



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 603 06 638 T2** 2007.06.21

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 497 569 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **603 06 638.0**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US03/12574**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **03 733 877.9**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2003/091587**

(86) PCT-Anmeldetag: **22.04.2003**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **06.11.2003**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **19.01.2005**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **05.07.2006**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **21.06.2007**

(51) Int Cl.⁸: **F16C 33/76** (2006.01)
F16C 19/38 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
374866 P 23.04.2002 US

(73) Patentinhaber:
The Timken Co., Canton, Ohio, US

(74) Vertreter:
Wolf & Lutz, 70193 Stuttgart

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB, SE

(72) Erfinder:
BOROWSKI, Richard, CANTON, OH 44718, US;
CALVIN, Jeff S., CANTON, OH 44601, US;
MARUNAKA, Hiroshi, CHANG NING DIST.,
SHANGHAI, Tokyo 200051, JP; VITO, Joseph,
NORTH CANTON, OH 44720, US; OXLEY, Maynard
L., CANTON, OH 44706, US

(54) Bezeichnung: **ABGEDICHTETES PENDELROLLENLAGER FÜR KRATZBAGGER-SCHWENKWELLE**

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

Verweis auf verwandte Anmeldungen

[0001] Diese Anmeldung ist mit der US Provisional Patent Application Nr. 60/374,866 verwandt, die am 23. April 2002 eingereicht wurde und deren Priorität in Anspruch genommen wird.

Technisches Gebiet

[0002] Die Erfindung bezieht sich im Allgemeinen auf sphärische Wälzlager und insbesondere auf ein sphärisches Wälzlager mit speziellen Dichtungen.

Stand der Technik

[0003] Sphärische Wälzlager werden üblicherweise dort verwendet, wo eine Wahrscheinlichkeit einer axialen Fehlausrichtung besteht. Die innere Anordnung der sphärischen Wälzlager erlaubt es dem Innenring des Lagers, in dem Außenring des Lagers axial fehlausgerichtet zu sein, während das Lager dennoch eine reduzierte Rollreibung bieten kann.

[0004] Die Anordnung der internen Komponenten eines sphärischen Wälzlagers stellt spezielle Probleme hinsichtlich der Abdichtung des Lagers gegen äußere Verunreinigungen und dem Zurückhalten von Schmiermitteln innerhalb des Lagers dar. Die meisten Lagerdichtungen verwenden ein vergleichsweise starres Dichtelement, das fest entweder an dem Innenring oder an dem Außenring des Lagers befestigt ist, wobei sich die andere Kante der Dichtung in einem Gleitkontakt mit dem anderen Lagerring befindet. Als solches besteht nur eine geringe Fähigkeit, wenn überhaupt, solcher Lager, eine axiale Fehlausrichtung zu tolerieren, da die Fehlausrichtung eines Lagerrings bezüglich des anderen das Dichtungsmaterial von seinem Gleitkontakt mit dem anderen Lagerring trennt, wodurch Schmiermittel aus den Lagern austreten können und Verunreinigungen in die internen Lagerbestandteile eindringen können. Der Verlust von Schmiermittel und der Eintritt von Verunreinigungen in das Lager verursachen schnellen Verschleiß und Verschlechterung des Lagers, was zu hohem Wartungsaufwand und hohen Kosten führt.

[0005] Eine Anwendung von sphärischen Wälzlagern ist in Kratzbaggermaschinen, die in der Bergbauindustrie verwendet werden. Kratzbaggermaschinen sind ein häufig anzutreffendes Bergbaugerät, das beispielsweise im Tagebau oder beim Kanalbau verwendet wird. Im Allgemeinen ist eine Schleppseilmaschine ein enorm großer Kran mit einem Mast und Kabeln, die eine Schaufel über die Oberfläche des Bodens ziehen, um Material zum Transport an einen anderen Ort auszugraben und zu sammeln. Sobald die Schaufel gefüllt ist, wird der Mast der Schleppseilmaschine durch Drehung der gesamten Schleppseil-

maschine auf einer zentralen Welle in eine andere Position gebracht. Diese zentrale Welle und ihre zugehörige Ritzelwelle, so genannte Schwenkwellen, sind vertikal angeordnet und normalerweise mit hochwertigen Schmiermitteln geschmiert. Da die Lager für die Schleppseilwellen vertikal montiert sind und da die Umgebung von Schleppseilmaschinen üblicherweise eine breite Mischung von schädlichen und eindringenden Verunreinigungen aufweist, erlaubt die Verwendung einer herkömmlichen Dichtung vom Labyrinth-Typ den Lagern für die Schleppseilwellen ihre Schmiermittel zu verlieren und Verunreinigungen in das Lager einzutreten. Diese Lagerverschmutzung und der Verlust von Schmiermittel führen zu einem schnellen Verschleiß des Lagers, was einen häufigen Austausch des Lagers erfordert. Solch schneller und unerwarteter Verschleiß kann zu katastrophalem Versagen führen, was aufwendige Reparaturen des Antriebsstrangs des Kratzbaggers erforderlich macht, was zu vielen Ausfallstunden des Geräts führen kann.

