



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 603 09 227 T2** 2007.09.06

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 335 143 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **603 09 227.6**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 002 411.1**

(96) Europäischer Anmeldetag: **04.02.2003**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **13.08.2003**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **25.10.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **06.09.2007**

(51) Int Cl.⁸: **F16C 43/00** (2006.01)

G11B 5/48 (2006.01)

G11B 5/55 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

2002028819 05.02.2002 JP

(73) Patentinhaber:

Minebea Co., Ltd., Nagano, JP

(74) Vertreter:

BOEHMERT & BOEHMERT, 28209 Bremen

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR

(72) Erfinder:

Tsuchiya, c/o Minebea Co., Kunihiro, Kitasaku-gun, Nagano-ken 389-0293, JP; Koyama, Toshisada, Ltd., c/o Minebea Co., Kitasaku-gun, Nagano-ken 389-0293, JP

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Zusammenbau eines Zapfenlagers**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

Hintergrund der Erfindung

1. Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Zusammenbau eines Zapfenlagers.

2. Beschreibung des Stands der Technik

[0002] Ein Beispiel einer Speichervorrichtung eines Computers, ein magnetischer Kopf **4**, der an einem Ende einer Betätigungsvorrichtung **3**, die durch ein Zapfenlager **1** gestützt wird, bereitgestellt ist, ist in der Lage, über eine magnetische Scheibe **5**, wie es in [Fig. 1](#) gezeigt ist, zu schwenken, wodurch Information gespeichert und die Information abgefragt wird. Das Zapfenlager **1** wird normalerweise gestützt durch ein oberes Lager und ein unteres Lager (nicht gezeigt) (Bezug auf [Fig. 2](#)).

[0003] Im Falle eines herkömmlichen Zapfenlagers wird ein wärmehärtendes Haftmittel verwendet, wenn ein innerer Lagerring an einer Welle befestigt wird, und ein äußerer Lagerring an einem Gehäuse befestigt wird, jedoch wiesen herkömmliche Verfahren unter Verwendung des wärmehärtenden Haftmittels ein Ausgasungsproblem auf, das von einem nicht gehärteten Teil des Haftmittels erzeugt wurde. Ferner gibt es ein weiteres Verfahren, um diese Komponenten ohne jegliche Bedenken hinsichtlich der Ausgasungserzeugung zu befestigen, wobei eine Preßfassung eingeführt wird. Jedoch führt dieses Verfahren nicht nur dazu, daß Präzisionskomponenten eine nicht annehmbare elastische Deformation und/oder eine nicht annehmbare Kriechdehnung durch eine Spannung zwischen jeder der zwei Komponenten behält, sondern es wies ebenfalls ein schwieriges Problem mit der Auftragung einer Vorlast auf das Zapfenlager zum Zeitpunkt des Zusammenbaus auf, was in einer geringen Produktivität, einschließlich einer geringen Produktionsausbeute, resultierte.

[0004] US2001/0038727A1 offenbart eine Lagervorrichtung umfassend eine Welle, ein Gehäuse, eine Doppelreihe von Lagern, die zwischen der Welle und dem Gehäuse bereitgestellt ist, und vorgeladen durch ein Vorladungsverfahren mit fixierter Position. Zum Zusammenbau dieser Lagervorrichtung werden Haftmittel vom ultravioletten Härtungstyp, die nicht anaerob sind, und Epoxyharz des wärmehärtbaren Typs und einteiligen Typs verwendet.

