



(10) **DE 10 2012 213 510 B3** 2013.11.14

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2012 213 510.3**
(22) Anmeldetag: **31.07.2012**
(43) Offenlegungstag: –
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **14.11.2013**

(51) Int Cl.: **G01M 13/00 (2012.01)**
G01N 3/22 (2012.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Aktiebolaget SKF, Göteborg, SE

(74) Vertreter:
**Kohl, Thomas, Dipl.-Ing. Univ., 97421,
Schweinfurt, DE**

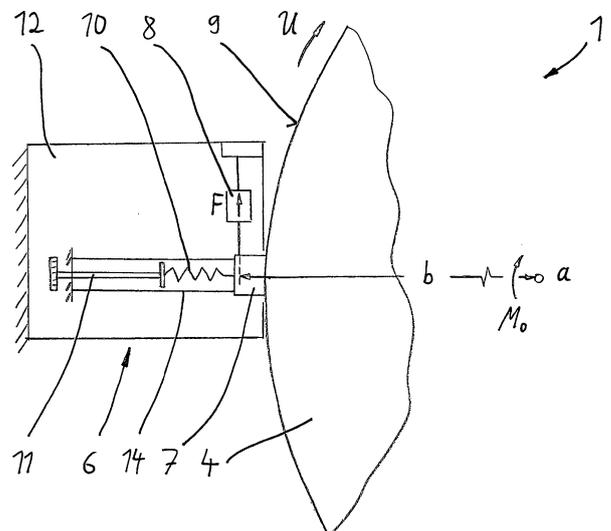
(72) Erfinder:
**Fugger, Theodor, Möderbrugg, AT; Pfandl, Erich,
Knittelfeld, AT**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

GB	1 272 522	A
GB	936 823	A
US	6 840 082	B2
US	2 972 881	A
US	3 982 427	A

(54) Bezeichnung: **Dichtungsprüfstand**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Prüfstand (1), insbesondere einen Dichtungsprüfstand, für die Prüfung eines Prüflings (2), insbesondere einer Dichtung, umfassend eine von einem Motor (3) drehangetriebene Aufnahme (4) für einen Teil des Prüflings (2) und ein Messmittel (5) zur Messung des von der Aufnahme (4) auf den Prüfling (2) ausgeübten Drehmoments (M). Um insbesondere bei großen Prüfständen dieser Art in einfacher Weise das Messmittel kalibrieren zu können, sieht die Erfindung vor, dass der Prüfstand (1) eine Kalibriereinrichtung (6) für das Messmittel (5) zur Bestimmung eines auf die Aufnahme (4) wirkenden Referenzdrehmoments (M_0) umfasst.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Dichtungsprüfstand für die Prüfung einer Dichtung, umfassend eine von einem Motor drehangetriebene Aufnahme für einen Teil der Dichtung und ein Messmittel zur Messung des von der Aufnahme auf die Dichtung ausgeübten Drehmoments, wobei der Prüfstand eine Kalibriereinrichtung für das Messmittel zur Bestimmung eines auf die Aufnahme wirkenden Referenzdrehmoments umfasst.

[0002] Dichtungsprüfstände dieser Art sind für die Prüfung von Dichtungsanordnungen gebräuchlich und im Einsatz. Dabei wird eine zu vermessende bzw. zu prüfende Dichtung auf der drehangetriebenen Aufnahme (Drehscheibe) mit einem Teil befestigt, während ein anderer Teil der Dichtung mit einer ortsfesten Aufnahme verbunden wird. Durch Drehung der drehangetriebenen Aufnahme und Messung des Drehmoments, mit dem die drehangetriebene Aufnahme angetrieben wird, kann auf die Reibverhältnisse in der Dichtung und somit auf eine ordnungsgemäße Ausgestaltung der Dichtung geschlossen werden.

