

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

B e s c h r e i b u n g

Lagerring für Wälzlager

Vorliegende Erfindung betrifft einen Lagerring für ein Wälzlager mit einer Wälzkörper-Laufläche, die mittels eines Führungsbords und eines Haltebords axial begrenzt ist, wobei zumindest der Haltebord als separates Element ausgebildet ist, das fest mit dem Lagerring verbunden ist.

Allgemein weisen Lagerringe für Wälzlager, also Lagerinnenringe oder Lageraußenringe, zumindest eine um eine Lagerachse umlaufende und zumeist zur Lagerachse konzentrisch angeordnete Laufläche für Wälzkörper auf. Diese Laufbahn wird über sogenannte Borde, nämlich einem Führungsbord und einem Haltebord axial begrenzt, wobei die Borde, wie der Name schon sagt, zur Führung (Führungsbord) und Abstützung (Haltebord) der Wälzkörper dienen. Insbesondere bei Kegelrollenlager nimmt der Führungsbord die im Betrieb entstehenden axialen Kräfte der Wälzkörper auf und ist dementsprechend groß ausgeführt. Der Haltebord dagegen übt lediglich eine Haltefunktion aus, die die Wälzkörper beispielsweise während des Transports oder der Montage an einem Herausfallen hindert. Er kann deshalb auch kleiner ausgebildet sein.

Typischerweise sind die Borde einstückig mit dem Lagerring ausgebildet. Die Herstellung eines Lagerrings mit einstückig ausgebildeten Borden ist jedoch im Vergleich zu bordlosen Wälzlager sehr aufwändig und kostenintensiv. Zudem entstehen insbesondere bei Bearbeitung mit einem Drehwerkzeug Einschränkungen hinsichtlich der geometrischen Ausgestaltung der Borde, die aus dem Einfahren des Drehwerkzeugs resultieren. Aus diesem Grund sind Spezialwerkzeuge nötig, um die gesamte Laufbahn inklusive der Borde auszu-

bilden, und es müssen Drehwerkzeuge mit Schneidplatten, die einen sehr kleinen Radius aufweisen, verwendet werden. Derartige Schneidplatten wiederum sind sehr teuer.

Aus dem Stand der Technik sind deshalb Lösungen bekannt, bei denen insbesondere der Haltebord durch ein separates Bauteil ausgeführt wird. So offenbaren beispielsweise die DE 1899221 U oder auch die DE 102009050817, dass der Haltebord auf den Lagerring aufgesetzt wird und mit diesem fest verbunden wird. Nachteilig bei beiden, aus dem Stand der Technik bekannten Halteborden ist jedoch, dass bei der Montage sehr darauf geachtet werden muss, dass der Haltebord an einer definierten axialen Stelle des Lagerrings befestigt wird. Eine definierte axiale Lage des Haltebords wiederum ist nötig, um eine vorgegebene lichte Bordweite bereitstellen zu können, in die die Wälzkörper aufgenommen werden können. Eine präzise Anordnung des Haltebords ist bei den aus dem Stand der Technik bekannten Lagerringen nur über zusätzliche Positionierungswerkzeuge möglich. Dadurch wird die Montage des Haltebords erschwert, was wiederum zeit- und kostenintensiv ist.

Zudem kann, insbesondere bei Kegelrollenlagern, die eine schräge Lauffläche aufweisen, der aufgesetzte Haltebord sich von dem Lagerring lösen, beispielsweise durch Erwärmung im Betrieb, und von dem Lagerring abrutschen.

Aufgabe vorliegender Erfindung ist es deshalb, einen Lagerring mit einem separat gefertigten Haltebord bereitzustellen, bei dem eine einfache und sichere Positionierung des Haltebords möglich ist.

Diese Aufgabe wird durch einen Lagerring gemäß Patentanspruch 1 sowie ein Wälzlager gemäß Patentanspruch 11 gelöst.

Erfindungsgemäß wird ein Lagerring für ein Wälzlager mit einer Wälzkörperlauffläche, die mittels eines Führungsbords und eines Haltebords axial begrenzt ist, bereitgestellt, wobei zumindest der Haltebord als separates Element ausgebildet ist und fest mit dem Lagerring verbunden ist. Dabei basiert die Erfindung auf der Idee, an dem Lagerring einen sich im Wesentlichen radial erstreckenden, axial nach innen in Richtung Lauffläche versetzten Anschlag auszubilden. Dieser erfindungsgemäße radiale Anschlag ermöglicht eine exakte Positionierung des Haltebords an dem Lagerring ohne großen Montageaufwand, so dass der Haltebord an dem Lagerring schnell und fehlerfrei montiert werden kann.