Zusammenfassung der Erfindung

[0005] Die vorliegende Erfindung wurde konzipiert, um das oben beschriebene Problem aus dem Stand der Technik zu lösen, und die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren zum Zusammenbau eines Zapfenlagers bereitzustellen, das leicht ohne jegliche Deformation durch die Preßfassungsanordnung zusammengebaut werden kann und die Menge an erzeugter Ausgasung absenken kann. Es ist eine weitere Aufgabe der Erfindung, eine Bindungsfestigkeit des Zapfenlagers durch Minimierung einer thermischen Kompensation desselben zu erzielen. Diese Aufgabe wird erreicht durch ein Verfahren gemäß Anspruch 1. Bevorzugte Ausführungsformen werden in den Unteransprüchen offenbart. Mit der vorliegenden Erfindung werden ein Lager, eine Welle und ein Gehäuse in ein Montagegestell in einer Umgebung eingesetzt, wo kein Sauerstoff vorliegt, und, wie es in [Fig. 2](#) gezeigt ist, wird ein anaerobes Haftmittel des ultravioletten Härtungstyps mit einer hohen Verglasungstemperatur auf vorgegebene Punkte (**1-1**) zwischen dem inneren Lagerring und der Welle und vorgegebenen Punkten (**1-2**) zwischen dem äußeren Lagerring und dem Gehäuse aufgetragen oder injiziert. Nachdem das Haftmittel gehärtet ist, wird eine überschüssige Menge des Haftmittelbereichs (**7**) durch ultraviolette Strahlen unter einer Atmosphäre bestrahlt, wo Sauerstoff vorhanden ist, wie in [Fig. 3](#) gezeigt, und ein übergeflossener Teil des Haftmittels (**7**) wird weiter gehärtet.

[0006] Das anaerobe Haftmittel vom ultravioletten Härtungstyp mit einer hohen Verglasungstemperatur trennt in der vorliegenden Erfindung nicht nur eine geringere Menge an Ausgasung, sondern es weist ebenfalls eine verbesserte thermische Kompensation der Bindungsfestigkeit auf.

[0007] Ein Beispiel der Umgebung, wo kein Sauerstoff vorhanden ist, ist ein Hochzustand in einer Kammer, und Sauerstoff, der in dem aufgetragenen oder injizierten Haftmittel vorhanden ist, wird abgeführt, was dazu führt, daß das Haftmittel gehärtet wird.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0008] [Fig. 1](#) ist eine perspektivische Ansicht eines Beispiels einer Speichervorrichtung;

[0009] [Fig. 2](#) ist eine Querschnittsansicht eines Zapfenlagers; und

[0010] [Fig. 3](#) ist eine schematische Veranschaulichung eines übergeflossenen Teils eines Haftmittels.

Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

[0011] Ein vollständiges Verständnis der Erfindung kann aus der folgenden Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen erlangt werden, wenn sie in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen gelesen wird, wobei:

In der Erfindung ein anaerobes Haftmittel des ultravioletten Härtungstyps eine hohe Verglasungstemperatur von nicht weniger als 120°C, bevorzugter im Bereich von 140 bis 200°C aufweist. Im Falle, daß die Verglasungstemperatur mehr als 200°C übersteigt, obwohl die Härtungszeit unter der Umgebung, wo kein Sauerstoff vorhanden ist, geringer ist, kann die vorgegebene Vorlast des Zapfenlagers nicht gesichert werden, da die Härtungszeit des anaeroben Haftmittels zu kurz ist. Es gibt eine Tendenz, so daß eine Verwendung eines anaeroben Haftmittels des ultravioletten Härtungstyps mit einer Verglasungstemperatur von kleiner als 120°C bewirkt, daß die Menge an Ausgasung die gleiche ist wie im herkömmlichen Stand der Technik, und daß ebenfalls die thermische Kompensation der Bindungsfestigkeit klein wie im herkömmlichen Stand der Technik ist.

[0012] Das anaerobe Haftmittel des ultravioletten Härtungstyps ist eine Haftmittelzusammensetzung, die erhalten wird durch Zugabe eines Photopolymerisationsinitiators und eines organischen Hydroperoxids zu einer Monomerzusammensetzung enthaltend einen Methacrylatdiester mit 80 bis 96 mol-%, Hydroxyalkylmethacrylat mit 2 bis 10 mol-%, und ein Acrylsäuredimer mit 2 bis 10 mol-%, und das anaerobe Haftmittel des ultravioletten Härtungstyps einer wie beschriebenen Zusammensetzung weist eine hohe Verglasungstemperatur auf und ist äußerst gering in Bezug auf die Menge an erzeugter Ausgasung. Zu 100 Masseteilen der Monomerzusammensetzung werden 1 bis 5 Masseteile, bevorzugt 2 bis 3 Masseteile des Photopolymerisationsinitiators zugegeben, während 0,2 bis 2 Masseteile, bevorzugt 0,5 bis 1,0 Masseteile des organischen Hydroperoxids zu 100 Masseteilen der Monomerzusammensetzung zugegeben werden.

