlenkgetriebe 9a gekoppelt ist. Die Wellen zwischen Umlenkgetrieben 9a, 9b, Getrieben 3a, 3b, Antriebseinheit 7 und Verspannmotor 14 sind dabei hier jeweils in Form einer Gelenkwelle ausgeführt, um beispielsweise Vibrationen auszugleichen.

[0037] Die Umlenkgetriebe sind dabei in der Ebene, die senkrecht auf der Verspannwelle 13b steht, winkelverstellbar, was in dieser seitlichen Darstellung nicht eindeutig erkennbar ist. Die beiden Umlenkgetriebe 9a, 9b werden auf Höhe der Verspannwelle 13b beide von der gestrichelt angedeuteten Rotationsachse der Verspannwelle 13b geschnitten, scharfen nach oben, in Richtung der ersten beziehungsweise der zweiten Abtriebswelle 6a, 6b, aber V-förmig in die Papierebene hinein beziehungsweise daraus heraus. Dies ist darin begründet, dass die Abtriebswelle 6a, 6b eines jeden Getriebes 3a, 3b nicht koaxial mit deren Antriebswellen 4a, 4b liegen, sondern dazu seitlich parallel versetzt sind.

[0038] Die Umlenkgetriebe 9a, 9b besitzen also einen festen Winkel ungleich 0 zur Papierebene, und

sind insbesondere zum Einbau weiterer Getriebe **3a**, **3b** in diesem Winkel verstellbar. Insbesondere können die Umlenkgetriebe um die gestrichelt ange deutete Rotationsachse der Verspannwelle **13b** geschwenkt und anschließend fixiert werden.

[0039] Gemäß **Fig. 2** ist die zweite Verspannwelle **13b**, genau wie die koaxial angeordnete, hier nicht weiter dargestellte, erste Verspannwelle **13a**, der Verspannmotor **14**, die Gelenkwelle **8** und die Antriebseinheit **7** koaxial mittig unter den hier nicht weiter dargestellten Getriebeaufnahmen **2a**, **2b** angeordnet. Die Verspannwelle **13b** verläuft also genau unter der gestrichelt angedeuteten Rotationsachse der Verbindungswelle **5** und der Abtriebswellen **4a**, **4b**. Es ist auch erkennbar, dass die Abtriebswellen **6a**, **6b** symmetrisch um die Rotationsachse der Verbindungswelle **5** parallel versetzt sind. Der Abstand, in dem die beiden Abtriebswellen **6a**, **6b** gegenüber der durch die Rotationsachse der Verbindungswelle **5** definierten Mittellinie abweichen ist dabei für beide Abtriebswellen **6a**, **6b** identisch, was daran liegt, dass zwei typengleiche Getriebe **3a**, **3b** gewählt wurden. Während es für einen Getriebeprüfstand mit einer solchen mechanischen Leistungsrückführung notwendig ist, dass beide Getriebe die gleiche Übersetzung aufweisen, ist hingegen die hier dargestellte geometrische Symmetrie keine Notwendigkeit. Die Rotationsachse könnte zur ersten Abtriebswelle **6a** auch einen anderen Abstand aufweisen als zur zweiten Abtriebswelle **6b**, dann wären die Winkel der Umlenkgetriebe **9a**, **9b** entsprechend verschieden zu wählen.

[0040] Gemäß **Fig. 3** ist die Gelenkwelle **8**, die koaxial mit den Verspannwellen **13a**, **13b** verläuft, genau mittig unterhalb der Getriebeaufnahmen **2a**, **2b** angeordnet. Die Getriebeaufnahmen **2a**, **2b** besitzen aufgrund ihrer Spiegelsymmetrie jeweils eine genau definierbare, durch die gestrichelte Linie markierte, Mitte. Selbst wenn dies nicht der Fall sein sollte, ist es immer so, dass, sie prinzipiell rotationssymmetrische Abbilder voneinander darstellen, um die back-to-back Anordnung aufnehmen zu können. Daher ist es in jedem Fall möglich, der Gesamtanordnung der beiden Getriebeaufnahmen **2a**, **2b** eine solche Mittellinie zuzuordnen. Die Verspannwellen **13a**, **13b** und die Gelenkwelle **8** sind dann relativ dazu vertikal nach unten versetzt angeordnet. Wenn, wie hier dargestellt, die Getriebe **3a**, **3b** eingesetzt sind, sind die Verspannwellen **13a**, **13b** also genau unter der hier nicht weiter dargestellten Rotationsachse der Verbindungswelle **5** angeordnet.