[0006] Unterschiedliche Konstruktionen sind verwendet worden, um dieses Problem zu verhindern. In einigen Fällen wurden Abschirmplatten in der Nähe der Lager angeordnet. Während Abschirmplatten teilweise erfolgreich waren, den Eintritt einiger Verunreinigungen in das Lager zu verhindern, versagen diese Platten beim Zurückhalten der Schmiermittel in dem vertikal angeordneten Lager und erlauben den Lagerschmiermitteln ein Austreten aus der Unterseite des Lagers. Dieser Verlust von Schmiermittel führt zu einem exzessiven Lagerverschleiß und Lagerschäden. Insgesamt hat es keine Lösung dieses Problems gegeben und Ausfälle der Schleppseilwellenlager haben erhebliche Kosten, Arbeit und Ausfallzeiten für die Minenbetreiber durch Lagerwartung und Austausch bewirkt.

[0007] US-A-5462367 beschreibt ein abgedichtetes sphärisches Wälzlager, umfassend ein sphärisches Lager mit einem Außenring, einem Innenring mit einer zentralen Bohrung, die in ihrer Größe an die Welle angepasst ist, eine erste Mehrzahl von sphärischen Wälzkörpern und eine zweite Mehrzahl von sphärischen Wälzkörpern, die jeweils zwischen dem Innenring und dem Außenring angeordnet sind, und Mittel zur Verhinderung des Eintritts von Verunreinigungen in das sphärische Lager.

[0008] Die vorliegende Erfindung vermeidet diese und andere Probleme indem sie ein Sphärisches Wälzlager bereitstellt, das eine Fehlausrichtung des Innenrings zum Außenring erlaubt, während es dennoch eine Abdichtung zwischen den Lagerringen ermöglicht, um Schmiermittel in dem Lager zu halten und Verunreinigungen aus diesem. Zusätzlich stellt die vorliegende Erfindung speziell gestaltete Schließvorrichtungen bereit, die das Eintreten von Verunreinigungen in das Lager weiter unterbinden.

[0009] Gemäß der Erfindung wird bereitgestellt ein abgedichtetes Pendelrollenlager für eine Kratzbagger-Schwenkwelle an einer Kratzbagger-Aushubmaschine, mit einem Außenring, einem Innenring mit einer zentralen Bohrung, die an die Größe einer Kratzbagger-Schwenkwelle angepasst ist, einer ersten Mehrzahl von sphärischen Wälzkörpern und einer zweiten Mehrzahl von sphärischen Wälzkörpern, die jeweils zwischen dem Innenring und dem Außenring angeordnet ist, einem oberen Dichtungstragring, einem unteren Dichtungstragring, einem oberen Verschlussring, einem unteren Verschlussring, mindestens einer Kontaktlippendichtung und mindestens einem Kontaktlippendichtungsträger.

[0010] Bevorzugte Merkmale ergeben sich aus den beigefügten Unteransprüchen. Idealerweise hat dieses sphärische Wälzlager die Fähigkeit, ein gewisses Maß an axialer Fehlausrichtung zu tolerieren, während dennoch eine Dichtung zwischen dem Innenring und dem Außenring durch die Verwendung eines einzigartig konstruierten Dichtungselements und durch die Verwendung von Verschlussplatten um die Lagersoberfläche herum. Insbesondere sind einzigartig konstruierte Kontaktdichtungen vorgesehen, die an beiden Enden des Lagers verwendet werden. Um die Abdichtleistung noch weiter zu erhöhen, werden Verschlussplatten auch zum Umschließen und Schützen des Lagers von äußeren Verunreinigungen verwendet.

[0011] Das vorliegende Lager ist auch eine einzigartige Konstruktion, die es erlaubt, das sphärische Wälzlager als Komplettlager zu verwenden, das als eine Einheit installiert werden kann, die als kartuschenartiges Austauschlager dient. Die Dichtungen, Flansche und Verschleißringe erlauben es dem Installateur des Lagers das Lager ohne Beschädigung des Lagers oder der Komponenten des Lagers während der Installation handzuhaben und zu installieren. In Weiterbildung dieses Ziels kann das vorliegende Lager vor dem Transport zum Einsatzort des Lagers vorgeschmiert, voreingestellt und vorabgedichtet sein. Tatsächlich ist das Lager für die erwartete Lebensdauer des Lagers abgedichtet und geschmiert.

[0012] Weitere Aufgaben und Eigenschaften der vorliegenden Erfindung sind teilweise offensichtlich und werden teilweise im Folgenden näher erläutert.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

[0013] [Fig. 1](#) ist eine Schnittansicht des sphärischen Wälzlagers gemäß der vorliegenden Erfindung,

[0014] [Fig. 2](#) ist eine Schnittansicht der Verschlussanordnung zwischen den Lagertragplatten und den Lagerringen der vorliegenden Erfindung,

[0015] [Fig. 3](#) ist eine geschnittene Ansicht des sphärischen Wälzlagers, die eine alternative Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung zeigt.

[0016] Übereinstimmende Bezugszeichen bezeichnen übereinstimmende Teile in den verschiedenen Ansichten der Zeichnung.

Beste Ausführungsart der Erfindung

[0017] Während es eine Reihe von Ausführungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung gibt, handelt es sich um die hier beschriebene besondere Ausführungsform um ein sphärisches Wälzlager zur Verwendung auf der Welle einer Schleppseilbergbaumaschine.