[0013] Das anaerobe Haftmittel des ultravioletten Härtungstyps gemäß der Erfindung kann eine geeignete Menge an Härtungsagens und Stabilisator enthalten, wie es notwendig ist.

[0014] Im Falle des anaeroben Haftmittels des ultravioletten Härtungstyps mit der hohen Verglasungstemperatur zur Verwendung in der Durchführung der Erfindung werden Teile des Haftmittels, die in Bereichen vorhanden sind, wo Komponenten aneinander angefügt werden, eingeführt, wenn kein Sauerstoff vorhanden ist, und sind in der Form einer dünnen Haftmittelschicht, und folglich ist eine vollständige Härtung derselben möglich, was typische anaerobe Eigenschaften desselben zeigt.

[0015] Um jedoch die dünne Haftmittelschicht zu bilden, wird, wie in [Fig. 3](#) erkannt werden kann, eine überschüssige Menge an aufgetragenem oder injiziertem Haftmittel als Teile 7 übergeflossen und herausgequollen und wird nicht mit dem darin verbleibenden Monomer gehärtet. Wenn dieser ungehärtete Teil wie er ist bewahrt wird, wird das noch nicht gehärtete Monomer in Ausgasung umgewandelt, wodurch es in der Oberfläche eines Speichermediums (magnetischer Scheibe) zu adsorbieren ist, wodurch nicht nur eine Korrosion der magnetischen Scheibe bewirkt, sondern ebenfalls eine direkte Bewirkung eines fehlerhaften Betriebs im Falle einer hochdichten magnetischen Scheibe erzeugt wird.

[0016] Daher ist es notwendig, das verbleibende Monomer zu härten, und die Teile 7 können durch ultraviolette Strahlung gehärtet werden.

Ausführungsformen

[0017] Beispiele zum Durchführen der Erfindung werden im folgenden spezifisch beschrieben.

Beispiel 1 (Ein anaerobes Haftmittel des ultravioletten Härtungstyps mit einer Tg von 140°C)

[0018] Ein organisches Hydroperoxid, ein Photopolymerisationsinitiator, ein Polymerisationspromotor und ein Stabilisator wurden mit einer Monomerzusammensetzung enthaltend einen Methacrylatdiester (Epoxydime-

thacrylat) mit 85 mol-%, Hydroxyalkylmethacrylat mit 10 mol-% und Acrylsäuredimer mit 5 mol-% vermischt, wodurch eine Haftmittelzusammensetzung für ein Polymer mit einer Tg (Glasübergangstemperatur) von 140°C in einer anaeroben Umgebung erhalten wurde.

(Auftragung des Haftmittels auf ein Zapfenlager und primärer Härtungsschritt des Haftmittels)

[0019] Eine Vielzahl von Zapfenlagern und eine Welle werden in einer Zusammenbauvorrichtung vorbereitet, und nachdem die Zusammenbauvorrichtung unter einem extremen Vakuum innerhalb einer geschlossenen Kammer angeordnet ist, wurde das Haftmittel durch Düsen auf jeden von vier Auftragungspunkten bei **1-1** und **1-2**, wie es in [Fig. 2](#) gezeigt ist, aufgetragen. Die Temperatur innerhalb der Zusammenbauvorrichtung wurde bei 23°C gehalten, und nach einer Minute der Haftmittelauftragung wurde das Innere der Kammer zu einem atmosphärischen Druck zurückgeführt und das Zapfenlager aus dieser Zusammenbauvorrichtung entnommen.

(Ein sekundärer Härtungsschritt für übergeflossene Teile des Haftmittels)

[0020] Das Zapfenlager wurde aus der Zusammenbauvorrichtung entnommen und zu einer Vorrichtung geführt, um mit 6 mW/cm² pro Minute durch einen ultravioletten Bestrahlter bestrahlt zu werden. Dann wurden die übergeflossenen Teile des Haftmittels **7**, die aus einem unteren Ende eines inneren Rings des Zapfenlagers herausquellen, wie es in [Fig. 3](#) gezeigt ist, vollständig durch die ultravioletten Strahlen gehärtet. Eine Bindungsfestigkeit einer Welle bei 25°C erreichte 880 N/cm² und eine weitere Bindungsfestigkeit einer Manschette bei 25°C erreichte 1600 N/cm². Die Ergebnisse einer weiteren Messung der Bindungsfestigkeit bei 120°C zeigten, daß die Bindungsfestigkeit der Welle 627 N/cm² und die Bindungsfestigkeit der Manschette 1510 N/cm² war.

