



(10) **DE 20 2017 104 689 U1** 2017.09.21

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Aktenzeichen: **20 2017 104 689.3**
(22) Anmeldetag: **04.08.2017**
(47) Eintragungstag: **16.08.2017**
(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **21.09.2017**

(51) Int Cl.: **G01L 25/00** (2006.01)
G01L 5/22 (2006.01)
G01L 5/20 (2006.01)
G01L 1/22 (2006.01)
G01M 15/00 (2006.01)
G01M 17/007 (2006.01)

(66) Innere Priorität:
20 2017 101 176.3 02.03.2017

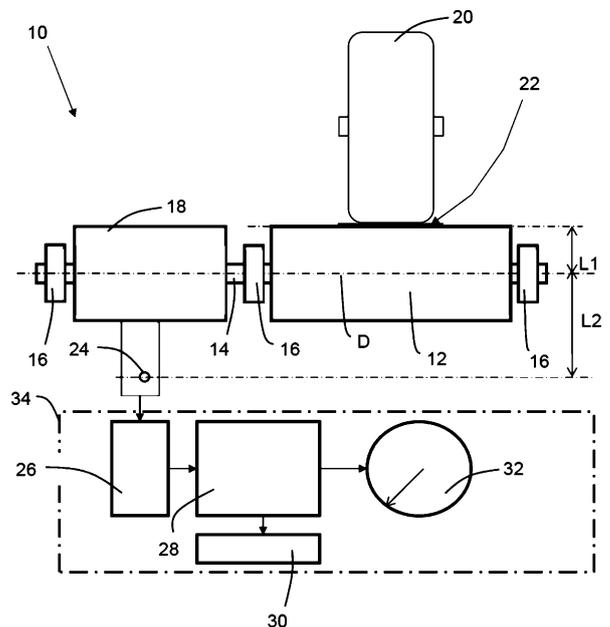
(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
**LICHTNECKER & LICHTNECKER Patent-
und Rechtsanwaltspartnerschaft mbB, 84307
Eggenfelden, DE**

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
Cartesy GmbH, 84453 Mühldorf, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Ausrichtvorrichtung zum Ausrichten einer Messhilfe einer Prüfvorrichtung**

(57) Hauptanspruch: Ausrichtvorrichtung zum Ausrichten einer Messhilfe (36) einer Prüfvorrichtung zum Prüfen und/oder Kalibrieren eines Prüfstands (10), insbesondere für Kraftfahrzeuge, umfassend eine bewegbare Haltevorrichtung (54) zum Halten der Messhilfe (36), und eine Lagerung (50), die dazu ausgebildet ist, die Haltevorrichtung (54) in eine Prüfposition zu führen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Ausrichtvorrichtung zum Ausrichten einer Messhilfe einer Prüfvorrichtung zum Prüfen und/oder Kalibrieren eines Prüfstands, insbesondere für Kraftfahrzeuge. Ferner betrifft die Erfindung eine Prüfvorrichtung sowie einen Prüfstand.

[0002] Bei Prüfständen, z.B. Rollenprüfständen, für Kraftfahrzeuge werden Kräfte gemessen, welche beim Beschleunigen sowie beim Bremsen, d.h. bei einer negativen Beschleunigung, auf die Radaufstandsflächen der Reifen wirken.

[0003] Die Messung der Kräfte erfolgt hierbei drehmomentbasiert. Ein Kraftfahrzeugrad steht hierbei auf einer Prüfrolle, welche mit einem Antriebsmotor über eine Antriebswelle verbunden ist. Der Antriebsmotor ist pendelnd gelagert. Eine Gegenstütze ist als Kraftsensor ausgeführt. Wird das Kraftfahrzeugrad beschleunigt oder abgebremst, überträgt sich die dabei entstehende Kraft über einen Krafteinleitungsbereich auf die Prüfrolle. Diese Kraft wird über die Gegenstütze, also den Kraftsensor, gemessen. Die Messung der Kraft erfolgt indirekt über eine Drehmomentmessung.

[0004] Ein erster Hebel reicht vom Mittelpunkt der Prüfrolle bis zum Bereich der Krafteinleitung auf der Rollenoberfläche. Ein zweiter Hebel erstreckt sich vom Mittelpunkt der Prüfrolle zur Gegenstütze. Die Kraft an der Gegenstütze ergibt sich dadurch im Verhältnis vom ersten zum zweiten Hebel.

[0005] Zum Prüfen und/oder Kalibrieren eines Prüfstands wird direkt am Kraftsensor eine Referenzkraft eingeleitet. Dies geschieht durch ein Anbringen von Krafthebeln, auf die ein Gewicht aufgelegt wird, oder durch Krafthebel, in deren Kraftfluss ein Referenzkraftsensor eingebaut ist.

[0006] Nachteilig daran ist, dass die beiden realen mechanischen Hebel dabei jedoch nicht mit berücksichtigt werden. Diese werden einmalig berechnet und als gegeben hingenommen.

[0007] Zudem entsteht beim Anbringen der Hebelmechanik ein anderes Hebelverhältnis als das vom ersten zum zweiten Hebel.

[0008] Es wird daher mit dieser Art der Kalibrierung nur die Messkette ab dem Kraftsensor bis zu einer Messanzeige kalibriert. Ändert sich jedoch das Verhältnis des ersten Hebels zum zweiten Hebel, so findet dies keine Berücksichtigung. Eine Änderung des Hebelverhältnisses tritt jedoch häufig auf, beispielsweise wenn die Prüfrolle durch mechanische Beanspruchung beim Prüfen im Laufe der Zeit abgefahren wird. Der Durchmesser der Prüfrolle verringert sich

hierbei, wodurch sich auch das Verhältnis vom ersten zum zweiten Hebel verändert.

[0009] Ferner haben Prüfhebel mit Referenzgewichten zudem den Nachteil, dass alle Gewichte der Erdanziehung unterliegen. Deshalb müsste hierbei eigentlich der örtliche Gravitationswert bekannt sein und berücksichtigt werden. Auch unterliegen mit Referenzgewichten belastete Prüfhebel zudem noch sehr vielen anderen Einflüssen, die beim Belasten entstehen. So erzeugt jede Last eine Deformierung des Hebels, was wiederum eine Änderung des Hebelverhältnisses zur Folge hat und wieder korrigiert werden muss.

[0010] Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass der Prüfstand zum Kalibrieren geöffnet werden muss und die Krafthebel montiert werden müssen.

