



(10) **DE 10 2015 211 062 A1** 2016.12.22

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2015 211 062.1**

(22) Anmeldetag: **16.06.2015**

(43) Offenlegungstag: **22.12.2016**

(51) Int Cl.: **F16C 33/58 (2006.01)**

(71) Anmelder:

Aktiebolaget SKF, Göteborg, SE

(74) Vertreter:

**Kohl, Thomas, Dipl.-Ing. Univ., 97421 Schweinfurt,
DE**

(72) Erfinder:

**Wagner, Gerhard, 97357 Prichsenstadt, DE;
Sticht, Martina, 97526 Sennfeld, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

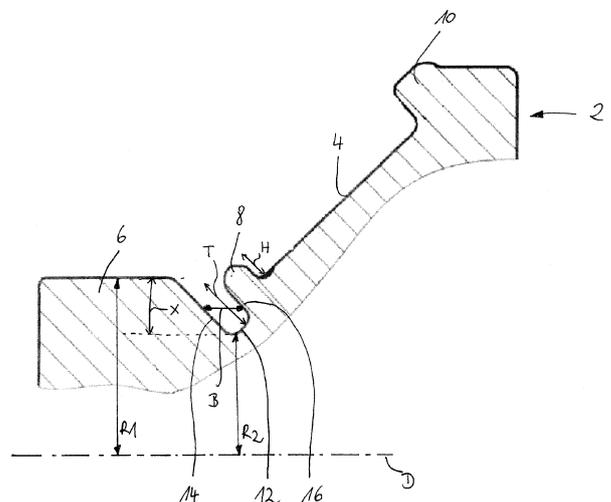
DE	10 2011 086 925	A1
DE	69 00 506	U
US	2 071 628	A
WO	2006/ 094 661	A1
JP	2014- 1 800	A

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Lagerring mit Haltebord**

(57) Zusammenfassung: Offenbart wird ein Lagerring (2) eines Wälzlagers, der eine Lauffläche (4) für Wälzkörper und zumindest einen in eine Lagerringschulter (6) übergehenden Bord (8) aufweist, der sich mit einer Höhe (H) über die Lauffläche (4) erhebt, wobei zwischen der Lagerringschulter (6) und dem Bord (8) eine Vertiefung (12) ausgebildet ist, deren Tiefe (T) derart gewählt ist, dass der Bord (8) über seine gesamte Höhe (H) freistehend ausgebildet ist, sowie ein Wälzlager mit einem derartigen Lagerring (2).



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Lagerring gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, sowie ein Wälzlager mit einem derartigen Lagerring.

[0002] Allgemein weisen Lagerinnen- und Lageraußenringe eines Wälzlagers jeweils eine Lauffläche zum Anordnen von Wälzkörpern auf. Dabei können die Lagerringe axial angeordnete Borde, sog. Halte- und/oder Führungsborde, aufweisen, wobei der Haltebord bei der Lagermontage und/oder beim Transport zur Abstützung der Wälzkörper eine Rolle spielt, und der Führungsbord der axialen Wälzkörperführung, insbesondere im Betrieb des Lagers, dient.

[0003] Aus dem Stand der Technik ist es bekannt, die Lauffläche der Lagerringe induktiv zu härten, um diesen eine ausreichende Härte und Festigkeit gegenüber mechanischen Beanspruchungen, wie beispielsweise Verformungen durch Zug oder Druck, zu verleihen. Dabei basiert das Induktionshärten als Verfahren zur Einstellung bestimmter Randschichtigenschaften auf einer Gefügeumwandlung infolge materialspezifischer thermischer Behandlungen und lässt sich im Allgemeinen in ein Aufheizen oberhalb der Austenitisierungstemperatur und gegebenenfalls in ein anschließendes Abschrecken unterhalb der Martensit-Starttemperatur einteilen. Dadurch kommt es in einer Außenschicht, beispielsweise der Lauffläche eines Lagerrings, zu einer Umwandlung in ein Austenitgefüge, während im Innenbereich das initiale Ausgangsgefüge verbleibt. Aufgrund der Bearbeitung lediglich partieller Flächen sowie aufgrund einer guten Steuerung der Härtewerte und des Härteverlaufs findet das Induktionshärten immer häufiger Einsatz.

