



(10) **DE 10 2013 226 552 B3** 2015.05.13

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2013 226 552.2**
(22) Anmeldetag: **19.12.2013**
(43) Offenlegungstag: –
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **13.05.2015**

(51) Int Cl.: **F16C 35/06 (2006.01)**
F16C 35/078 (2006.01)

Innerhalb von neun 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**

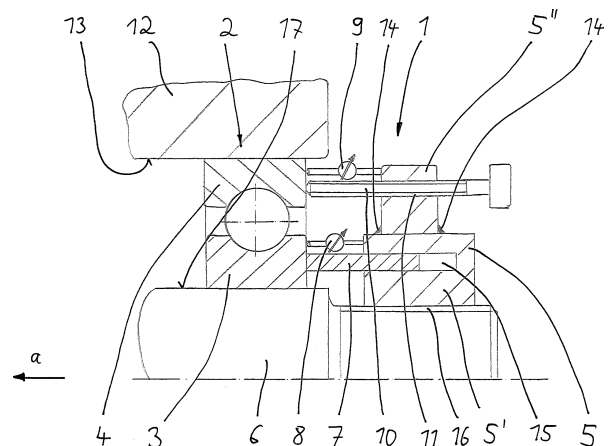
(72) Erfinder:
Schleyer, Werner, 96182 Reckendorf, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	10 2007 005 160	A1
DE	10 2010 014 771	A1
DE	10 2010 019 070	A1
DE	695 14 046	T2
DE	695 35 255	T2
DE	969 991	B

(54) Bezeichnung: **Montagevorrichtung für ein Wälzlager**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Montagevorrichtung (1) für ein Wälzlager (2) mit einem Innenring (3) und einem Außenring (4), wobei die Montagevorrichtung (1) einen Grundkörper (5) aufweist, der auf einem einen Lagerring (3) tragenden ersten Bauteil (6), insbesondere einer Welle, axial (a) festlegbar ist, wobei der Grundkörper (5) ein in axiale Richtung (a) verschiebbares Element (7), insbesondere einen Kolben, aufweist, wobei mit dem verschiebbaren Element (7) ein Lagerring (3) relativ zum ersten Bauteil (6) in axialer Richtung (a) verschoben werden kann. Um einen axialen Versatz und damit axiale Verspannungen zwischen Innen- und Außenring zu vermeiden, sieht die Erfindung vor, dass die Montagevorrichtung (1) weiter aufweist: ein erstes Messelement (8) zur Messung der axialen Verschiebung zwischen dem Grundkörper (5) und dem Innenring (3) und ein zweites Messelement (9) zur Messung der axialen Verschiebung zwischen dem Grundkörper (5) und dem Außenring (4).



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Montagevorrichtung für ein Wälzlager mit einem Innenring und einem Außenring, wobei die Montagevorrichtung einen Grundkörper aufweist, der auf einem einen Lagerring tragenden ersten Bauteil, insbesondere einer Welle, axial festlegbar ist, wobei der Grundkörper ein in axiale Richtung verschiebbares Element, insbesondere einen Kolben, aufweist, wobei mit dem verschiebbaren Element ein Lagerring relativ zum ersten Bauteil in axialer Richtung verschoben werden kann.

[0002] Eine gattungsgemäße Vorrichtung ist aus der DE 969 991 B bekannt. Ähnliche und andere Lösungen zeigen die DE 10 2007 005 160 A1, die DE 695 14 046 T2, die DE 10 2010 019 070 A1, die DE 695 35 255 T2 und die DE 10 2010 014 771 A1.

[0003] Bei der Montage von Wälzlager werden diese beispielsweise auf eine Welle axial aufgeschoben, d. h. der Innenring des Wälzlagers wird axial auf die Welle aufgeschoben; der Außenring wird gleichzeitig in eine Gehäusebohrung eingeschoben. Hierfür sind gattungsgemäße Montagevorrichtungen bekannt, die auch als „Hydraulikmutter“ bezeichnet werden. Demgemäß wird ein Gewindeabschnitt auf der Welle fixiert und mittels eines hydraulisch beweglichen Elements (Kolben) der Lagerinnenring auf die Welle aufgeschoben.