[0018] Bezug nehmend auf die Zeichnung zeigt [Fig. 1](#) ein sphärisches Wälzlager A. Das sphärische Wälzlager A umfasst die traditionellen Komponenten eines Innenrings **1**, eines Außenrings **2**, eines Satzes sphärischer Wälzkörper **3** und eines Käfigs **4**. Das sphärische Wälzlager A umfasst jedoch weitere Abdichtkomponenten, die zum Schutz und zur Abdichtung der Lagerkomponenten dienen. Diese Dichtungskomponenten umfassen einen oberen Dichtungstragring **5**, einen unteren Dichtungstragring **6**, einen oberen Verschlussring **7**, einen unteren Verschlussring **8**, zwei Kontaktlippendichtungen **9** und zwei Dichtungsträger **10**.

[0019] Der Innenring **1** und der Außenring **2** weisen im Abstand von einander angeordnete, gegeneinander geneigte Laufflächen auf, wobei die inneren Laufflächen mit **11** und **12** bezeichnet sind, und die äußeren Laufflächen mit **13** und **14** bezeichnet sind. Eine erste Reihe sphärischer Wälzkörper **3A** ist in Kontakt mit und rollt ab auf den einander gegenüber liegenden Laufflächen **11** und **13** und eine zweite Reihe sphärischer Wälzkörper **3B** steht in Kontakt mit und rollt ab auf den einander gegenüber liegenden Laufflächen **12** und **14**. Die sphärischen Wälzkörper **3A** und **3B** sind durch einen Käfig **4** im Abstand von einander gehalten. Der Innenring **1** ist mit einer zentralen Bohrung **15** zur Aufnahme der Zugseilwelle **16** versehen. Sämtliche Laufflächen **11**, **12**, **13** und **14** weisen eine Krümmung auf, die an die Krümmung der sphärischen Wälzkörper angepasst ist.

[0020] Der Innenring **1** weist zwei Rastversätze **17** in der vorderen Stirnseite **18** und der rückwärtigen Stirnseite **19** des Innenrings **1** auf. Der obere Dichtungstragring **5** ist an der vorderen Stirnfläche **18** und der untere Dichtungstragring **6** ist an der rückwärtigen Stirnfläche **19** des Innenrings befestigt. Der obere Dichtungstragring **5** und der untere Dichtungstragring **6** weisen jeweils eine Rastschulter **20** auf. Der Rastversatz **17** und die Rastschulter **20** wirken zusammen, um den oberen Dichtungstragring **5** an der vorderen Stirnseite **18** des Innenrings **1** festzulegen.

und den unteren Dichtungstragring **6** an der rückwärtigen Stirnfläche **19** des Innenrings **1**. Zusammen bilden diese Elemente eine Rastanordnung zwischen dem Innenring und den oberen und unteren Dichtungstragringen **5** und **6**.

[0021] [Fig. 2](#) zeigt Einzelheiten dieser Verschlussanordnung zwischen dem unteren Dichtungstragring **6** und dem Innenring **1**. Es ist erkennbar, dass die Verschlussanordnung zwischen dem unteren Dichtungstragring **6** und dem Innenring **1** die gleiche ist wie die Verschlussanordnung zwischen dem oberen Dichtungstragring **5** und dem Innenring **1**, außer dass letztere ein Spiegelbild der ersteren ist. Der untere Dichtungstragring **6** weist eine erste ringförmige Lippe **21**, einen ersten Versatz **22**, eine erste ringförmige Nut **23**, eine erste vordere Stirnfläche **24** und eine erste Versatzfläche **25** auf. Der Innenring **1** weist eine zweite ringförmige Lippe **26**, einen zweiten Versatz **27**, eine zweite ringförmige Nut **28**, eine zweite Versatzfläche **29** und die vordere Stirnfläche **19** auf.

[0022] Beim Zusammenbau wird der untere Dichtungstragring **6** bezüglich des Innenrings **1** ausgerichtet und in diesen eingepresst. Tatsächlich besteht eine Presspassung zwischen dem unteren Dichtungstragring **6** und dem Innenring **1**. Der untere Dichtungstragring **6** wird soweit in den Innenring **1** gepresst, bis die erste vordere Stirnfläche **24** sehr nah an der zweiten Versatzfläche **29** ist. Die erste Versatzfläche **25** wird die rückwärtige Stirnfläche **19** des Innenrings **1** berühren, bevor die erste vordere Stirnfläche **24** und die zweite Stirnfläche **29** einander berühren können. Die erste ringförmige Lippe **21** wird in die zweite ringförmige Nut **28** eingerastet sein und die zweite ringförmige Lippe **26** wird in die erste ringförmige Nut **23** eingerastet sein. Der erste Versatz **22** wird weiterhin in den zweiten Versatz **27** eingerastet sein. Somit wird der untere Dichtungstragring **6** nach dem Zusammenbau in den Innenring **1** eingerastet sein.