[0011] Es ist bekannt, eine Prüfachse auf die Prüfrolle aufzusetzen. Die Räder der Prüfachse werden abgebremst und das Gegenstützmoment wird an der Prüfachse in Form einer Drehmomentmessung gemessen. Die eingeleitete Kraft wird dann mit der Kraft, die am Rollenprüfstand angezeigt wird, verglichen.

[0012] Der Prüfstand muss hierbei zwar nicht geöffnet werden. Jedoch ist auch dieses Prüfverfahren drehmomentbasierend und unterliegt daher denselben Fehlern.

[0013] Eine Veränderung des Raddurchmessers der Prüfachse führt auch hier zu einer Veränderung der Hebelverhältnisse. Zudem sind noch viele weitere Faktoren vorhanden, die zu einer Verfälschung der Messungen führen.

[0014] Gemäß gesetzlichen Vorgaben muss ein Prüfstand bei hoher Genauigkeit regelmäßig kalibriert werden. Diese hohe Genauigkeit wird jedoch, beispielsweise aufgrund der Abnutzung der Prüfrolle, welche nicht in die Messung mit einfließt, mit bisherigen Prüfvorrichtungen nicht erreicht.

[0015] DE 20 2017 101 176 offenbart eine Vorrichtung zum Prüfen und/oder Kalibrieren eines Prüfstands mit einer Messvorrichtung, die dazu ausgebildet ist, eine am Außenumfang einer Prüfrolle des Prüfstands wirkende Tangentialkraft zu messen.

[0016] Die Tangentialkraft wird am Außenumfang der Prüfrolle gemessen. Da die Tangentialkraft direkt gemessen wird, muss keine indirekte Kraftmessung über ungenaue Drehmomentsensoren oder dergleichen erfolgen. Auch Abnutzungen der Prüfrolle haben aufgrund der direkten Messung keinen negativen Einfluss auf die Prüfung bzw. Kalibrierung.

[0017] Gemäß DE 20 2017 101 176 können ein Band und eine Befestigungsvorrichtung vorgesehen sein. Die Befestigungsvorrichtung ist an der Prüfrolle des Prüfstands befestigbar oder befestigt. Hierbei muss die Prüfrolle eine Befestigungsmöglichkeit für das Band aufweisen, die bei herkömmlichen Prüfständen noch nicht existiert.

[0018] Bisher eingesetzte Prüfrollen müssen daher modifiziert bzw. ausgetauscht werden, um die Prüfstände entsprechend nachzurüsten. Bei neuen Prüfrollen kann jedoch gleich eine Prüfrolle mit einer entsprechenden Befestigungsmöglichkeit vorgesehen sein.

[0019] Ein Ende des Bands wird somit durch die Befestigungsvorrichtung, z.B. eine Schraubverbindung, an der Prüfrolle befestigt. Das andere Ende des Bands ist mit der Messeinheit der Messvorrichtung verbunden oder verbindbar.

[0020] Das Band umschlingt die Prüfrolle vorzugsweise um mindestens 180°, 200°, 220°, 250°, 270°, 300°, 330°, 350° oder 360°.

[0021] Der Winkel, unter dem das Band mit der Messeinheit verbunden ist, ist dabei jedoch nicht festgelegt, was gegebenenfalls zu einer Verfälschung des Messergebnisses führen kann.

[0022] Um einen optimalen Winkel zu erreichen, muss die Messeinheit zunächst exakt positioniert und justiert werden. Dies ist mit einem hohen Zeitaufwand und damit einhergehend auch mit hohen Kosten verbunden.

[0023] Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, eine Ausrichtvorrichtung zum Ausrichten einer Messhilfe einer Prüfvorrichtung, eine Prüfvorrichtung sowie einen Prüfstand, welche/r auf einfache und kostengünstige Weise ein präzises Prüfen bzw. Kalibrieren ermöglicht.

[0024] Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche.

[0025] Erfindungsgemäß umfasst die Ausrichtvorrichtung zum Ausrichten einer Messhilfe einer Prüfvorrichtung zum Prüfen und/oder Kalibrieren eines Prüfstands eine Haltevorrichtung zum Halten der Messhilfe.

[0026] Bei dem Prüfstand kann es sich beispielsweise um einen Prüfstand für Kraftfahrzeuge, insbesondere PKWs und/oder LKWs handeln. Grundsätzlich sind jedoch beliebige Prüfstände denkbar, insbesondere für Wälzlager, beispielsweise in der Papier- und/oder Textilindustrie.

[0027] Die Haltevorrichtung kann die Messhilfe aufnehmen und halten. Die Haltevorrichtung ist bewegbar ausgebildet, beispielsweise als Schlitten. Vorzugsweise ist die Haltevorrichtung relativ zur Lagerung beweglich.

[0028] Die Haltevorrichtung kann sich beispielsweise in einer Bewegungsrichtung und/oder in einer Bewegungsebene bewegen. Vorzugsweise kann sich die Haltevorrichtung in einer horizontalen Richtung bzw. einer Horizontalebene bewegen.

[0029] Die Ausrichtvorrichtung umfasst ferner eine Lagerung, die dazu ausgebildet ist, die Haltevorrichtung in eine Prüfposition zu führen.

[0030] In der Prüfposition ist die Messhilfe vorzugsweise unter einem vorbestimmten Winkel ausgerichtet. Die Messhilfe kann somit stets unter einem bestimmten Winkel mit der Haltevorrichtung und/oder einer Messeinheit bzw. einer Messvorrichtung verbunden sein. Vorzugsweise kann die Haltevorrichtung die Messeinheit bzw. die Messvorrichtung aufweisen.

[0031] Der vorbestimmte Winkel kann sich insbesondere auf einen Winkel zwischen der Messhilfe und der Bewegungsrichtung der Haltevorrichtung beziehen. Dieser Winkel ist vorzugsweise größer als 0°. Falls sich die Haltevorrichtung in einer Bewegungsebene, z.B. einer Horizontalebene, bewegen kann, so kann sich der vorbestimmte Winkel auf einen Winkel zwischen der Messhilfe und der Bewegungsebene der Haltevorrichtung beziehen.

[0032] Im gehaltenen Zustand der Messhilfe kann die Haltevorrichtung in die Prüfposition bewegt werden. Ist eine Messhilfe in der Haltevorrichtung aufgenommen, kann die Messhilfe somit unter einem bestimmten Winkel ausgerichtet werden. Ist die Messhilfe ausgerichtet, wird eine exakte Messung ermöglicht.