[0004] Nachteilig ist jedoch, dass es im Zuge des Induktionsprozesses zu einer thermischen Ausdehnung des Materials kommt, die insbesondere im Bereich des Haltebords kritisch ist, da der Haltebord in der Regel nicht gehärtet wird und dementsprechend nicht erwärmt wird, so dass in diesem Bereich besonders große Spannungen auftreten, die zu unerwünschten Rissbildungen führen können.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es deshalb, einen Lagerring bereitzustellen, bei dem es möglich ist, die Laufflächen des Lagerrings problemlos einem Induktionshärteverfahren zu unterziehen sowie ein Wälzlager mit einem derartigen Lagerring.

[0006] Diese Aufgabe wird durch einen Lagerring nach Anspruch 1, sowie durch ein Wälzlager nach Anspruch 8 gelöst.

[0007] Im Folgenden wird ein Lagerring eines Wälzlagers vorgestellt, der eine Lauffläche für Wälzkörper und zumindest einen in eine Lagerringschulter über-

gehenden Bord der sich mit einer Höhe H über die Lauffläche erhebt, aufweist. Dabei handelt es sich bei dem Bord vorzugsweise um einen Haltebord. Da der Haltebord nur zu Montagezwecken und/oder als Transportsicherung dient, bleibt der Haltebord im Allgemeinen ungehärtet. Wenn auch bevorzugt für den Haltebord, können alle folgenden genannten Merkmale gleichermaßen auch bei einem Führungsbord eingesetzt werden.

[0008] Um einer Rissbildung beim Induktionshärten aufgrund von thermischen Spannungen im Bereich des insbesondere nicht induktiv behandelten Bords vorzubeugen, wird vorgeschlagen, zwischen der Lagerringschulter und dem Bord eine Vertiefung auszubilden, deren Tiefe T derart gewählt ist, dass der Bord über seine gesamte Höhe H freistehend ausgebildet ist. Durch den erfindungsgemäß freistehenden Bord wird ermöglicht, dass sich der freistehende Bord beim Induktionshärten thermisch ausdehnen kann, wodurch einer Rissbildung entgegengewirkt wird.

[0009] Dabei ist die Vertiefung nicht nur als Freistich ausgebildet, sondern erstreckt sich vorzugsweise deutlich bis in einen Bereich unterhalb der Lauffläche und der Lagerringschulter, so dass die Lagerringschulter einen ersten radialen Abstand zu einer Drehachse des Lagerrings aufweist, und die Vertiefung eine tiefe Stelle aufweist, die einen zweiten radialen Abstand zu der Drehachse hat, wobei ein Unterschied zwischen dem ersten radialen Abstand und dem zweiten radialen Abstand größer ist als die Höhe H des Bords. Dabei ist bei einer Ausbildung des Lagerrings als Lagerinnenring der zweite radiale Abstand kleiner als der erste radiale Abstand ausgebildet, während bei einer Ausbildung des Lagerrings als Lageraußenring der zweite radiale Abstand größer als der erste radiale Abstand ausgebildet ist. Weiterhin ist vorteilhaft, wenn die Tiefe T , senkrecht zu der Lauffläche gemessen von einer tiefsten Stelle der Vertiefung bis zu der maximalen Höhe H des Bords, mehr als das Eineinhalbfache, vorzugsweise mehr als das Doppelte der Höhe H beträgt. Dadurch ist eine besonders gute thermische Ausdehnung des Bords ermöglicht.

[0010] Gemäß einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel erstreckt sich die Vertiefung im Wesentlichen senkrecht zur Lauffläche des Lagerrings. Dadurch können die beim Induktionsverfahren erzeugten thermischen Spannungen besonders effektiv reduziert werden, da die Vertiefung eine thermische Ausdehnung des Bords in Richtung Lageringschulter ermöglicht.

[0011] In einem weiteren vorteilhaften Ausführungsbeispiel weist die Vertiefung eine erste und eine zweite Vertiefungswand auf, die im Wesentlichen parallel zueinander ausgebildet sind. Die Vertiefung lässt sich dadurch in einfacher Weise, beispielsweise mittels

Drehen, in den Lagerring einarbeiten. Generell können die erste und die zweite Vertiefungswand aber auch nicht parallel zueinander ausgebildet sein, sondern beispielsweise eine Kegelform aufweisen.