[0023] Es ist zu beachten, dass während die in [Fig. 2](#) dargestellten Dimensionen ein Ausführungsbeispiel der Rastanordnung darstellen, diese Dimensionen verändert werden können, um die Passung zwischen dem unteren Dichtungstragring **6** und dem Innenring **1** zu erhöhen oder zu vermindern. Tatsächlich sind Presspassungen dieser Art im Stand der Technik gut bekannt und die Dimensionen können so verändert werden, wie es für eine bestimmte Anwendung erforderlich ist, ohne vom Bereich der vorliegenden Erfindung abzuweichen. Es ist auch zu beachten, dass das Verfahren zur Verbindung des unteren Dichtungstragrings **6** mit dem Innenring **1** in jeder Form ausreichend sein kann, die diese zwei Komponenten wirksam zur Schaffung einer einheitlichen Baugruppe zusammenbringt. Beispielsweise könnte das Verfahren zur Verbindung Schweißen, Kleben, Nieten, Verschrauben oder Aufschrumpfen umfas-

sen, so lange die resultierende Baugruppe maßhaltig ausgerichtet ist. In noch weiteren Ausführungsformen kann der untere Dichtungstragring **6** vollständig in den Innenring **1** integriert sein, indem er einstückig hergestellt wird. Unabhängig von der Verbindungsmethode wird die Größe der zentralen Bohrung **15** des Innenrings **1** jedoch die gleiche Größe aufweisen wie die zentralen Bohrungen **45** und **46** des unteren Dichtungstragrings **6** bzw. des oberen Dichtungstragrings **5**. Zusätzlich sind die allgemeinen Konfigurationen des Innenrings **1** und des oberen Dichtungstragrings **5** und des unteren Dichtungstragrings **6** derart, dass wenn diese drei Komponenten zusammengebaut sind, die zentrale Bohrung **15** konzentrisch und von den Abmessungen her ausgerichtet zu den zentralen Bohrungen **45** und **46** ist.

[0024] Wieder Bezug nehmend auf [Fig. 1](#) weisen der untere Dichtungstragring **6** und der obere Dichtungstragring **5** jeweils eine Dichtungstragfläche **30** auf. Ein Dichtungsträger **10** ist an einer vorderen Stirnfläche **31** und einer rückwärtigen Stirnfläche **32** des Außenrings **2** befestigt. Der Außenring **2** weist zwei Raststufen **33** auf, die mit den Flanschen **34** der Dichtungsträger **10** zusammenwirken, um die Dichtungsträger **10** auf den Stirnflächen des Außenrings **2** zu halten. Zwei Kontaktklippendichtungen **9** sind zwischen den Dichtungsträgern **10** und der Dichtungstragfläche des oberen Dichtungstragrings **5** und dem unteren Dichtungstragring **6** angeordnet, wo die Kontaktklippendichtungen **9** in Gleitkontakt mit den Dichtungstragflächen stehen. Bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel weisen die Kontaktklippendichtungen **9** eine Lippe und ein Gehäuse zum teilweisen Umschließen der Lippe auf.

[0025] Aufgrund der Gestaltung der Kontaktklippendichtung **9** kann die Orientierung der Kontaktklippendichtung beim Betrieb der Lageranordnung **A** hilfreich sein. Insbesondere ist die Kontaktklippendichtung **9** besser dazu in der Lage, Schmiermittel in der Lageranordnung **A** zurückzuhalten, wenn die Kontaktklippe **9A** in Richtung des eingeschlossenen Schmiermittels, wie in [Fig. 1](#) dargestellt, weist. Ebenso kann die Kontaktklippe **9A** das Eintreten von Verunreinigungen in die Lageranordnung **A** besser verhindern, wenn die Kontaktklippe **9A** in Richtung der potentiellen Verunreinigungen weist. Somit würde das hier beschriebene erste Ausführungsbeispiel der Erfindung beide Kontaktklippendichtungen **9**, wie in [Fig. 1](#) dargestellt, ausgerichtet aufweisen. Ein zweites Ausführungsbeispiel würde jedoch die Kontaktklippendichtung **9**, die mit dem oberen Dichtungstragring in Kontakt steht, umgedreht aufweisen, so dass die Kontaktklippe **9A** von dem Innenring **1** weg weisen würde, um potentielle Verunreinigungen vom Eintritt in die Lageranordnung **A** zu hindern. Somit würde im zweiten Ausführungsbeispiel die untere Kontaktklippendichtung **9** so orientiert sein, dass sie das Schmiermittel besser in der Lageranordnung **A** zu-

rückhält, während die obere Kontaktlippendichtung **9** so orientiert wäre, dass sie den Eintritt von Verunreinigungen in die Lageranordnung A besser verhindert. Noch weitere Ausführungsformen hinsichtlich der Orientierungen der Kontaktlippendichtungen **9** würden immer noch im Umfang der vorliegenden Erfindung liegen.