[0033] Die Messhilfe kann ein Teil der Ausrichtvorrichtung oder der Prüfvorrichtung sein. Bei der Messhilfe kann es sich z.B. um ein Band handeln. Dieses kann sich insbesondere tangential vom Außenumfang der Prüfrolle aus erstrecken. Insbesondere wird somit die Tangentialkraft, welche am Außenumfang der Prüfrolle wirkt, gemessen.

[0034] Bei herkömmlichen Prüfvorrichtungen erfolgt hingegen die Prüfung und/oder Kalibrierung drehmomentbasiert, wie es auch bei der eigentlichen drehmomentbasierten Messung der Kraftfahrzeuge auf dem Prüfstand der Fall ist. Negative Effekte, z.B. bedingt durch Abnutzungserscheinungen der Prüfrolle, werden nicht erkannt. Es ist daher gerade bei Prüfständen, die mittels einer drehmomentbasierten Messung arbeiten, vorteilhaft, bei der Prüfung bzw. beim

Kalibrieren des Prüfstands eine alternative Messvorrichtung zu verwenden, welche nicht auf einer Drehmomentmessung basiert. Eine Messung der Tangentialkraft, welche am Außenumfang der Prüfrolle wirkt, ist dabei vorteilhaft, da die negativen Effekte erfasst und berücksichtigt werden. Die gesetzlichen Vorgaben werden auf diese Weise erfüllt.

[0035] Die Ausrichtvorrichtung sorgt dafür, dass die Messhilfe, vorzugsweise automatisch, stets exakt ausgerichtet ist, wenn der Prüfstand, insbesondere eine drehmomentbasierte Messung des Prüfstands, geprüft bzw. kalibriert wird.

[0036] Die erfindungsgemäße Ausrichtvorrichtung ermöglicht somit auf einfache und kostengünstige Weise ein präzises Prüfen bzw. Kalibrieren eines Prüfstands.

[0037] Weiterbildungen der Erfindung sind auch den abhängigen Ansprüchen, der Beschreibung sowie den beigefügten Zeichnungen zu entnehmen.

[0038] Gemäß einer Ausführungsform beträgt der vorbestimmte Winkel 90° . Insbesondere erstreckt sich die Messhilfe vertikal, also senkrecht zu einer Horizontalebene.

[0039] Der Winkel der Messhilfe ist vorzugsweise derart gewählt, dass die Richtung, in der sich die Messhilfe erstreckt, von der Bewegungsrichtung bzw. Bewegungsebene der Haltevorrichtung abweicht, vorzugsweise um 90° . Insbesondere kann die Messhilfe senkrecht zur Bewegungsebene der Haltevorrichtung orientiert sein.

[0040] Die Messhilfe kann senkrecht zur Lagerung und/oder senkrecht zum Radius der Prüfrolle orientiert sein. Dies ermöglicht eine exakte Messung.

[0041] Nach einer weiteren Ausführungsform ist die Lagerung dazu ausgebildet, die Haltevorrichtung in X- und Y-Richtung zu führen. Die Haltevorrichtung kann somit vorzugsweise in einer horizontalen Ebene bewegt werden, wobei die X-Richtung insbesondere rechtwinklig zur Y-Richtung orientiert ist.

[0042] Die Bewegungsebene der Haltevorrichtung verläuft vorzugsweise oberhalb der Prüfrolle. So kann sich die Haltevorrichtung frei bewegen und dabei die Messhilfe im gewünschten Winkel ausrichten.

[0043] Gemäß einer weiteren Ausführungsform umfasst die Lagerung eine in X-Richtung orientierte Führung und eine in Y-Richtung orientierte Führung. Die Haltevorrichtung kann sich insbesondere entlang der Führungen bewegen. Die Führungen können beispielsweise als Kulissenführungen und/oder Linearlager ausgebildet sein.

[0044] Nach einer weiteren Ausführungsform ist zumindest eine Führung als Schiene ausgebildet, vorzugsweise aus einem reibungsvermindernden Material oder mit einer reibungsvermindernden Beschichtung. Insbesondere sind beide Führungen als Schienen ausgebildet. Die Haltevorrichtung wird dabei sicher gehalten und kann sich darauf möglichst reibungsarm bewegen.

[0045] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist die Lagerung dazu ausgebildet, die Haltevorrichtung bei Beaufschlagung mit einer Kraft in Z-Richtung in die Prüfposition zu führen. Die Haltevorrichtung wird durch die Kraft automatisch in X- und Y-Richtung ausgerichtet. Es ist somit kein Antrieb oder dergleichen für die Bewegung der Haltevorrichtung in X- und Y-Richtung notwendig. Wird eine Kraft in Z-Richtung aufgebracht, bewegt sich die Haltevorrichtung automatisch in die Prüfposition und die Messhilfe ist exakt ausgerichtet.

[0046] Nach einer weiteren Ausführungsform umfasst die Haltevorrichtung einen Krafterzeuger, der dazu ausgebildet ist, eine Kraft in Z-Richtung zu erzeugen. Durch die Krafterzeugung in der Haltevorrichtung zieht sich diese von selbst in die gewünschte Prüfposition.

[0047] Gemäß einer weiteren Ausführungsform umfasst der Krafterzeuger eine Spindel. Die Spindel kann z.B. elektrisch oder mechanisch, vorzugsweise per Hand, betätigt werden. Durch das Drehen der Spindel, welche mit der Messhilfe verbunden oder verbindbar ist, entsteht eine Zugkraft, durch welche die Haltevorrichtung in X- und Y-Richtung zur Prüfposition bewegt wird.

[0048] Eine handbetriebene Spindel ist insbesondere kostengünstig. Während des eigentlichen Messvorgangs kann die Spindel vorzugsweise auch abgenommen werden.

[0049] Nach einer weiteren Ausführungsform ist ein Gestell mit einem, insbesondere höhenverstellbaren, Abstandshalter vorgesehen, welcher die Lagerung vom Prüfstand, insbesondere einer Prüfrolle des Prüfstands, beabstandet. Die Höhenverstellung kann stufenlos oder entlang eines Rasters erfolgen. Durch das Gestell kann die Ausrichtvorrichtung mobil an verschiedenen Orten und bei unterschiedlichen Prüfständen eingesetzt werden. Die gesamte Ausrichtvorrichtung ist insbesondere beweglich.

[0050] Der Abstandshalter sorgt insbesondere dafür, dass die Bewegungsebene der Haltevorrichtung oberhalb der Prüfrolle verläuft. So kann sich die Haltevorrichtung frei bewegen und dabei die Messhilfe im gewünschten Winkel ausrichten.