Beispiel 2 (Ein anaerobes Haftmittel des ultravioletten Härtungstyps mit einer Tg von 180°C)

[0021] Ein organisches Hydroperoxid, ein Photopolymerisationsinitiator, ein Polymerisationspromotor und ein Stabilisator wurden mit einer Monomerzusammensetzung enthaltend einen Methacrylatdiester (Epoxydimethacrylat) mit 96 mol-%, Hydroxyalkylmethacrylat mit 3 mol-% und Acrylsäuredimer mit 1 mol-% vermischt, wodurch eine Haftmittelzusammensetzung für ein Polymer mit einer Tg (Glasübergangstemperatur) von 180°C in einer anaeroben Umgebung erhalten wurde.

(Auftragen des Haftmittels auf ein Zapfenlager und primärer Härtungsschritt des Haftmittels)

[0022] Eine Vielzahl von Zapfenlagern und eine Welle wurden in einer Zusammenbauvorrichtung vorbereitet, und nachdem die Zusammenbauvorrichtung unter einem extremen Vakuum innerhalb einer geschlossenen Kammer angeordnet war, wurde das Haftmittel durch Düsen auf jeden der vier Auftragungspunkte bei **1-1** und **1-2**, wie es in [Fig. 2](#) gezeigt ist, aufgetragen. Die Temperatur innerhalb der Zusammenbauvorrichtung wurde bei 23°C gehalten, und 1,5 Minuten nach der Haftmittelauftragung wurde das Innere der Kammer zu einem atmosphärischen Druck zurückgeführt und das Zapfenlager aus der Zusammenbauvorrichtung entnommen.

(Ein zweiter Härtungsschritt für übergeflossene Teile des Haftmittels)

[0023] Das Zapfenlager wurde aus der Zusammenbauvorrichtung entnommen und in einer Vorrichtung geführt, um bei 6 mW/cm² pro Minute durch einen ultravioletten Bestrahlter bestrahlt zu werden. Dann wurden die übergeflossenen Teile des Haftmittels **7**, die aus einem unteren Ende eines inneren Rings des Zapfenlagers herausquellen, wie es in [Figur 3](#) gezeigt ist, vollständig durch die ultravioletten Strahlen gehärtet. Eine Bindungsfestigkeit einer Welle bei 25°C erreichte 910 N/cm² und eine weitere Bindungsfestigkeit einer Manschette bei 25°C erreichte 1660 N/cm². Die Ergebnisse einer weiteren Messung der Bindungsfestigkeit bei 120°C zeigten, daß die Bindungsfestigkeit der Welle 640 N/cm² war und die Bindungsfestigkeit der Manschette 1500 N/cm² war.

Beispiel 3 (Ein anaerobes Haftmittel des ultravioletten Härtungstyps mit einer Tg von 120°C)

[0024] Ein organisches Hydroperoxid, ein Photopolymerisationsinitiator, ein Polymerisationspromotor und ein Stabilisator wurden mit einer Monomerzusammensetzung enthaltend einen Methacrylatdiester (Epoxydimethacrylat) mit 80 mol-%, Hydroxyalkylmethacrylat mit 10 mol-% und Acrylsäuredimer mit 10 mol-% vermischt, wodurch eine Haftmittelzusammensetzung für ein Polymer mit einer Tg (Glasübergangstemperatur) von 120°C in einer anaeroben Umgebung erhalten wurde.

(Auftragen des Haftmittels auf ein Zapfenlager und primärer Härtungsschritt des Haftmittels)

[0025] Eine Vielzahl von Zapfenlagern und eine Welle wurden in einer Zusammenbauvorrichtung vorbereitet, und nachdem die Zusammenbauvorrichtung unter einem extremen Vakuum innerhalb einer geschlossenen Kammer angeordnet war, wurde das Haftmittel durch Düsen auf jeden von vier Auftragungspunkten bei **1-1** und **1-2**, wie es in [Fig. 2](#) gezeigt ist, aufgetragen. Die Temperatur innerhalb der Zusammenbauvorrichtung wurde bei 23°C gehalten, und 2 Minuten nach der Haftmittelauftragung wurde das Innere der Kammer zu einem atmosphärischen Druck zurückgeführt und das Zapfenlager aus der Zusammenbauvorrichtung entnommen.

