



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 203 21 519 U1 2007.10.31

(12)

## Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: 203 21 519.2

(22) Anmeldetag: 15.09.2003

(67) aus Patentanmeldung: 103 42 629.9

(47) Eintragungstag: 27.09.2007

(43) Bekanntmachung im Patentblatt: 31.10.2007

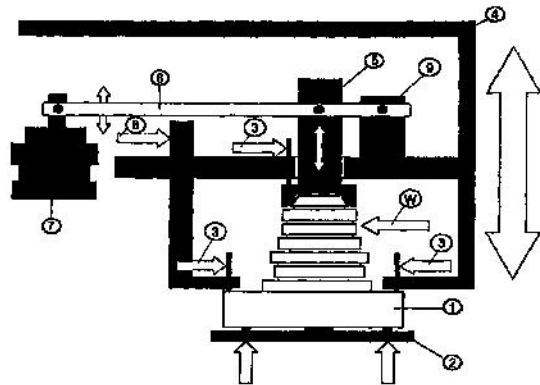
(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **G01M 13/02** (2006.01)  
**G01M 13/04** (2006.01)

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:  
**Sprenger, Holger, 34314 Espenau, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zum Messen von Getrieben**

(57) Hauptanspruch: Vorrichtung zum Messen von aus zwei Gehäusehälften mit Lagerstellen für Wellen bestehenden Getrieben, mit Mitteln zum Aufbringen einer dem späteren Betriebszustand entsprechenden Last auf die Lagerstellen, gekennzeichnet durch je eine Einrichtung (2 bzw. 12) zum Abstützen jeder Gehäusehälfte (1 bzw. 13), eine absenkbare Messbrücke (4 bzw. 14), einen in der Messbrücke schwimmend gelagerten Messkopf (5 bzw. 15) für jede zu messende Lagerstelle, und jeweils ein beweglich gelagertes, mit dem Messkopf gekoppeltes Gewicht (7 bzw. 17) zum Aufbringen der Last auf die Lagerstelle.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** In der Praxis werden bisher Getriebe und ihre Teile überwiegend im unbelasteten Zustand vermessen, um die durch Fertigungstoleranzen bedingten Abweichungen der Lagerstellen exakt zu ermitteln.

**[0003]** Insbesondere wenn beim Einsatz von Kegelrollenlagern eine gezielte Lagervorspannung im zusammengebauten Zustand erreicht werden soll, sind diese Messungen oft ungenau, weil die im Betrieb durch die Belastung der Bauteile auftretenden Verformungen nicht erfasst werden. Man behilft sich in der Praxis daher in der Regel dadurch, dass die anhand aufwändiger Testreihen vorher ermittelten Abweichungen gegenüber dem Betriebszustand durch Eingabe von Korrekturfaktoren in die Konstanten der Messrechner berücksichtigt werden. Da diese Abweichungen jedoch von Getriebe zu Getriebe, insbesondere in der Großserienproduktion, bei der die Gehäusebauteile aus verschiedenen Gussformen erzeugt werden, unterschiedlich sind, lassen sich dadurch Messungenauigkeiten nicht ausreichend vermeiden.

**[0004]** Eine gattungsgemäße Vorrichtung dieser Art ist aus der DE 39 16 314 C2 bekannt. Bei dieser bekannten Vorrichtung bestehen die Mittel zum Aufbringen einer dem späteren Betriebszustand entsprechenden Last auf die Lagerstellen aus Axialkraft-Federblöcken, die zwischen die freien Wellenenden und die lagerfreien Lagerstellen der einen Gehäusehälfte beim Messen eingesetzt werden. Solche Axialkraft-Federblöcke sind aufwändig herzustellende und störanfällige Aggregate, deren Einsatz es außerdem erforderlich macht, die Gehäusehälften und eine Hilfs-Zwischenwand vor dem Messen miteinander zu verschrauben.