[0051] Die Erfindung betrifft auch eine Ausrichtvorrichtung zum Ausrichten einer Messhilfe einer Prüfvorrichtung zum Prüfen und/oder Kalibrieren eines Prüfstands, insbesondere für Kraftfahrzeuge, umfassend eine Haltevorrichtung zum Halten der Messhilfe, und eine Ausrichtungsmessvorrichtung, die dazu ausgebildet ist, die Ausrichtung der Messhilfe zu bestimmen.

[0052] Bei der Ausrichtungsmessvorrichtung kann es sich insbesondere um eine Libelle einer Wasserwaage oder um ein Lot handeln.

[0053] Eine Verschiebmöglichkeit in X- und Y-Richtung ist dabei nicht erforderlich, da die Ausrichtung des Zugseils mittels der Ausrichtungsmessvorrichtung erfolgen kann.

[0054] Durch die Ausrichtungsmessvorrichtung kann dafür gesorgt werden, dass sich die Messhilfe in der Prüfposition befindet und unter einem vorbestimmten Winkel ausgerichtet ist. Der vorbestimmte Winkel beträgt insbesondere 90° .

[0055] Mittels eines Krafterzeugers kann eine Zugkraft erzeugt werden. Beim Krafterzeuger kann es sich insbesondere um eine Spindel handeln. Die Spindel kann z.B. elektrisch oder mechanisch, vorzugsweise per Hand, betätigt werden. Eine handbetriebene Spindel ist insbesondere kostengünstig. Während des eigentlichen Messvorgangs kann die Spindel vorzugsweise auch abgenommen werden.

[0056] Die Erfindung betrifft auch eine Prüfvorrichtung zum Prüfen und/oder Kalibrieren eines Prüfstands, insbesondere für Kraftfahrzeuge, umfassend eine Messvorrichtung, die dazu ausgebildet ist, eine am Außenumfang einer Prüfrolle des Prüfstands wirkende Tangentialkraft zu messen. Ferner umfasst die Prüfvorrichtung eine erfindungsgemäße Ausrichtvorrichtung.

[0057] Vorzugsweise kann die Prüfvorrichtung die gesamte Messkette des Prüfstands prüfen und/oder kalibrieren. Während die Kalibrierung bei herkömmlichen Prüfvorrichtungen lediglich ab dem Kraftsensor bis zur Messanzeige erfolgt, wird erfindungsgemäß die gesamte Messkette kalibriert.

[0058] Insbesondere werden mechanische Abnutzungen der Prüfrolle und/oder eine Veränderung von Kräfteinleitungshebeln berücksichtigt. Eine Kalibrierung erfolgt somit auch nach längerem Betrieb, wenn die Prüfrolle bereits abgenutzt ist, stets exakt. Abweichungen in der drehmomentbasierten Messung aufgrund dieser Effekte werden folglich bemerkt und entsprechend berücksichtigt.

[0059] Gemäß einer Ausführungsform umfasst die Messvorrichtung eine Messhilfe, die an der Prüfrol-

le befestigbar oder befestigt ist. Die Messhilfe kann insbesondere über eine Befestigungsvorrichtung an der Prüfrolle des Prüfstands befestigbar oder befestigt sein.

[0060] Vorzugsweise ist die Messhilfe als Band ausgebildet. Ein Band ist vergleichsweise kostengünstig und kann zudem im Bedarfsfall schnell ausgetauscht werden.

[0061] Die Messvorrichtung kann eine Messeinheit umfassen, die beispielsweise als Zugkraftmesser und/oder Druckkraftsensor ausgebildet ist. Insbesondere kann die Messeinheit zumindest einen Dehnungsmessstreifen umfassen. Auch kann eine Anordnung aus mehreren Dehnungsmessstreifen, z.B. eine Halb- oder Vollbrücke, vorgesehen sein.

[0062] Die Messeinheit der Messvorrichtung kann die zu messende Tangentialkraft vorzugsweise unmittelbar abgreifen. Fehlerquellen werden dadurch minimiert, da die Tangentialkraft unmittelbar und insbesondere ohne Zwischenschaltung weiterer Bauteile gemessen wird.

[0063] Die Prüfvorrichtung kann eine Auswerteeinheit, insbesondere mit einem Display und/oder einer Eingabevorrichtung, umfassen. Bei der Eingabevorrichtung kann es sich z.B. um eine Tastatur oder ein Touch-Pad handeln.

[0064] In der Auswerteeinheit können Soll-Werte hinterlegt sein. Alternativ kann die Auswerteeinheit auf Soll-Werte, die extern hinterlegt sind, zugreifen.

[0065] Bei den Soll-Werten kann es sich insbesondere um eine Soll-Kraft handeln, welche von einem Referenzsensor bestimmt wird. Die Ist-Kraft des zu kalibrierenden Objekts kann mit dem Soll-Wert verglichen werden.

[0066] Die Auswerteeinheit kann eine Sende- und/oder Empfangsvorrichtung aufweisen, um die Messdaten drahtgebunden oder drahtlos zu übertragen bzw. Ist- und/oder Soll-Werte zu empfangen.

[0067] Es können dabei die ausgewerteten Daten übertragen werden. Alternativ oder zusätzlich können auch die Rohdaten übertragen und extern ausgewertet und/oder angezeigt werden.

[0068] Die Auswerteeinheit kann beispielsweise über das Internet an eine Datenzentrale angebunden sein. Dort können die Kalibrierdaten, insbesondere automatisch, abgelegt werden. Auch kann, insbesondere automatisch, ein Kalibrierschein erstellt werden.

[0069] Insbesondere kann die Prüfvorrichtung einen, vorzugsweise austauschbaren Energiespeicher,

z.B. einen Akkumulator oder eine Batterie, aufweisen.

[0070] Der Kalibriervorgang kann vorzugsweise vollkommen automatisiert werden. Die Prüfvorrichtung wird montiert und eingeschaltet. Nach dem Start des Kalibriervorgangs erzeugt die Krafterzeugung eine Kraft, die geregelt werden kann.

[0071] Nach Erreichen einer Soll-Kraft, wird die am Prüfling ermittelte Ist-Kraft übertragen, aufgezeichnet und/oder eine Abweichung errechnet. Anschließend kann der nächste Kalibrierpunkt angefahren werden.

[0072] Das Endresultat ist ein Kalibrierergebnis, bei dem die Ist-Kraft, die Soll-Kraft und/oder eine Abweichung davon beispielsweise lokal gespeichert oder, z.B. über das Internet, übertragen wird.