[0003] Im Falle eines Großdichtungsprüfstands ist ein Messmittel für die Drehmomentmessung im Antriebsmotor integriert. Zur Prüfung der Richtigkeit der Messergebnisse ist eine regelmäßige Kalibrierung der Drehmomentmessung notwendig. Normalerweise wird zu diesem Zweck die Vorrichtung an ein entsprechendes Prüflabor eingeschickt, was naturbedingt im Falle von Großdichtungsprüfständen wegen der Größe der Bauteile einen erheblichen Aufwand darstellt.

[0004] Eine Möglichkeit, eine gewisse Kalibrierung des Drehmoment-Messmittels vorzunehmen, besteht darin, das Drehmoment indirekt durch die Messung der elektrischen Leistung am Antriebsmotor zu messen. Dies ist allerdings nur in gewissen Grenzen hinreichend genau.

[0005] Durch diese Art der Messung ist es im Übrigen notwendig, dass die Kalibrierung unter Rotation durchgeführt wird.

[0006] Ein Prüfstand der eingangs genannten Art für die Prüfung des Verschleiß- und Reibungsverhaltens einer Probe ist aus der US 6 840 082 B2 bekannt. Andere Prüfstände offenbaren die US 2 972 881 A, die US 3 982 427 A, die GB 1 272 522 A und die GB 936 823 A.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Prüfstand zu schaffen, insbesondere für den Einsatz bei Großdichtungen, bei dem eine Kalibrierung des Drehmoment-Messmittels möglich ist, ohne die oben beschriebenen aufwändigen Maßnahmen er-

greifen zu müssen. Dennoch soll eine präzise Kalibrierung vor Ort möglich werden. Die Kalibrierung des Drehmoment-Messmittels soll also direkt am Prüfstand vorgenommen werden können.

[0008] Die Lösung dieser Aufgabe durch die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Kalibriereinrichtung ein Reibelement umfasst, das auf einen definierten Bereich der Aufnahme wirkt, wobei das Reibelement mittelbar oder unmittelbar auf eine Kraftmesseinrichtung einwirkt, die eine von der Aufnahme auf das Reibelement ausgeübte Kraft messen kann, wobei das Reibelement auf eine zylindrische Außenumfangsfläche der Aufnahme wirkt.

[0009] Das Reibelement wirkt vorzugsweise durch Federmittel vorgespannt auf den definierten Bereich der Aufnahme. Hierzu können Einstellmittel zur Einstellung der Vorspannkraft der Federmittel vorgesehen sein. Die Einstellmittel umfassen bevorzugt ein Schraubenelement.

[0010] Die Kraftmesseinrichtung ist bevorzugt zur Messung einer Kraft in Umfangsrichtung der Aufnahme ausgebildet.

[0011] Die Kraftmesseinrichtung umfasst bevorzugt mindestens einen Dehnmessstreifen bzw. sie wird durch einen solchen gebildet.

[0012] Die Kalibriereinrichtung kann auf einer ortsfesten Trägerplatte angeordnet sein, die seitlich neben der Aufnahme befestigt ist.

[0013] Die Drehachse der Aufnahme ist bevorzugt vertikal ausgerichtet.

[0014] Der vorgeschlagene Dichtungsprüfstand samt der beschriebenen Kalibriereinrichtung kommt insbesondere für die Prüfung von Großdichtungen zum Einsatz, da hier die Kalibrierung der Drehmomentmessmittel ohne den Erfindungsvorschlag besonders aufwändig wäre.

[0015] Möglich ist eine statische Prüfung bzw. Kalibrierung des Drehmoment-Messmittels, wobei eine definierte Kraft in einem definierten radialen Abstand von der Drehachse der Aufnahme ermittelt und zu Referenzzwecken herangezogen wird.

[0016] Durch die beschriebene Ausgestaltung des Dichtungsprüfstands wird eine Kalibrierung des Prüfstandes vor Ort möglich.

[0017] Es bestehe auch die Möglichkeit einer elektronischen Verarbeitung der Daten.