[0012] Gemäß einem weiteren vorteilhaften Ausführungsbeispiel ist die Vertiefung als umfängliche Nut ausgebildet. Dadurch lässt sich die Vertiefung in einfacher Weise in den Lagerring einarbeiten.

[0013] Alternativ oder zusätzlich kann, wie bereits zuvor erwähnt, neben dem Haltebord auch ein Führungsbord an dem Lagerring vorgesehen sein. Statt oder zusätzlich zu dem Haltebord kann auch der Führungsbord, wie oben beschrieben, freistehend ausgebildet sein. Dadurch können Induktoren eingesetzt werden, die lediglich die Lauffläche des Lagerrings härten.

[0014] Ein weiterer Aspekt betrifft ein Wälzlager mit zumindest einem Lagerring, der die zuvor beschriebenen Merkmale aufweist.

[0015] Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung angegeben. Dabei ist eine Kombination der Merkmale in der Beschreibung sowie in der Zeichnung rein exemplarisch und es ist für den Fachmann klar, dass die Merkmale, nicht zwangsläufig in der angegebenen Kombination vorliegen müssen, sondern auch einzeln oder anders miteinander kombiniert vorliegen können, ohne dass dadurch der Rahmen der Erfindung überschritten wird.

[0016] Im Folgenden wird das Prinzip der Erfindung anhand von einem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel näher beschrieben. Das Ausführungsbeispiel ist dabei rein exemplarischer Natur und soll nicht den Rahmen der Erfindung festlegen. Dies gilt insbesondere für in Kombination dargestellte Merkmale, die im Rahmen der vorliegenden Erfindung auch als einzeln stehende Merkmale realisiert werden können. Der Schutzbereich der Anmeldung ist allein über die anhängigen Ansprüche definiert.

[0017] Es zeigt:

[0018] Fig. 1: eine schematische Querschnittsansicht durch einen Lagerring gemäß einer erfindungsgemäßen Ausführungsform.

[0019] Im Folgenden werden gleiche bzw. gleichartige Elemente mit den gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet.

[0020] Fig. 1 zeigt eine schematische Querschnittsansicht durch einen Lagerring **2**, der eine Lauffläche **4** aufweist, auf der Wälzkörper (nicht gezeigt) angeordnet werden können. Weiterhin weist der Lagerring **2**

einen in eine Lagerringschulter **6** übergehenden Haltebord **8** und einen Führungsbord **10** auf, wobei sich insbesondere der Haltebord **8** mit einer Höhe H über die Lauffläche **4** des Lagerrings **2** erhebt. Dabei kann es sich bei der Lagerringschulter **6** und dem Haltebord **8** um nicht zu härtende Randbereiche des Lagerrings **2** handeln, wohingegen die Lauffläche **4** und der Führungsbord **10** vorzugsweise induktiv gehärtet werden.

[0021] Wie Fig. 1 weiterhin zeigt, ist der Haltebord **8** freistehend ausgebildet und weist zwischen Lagerringschulter **6** und Haltebord **8** eine vorzugsweise als umfängliche Nut ausgebildete Vertiefung **12** mit einer Tiefe T und einer Breite B auf. Dabei wird die Tiefe T der Vertiefung **12** senkrecht zu der Lauffläche von der maximalen Höhe H bis zu einer tiefsten Stelle der Vertiefung **12** bestimmt, und ist, wie Fig. 1 zu entnehmen, derart dimensioniert, dass sie sich deutlich in einen Bereich unterhalb der Lauffläche **4** und der Lagerringschulter **6** erstreckt. Dabei ist insbesondere bevorzugt, wenn die Tiefe T derart gewählt ist, dass sie in etwa doppelt so groß wie die Höhe H ausgebildet ist. Aufgrund der dadurch entstehenden freistehenden Ausgestaltung kann sich der Haltebord **8** während eines Induktionsverfahrens thermisch ausdehnen, so dass Spannungen in diesem Bereich reduziert werden können und eine Rissbildung vermieden werden kann. Somit ist es möglich die Lauffläche **4** und/oder den Führungsbord **10** induktiv zu härten, und die mit dem Induktionsverfahren einhergehenden Vorteile zu nutzen.