[0004] Für die Montage von Wälzlager kommt beispielsweise die Drive-Up-Methode zur Anwendung. Dieses Verfahren eignet sich bevorzugt für den Einbau von Pendelrollenlagern und Toroidalrollenlagern mit kegeliger Bohrung auf kegeligem Sitz. Es ermöglicht eine sichere und einfache Bestimmung der Ausgangslage eines Lagers, von der aus die axiale Verschiebung beim Aufschieben auf die Welle gemessen wird. Die hierbei verwendete Montagevorrichtung ist zu diesem Zweck mit einer Messuhr versehen. Weiterhin ist ein Manometer zur Messung des hydraulischen Montagedrucks vorhanden, das auf die Montagebedingungen abgestimmt ist; es ist auf einer Ölpumpe montiert.

[0005] Für jedes zu montierende Lager sind Richtwerte für den erforderlichen Druck in der Montagevorrichtung (Hydraulikmutter) verfügbar. Das genannte Montageverfahren reduziert vorteilhaft die Lagerluftmessung mit Fühlerlehren auf ein Minimum. Die Montagezeiten sind relativ kurz. Es ist ein korrekter Einbau des Lagers sichergestellt, was teilweise den Einbau von abgedichteten Lagern erst möglich macht.

[0006] Beim Drive-Up-Verfahren werden zunächst die Einbauverhältnisse hinsichtlich der Zahl der Gleitflächen beim Einbau überprüft. Diese werden mit einem dünnen Öl bestrichen und das Lager auf den Wellenzapfen bzw. die Spannhülse aufgesetzt. Die

Montagevorrichtung (Hydraulikmutter) wird bis zur festen Anlage am Lager auf das Wellen- oder Hülsengewinde aufgeschraubt und eine geeignete Ölpumpe angeschlossen. Der Öldruck kann mit dem Manometer auf der ausgewählten Pumpe überwacht werden. Das Lager wird mittels der Montagevorrichtung (Hydraulikmutter) um den erforderlichen Abstand über die Kegelfläche getrieben. Der axiale Verschiebeweg wird durch eine Messuhr kontrolliert. Normalerweise ist das Lager nun mit einer geeigneten Überdeckung an der Welle und einer passenden Restlagerluft montiert.

[0007] Problematisch ist dabei folgendes: Bei der Montage mit der Drive-Up-Methode kann – insbesondere bei Einbausituationen, in denen der Lageraußenring mit fester Passung im Gehäuse sitzt – während des axialen Verschiebens des Lagerinnenringes bei gleichzeitigem Stehenbleiben des Lageraußenringes ein axialer Versatz der beiden Ringe zueinander auftreten. Insbesondere bei Pendelrollenlagern kann dies zu einer axialen Vorspannung führen, die ggf. bereits bei der Montage Vorschädigungen im Lager hervorrufen kann. Lageraußenringe werden zwar nach der Montage mechanisch, beispielsweise mit einem Hammer, nachgesetzt. Da kann der Schaden aber bereits aufgetreten sein.

[0008] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Montagevorrichtung für ein Wälzlager so fortzubilden, dass ein sicherer und möglichst vorspannungsfreier Einbau des Lagers möglich wird, auch wenn beim Einbau nur einer der Lagerringe mit einer axialen Fügekraft beaufschlagt wird. Demgemäß wird mit der Montagevorrichtung angestrebt, eine Montage in der Weise vorzunehmen, dass ein axialer Versatz und damit eine axiale Verspannungen zwischen Innen- und Außenring vermieden werden kann.