(Ein sekundärer Härtungsschritt für übergeflossene Teile des Haftmittels)

[0026] Das Zapfenlager wurde aus der Zusammenbauvorrichtung entnommen und zu einer Vorrichtung geführt, um bei 6 mW/cm² pro Minute durch einen ultravioletten Bestrahlter bestrahlt zu werden. Dann wurden die übergeflossenen Teile des Haftmittels **7**, die aus einem unteren Ende eines inneren Rings des Zapfenlagers herausquellen, wie es in [Fig. 3](#) gezeigt ist, vollständig durch die ultravioletten Strahlen gehärtet. Eine Bindungsfestigkeit einer Welle bei 25°C erreichte 850 N/cm² und eine weitere Bindungsfestigkeit einer Manschette bei 25°C erreichte 1580 N/cm². Die Ergebnisse einer weiteren Messung der Bindungsfestigkeit bei 120°C zeigten, daß die Bindungsfestigkeit der Welle 670 N/cm² war und die Bindungsfestigkeit der Manschette 1390 N/cm² war.

Vergleichsbeispiel 1 (Ein anaerobes Haftmittel des ultravioletten Härtungstyps mit einer Tg von 90°C)

[0027] Ein organisches Hydroperoxid, ein Photopolymerisationsinitiator, ein Polymerisationspromotor und ein Stabilisator wurden mit einer Monomerzusammensetzung enthaltend einen Methacrylatdiester (Epoxydimethacrylat) mit 70 mol-% Hydroxalkylmethacrylat mit 20 mol-% und Acrylsäuredimer mit 10-mol % vermischt, wodurch eine Haftmittelzusammensetzung für ein Polymer mit einer Tg (Glasübergangstemperatur) von 90°C in einer anaeroben Umgebung erhalten wurde.

(Auftragen des Haftmittels auf ein Zapfenlager und primärer Härtungsschritt des Haftmittels)

[0028] Eine Vielzahl von Zapfenlagern und eine Welle wurden in einer Zusammenbauvorrichtung vorbereitet, und nachdem die Zusammenbauvorrichtung unter einem extremen Vakuum innerhalb einer geschlossenen Kammer angeordnet war, wurde das Haftmittel durch Düsen auf jeden von vier Auftragungspunkten bei **1-1** und **1-2**, wie es in [Fig. 2](#) gezeigt ist, aufgetragen. Die Temperatur innerhalb der Zusammenbauvorrichtung wurde bei 23°C gehalten, und 1,5 Minuten nach der Haftmittelauftragung wurde das Innere der Kammer zu einem atmosphärischen Druck zurückgeführt und das Zapfenlager aus der Zusammenbauvorrichtung entnommen.

(Ein sekundärer Härtungsschritt für übergeflossene Teile des Haftmittels)

[0029] Das Zapfenlager wurde aus der Zusammenbauvorrichtung entnommen und zu einer Vorrichtung überführt, um mit 6 mW/cm² pro Minute durch einen ultravioletten Bestrahlter bestrahlt zu werden. Dann wurden die übergeflossenen Bereiche des Haftmittels **7**, die aus einem unteren Ende eines inneren Rings des Zapfenlagers herausquellen, wie es in [Fig. 3](#) gezeigt ist, vollständig durch die ultravioletten Strahlen gehärtet. Eine Bindungsfestigkeit einer Welle bei 25°C war 730 N/cm², und eine weitere Bindungsfestigkeit einer Manschette bei 25°C war 1570 N/cm². Die Ergebnisse einer weiteren Messung der Bindungsfestigkeit bei 120°C zeigten, daß die Bindungsfestigkeit der Welle 300 N/cm² war und die Bindungsfestigkeit der Manschette 490 N/cm² war.