[0073] Die Daten können das Datum, die Uhrzeit, eine laufende Nummer, Daten des Prüfers, eine Seriennummer eines Referenzkraftsensors und/oder eine Seriennummer der Prüfvorrichtung umfassen.

[0074] Optional kann die Prüfvorrichtung auch einen meteorologischen Sensor aufweisen, insbesondere zum Messen der Temperatur, der Luftfeuchte und/oder der Windgeschwindigkeit. Auch diese meteorologischen Daten können gespeichert, ausgewertet und/oder übertragen werden.

[0075] Die Erfindung betrifft auch einen Prüfstand, insbesondere für Kraftfahrzeuge, umfassend zumindest eine Prüfrolle und eine erfindungsgemäße Prüfvorrichtung.

[0076] Es kann eine Blockiervorrichtung für einen Antrieb der Prüfrolle vorgesehen sein. So kann beispielsweise der Rotor für die Prüfrolle blockiert werden. Das Prüfen und/oder Kalibrieren des Prüfstands kann somit bei blockierter Prüfrolle erfolgen.

[0077] Die Messhilfe kann zumindest teilweise um die Prüfrolle gezogen werden und umschlingt diese insbesondere um mindestens 180°. Während das eine Ende an der Prüfrolle befestigt ist, ist das andere Ende mit der Messeinheit und diese wiederum gegebenenfalls mit einer Krafterzeugung verbunden.

[0078] Der Antrieb für die Prüfrolle kann im Inneren blockiert werden, damit sich die Prüfrolle bei Kraftaufbringung auf die Messhilfe nicht drehen kann.

[0079] Wird an der Messhilfe gezogen, wird an der Rollenoberfläche eine tangentielle Kraft am wirksamen Umfang der Rolle eingeleitet. Da der Antrieb für die Prüfrolle blockiert ist, wird diese Kraft direkt an die Messeinheit übertragen.

[0080] Wird an der Messhilfe z.B. mit 500 N gezogen, muss auch der Prüfstand diesen Wert anzeigen und zwar unabhängig vom Verhältnis des ersten Hebels zum zweiten Hebel. Bei der Kalibrierung wird folglich auch ein sich verändernder Rollendurchmesser mit berücksichtigt.

[0081] So kann die gesamte Messkette von der Rollenoberfläche bis zur Messanzeige präzise justiert bzw. kalibriert werden.

[0082] Eine derartige Prüfvorrichtung gestaltet sich sehr kostengünstig.

[0083] Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Ausrichten einer Messhilfe einer Prüfvorrichtung zum Prüfen und/oder Kalibrieren eines Prüfstands, insbesondere mit einer erfindungsgemäßen Ausrichtvorrichtung, einer erfindungsgemäßen Prüfvorrichtung oder einem erfindungsgemäßen Prüfstand.

[0084] Eine bewegbare Haltevorrichtung wird mittels einer Lagerung in eine Prüfposition geführt. Insbesondere ist eine an der Haltevorrichtung gehaltene Messhilfe in der Prüfposition unter einem vorbestimmten Winkel ausgerichtet.

[0085] Die Bewegung der Haltevorrichtung kann durch eine Beaufschlagung mit einer Kraft in Z-Richtung, insbesondere automatisch, erfolgen. Dazu kann z.B. an einer Spindel gedreht werden.

[0086] Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Ausrichten einer Messhilfe einer Prüfvorrichtung zum Prüfen und/oder Kalibrieren eines Prüfstands, insbesondere mit einer erfindungsgemäßen Ausrichtvorrichtung, einer erfindungsgemäßen Prüfvorrichtung oder einem erfindungsgemäßen Prüfstand, bei dem mittels einer Ausrichtungsmessvorrichtung, insbesondere Libelle einer Wasserwaage oder Lot, die Ausrichtung der Messhilfe bestimmt wird.

[0087] Ist die Messhilfe korrekt ausgerichtet, kann die Messung durchgeführt werden.

[0088] Alle hier beschriebenen Ausführungsformen und Bauteile der Vorrichtungen sind insbesondere dazu ausgebildet, z.B. mittels einer Steuerungsvorrichtung, nach dem hier beschriebenen Verfahren betrieben zu werden. Ferner können alle hier beschriebenen Ausführungsformen der Vorrichtungen sowie alle hier beschriebenen Ausführungsformen des Verfahrens jeweils miteinander kombiniert werden, insbesondere auch losgelöst von der konkreten Ausgestaltung, in deren Zusammenhang sie erwähnt werden.

[0089] Die Erfindung wird im Folgenden beispielhaft unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

[0090] Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Prüfstands,

[0091] Fig. 2 eine schematische Darstellung einer Prüfvorrichtung,

[0092] Fig. 3 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Ausrichtvorrichtung in einer Startposition, und

[0093] Fig. 4 eine schematische Darstellung der Ausrichtvorrichtung gemäß Fig. 3 in einer Prüfposition.

[0094] Zunächst ist zu bemerken, dass die dargestellten Ausführungsformen rein beispielhafter Natur sind. Insbesondere können stets zwei Prüfrollen vorgesehen sein. Die Merkmale einer Ausführungsform können auch beliebig mit Merkmalen einer anderen Ausführungsform kombiniert werden.

[0095] Enthält eine Figur ein Bezugszeichen, welches im unmittelbar zugehörigen Beschreibungstext nicht erläutert wird, so wird auf die entsprechenden vorhergehenden bzw. nachfolgenden Ausführungen in der Figurenbeschreibung Bezug genommen. So werden für gleiche bzw. vergleichbare Bauteile in den Figuren dieselben Bezugszeichen verwendet und diese nicht nochmals erläutert.

[0096] Fig. 1 zeigt einen Prüfstand **10** mit einer Prüfrolle **12**, welche an einer als Arm **14** ausgebildeten Welle drehbar um eine Drehachse **D** gelagert ist. Für die Welle **14** sind mehrere Lager **16** vorgesehen. Die Welle **14** kann über einen Antrieb **18**, welcher auch als Bremse dienen kann, angetrieben werden.

[0097] Auf der Prüfrolle **12** ist ein Rad **20** eines Kraftfahrzeugs gezeigt, welches an einem Kraftübertragungsbereich **22** Kraft auf die Prüfrolle überträgt.

[0098] Der Antrieb **18** samt Welle **14** ist pendelnd gelagert. Ein Sensor **24** dient hierbei als Gegenstütze. Die Kraft wird am Sensor **24** über eine Drehmomentmessung bestimmt. Wird das Rad **20** beschleunigt oder gebremst, wird die dabei entstehende Kraft über den Kraftübertragungsbereich **22** auf die Prüfrolle **12** übertragen. Diese Kraft wird über den Sensor **24** gemessen.