[0009] Die Lösung dieser Aufgabe durch die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Montagevorrichtung aufweist:

- ein erstes Messelement zur Messung der axialen Verschiebung zwischen dem Grundkörper und dem Innenring,
- ein zweites Messelement zur Messung der axialen Verschiebung zwischen dem Grundkörper und dem Außenring und
- Verstellmittel, mit denen der Lagerring, der mit dem verschiebbaren Element nicht axial verschoben werden kann, relativ zum Grundkörper in axiale Richtung verschoben werden kann, wobei die Verstellmittel mindestens eine Schraube umfassen, die in einen Gewindeabschnitt im Grundkörper eingeschraubt ist und die mit ihrem axialen Ende auf den zu verschiebenden Lagerring drückt.

[0010] Bevorzugt sind dabei allerdings mehrere Schrauben um den Umfang des Grundkörpers angeordnet.

[0011] Der Grundkörper kann – bei hinreichender radialer Erstreckung – einstückig ausgebildet sein und das verschiebbare Element sowie beide Messelemente tragen.

[0012] Es ist allerdings alternativ auch möglich, dass der Grundkörper zweiteilig ausgebildet ist, wobei ein erster Teil das verschiebbare Element und ein Messelement trägt und wobei ein zweiter Teil das andere Messelement trägt. Der zweite Teil des Grundkörpers kann dabei als Ring ausgebildet sein, der auf dem oder an dem ersten Teil des Grundkörpers angesetzt und mit diesem verbunden, insbesondere verschweißt, ist.

[0013] Die Messelemente sind bevorzugt als Messuhren ausgebildet. Sie weisen bevorzugt ein Rückstellelement zur Nullung (Rückstellung auf den Ausgangswert „Null“) der Messuhr auf.

[0014] Die Messelemente sind bevorzugt mittels einer Schraubverbindung am Grundkörper befestigt.

[0015] Die Erfindung schlägt demgemäß eine Modifikation der bestehenden Montagevorrichtung (Hydraulikmutter) derart vor, dass sie zur Aufnahme einer zweiten Messuhr tauglich bzw. mit einer solchen ausgestattet ist, um die axiale Relativposition zwischen Innen- und Außenring des Lagers während der Montage, insbesondere während der Drive-Up-Montage, bestimmen zu können. Besagte Modifikation der Hydraulikmutter erfolgt also zur Erfassung der axialen Relativposition von Lageraußen- und -innenring.

[0016] Bei ausreichendem Querschnitt der Hydraulikmutter im Verhältnis zur Projektionsfläche des Lagers kann also wie erläutert ein einteiliger Aufbau des Grundkörpers der Montagevorrichtung vorgesehen werden. Hier können dann in eine bestehende Montagevorrichtung zusätzliche Gewindebohrungen eingearbeitet werden, um auf der radialen Höhe des Außenrings eine zweite Messuhr anbringen zu können und auch Mittel zur axialen Verschiebung des Außenrings (beispielsweise durch Druckschrauben).

[0017] Bei zu geringem Querschnitt der Hydraulikmutter im Verhältnis zur Projektionsfläche des Lagers kann eine Adaption dahingehend erfolgen, dass ein Anbauteil an den Grundkörper der Hydraulikmutter angeordnet wird. In dieses Anbauteil, welches den Querschnitt bzw. die Projektionsfläche vergrößert, sind dann Gewinde auf der radialen Höhe des Außenrings eingebracht, um die zweite Messuhr anbringen zu können, gleichermaßen die Mittel zum

axialen Bewegungen des Außenrings (beispielsweise Druckschrauben).

[0018] Die Montagevorrichtung (Hydraulikmutter) wird zwecks Montage des Wälzlagers auf ein Gewinde der Welle aufgeschraubt, bis axialer Kontakt des Kolbens zum Innenring besteht. Dann werden die beiden Messuhren angebracht. Die eine hat axialen Kontakt zum beweglichen Kolben der Hydraulikmutter, die zweite zum Lageraußenring. Beide Messuhren werden genullt. Während des Montagevorganges mit der Hydraulikmutter zeigt die Messuhr am Kolben bzw. am Innenring den axialen Weg an, um den der Innenring bewegt wird. In geeigneten Abständen, abhängig von der Größe der Axialluft im Lager, kann der Außenring entsprechend der gemessenen axialen Bewegung des Innenrings und der gemessenen axialen Bewegung des Außenrings axial nachgestellt werden, wozu die genannten Verstellmittel dienen.