[0018] Die Messung des Referenzdrehmoments erfolgt also direkt vor Ort am Dichtungsprüfstand.

[0019] Die beschriebene Messung mit den genannten Elementen kann nicht nur an einem Dichtungsprüfstand verwendet werden, sondern auch in allen sonstigen rotierenden Anwendungen, wo sie zur Qualitätskontrolle dienen, ohne, dass der zu kalibrierende Sensor oder sonstige Teile des Prüfstands demontiert werden müssen.

[0020] In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

[0021] [Fig. 1](#) die Seitenansicht eines Dichtungsprüfstands, auf dem eine zu prüfende Dichtung platziert ist, und

[0022] [Fig. 2](#) einen Ausschnitt der zu [Fig. 1](#) zugehörigen Draufsicht.

[0023] In den Figuren ist ein Dichtungsprüfstand 1 zu sehen, der zur Prüfung einer Dichtung 2 dient (s. [Fig. 1](#)). Die Dichtung hat – was nicht näher dargestellt ist – zwei Teile, die relativ zueinander (um die Drehachse a) verdreht werden können. Die Dichtung 2 ist auf einer drehbaren Aufnahme 4 mit ihrem einen Teil befestigt. Das andere Teil der Dichtung 2, das relativ zum ersten Teil der Dichtung 2 gedreht werden kann, ist mit einer ortsfesten Scheibe 13 verbunden.

[0024] Da die drehbare Aufnahme 4 von einem Motor 3 gedreht werden kann, ist es somit möglich, die beiden genannten Dichtungsteile relativ zueinander zu drehen, was um die Drehachse a erfolgt, um die auch die Aufnahme 4 rotiert.

[0025] Nur schematisch sind Messmittel 5 skizziert, mit denen das Drehmoment M gemessen werden kann, das infolge der inneren Reibung der Dichtung 2 vom Motor 3 aufgebracht werden muss, um besagte Drehung der Dichtung auszuführen. Da es sich bei dem Dichtungsprüfstand 1 um einen solchen für Großdichtungen handelt, ist die Drehachse a der Aufnahme 4 vertikal angeordnet.

[0026] Um das Messmittel 5 kalibrieren zu können, ist eine Kalibriereinrichtung 6 vorhanden.

[0027] Wie sich aus der Zusammenschau der [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) ergibt, ist die Kalibriereinrichtung 6 auf einer Trägerplatte 12 angeordnet, die ortsfest neben der Aufnahme 4 angeordnet ist. Auf der Trägerplatte 12 ist ein Reibelement 7 angeordnet, das radial auf die Drehachse a zu verschieblich angeordnet ist, wofür eine Führung 14 vorhanden ist.

[0028] In der Führung 14 ist ein Federelement 10 angeordnet, das durch Einstellmittel 11 so vorgespannt werden kann, dass die radiale Andruckkraft des Reibelement 7 an eine zylindrische Außenumfangsfläche 9 der Aufnahme 4 eine gewünschte Größe erreicht.

[0029] Durch die Reibkraft zwischen dem Reibelement 7 und der Aufnahme 4, die in Umfangsrichtung U wirkt, wird auf das Reibelement 7 eine Kraft F in Umfangsrichtung U ausgeübt, die von einer Kraftmesseinrichtung 8 gemessen werden kann. Die Kraftmesseinrichtung 8 misst folglich eine Kraft F (s. [Fig. 2](#)), die sich aufgrund der Reibung zwischen Reibelement 7 und Aufnahme 4 ergibt.

[0030] Der radiale Abstand b zwischen der Wirklinie der Kraft F und der Achse a ergibt den Hebelarm, mit dem die Kraft F multipliziert werden muss, um das Drehmoment zu ermitteln, mit dem die Aufnahme 4 gebremst wird. Dies wird zum Kalibrieren des Dichtungsprüfstands 1 und insbesondere des Messmittels 5 genutzt.