**[0005]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Vorrichtung baulich und in der Handhabung zu vereinfachen.

**[0006]** Diese Aufgabe wird bei einer gattungsgemäßen Vorrichtung durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

**[0007]** Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung werden die Gehäusehälften durch äußere Abstützeinrichtungen gehalten, während die der gewünschten Lagervorspannung entsprechenden Belastungen der einzelnen zu messenden Lagerstellen über einfache Gewichte aufgebracht werden, die über an einer absenkbaren Messbrücke gelagerte Messköpfe auf die einzelnen Lagerstellen zur Einwirkung gebracht werden.

**[0008]** Eine solche Vorrichtung ist einfach in der Herstellung und in der Betätigung.

**[0009]** Vorteilhafte Weiterentwicklungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind den Ansprüchen 2 bis 6 zu entnehmen.

**[0010]** Aus der JP 57118138 A ist zwar bereits eine Vorrichtung zur Überprüfung der Lebensdauer von Wälzlagern bekannt, bei der die Lagervorspannung mittels eines an einem Hebelwerk angreifenden Gewichts erzeugt wird. Hier dient die Gewichtsbelastung aber nicht dem Vermessen von Lagerstellen, sondern dem Überprüfen der Lebensdauer von Wälzlagern also einem ganz anderen Zweck als dem durch die Erfindung verfolgten.

**[0011]** Schließlich ist es aus der US 3 287 966 A bekannt, ebenfalls beim Ermitteln der Lebensdauer von Wälzlagern die Lagervorspannung mittels eines Gewichtes zu erzeugen, das über ein Hebelwerk auf die Wälzlager einwirkt. Auch hier geht es um das Überprüfen der Lebensdauer fertigmontierter Wälzlager und nicht um das Vermessen von Lagerstellen in den Gehäusehälften eines Getriebes.

**[0012]** Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachstehend anhand der in der Zeichnung dargestellten Vorrichtung erläutert. Es zeigen:

**[0013]** **Fig. 1** einen schematischen Schnitt durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Messen der Lagerstellen der unteren Gehäusehälfte, und

**[0014]** **Fig. 2** einen schematischen Schnitt durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum Messen der Lagerstellen der oberen Gehäusehälfte.

**[0015]** Gemäß **Fig. 1** liegt ein Gehäuseunterteil 1 auf einem Werkstückträger 2. Die Lagerschalen sind bereits in die Lagerstellen des Gehäuseunterteils eingepresst und eine Welle W und ein nicht dargestelltes Differential sind eingesetzt.

**[0016]** Die Abstützung der Gehäusebauteile erfolgt über die Verschraubungspunkte.

**[0017]** Sollte dies nicht über den Werkstückträger möglich sein, werden die Gehäusebauteile mit Hilfe von hydraulischen Spannelementen an die Messbrücke gezogen.

**[0018]** Die Messmaschine enthält eine Messbrücke 4, die auf die Getriebeteile abgesenkt wird und Messstaster 3 lagert.

**[0019]** In dieser Messbrücke sind Messköpfe 5 schwimmend gelagert.

**[0020]** Mit Hilfe eines an einem Lagerbock 9 der

Messbrücke 4 gelagerten Hebelarms 6, an dem der Messkopf 5 aufgehängt ist, wird beim Absenken der Messbrücke das am Ende des Hebelarms hängende Gewicht 7 auf die Messstelle wirksam. An der Messbrücke 4 ist ein Anschlag 8 für den Hebelarm 6 vorgesehen.

**[0021]** Für jede Messstelle im Gehäuseunterteil 2 ist ein Messkopf 5 mit einem durch einen Hebelarm wirkenden Gewicht vorhanden.

**[0022]** Durch Drehbewegung der Bauteile werden die Wälzkörper in den Lagern ausgerichtet.

**[0023]** Ein Gehäuseoberteil ohne Lagerschalen 13 (Fig. 2) liegt auf dem Werkstückträger 12. Die Abstützung der Gehäusebauteile erfolgt über die Verschraubungspunkte.