[0026] Der untere Verschlussring **8** ist an dem unteren Dichtungstragring **6** und der obere Verschlussring **7** ist an dem oberen Dichtungstragring **5** befestigt. Der untere Verschlussring **8** weist einen Flansch **35**, eine Flanschfläche **38**, eine Versatzfläche **36** und eine Ringfläche **37** mit einer Flanschspitze **39** auf. Der Innendurchmesser der Flanschfläche **38** ist so bemessen, dass eine Presspassung mit der ringförmigen Fläche **40** des unteren Dichtungstragrings **6** geschaffen wird, um eine Befestigung des unteren Verschlussrings **8** an dem unteren Dichtungstragring **6** zu ermöglichen. Die Versatzfläche **36** ist in Richtung der rückwärtigen Stirnfläche **32** des Außenrings **2** mit einem Winkel von etwa 45° angeordnet. Es ist erkennbar, dass der Winkel zwischen etwa 30° und etwa 60° variieren kann und immer noch im Bereich der vorliegenden Erfindung liegt. Die Länge der Ringfläche **38** ist derart bemessen, dass die Flanschspitze **39** einen hinreichenden Betrag von dem Dichtungsträger **10** zurückversetzt ist, um eine maximale axiale Fehlausrichtung des Innenrings **1** bezüglich des Außenrings **2** zu erlauben, ohne dass eine Berührung zwischen dem Dichtungsträger **10** und der Flanschspitze **39** auftritt. Während dies zu einem Spalt zwischen der Flanschspitze **39** und dem Dichtungsträger **10** führt, muss der Spalt klein genug sein, um das Eintreten von Verunreinigungen in die Lageranordnung zu verhindern. Die Flanschspitze **39** verhindert das Auftreten von Beschädigungen an den Kontaktlippendichtungen **9**, wenn der Außenring **2** während der Handhabung und Montage des Lagers geneigt wird.

[0027] Der obere Verschluss **7** ist ringförmig ausgebildet und weist einen Innendurchmesser **41** auf, der derart bemessen ist, dass eine Presspassung zwischen dem Innendurchmesser **41** des oberen Verschlusses **7** und der ringförmigen Fläche **40** des oberen Tragrings **5** geschaffen wird. Der obere Verschluss **7** weist eine Inspektionsöffnung **42** auf, die eine Abmessung von etwa 4,00 Zoll mal 3,00 Zoll aufweist. Eine Inspektionsplatte **43** deckt die Inspektionsöffnung **42** ab und ist mittels zweier Befestigungsmittel **44** an dem oberen Verschluss **7** befestigt. Bei der Installation des sphärischen Wälzlagers A auf der Welle **16** der Schleppseilmaschine wird das Wartungspersonal die Befestigungsmittel **44** und die Inspektionsplatte **43** gelegentlich entfernen, um den Zustand des sphärischen Wälzlagers A zu prüfen.

[0028] Der obere Dichtungstragring **5** und der untere Dichtungstragring **6** weisen eine Reihe von mit Ge-

winden versehenen Hebebohrungen **47** auf, die zur Montage der Heberingschrauben benutzt werden, die zur Handhabung des sphärischen Wälzlagers A dienen. Während in diesem Ausführungsbeispiel die mit Gewinden versehenen Hebebohrungen **47** verwendet werden, ist zu erkennen, dass jede Art von Hebeverfahren zum Heben und Handhaben des sphärischen Wälzlagers A verwendet werden kann, ohne den Bereich der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0029] [Fig. 3](#) zeigt ein alternatives Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Dieses Ausführungsbeispiel entspricht den vorherigen Ausführungsbeispielen, mit der Ausnahme der Konfiguration des unteren Verschlussrings und des Verfahrens zur Montage der vorliegenden Erfindung in einer Kratzbaggermaschine.

[0030] Der untere Verschlussring **8A** des alternativen Ausführungsbeispiels weist eine Unterlegscheibe **35A** und einen Ring **37A** in einer geschweißten Verbindung auf. Es ist zu erkennen, dass andere Konfigurationen des unteren Verschlussrings **8** ebenfalls annehmbar sind, vorausgesetzt, dass die Konfiguration die ringförmige Fläche **40** des unteren Dichtungstragrings **6** kontaktiert und der Spalt zwischen dem unteren Verschlussring **8** und der Oberfläche des Dichtungsträgers **10** das Eintreten von Verunreinigungen durch den Spalt verhindern.

[0031] Das alternative Ausführungsbeispiel enthält auch eine Gestaltung, bei der der obere Verschlussring **7** und der obere Dichtungstragring **5** zusammenpassende Gewinde aufweisen, die eine Entfernung des oberen Verschlussrings **7** von dem oberen Dichtungstragring **5** durch Abschrauben des oberen Verschlussrings **7** von dem oberen Dichtungstragring **5** erlauben. Der obere Verschlussring **7** kann auch mit dem oberen Dichtungstragring **5** punktverschweißt sein, um eine semipermanente Verbindung zwischen den Komponenten zu schaffen. Wenn eine Entfernung des oberen Verschlussrings **7** erforderlich wird, so können die Punktverschweißungen von dem oberen Verschlussring abgeschliffen werden und dieser von dem oberen Dichtungstragring **5** abgeschraubt werden.

[0032] Das alternative Ausführungsbeispiel der [Fig. 3](#) zeigt auch zwei ringförmige Vorsprünge **50**, einer an dem unteren Dichtungstragring **6** und einer an dem oberen Dichtungstragring **5**. Die ringförmigen Vorsprünge **50** helfen beim Schutz vor dem Eindringen von Verunreinigungen in die Lageranordnung A und dienen auch als Führungshilfe beim Montieren des unteren Verschlussrings **8A** an dem unteren Dichtungstragring **6** und des oberen Verschlussrings **7** an dem oberen Dichtungstragring **5**.