[0099] Der Sensor **24** ist mit einem Messverstärker **26** verbunden, welcher wiederum mit einer Messdatenverarbeitungsvorrichtung **28** verbunden ist. Die Messdatenverarbeitungsvorrichtung **28** weist eine Schnittstelle **30**, z.B. eine ASA-Schnittstelle, sowie eine Messanzeige **32** auf.

[0100] Der Messverstärker **26** und die Messdatenverarbeitungsvorrichtung **28** sind Teil einer elektrischen Messkette **34**.

[0101] Die drehmomentbasierte Messung benötigt das Verhältnis eines ersten Hebels **L1** zu einem zweiten Hebel **L2**. Der erste Hebel **L1** erstreckt sich von der Drehachse **D** der Prüfrolle **12** bis zum Kraftübertragungsbereich **22** auf der Rollenoberfläche. Der zweite Hebel **L2** erstreckt sich von der Drehachse **D** der Prüfrolle **12** zur Gegenstütze **24**. Die Kraft an der Gegenstütze **24** ergibt sich dadurch im Verhältnis von **L1** zu **L2**.

[0102] Bisher wird zum Kalibrieren direkt am Sensor **24** eine Referenzkraft eingeleitet. Die realen mechanischen Hebel **L1** und **L2** werden dabei nicht mit berücksichtigt. Diese werden einmalig berechnet und als gegeben hingenommen. Es wird somit lediglich die elektrische Messkette **34** ab dem Sensor **24** kalibriert. Eine Änderung des Verhältnisses des ersten Hebels **L1** zum zweiten Hebel **L2** wird hingegen nicht berücksichtigt. Das Verhältnis ändert sich in der Praxis jedoch häufig, da die Prüfrolle **12** im Laufe der Zeit abgefahren wird.

[0103] Fig. 2 zeigt eine Vorrichtung zum Prüfen und/oder Kalibrieren eines Prüfstands **10**, bei der die zu messende Tangentialkraft **F** unmittelbar abgegriffen wird.

[0104] Eine als Band **36** ausgebildete Messhilfe ist an einem Ende über eine Befestigungsvorrichtung **38** mit der Prüfrolle **12** verbunden und zumindest abschnittsweise um die Prüfrolle **12** geschlungen.

[0105] Am anderen Ende ist das Band **36** mit einer als Zugkraftmesser ausgebildeten Messeinheit **40** einer Messvorrichtung **42** verbunden.

[0106] Die Messvorrichtung **42** umfasst auch eine Krafterzeugung **44**. Die Krafterzeugung **44** kann eine Regelung umfassen.

[0107] Zunächst wird eine Kraft am Umfang der Prüfrolle **12** eingekoppelt. Dabei wird eine Prüfrolle **12** mittels der Krafterzeugung **44**, z.B. einer Spannvorrichtung, insbesondere einer Hydraulik, eines elektrischen Antriebs, eines Linearmotors oder eines Spindeltriebs, mit Kraft beaufschlagt. Die Tangentialkraft **F** an der Rollenoberfläche entspricht dann exakt der Kraft, die mit dem Prüfstand **10** erfasst werden soll. Bei dieser Methode entspricht die eingeleitete Kraft der anzuzeigenden Kraft.

[0108] Der Antrieb **18** für die Prüfrolle **12** wird im Inneren blockiert, damit sich die Prüfrolle **12** bei Kraftaufbringung auf das Band **36** nicht drehen kann.

[0109] Wird am Band **36** gezogen, wird an der Rollenoberfläche eine tangential Kraft am wirksamen Umfang der Prüfrolle **12** eingeleitet. Da der Antrieb **18** für die Prüfrolle **12** blockiert ist, wird diese Tangentialkraft **F** direkt an die Messeinheit **40** übertragen.

- [0110]** Wird am Band **36** z.B. mit 500 N gezogen, muss auch der Sensor **24** des Prüfstands **10** diesen Wert anzeigen und zwar unabhängig vom Verhältnis des ersten Hebels L1 zum zweiten Hebel L2. Bei der Kalibrierung wird folglich auch ein sich verändernder Rollendurchmesser mit berücksichtigt.
- [0111]** So kann die gesamte Messkette von der Rollenoberfläche bis zur Messanzeige **32** präzise justiert bzw. kalibriert werden.
- [0112]** Fig. 3 zeigt eine Ausrichtvorrichtung, mit welcher beispielsweise das Band **36** ausgerichtet werden kann. Die Ausrichtvorrichtung kann insbesondere oberhalb der in Fig. 2 gezeigten Prüfvorrichtung angeordnet werden, um das Band **36** an der gewünschten Stelle zu positionieren.
- [0113]** Die Ausrichtvorrichtung umfasst ein Gestell **46** mit Abstandshaltern **48**, wodurch die Ausrichtvorrichtung oberhalb der Prüfrolle **12** positioniert werden kann. Die Abstandshalter **48** sind insbesondere höhenveränderbar. Dadurch kann sichergestellt werden, dass die Auflage beim Kalibrieren stets auf dem Rahmen des Prüfstands ist.
- [0114]** Am Gestell **46** ist eine Lagerung **50** vorgesehen, welche als Schienen **52, 53** ausgebildete Führungen für eine Haltevorrichtung **54** umfasst. Über die Lagerung **50** kann die Haltevorrichtung **54**, welche als Schlitten ausgebildet sein kann, in X- und Y-Richtung geführt werden.
- [0115]** Die Messeinheit ist der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellt. Diese kann z.B. in die Haltevorrichtung **54** integriert sein.
- [0116]** Die Haltevorrichtung **54** umfasst einen als Spindel **56** ausgebildeten Kraftherzeuger, welcher eine Kraft in Z-Richtung erzeugt.
- [0117]** Wird die Spindel **56** betätigt, zieht sich die Haltevorrichtung **54**, wie in Fig. 4 gezeigt ist, automatisch in X- und Y-Richtung in die Prüfposition.
- [0118]** In der Prüfposition ist das Band **36** unter einem W von 90° ausgerichtet.
- [0119]** In dieser Position kann eine exakte Prüfung und/oder Kalibrierung des Prüfstands **10** erfolgen.