[0041] Wie zu erkennen ist, ist das erste Umlenkgetriebe **9a** in einem Winkel in einer senkrecht auf der Gelenkwelle **8** stehenden Ebene verstellt. Wird nun beispielsweise ein neues Getriebepaar **3a**, **3b** eingesetzt, bei dem die Abtriebswellen **6a**, **6b** einen anderen horizontalen oder auch vertikalen Versatz zu den Abtriebswellen **4a**, **4b** aufweisen, so könne durch

Veränderung jenes Winkels die Umlenkgetriebe **9a**, **9b** entsprechend angepasst werden, um eine Koppelung an die Abtriebswellen **6a**, **6b** zu ermöglichen. Zusätzlich oder in Kombination ist eine Anpassung ermöglicht durch Höhenverstellung der Getriebeaufnahmen oder durch Justage der Stelle, an der die Umlenkgetriebe **9a**, **9b** an die jeweilige Abtriebswelle **6a**, **6b** oder an die Verspannwellen **13a**, **13b** und die Gelenkwelle **8** ankoppelt. Diese Justage geschieht beispielsweise mit Hilfe eines hier nicht weiter dargestellten Mechanismus innerhalb der Umlenkgetriebe **9a**, **9b**.

[0042] Zum Austauschen der Getriebe reicht es also, die alten Getriebe zu lösen, beispielsweise mit Hilfe eines Krans nach oben wegzuheben, die neuen Getriebe einzusetzen, den Winkel der Umlenkgetriebe **9a**, **9b** einzustellen und diese anzukoppeln. Es ist insbesondere nicht nötig, beispielsweise den Verspannmotor **14** oder die hier nicht weiter dargestellte Antriebseinheit **7** oder die Umlenkgetriebe **9a**, **9b** zu demontieren.

[0043] Die Erfindung ist nicht beschränkt auf das vorstehend beschriebene bevorzugte Ausführungsbeispiel. Es sind vielmehr auch Abwandlungen hiervon denkbar, welche vom Schutzbereich der nachfolgenden Ansprüche mit umfasst sind. So ist es beispielsweise auch möglich, dass die Umlenkgetriebe nicht nur in der senkrecht auf den Verspannwellen stehenden Ebene, sondern auch in anderen Richtungen verkippbar oder verschiebbar sind, beispielsweise um Längenunterschiede von back-to-back Getriebeanordnungen auszugleichen. Es ist ebenfalls denkbar, dass der Verspannmotor nicht an dem ersten Umlenkgetriebe anliegt, sondern an einer beliebigen Stelle zwischen den beiden Umlenkgetriebe, oder außerhalb davon, beispielsweise zwischen Antriebseinheit und erstem Umlenkgetriebe oder neben dem zweiten Umlenkgetriebe angeordnet ist. Ebenfalls ist denkbar, starre Wellen statt Gelenkwellen zu verwenden. Auch kann beispielsweise die Antriebseinheit unmittelbar an das erste Umlenkgetriebe montiert sein, statt wie hier mittelbar über eine Gelenkwelle daran gekoppelt.

Bezugszeichenliste

1	Getriebeprüfstand
2a, 2b	erste / zweite Getriebeaufnahme
3a, 3b	erstes / zweites Getriebe
4a, 4b	erste / zweite Abtriebswelle
5	Verbindungswelle
6a, 6b	erste / zweite Abtriebswelle
7	Antriebseinheit
8	Gelenkwelle
9a, 9b	erstes / zweites Umlenkgetriebe
10	Fundament

11	Boden
12	Verspanwellengehäuse
13a, 13b	Verspannwelle
14	Verspannmotor

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102012021007 A1 [0004]