[0033] [Fig. 3](#) zeigt weiterhin eine Mehrzahl von Be-

festigungsmitteln **52**. Die Mehrzahl von Befestigungsmitteln **52** werden zur Befestigung der zwei Dichtungsträger **10** an dem Außenring **2** verwendet. Auch sind zwei ringförmige, angeschrägte Flächen **51** gezeigt, die sich an dem Innenring **1** befinden. Die zwei ringförmigen, angeschrägten Flächen **51** helfen bei der Montage der Lageranordnung A auf der Schleppseilwelle **16**.

Patentansprüche

1. Abgedichtetes Pendelrollenlager für eine Kratzbagger-Schwenkwelle an einer Kratzbaggeraushubmaschine, mit einem Außenring (**2**), einem Innenring (**1**) mit einer zentralen Bohrung, die an die Größe einer Kratzbagger-Schwenkwelle angepasst ist, einer ersten Mehrzahl von sphärischen Wälzkörpern (**3A**) und einer zweiten Mehrzahl von sphärischen Wälzkörpern (**3B**), die jeweils zwischen dem Innenring und dem Außenring angeordnet ist, einem oberen Dichtungstragring (**5**), einem unteren Dichtungstragring (**6**), einem oberen Verschlussring (**7**), einem unteren Verschlussring (**8**), mindestens einer Kontaktlippendichtung (**9**) und mindestens einem Kontaktlippendichtungsträger (**10**).

2. Abgedichtetes Pendelrollenlager nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sowohl der Innenring (**1**) als auch der Außenring (**2**) eine erste geneigte Lagerfläche (**11**, **13**) und eine zweite geneigte Lagerfläche (**12**, **14**) aufweisen, derart dass die erste geneigte Lagerfläche im Abstand von und entgegengesetzt geneigt zu der zweiten geneigten Lagerfläche angeordnet ist, und dass sowohl die ersten als auch die zweiten Lagerflächen eine Krümmung aufweisen, die der Krümmung der ersten und zweiten Mehrzahl von sphärischen Wälzkörpern (**3A**, **3B**) entspricht.

3. Abgedichtetes Pendelrollenlager nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Mehrzahl sphärischer Wälzkörper (**3A**) in Kontakt mit den ersten geneigten Lagerflächen (**11**, **13**) steht und auf diesen abrollt und dass die zweite Mehrzahl sphärischer Wälzkörper (**12**, **14**) in Kontakt mit den zweiten geneigten Lagerflächen (**12**, **14**) steht und auf diesen abrollt.

4. Abgedichtetes Pendelrollenlager nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Mehrzahl sphärischer Wälzkörper (**3A**) und die zweite Mehrzahl sphärischer Wälzkörper (**3B**) durch einen Käfig (**4**) im Abstand voneinander gehalten werden.

5. Abgedichtetes Pendelrollenlager nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem unteren Dichtungstragring (**8**) und dem Innenring (**1**) sowie zwischen dem oberen Dichtungstragring (**5**) und dem Innenring (**1**) ein rastender Eingriff

besteht.

6. Abgedichtetes Pendelrollenlager nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass weiterhin ein erster Rastversatz (**17**) in einer vorderen Stirnseite (**18**) des Innenrings (**1**) vorgesehen ist, wobei der erste Rastversatz (**17**) derart angeordnet und ausgebildet ist, dass er in eine erste Rastschulter (**20**) an dem oberen Dichtungstragring (**5**) eingreift und einrastet.

7. Abgedichtetes Pendelrollenlager nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass weiterhin ein zweiter Rastversatz (**17**) in einer rückwärtigen Stirnseite (**19**) des Innenrings (**1**) vorgesehen ist, wobei der erste Rastversatz (**17**) derart angeordnet und ausgebildet ist, dass er in eine zweite Rastschulter (**20**) an dem unteren Dichtungstragring (**6**) eingreift und einrastet.

8. Abgedichtetes Pendelrollenlager nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass jede der ersten und der zweiten Rastschultern (**20**) eine ringförmige Lippe (**21**), einen ersten Versatz (**22**), eine erste ringförmige Nut (**23**), eine erste ringförmige Fläche (**24**) und eine erste Versatzfläche (**25**) umfassen.

9. Abgedichtetes Pendelrollenlager nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass jede der ersten und der zweiten Rastversätze (**17**) eine zweite ringförmige Lippe (**26**), einen zweiten Versatz (**27**), eine zweite ringförmige Nut (**28**), eine zweite Versatzfläche (**29**) und eine vordere Stirnfläche (**18**) oder rückwärtige Stirnfläche (**19**) umfassen.

10. Abgedichtetes Pendelrollenlager nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem oberen Dichtungstragring (**5**) und dem Innenring (**1**) sowie dem unteren Dichtungstragring (**6**) und dem Innenring (**1**) ein Presssitz besteht.

11. Abgedichtetes Pendelrollenlager nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass sowohl der untere Dichtungstragring (**6**) als auch der obere Dichtungstragring (**5**) eine Dichtungstragfläche (**30**) aufweist.

12. Abgedichtetes Pendelrollenlager nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die der mindestens eine Kontaktlippendichtungsträger (**10**) an dem Außenring (**2**) befestigt ist.

13. Abgedichtetes Pendelrollenlager nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Außenring (**2**) eine vordere Stirnseite (**31**) und eine rückwärtige Stirnseite (**32**) aufweist und dass der mindestens eine Kontaktlippendichtungsträger (**10**) an der vorderen Stirnseite (**31**) des Außenrings befestigt ist und ein weiterer mindestens ein Kontaktlippendichtungsträger (**10**) an der rückwärtigen Stirn-

seite (32) des Außenrings befestigt ist.