Vergleichsbeispiel 2 (Ein anaerobes Haftmittel des ultravioletten Typs mit einer Tg von 100°C)

[0030] Ein organisches Hydroperoxid, ein Photopolymerisationsinitiator, ein Polymerisationspromotor und ein Stabilisator wurden mit einer Monomerzusammensetzung enthaltend einen Methacrylatdiester (Epoxydimethacrylat) mit 70 mol-%, Hydroxyalkylmethacrylat mit 25 mol-% und Acrylsäuredimer mit 5 mol-% vermischt, wodurch eine Haftmittelzusammensetzung für ein Polymer mit einer Tg (Glasübergangstemperatur) von 100°C in einer anaeroben Umgebung erhalten wurde.

(Auftragen des Haftmittels auf ein Zapfenlager und primärer Härtungsschritt des Haftmittels)

[0031] Eine Vielzahl von Zapfenlagern und eine Welle wurden in einer Zusammenbauvorrichtung vorbereitet, und nachdem die Zusammenbauvorrichtung unter einem extremen Vakuum innerhalb einer geschlossenen Kammer angeordnet war, wurde das Haftmittel durch Düsen auf jeden von vier Auftragungspunkten bei **1-1**

und 1-2, wie es in [Fig. 2](#) gezeigt ist, aufgetragen. Die Temperatur innerhalb der Zusammenbauvorrichtung wurde bei 23°C gehalten, und 1,5 Minuten nach der Haftmittelauftragung wurde das Innere der Kammer zu einem atmosphärischen Druck zurückgeführt und das Zapfenlager aus der Zusammenbauvorrichtung entnommen.

(Ein sekundärer Härtungsschritt für übergeflossene Teile des Haftmittels)

[0032] Das Zapfenlager wurde aus der Zusammenbauvorrichtung entnommen und zu einer Vorrichtung überführt, um mit 6 mW/cm² pro Minute durch einen ultravioletten Bestrahler bestrahlt zu werden. Dann wurden die übergeflossenen Teile des Haftmittels 7, die aus einem unteren Ende eines inneren Rings des Zapfenlagers herausquellen, wie es in [Fig. 3](#) gezeigt ist, vollständig durch die ultravioletten Strahlen gehärtet. Eine Bindungsfestigkeit einer Welle bei 25°C war 760 N/cm² und eine weitere Bindungsfestigkeit einer Manschette bei 25°C war 1900 N/cm². Die Ergebnisse einer weiteren Messung der Bindungsfestigkeit bei 120°C zeigten, daß die Bindungsfestigkeit der Welle 240 N/cm² war und die Bindungsfestigkeit der Manschette 590 N/cm² war.

[0033] Tests für die Menge an Ausgasungseigenschaften und thermischer Kompensation der Bindungsfestigkeit wurden an dem Zapfenlager durchgeführt, das gemäß Beispielen 1, 2, 3, Vergleichsbeispiel 1 bzw. 2 erhalten wurde.

Testgegenstände

Ausgasungsmengeneigenschaften:

[0034] Eine für die Tests verwendete Haftmittelzusammensetzung wurde ausreichend gehärtet und anschließend in einem Gefäß angeordnet. Spül- und Einfangtests wurden an der Haftmittelzusammensetzung bei 85°C für 3 Stunden durchgeführt, unter Messung einer Ausgasungsmenge, die pro 1 mg jedes Probenkörpers erzeugt wird.

Thermische Kompensation der Bindungsfestigkeit:

[0035] Eine Last wird auf den inneren Ring des Zapfenlagers beaufschlagt, unter Messung der thermischen Kompensation der Bindungsfestigkeit bei 25°C und 120°C. Basierend auf der Annahme, daß die Bindungsfestigkeit bei 25°C 100 ist und unter Detektion, wann der innere Ring sich von der Welle löste, wurde jede der Bindungsfestigkeiten bei 120°C bestimmt.

[0036] Die Testergebnisse sind in Tabelle 1 gezeigt.