[0019] Durch das axiale Nachführen des Außenrings im Verhältnis zum Innenring kann axialer Versatz und somit eine axiale Vorspannung und damit schließlich eine gegebenenfalls auftretende Vorschädigung im Lager vermieden werden.

[0020] Nach Abschluss des Montagevorganges sind die beiden Lagerringe bereits axial zueinander ausgerichtet. Es ist kein weiteres zusätzliches Nachstellen nötig.

[0021] In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Die einzige Figur zeigt im Radialschnitt eine Montagevorrichtung, mit der ein Wälzlager zwischen ein Gehäuse und eine Welle montiert wird.

[0022] In der Figur ist ein Wälzlager **2** zu sehen, das einen Innenring **3** und einen Außenring **4** aufweist, zwischen denen Wälzkörper angeordnet sind. Der Innenring **3** ist auf einem ersten Bauteil **6** in Form einer Welle zu montieren, der Außenring **4** ist in die Gehäusebohrung **13** eines zweiten Bauteils **12** in Form eines Gehäuses einzuschieben. Demgemäß werden die beiden Lagerringe **3, 4** beim Montagevorgang in axiale Richtung **a** in ihre Endposition verschoben.

[0023] Zum Montieren des Wälzlagers **2** wird eine Montagevorrichtung **1** eingesetzt. Die Montagevorrichtung **1** weist im wesentlichen einen Grundkörper **5** auf, der im Ausführungsbeispiel zweiteilig ausgebildet ist, d. h. er weist ein erstes Teil **5'** und ein zweites Teil **5''** auf. Das zweite Teil **5''** ist hier ein Ring, der auf den ersten Teil **5'** aufgesetzt und mittels Verschweißungen **14** fixiert ist.

[0024] Zentrales Element der Montagevorrichtung **1** ist ein in axiale Richtung **a** verschiebbares Element in Form eines (Ring)Kolbens, der in einem Zylinderraum **15** sitzt. Durch Beaufschlagung des Zylinder-

raums **15** mit einem Hydraulikfluid wird der Kolben **7** in axiale Richtung **a** verschoben. Wird der Grundkörper mittels eines Gewindes **16** auf die Welle **6** aufgeschraubt, kann mithin der Innenring **3** auf den vorgesehenen Wellensitz **17** aufgeschoben bzw. aufgepresst werden.

[0025] Problematisch ist, dass insbesondere bei Presssitz zwischen der außenliegenden Sitzfläche des Außenrings **4** und der Gehäusebohrung **13** bei diesem Aufpressvorgang eine axiale Verschiebung zwischen den beiden Lagerringen **3**, **4** zu befürchten ist, die das Wälzlager **2** schädigen kann.

[0026] Um dies zu verhindern, ist folgendes vorgesehen:

Am Grundkörper **5** ist ein erstes Messelement **8** in Form einer Messuhr zur Messung der axialen Verschiebung zwischen dem Grundkörper **5** und dem Innenring **3** angeordnet. Ferner ist ein zweites Messelement **9** in Form einer Messuhr zur Messung der axialen Verschiebung zwischen dem Grundkörper **5** und dem Außenring **4** vorhanden. Bei Anlage des Kolbens **7** an der Stirnseite des aufzuschiebenden Innenrings **3** und Anlage des zweiten Messelements **9** an der Stirnseite des Außenrings **4** werden beiden Messuhren genullt, d. h. auf „Null“ zurückgestellt. Nunmehr wird mit dem Aufschiebevorgang des Innenrings **3** auf die Welle **6** begonnen.

[0027] Durch simultanes Ablesen beider Messuhren **8** und **9** kann festgestellt werden, ob beide Lagerringe **3** und **4** dem Aufschiebevorgang gleichmäßig folgen. Ist dies nicht der Fall, kann der Außenring **4** durch Verstellmittel **10** in Form von Druckschrauben in axiale Richtung **a** relativ zum Grundkörper **5** nachgeschoben werden, so dass beide Lagerringe **3**, **4** stets im wesentlichen auf derselben axialen Position bleiben; somit wird ein Spannungsaufbau im Lager verhindert.