Patentansprüche

1. Getriebeprüfstand (1) für zwei zu prüfende Getriebe (3a, 3b), umfassend zwei Getriebeaufnahmen (2a, 2b) zur Aufnahme von zwei an deren Antriebswellen (4a, 4b) koaxial gekoppelten Getrieben (3a, 3b) mit antiparallel auseinanderweisenden Abtriebswellen (6a, 6b), eine Antriebseinheit (7) zum Antrieb einer ersten Abtriebswelle (6a), ein Verspannmotor (14) mit einer ersten und einer zweiten dazu koaxialen Verspannwelle (13a, 13b) zum miteinander Verspannen der Getriebe (3a, 3b), sowie ein an die erste und ein an eine zweite Verspannwelle (13a, 13b) gekoppeltes respektive erstes und zweites Umlenkgetriebe (9a, 9b) zur Kopplung an die respektive erste und zweite Abtriebswelle (6a, 6b), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verspannwellen (13a, 13b) unterhalb der Getriebeaufnahmen (2a, 2b) angebracht sind und die Umlenkgetriebe (9a, 9b) um die gemeinsame Rotationsachse der Verspannwellen (13a, 13b) winkelverstellbar montiert sind.

2. Getriebeprüfstand (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Umlenkgetriebe (9a, 9b) um die Rotationsachse der Verspannwellen (13a, 13b) schwenkbar gelagert sind.

3. Getriebeprüfstand (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verspannwellen (13a, 13b) mittig unterhalb der Getriebeaufnahmen (2a, 2b) verlaufen.

4. Getriebeprüfstand (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Antriebseinheit (7) koaxial an die Verspannwellen (13a; 13b) gekoppelt ist.

5. Getriebeprüfstand (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Getriebeaufnahmen (2a, 2b) auf einem Boden (11) aufgestellt sind und mindestens eine Verspannwelle (13a; 13b) unter dem Boden untergebracht ist.

6. Getriebeprüfstand (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die mindestens eine der Verspannwellen (13a; 13b) von einem Verspannwellengehäuse (12) umgeben ist.

7. Getriebeprüfstand (1) nach den Ansprüchen 5 und 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Verspannwellengehäuse (12) in einem Fundament (10) unter dem Boden (11) formschlüssig eingefügt ist.

8. Getriebeprüfstand (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verspannmotor (7) zwischen den zwei Umlenkgetrieben (9a, 9b) angeordnet ist.

9. Getriebeprüfstand (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass

mindestens eine der Getriebeaufnahmen (9a; 9b) höhenverstellbar ausgebildet ist.

10. Getriebeprüfstand (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens eines der Umlenkgetriebe (9a; 9b) so ausgebildet ist, dass damit verschiedene Abstände von den Verspannwellen (13a, 13b) zu der jeweiligen Abtriebswelle (6a; 6b) überbrückbar sind.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