[0031] Im Normalbetrieb am Dichtungsprüfstand 1 wird das gemessene Drehmoment M durch die Reibung der eingebauten zu prüfenden Dichtung 2 erzeugt. Das Reibelement 7 hat in diesem Betriebszustand keinen Kontakt mit der Aufnahme 4.

[0032] Für die Kalibrierung wird indes das Referenzdrehmoment M_0 durch das federbelastete Reibelement 7 erzeugt. Am Reibelement 7 greift die Kraftmesseinrichtung 8 an, die die von der Aufnahme 4 auf das Reibelement 7 ausgeübte Kraft F in Umfangsrichtung U messen kann. Durch Produktbildung

$$M_0 = F \times b$$

mit b als dem radialen Abstand zwischen der Wirkungslinie der Kraft F und der Drehachse a ergibt sich das Referenzdrehmoment.

[0033] Dieses kann durch entsprechende Verwendung einer genauen Kraftmesseinrichtung 8 hinreichend genau bestimmt werden, so dass ein präziser Referenzwert für das Drehmoment vorliegt.

[0034] Anhand dieses Referenzdrehmoments M_0 kann das Messmittel 5 kalibriert werden.

[0035] Wird also zwecks Kalibrierung das im normalen Betrieb kontaktfreie Reibelement 7 an die Auflage 4 angedrückt, kann über die Kraftmesseinrichtung die Kraft F und über den Abstand b das Referenzdrehmoment M_0 ermittelt werden. Das Messmittel 5 ist dann genau kalibriert, wenn es denselben Wert anzeigt, wie es dem Referenzdrehmoment M_0 entspricht.

Bezugszeichenliste

1	Prüfstand/Dichtungsprüfstand
2	Prüfling/Dichtung
3	Motor
4	Aufnahme
5	Messmittel

6	Kalibriereinrichtung
7	Reibelement
8	Kraftmesseinrichtung
9	Außenumfangsfläche
10	Federmittel
11	Einstellmittel
12	Trägerplatte
13	ortsfeste Scheibe
14	Führung
U	Umfangsrichtung
a	Achsrichtung/Drehachse
b	radialer Abstand
F	Kraft
M	Drehmoment
M₀	Referenzdrehmoment

7. Prüfstand nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Kalibriereinrichtung (**6**) auf einer ortsfesten Trägerplatte (**12**) angeordnet ist, die seitlich neben der Aufnahme (**4**) befestigt ist.

8. Prüfstand nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehachse (a) der Aufnahme (**4**) vertikal ausgerichtet ist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Patentansprüche

1. Dichtungsprüfstand (**1**) für die Prüfung einer Dichtung (**2**), umfassend eine von einem Motor (**3**) drehangetriebene Aufnahme (**4**) für einen Teil der Dichtung (**2**) und ein Messmittel (**5**) zur Messung des von der Aufnahme (**4**) auf die Dichtung (**2**) ausgeübten Drehmoments (M), wobei der Prüfstand (**1**) eine Kalibriereinrichtung (**6**) für das Messmittel (**5**) zur Bestimmung eines auf die Aufnahme (**4**) wirkenden Referenzdrehmoments (M₀) umfasst, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kalibriereinrichtung (**6**) ein Reibelement (**7**) umfasst, das auf einen definierten Bereich der Aufnahme (**4**) wirkt, wobei das Reibelement (**7**) mittelbar oder unmittelbar auf eine Kraftmesseinrichtung (**8**) einwirkt, die eine von der Aufnahme (**4**) auf das Reibelement (**7**) ausgeübte Kraft (F) messen kann, wobei das Reibelement (**7**) auf eine zylindrische Außenumfangsfläche (**9**) der Aufnahme (**4**) wirkt.

2. Prüfstand nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Reibelement (**7**) durch Federmittel (**10**) vorgespannt auf den definierten Bereich der Aufnahme (**4**) wirkt.