24	Sensor, Gegenstütze
26	Messverstärker
28	Messdatenverarbeitungsvorrichtung
30	Schnittstelle
32	Messanzeige
34	elektrische Messkette
36	Band, Messhilfe
38	Befestigungsvorrichtung
40	Messeinheit, Zugkraftmesser
42	Messvorrichtung
44	Kraftherzeugung
46	Gestell
48	Abstandshalter
50	Lagerung
52	Schiene, Führung
53	Schiene, Führung
54	Haltevorrichtung, Schlitten
56	Spindel, Kraftherzeuger
D	Drehachse
L1	erster Hebel
L2	zweiter Hebel
F	Tangentialkraft
X, Y, Z	Richtung
W	Winkel

Bezugszeichenliste

10	Prüfstand
12	Prüfrolle
14	Arm, Welle
16	Lager
18	Antrieb
20	Rad
22	Kraftübertragungsbereich

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 202017101176 [0015, 0017]

Schutzansprüche

1. Ausrichtvorrichtung zum Ausrichten einer Messhilfe (36) einer Prüfvorrichtung zum Prüfen und/oder Kalibrieren eines Prüfstands (10), insbesondere für Kraftfahrzeuge, umfassend eine bewegbare Haltevorrichtung (54) zum Halten der Messhilfe (36), und eine Lagerung (50), die dazu ausgebildet ist, die Haltevorrichtung (54) in eine Prüfposition zu führen.

2. Ausrichtvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Prüfposition die Messhilfe (36) unter einem vorbestimmten Winkel (W) ausgerichtet ist, insbesondere wobei der vorbestimmte Winkel (W) 90° beträgt.

3. Ausrichtvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lagerung (50) dazu ausgebildet ist, die Haltevorrichtung in X- und Y-Richtung zu führen.

4. Ausrichtvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lagerung (50) eine in X-Richtung orientierte Führung (52) und eine in Y-Richtung orientierte Führung (53) umfasst.

5. Ausrichtvorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest eine Führung (52, 53), vorzugsweise beide Führungen (52, 53), als Schiene ausgebildet ist.

6. Ausrichtvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Lagerung (50) dazu ausgebildet ist, die Haltevorrichtung (54) bei Beaufschlagung mit einer Kraft in Z-Richtung in die Prüfposition zu führen.

7. Ausrichtvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Haltevorrichtung (54) einen Krafterzeuger (56) umfasst, der dazu ausgebildet ist, eine Kraft in Z-Richtung zu erzeugen.

8. Ausrichtvorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Krafterzeuger eine Spindel (56) umfasst.

9. Ausrichtvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Gestell (46) mit einem, insbesondere höhenverstellbaren, Abstandshalter (48) vorgesehen ist, welcher die Lagerung (50) vom Prüfstand (10) beabstandet.

10. Ausrichtvorrichtung zum Ausrichten einer Messhilfe (36) einer Prüfvorrichtung zum Prüfen und/oder Kalibrieren eines Prüfstands (10), insbesondere für Kraftfahrzeuge, umfassend

eine Haltevorrichtung (54) zum Halten der Messhilfe (36), und eine Ausrichtungsmessvorrichtung, insbesondere Libelle einer Wasserwaage oder Lot, die dazu ausgebildet ist, die Ausrichtung der Messhilfe (36) zu bestimmen.

11. Prüfvorrichtung zum Prüfen und/oder Kalibrieren eines Prüfstands (10), insbesondere für Kraftfahrzeuge, umfassend eine Messvorrichtung (42), die dazu ausgebildet ist, eine am Außenumfang einer Prüfrolle (12) des Prüfstands (10) wirkende Tangentialkraft (F) zu messen, und eine Ausrichtvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

12. Prüfvorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Messvorrichtung (42) eine Messhilfe (36) umfasst, die an der Prüfrolle (12) befestigbar oder befestigt ist.

13. Prüfvorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Messhilfe als Band (36) ausgebildet ist.

14. Prüfstand (10), insbesondere für Kraftfahrzeuge, umfassend zumindest eine Prüfrolle (12) und eine Prüfvorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 13.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