Tabelle 1

	Beispiel 1	Beispiel 2	Beispiel 3	Vergleichs- beispiel 1	Vergleichs- beispiel 2
Haftmittel, Tg (°C)	140	180	120	90	100
Ausgasungs- eig.	⊙	⊙	○	Δ	Δ
Bindungfestig- keitseig.	⊙	⊙	○	Δ	Δ

Bemerkungen: „eig.“ steht für Eigenschaften

Ausgasungseigenschaften

- ⊙ erzeugte Ausgasungsmenge = weniger als 10 µg
- erzeugte Ausgasungsmenge = 10 bis 30 µg
- Δ erzeugte Ausgasungsmenge = über 30 µg

Thermische Kompensation der Bindungsfestigkeit bei 120°C

- ⊙ über 70
- 40 bis 70
- Δ weniger als 40

[0037] Mit den Ausführungsformen der Erfindung wurde ein Zusammenbau leicht implementiert, und zusätzlich war es aus den in Tabelle 1 gezeigten Testergebnissen möglich, ein Zapfenlager mit einer geringen Ausgasungsmenge und verbesserter thermischer Kompensation der Bindungsfestigkeit herzustellen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Zusammenbau eines Zapfenlagers, **dadurch gekennzeichnet**, daß es die Schritte umfaßt:

Auftragung oder Injektion eines anaeroben Haftmittels des ultravioletten Härtungstyps mit einer Verglasungstemperatur von nicht kleiner als 120°C auf vorgegebene Punkte zwischen einem inneren Lagerring und einer Welle, zwischen einem äußeren Lagerring und einem Gehäuse, Aufrechterhalten einer Härtungszeit unter im wesentlichen Vakuumumgebung, und Härten eines übergeflossenen Teils des Haftmittels durch Bestrahlung mit ultravioletten Strahlen unter Atmosphäre, um den übergeflossenen Teil des Haftmittels weiter zu härten.

2. Verfahren zum Zusammenbau eines Zapfenlagers nach Anspruch 1, wobei die Schritte eines Auftragens oder Injizierens des anaeroben Haftmittels des ultravioletten Härtungstyps, eines Härtens des Haftmittels unter im wesentlichen Vakuumumgebung und Härtens des übergeflossenen Teils des Haftmittels durch Bestrahlung mit ultravioletten Strahlen periodisch und automatisch durchgeführt wird.

3. Verfahren zum Zusammenbau eines Zapfenlagers nach Anspruch 1, wobei das anaerobe Haftmittel des ultravioletten Härtungstyps eine Verglasungstemperatur von kleiner als oder gleich 200°C aufweist.

4. Verfahren zum Zusammenbau eines Zapfenlagers nach Anspruch 1, wobei das anaerobe Haftmittel des ultravioletten Härtungstyps eine Zusammensetzung aufweist, die einen Methacrylatdiester als ein Hauptbestandteil, Hydroxyallylmethacrylat, ein Acrylsäuredimer, ein organisches Hydroperoxid und einen Photopolymerisationsinitiator enthält.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

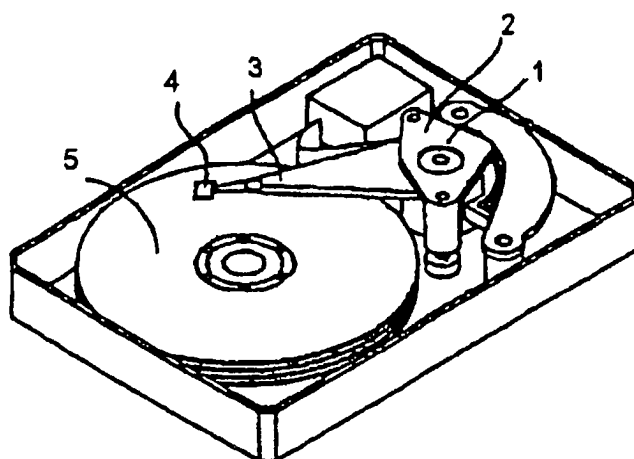


FIG. 2

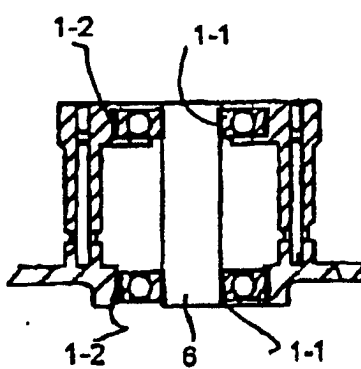


FIG. 3