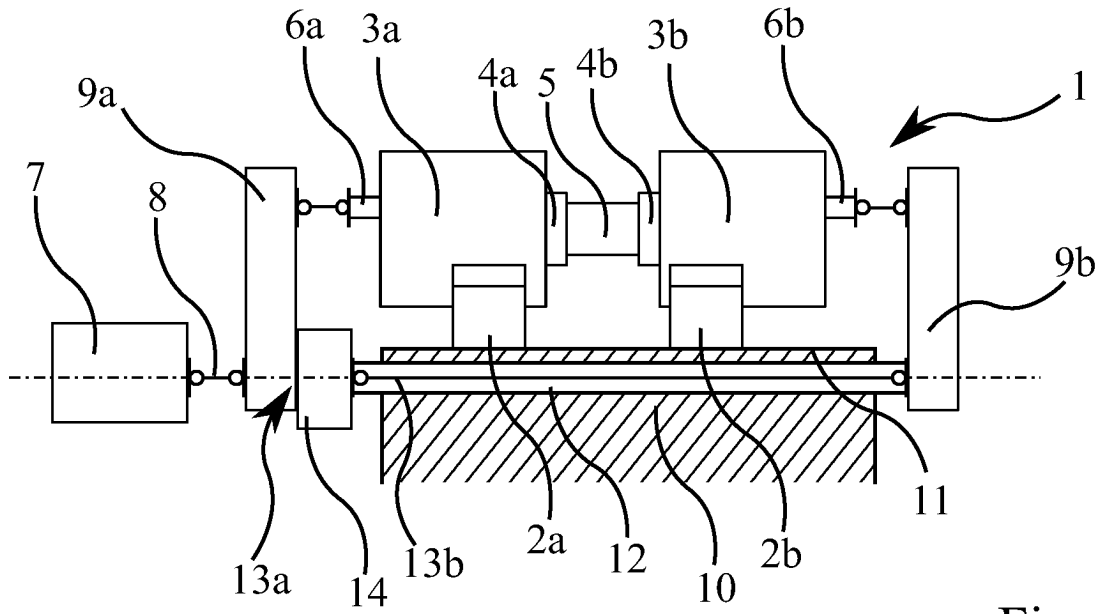


Fig. 1

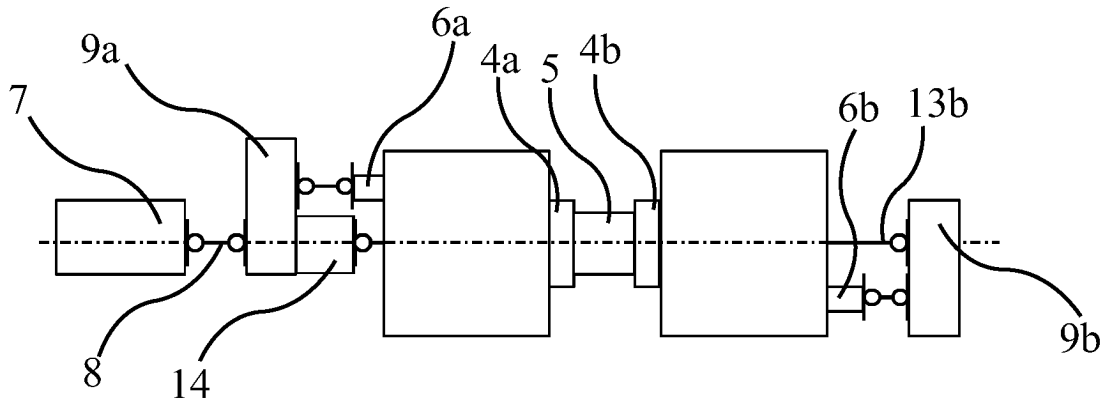


Fig. 2

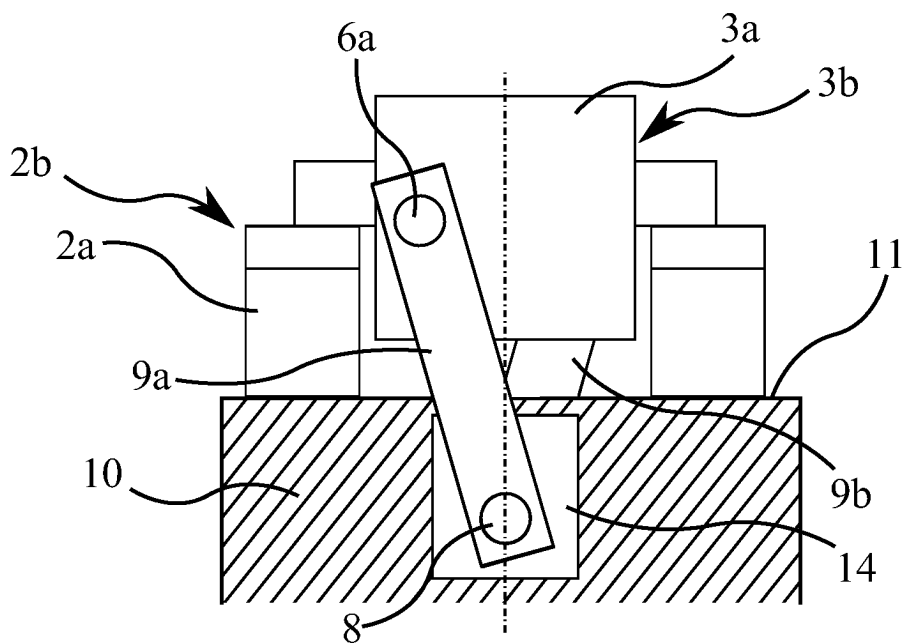


Fig. 3