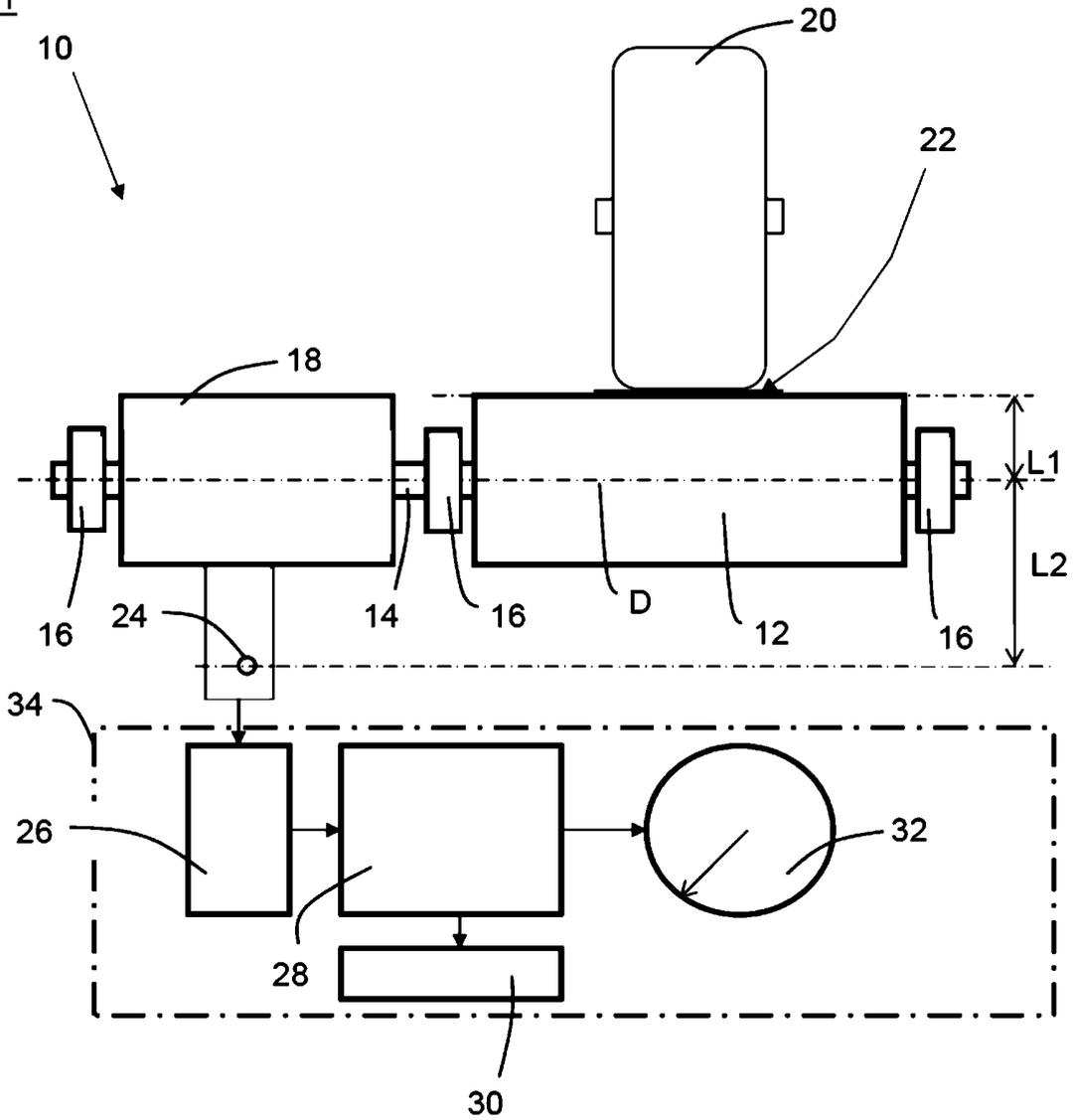


Fig. 2

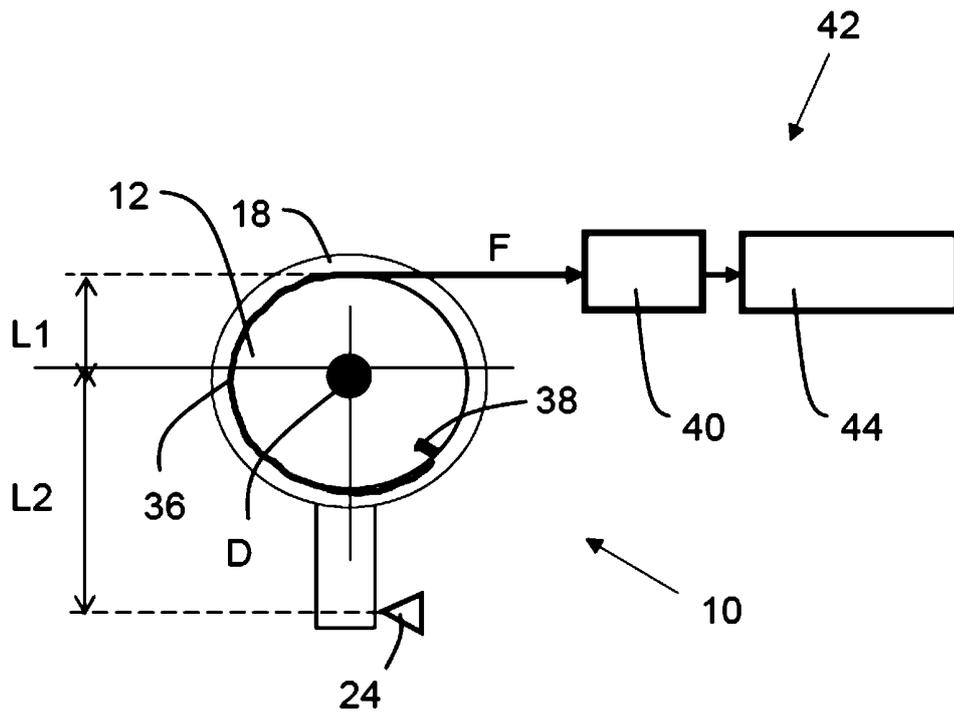


Fig. 3

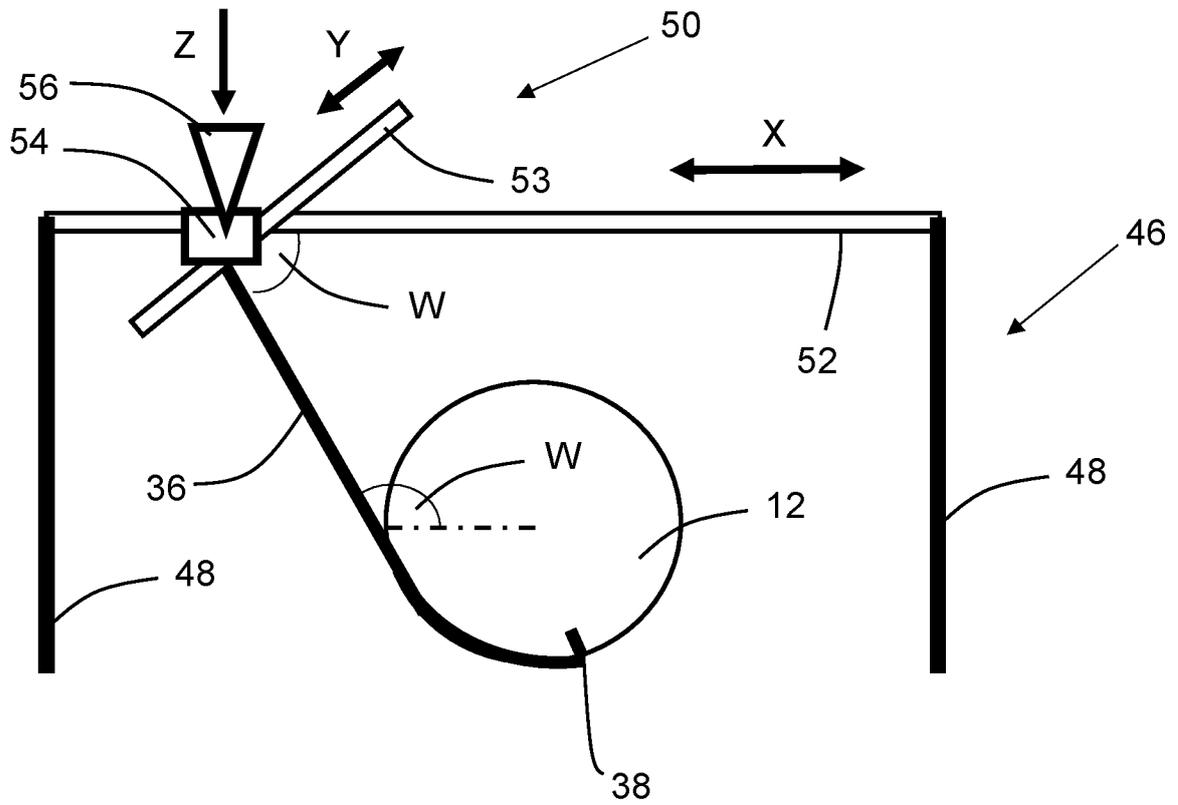


Fig. 4