14. Abgedichtetes Pendelrollenlager nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass weiterhin mindestens eine Kontaktlippendichtung (9) vorgesehen ist, die entweder zwischen dem mindestens einen Kontaktlippendichtungsträger (10) und der vorderen Stirnseite (31) oder der rückwärtigen Stirnseite (32) des Außenrings angeordnet ist.

15. Abgedichtetes Pendelrollenlager nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens eine Kontaktlippendichtung (9) eine Lippe (9A) und ein Gehäuse aufweist, die die Kontaktlippendichtung (9) teilweise umschließen.

16. Abgedichtetes Pendelrollenlager nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Kontaktlippendichtungen (9) vorgesehen sind, von denen die eine zwischen einem ersten Kontaktlippendichtungsträger (10) und der Tragfläche (30) des oberen Dichtungstragrings (5) und von denen die andere zwischen einem zweiten Kontaktlippendichtungsträger (10) und der Tragfläche (30) des unteren Dichtungstragrings (6) angeordnet ist.

17. Abgedichtetes Pendelrollenlager nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktlippendichtung (9) eine Außenfläche für eine stauchende Anlage an einer Innenfläche des Dichtungsträgers (10) aufweist und eine Innenlippe für die Anlage an der Tragfläche (30) entweder des oberen Dichtungstragrings (5) oder des unteren Dichtungstragrings (6).

18. Abgedichtetes Pendelrollenlager nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass eine Endspitze einer jeden der zwei Kontaktlippendichtungen (9) im Wesentlichen in Richtung der Längsmittellinie des Innenrings (1) weist.

19. Abgedichtetes Pendelrollenlager nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Endspitze der Innenlippe, die an der Tragfläche (30) des oberen Dichtungstragrings (5) anliegt, im Wesentlichen weg von der Längsmittellinie des Innenrings (1) weist, und dass die Endspitze der Innenlippe, die an der Tragfläche (30) des unteren Dichtungstragrings (6) anliegt, im Wesentlichen zu der Längsmittellinie des Innenrings (1) hin weist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