**[0024]** Sollte dies nicht über den Werkstückträger möglich sein, werden die Gehäusebauteile mit Hilfe von hydraulischen Spannelementen an die Messbrücke gezogen.

**[0025]** Die Messmaschine enthält eine Messbrücke 14, die auf die Getriebeteile abgesenkt wird und Messstaster 20 lagert. In dieser Messbrücke sind Messköpfe 15 schwimmend gelagert.

**[0026]** Mit Hilfe eines an einem Lagerbock 19 der Messbrücke 14 gelagerten Hebelarms 16, an dem der Messkopf 15 aufgehängt ist, wird bei Absenken der Messbrücke das am Ende des Hebelarms hängende Gewicht 17 auf die Messstellen wirksam. An der Messbrücke 14 ist ein Anschlag 18 für den Hebelarm 16 vorgesehen.

**[0027]** Für jede Messstelle im Gehäuseoberteil 13 ist ein Messkopf mit einem durch einen Hebelarm wirkenden Gewicht vorhanden.

**[0028]** Anhand dieses einfachen Aufbaus kann die Messkraft jeder einzelnen Lagerstelle durch Veränderung der Gewichte jederzeit angepasst bzw. eingestellt werden.

**[0029]** Dieses Konzept bedarf keiner schwierigen Auslegung von Zylindern, Einstellung und Kontrolle von Drücken bzw. Federpaketen.

**[0030]** Des weiteren treten in diesem System keine gegenwirkenden Kräfte auf.

**[0031]** Die Messtaster 3 bzw. 20 sind bei diesem Konzept keiner Kraft ausgesetzt. Messungen sind jederzeit reproduzierbar.

**[0032]** Der sogenannte Zeltstangeneffekt, verursacht durch mehrere in gleicher Richtung wirkende Bauteile, wird kompensiert, da jedes Bauteil mit se-

paraten Gewichten belastet und der Betriebszustand (Vorspannung der Bauteile) des Getriebes simuliert wird.

**[0033]** Gleichzeitig wird die relative Gehäusebeeinflussung durch mehrere in einer Richtung wirkenden Kräfte analog des Betriebszustandes hergestellt und somit berücksichtigt.

### Schutzansprüche

1. Vorrichtung zum Messen von aus zwei Gehäusehälften mit Lagerstellen für Wellen bestehenden Getrieben, mit Mitteln zum Aufbringen einer dem späteren Betriebszustand entsprechenden Last auf die Lagerstellen, gekennzeichnet durch je eine Einrichtung (2 bzw. 12) zum Abstützen jeder Gehäusehälfte (1 bzw. 13), eine absenkbar Messbrücke (4 bzw. 14), einen in der Messbrücke schwimmend gelagerten Messkopf (5 bzw. 15) für jede zu messende Lagerstelle, und jeweils ein beweglich gelagertes, mit dem Messkopf gekoppeltes Gewicht (7 bzw. 17) zum Aufbringen der Last auf die Lagerstelle.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Gewicht (7 bzw. 17) mit dem zugehörigen Messkopf (5 bzw. 15) über einen schwenkbar an der Messbrücke (4 bzw. 14) gelagerten Hebelarm (6 bzw. 16) gekoppelt ist.

3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 und/oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung (2 bzw. 12) zum Abstützen der zugehörigen Gehäusehälfte (1 bzw. 13) so ausgebildet ist, dass sie an den Verschraubungspunkten der Gehäusehälfte angreift.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 und/oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Gehäusehälften (1 bzw. 13) mittels hydraulischer Spannelemente an die Messbrücke (4 bzw. 14) heranziehbar sind.

5. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass an der Messbrücke (4 bzw. 14) für jede Lagerstelle einer Gehäusehälfte (1 bzw. 13) ein Messkopf (5 bzw. 15) mit zugehörigem Gewicht (7 bzw. 17) angeordnet ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Gewichte (7 bzw. 17) veränderlich sind.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen



Fig. 2