[0022] Weiterhin zeigt Fig. 1, dass die Lagerringschulter **6** einen ersten radialen Abstand R_1 und die Vertiefung **12** einen zweiten radialen Abstand R_2 zu einer Drehachse D des Lagerrings **2** aufweist, wobei vorzugsweise ein Unterschied X zwischen dem ersten radialen Abstand R_1 und dem zweiten radialen Abstand R_2 größer ist als die Höhe H des Haltebords **8**, so dass eine besonders ausgedehnte Freistellung des Haltebords und damit eine besonders effektive thermische Ausdehnung ermöglicht werden kann.

[0023] Weiterhin zeigt Fig. 1, dass sich die Vertiefung **12** im Wesentlichen senkrecht zur Lauffläche **4** des Lagerrings **2** erstreckt. Auch dadurch können die beim Induktionsverfahren erzeugten Spannungen besonders effektiv reduziert werden.

[0024] Die Vertiefung **12** weist, wie in Fig. 1 weiterhin dargestellt, eine erste und eine zweite Vertiefungswand **14**; **16** auf, die im Wesentlichen parallel zueinander ausgebildet sind. Dadurch lässt sich die Vertiefung in einfacher Weise, beispielsweise mittels Drehen, in den Lagerring **2** einarbeiten. Generell ist es jedoch auch möglich die Vertiefungswände **14**; **16** anders, beispielsweise konisch, auszubilden.

[0025] Alternativ oder zusätzlich kann statt des Haltebords **8** auch der Führungsbord **10** die oben aufgeführten Merkmale aufweisen. Dadurch können Induktoren eingesetzt werden, die lediglich die Lauffläche **4** des Lagerrings **2** härten.

[0026] Insgesamt kann aufgrund der Ausbildung einer Vertiefung zwischen einer Lagerringschulter und einem Bord, insbesondere einem Haltebord, ein Lagerring für ein Wälzlager bereitgestellt werden, der einen in Bezug auf die Lagerringschulter freistehenden Bord aufweist.

[0027] Dadurch ist eine im Zuge eines Induktionsverfahrens auftretende thermische Ausdehnung des Bords möglich, so dass Spannungen, und daraus resultierende Rissbildungen, in diesem Bereich reduziert werden können.

Bezugszeichenliste

2	Lagerring
4	Lauffläche
6	Lagerringschulter
8	Haltebord
10	Führungsbord
12	Vertiefung
14, 16	Vertiefungswand
T	Tiefe der Vertiefung
H	Höhe des Haltebords
D	Drehachse
R1, R2	radialer Abstand
X	Unterschied zwischen den radialen Abständen
B	Abstand Lagerringschulter – Bord

Patentansprüche

1. Lagerring **(2)** eines Wälzlagers, der eine Lauffläche **(4)** für Wälzkörper und zumindest einen in eine Lagerringschulter **(6)** übergehenden Bord **(8)** aufweist, der sich mit einer Höhe (H) über die Lauffläche **(4)** erhebt, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen der Lagerringschulter **(6)** und dem Bord **(8)** eine Vertiefung **(12)** ausgebildet ist, deren Tiefe (T) derart gewählt ist, dass der Bord über seine gesamte Höhe (H) freistehend ausgebildet ist.

2. Lagerring **(2)** nach Anspruch 1, wobei sich die Vertiefung **(12)** bis in einen Bereich deutlich unterhalb der Lauffläche **(4)** und der Lagerringschulter **(6)** erstreckt.

3. Lagerring **(2)** nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Tiefe (T), senkrecht zu der Lauffläche **(4)** gemessen von einer tiefsten Stelle der Vertiefung **(12)** bis zu der maximalen Höhe (H) des Bords **(8)**, mehr als das Ein- einhalbfache, vorzugsweise mehr als das Doppelte der Höhe (H) beträgt.

4. Lagerring **(2)** nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich die Vertiefung **(12)** im Wesentlichen senkrecht zur Lauffläche **(4)** des Lagerrings **(2)** erstreckt.

5. Lagerring **(2)** nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vertiefung **(12)** eine erste und eine zweite Vertiefungswand **(14; 16)** aufweist, die im Wesentlichen parallel zueinander ausgebildet sind.

6. Lagerring **(2)** nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vertiefung **(12)** als umfängliche Nut ausgebildet ist.

7. Lagerring **(2)** nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Bord ein Haltebord **(8)** ist.

8. Wälzlager mit zumindest einem Lagerring **(2)** nach einem der vorherigen Ansprüche.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