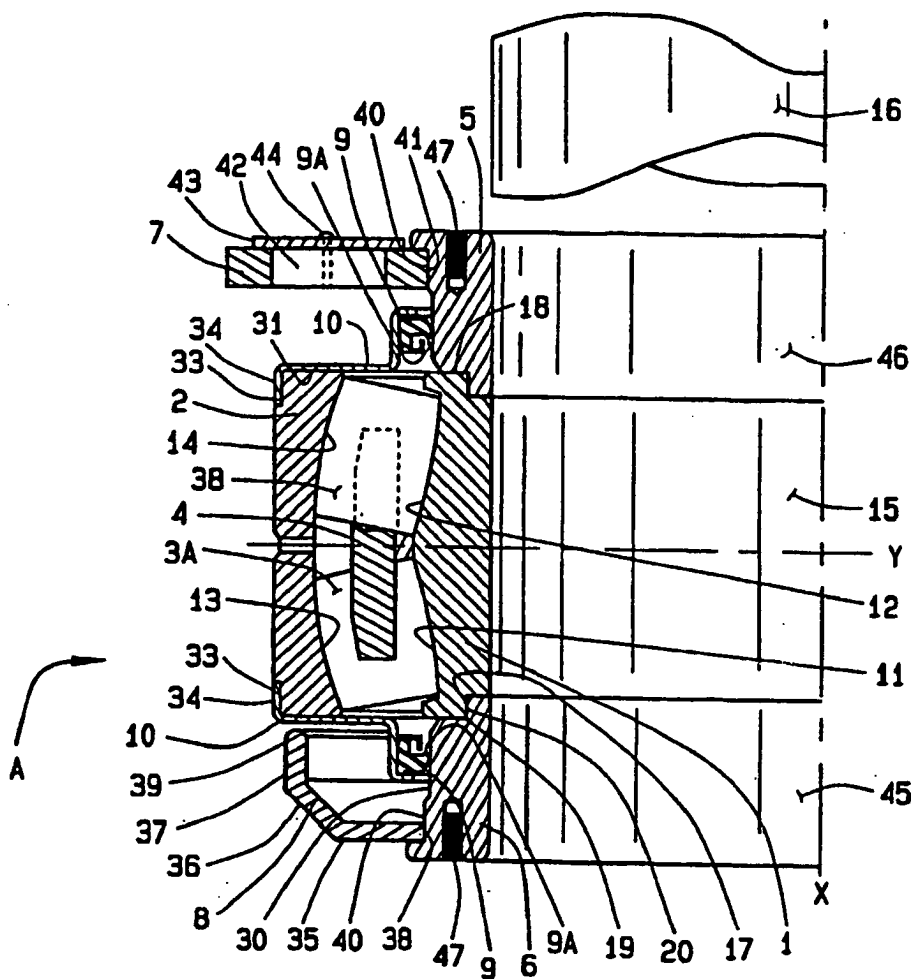


FIG. 1

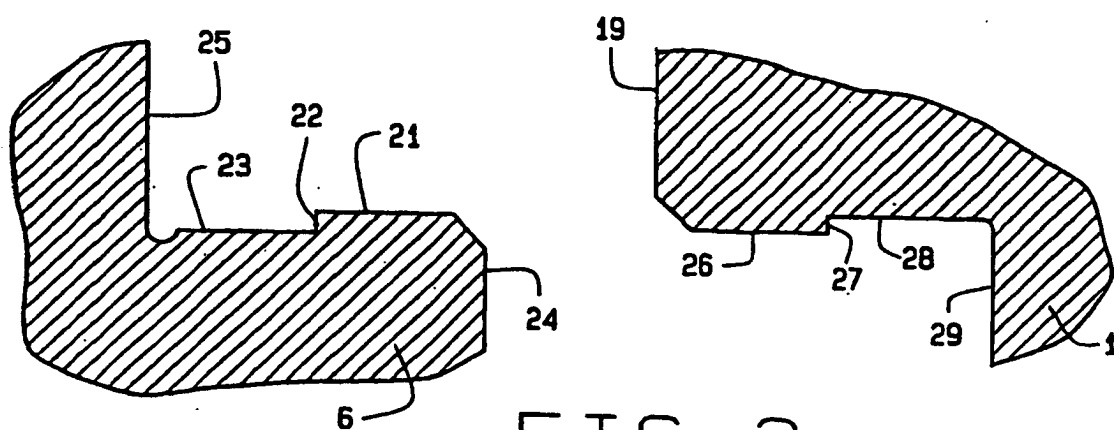


FIG. 2

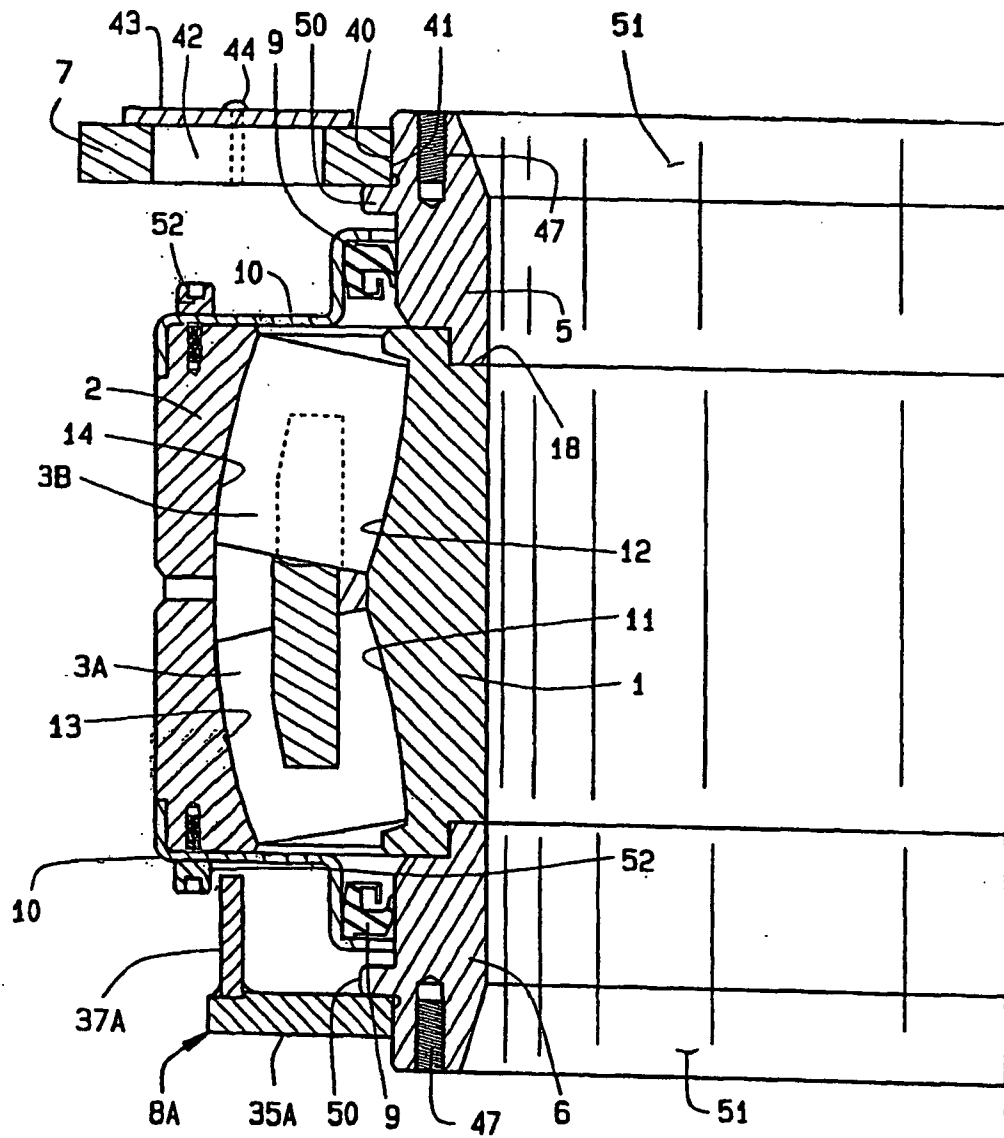


FIG. 3