3. Prüfstand nach Anspruch 2, gekennzeichnet durch Einstellmittel (**11**) zur Einstellung der Vorspannkraft der Federmittel (**10**).

4. Prüfstand nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Einstellmittel (**11**) ein Schraubenelement umfassen.

5. Prüfstand nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Kraftmesseinrichtung (**8**) zur Messung einer Kraft (F) in Umfangsrichtung (U) der Aufnahme (**4**) ausgebildet ist.

6. Prüfstand nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Kraftmesseinrichtung (**8**) mindestens einen Dehnmessstreifen umfasst oder durch einen solchen gebildet wird.

Anhängende Zeichnungen

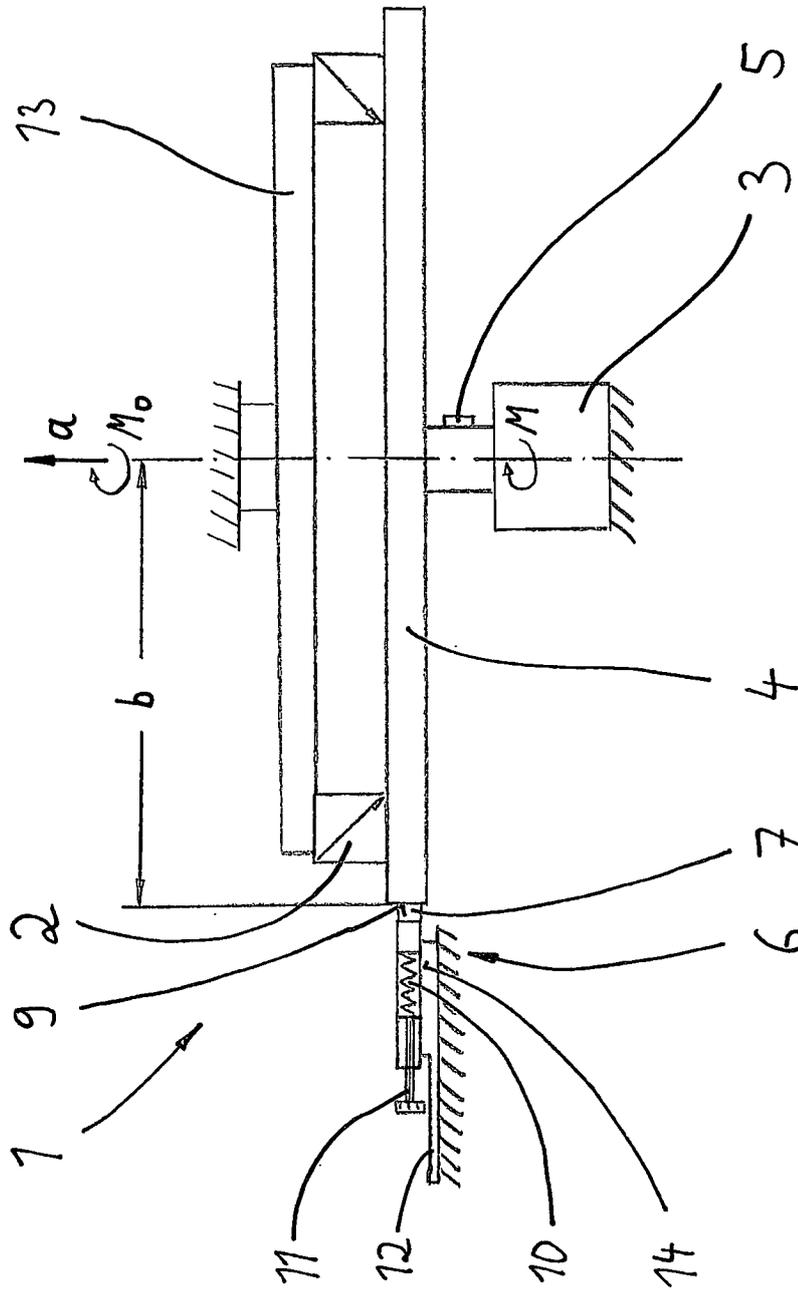


Fig. 1

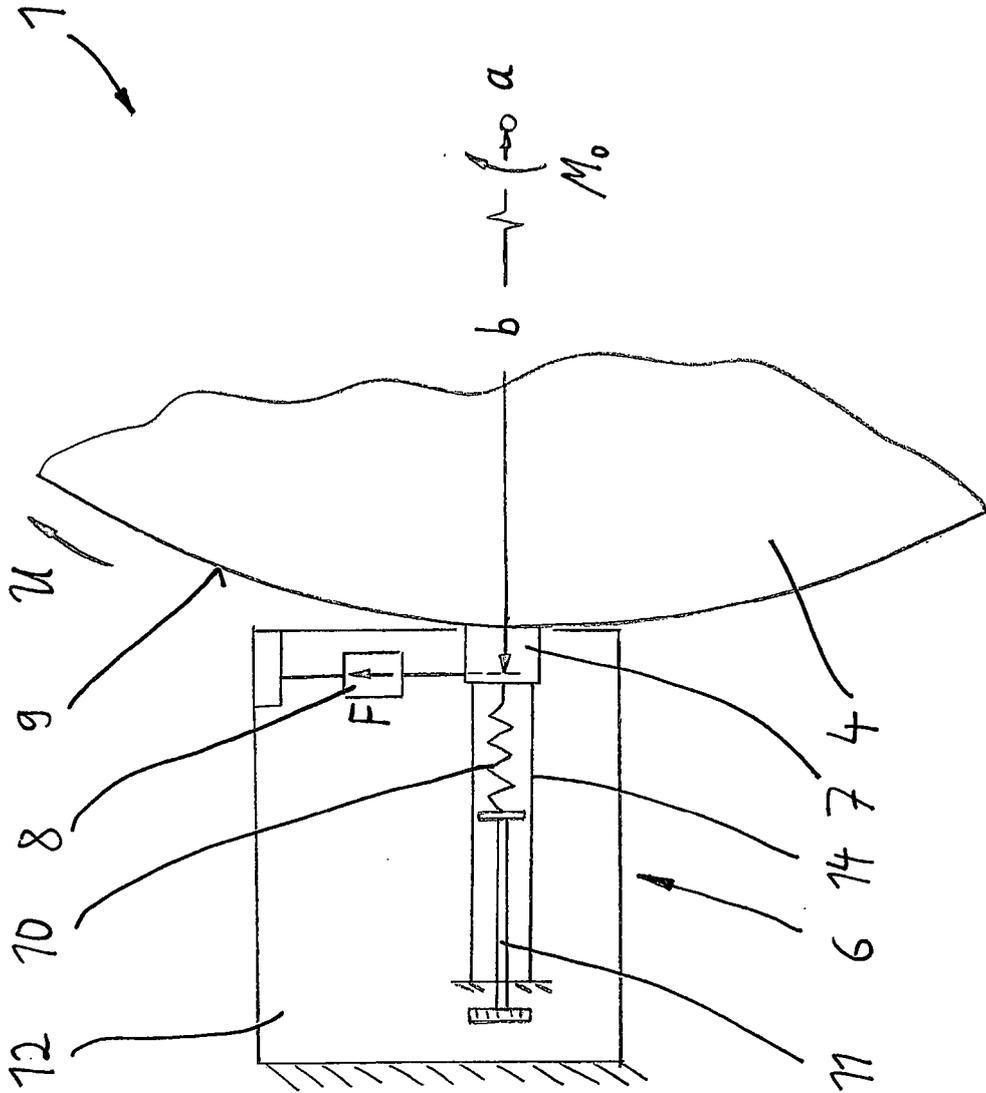


Fig. 2