[0028] Die Druckschrauben **10**, von denen über den Umfang des zweiten Teils **5'** des Grundkörpers **5** mehrere angeordnet sind, sitzen in Gewindeabschnitten **11** im zweiten Teil **5''**, so dass durch Drehen der Schrauben **10** ein Nachschieben des Außenrings **4** in einfacher Weise erfolgen kann.

Bezugszeichenliste

1	Montagevorrichtung
2	Wälzlager
3	Innenring
4	Außenring
5	Grundkörper
5'	erster Teil des Grundkörpers
5''	zweiter Teil des Grundkörpers
6	erstes Bauteil (Welle)
7	verschiebbares Element (Kolben)
8	erstes Messelement

9	zweites Messelement
10	Verstellmittel (Druckschraube)
11	Gewindeabschnitt
12	zweites Bauteil (Gehäuse)
13	Gehäusebohrung
14	Verschweißung
15	Zylinderraum
16	Gewinde
17	Wellensitz
a	axiale Richtung

Patentansprüche

1. Montagevorrichtung (**1**) für ein Wälzlager (**2**) mit einem Innenring (**3**) und einem Außenring (**4**), wobei die Montagevorrichtung (**1**) einen Grundkörper (**5**) aufweist, der auf einem einen Lagerring (**3**) tragenden ersten Bauteil (**6**), insbesondere einer Welle, axial (**a**) festlegbar ist, wobei der Grundkörper (**5**) ein in axiale Richtung (**a**) verschiebbares Element (**7**), insbesondere einen Kolben, aufweist, wobei mit dem verschiebbaren Element (**7**) ein Lagerring (**3**) relativ zum ersten Bauteil (**6**) in axialer Richtung (**a**) verschoben werden kann,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Montagevorrichtung (**1**) weiter aufweist:

- ein erstes Messelement (**8**) zur direkten oder indirekten Messung der axialen Verschiebung zwischen dem Grundkörper (**5**) und dem Innenring (**3**),
- ein zweites Messelement (**9**) zur direkten oder indirekten Messung der axialen Verschiebung zwischen dem Grundkörper (**5**) und dem Außenring (**4**) und
- Verstellmittel (**10**), mit denen der Lagerring (**4**), der mit dem verschiebbaren Element (**7**) nicht axial verschoben werden kann, relativ zum Grundkörper (**5**) in axiale Richtung (**a**) verschoben werden kann, wobei die Verstellmittel (**10**) mindestens eine Schraube umfassen, die in einen Gewindeabschnitt (**11**) im Grundkörper (**5**) eingeschraubt ist und die mit ihrem axialen Ende auf den zu verschiebenden Lagerring (**4**) drückt.

2. Montagevorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass mehrere Schrauben um den Umfang des Grundkörpers (**5**) angeordnet sind.

3. Montagevorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Grundkörper (**5**) einstückig ausgebildet ist und das verschiebbare Element (**7**) sowie beide Messelemente (**8**, **9**) trägt.

4. Montagevorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Grundkörper (**5**) zweiteilig ausgebildet ist, wobei ein erster Teil (**5'**) das verschiebbare Element (**7**) und ein Messelement (**8**) trägt und wobei ein zweiter Teil (**5''**) das andere Messelement (**9**) trägt.

5. Montagevorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zweite Teil (**5''**) des

Grundkörpers (5) als Ring ausgebildet ist, der auf dem oder an dem ersten Teil (5') des Grundkörpers (5) angesetzt und mit diesem verbunden, insbesondere verschweißt, ist.

6. Montagevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Messelemente (8, 9) als Messuhren ausgebildet sind.

7. Montagevorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Messuhren (8, 9) ein Rückstellelement zur Nullung der Messuhr aufweist.

8. Montagevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Messelemente (8, 9) mittels einer Schraubverbindung am Grundkörper (5) befestigt sind.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig.