Gemäß einem weiteren vorteilhaften Ausführungsbeispiel legt der axiale Anschlag eine definierte axiale Position des Haltebords fest, wobei vorzugsweise die axiale Position eine maximale lichte Bordweite zwischen Führungsbord und Haltebord definiert. Damit nach der Montage die Wälzkörper im Betrieb schnell an den Führungsbord geführt werden und nicht weiter der Haltebord mit Kraft beaufschlagt wird, sollte die lichte Bordweite, also der Abstand zwischen Führungsbord und Haltebord, möglichst optimal an die axiale Länge der Wälzkörper angepasst sein, während gleichzeitig das Spiel der Wälzkörper zwischen den Borden minimiert werden sollte. Da der erfindungsgemäße Anschlag es ermöglicht, den Haltebord exakt axial zu positionieren, kann ein Lagerring geschaffen werden, dessen Spiel zwischen Wälzkörpern und Führungsbord bzw. Haltebord minimiert und dessen Lauffläche maximiert ist, da keine Montagefehler bzw. Montageunsicherheiten berücksichtigt werden müssen. Das bedeutet gleichzeitig, dass mehr Lauffläche für die Wälzkörper zur Verfügung steht, was wiederum die Traglast des Lagers erhöht.

Gemäß einem weiteren vorteilhaften Ausführungsbeispiel ist der Haltebord kraftschlüssig, stoffschlüssig und/oder formschlüssig mit dem Lagerring verbunden, wobei er vorzugsweise aufgeschrumpft und/oder aufgeklebt ist. Dadurch kann der Haltebord besonders einfach an dem Lagerring befestigt werden. Zudem wird üblicherweise der Haltebord und auch der Lagerring mit einem Drehwerkzeug gefertigt, so dass ihre Flächen nicht ideal glatt sind. Dies wiederum bedeutet, dass der Haltebord nach dem Aufschrupfprozess zum einen durch Klemmwirkung, zum anderen aber auch über Verhakung der Drehunebenheiten aneinander in seiner Position fixierbar ist. Des Weiteren kann vorgesehen sein, den Haltebord mittels Kleben in seiner Lage zusätzlich zu sichern. Dabei bieten die vorgestellten Verbindungsformen den Vorteil, dass sie eine einfache und schnelle Montage gewährleisten. Da zudem der Haltebord üblicherweise im Betrieb nicht mit Kraft beaufschlagt ist, ist das Aufschrupfen bzw. Aufkleben als Verbindungsform für die zu erwartenden Belastungen ausreichend.

Vorteilhafterweise kann an dem Lagerring weiterhin eine im Wesentlichen axial verlaufende Haltebordaufnahmefläche ausgebildet sein, wobei der radiale Anschlag die Haltebordaufnahmefläche nach axial innen begrenzt. Nach axial außen kann der Haltebord direkt mit dem Lagerring abschließen, es ist jedoch auch möglich, dass sich der Lagerring axial weiter nach außen erstreckt als der Haltebord oder der Haltebord sich axial über die

Außenkante des Lagerrings erstreckt. Ist der Lagerring axial länger ausgebildet, kann beispielsweise an dem überstehenden Teil noch eine Dichtung befestigt werden.

Aus dem Stand der Technik sind insbesondere Halteborde bekannt, die bei Kegelrollenlagern direkt auf die schräge Lauffläche aufgebracht werden. Das Anbringen an der schrägen Lauffläche stellt jedoch auch bei den zu erwartenden geringen Belastungen des Haltebords ein Problem dar, da die Halteborde nicht ausreichend an dem Lagerring befestigt werden können und sich dadurch relativ leicht in Richtung des kleineren Durchmessers bewegen und von der schrägen Lauffläche des Innenrings abrutschen können. Die erfindungsgemäße im Wesentlichen axial verlaufende Haltebordaufnahmefläche dagegen bietet einen besseren Sitz für den Haltebord und gleichzeitig bedeutet ein minimales Lösen des Haltebords nicht gleichzeitig, dass der Haltebord von dem Lagerring rutscht. Ein derartiges minimales Lösen kann beispielsweise bei einer Erwärmung des Lagers im Betrieb auftreten, so dass der Klemmsitz des Haltebords sich etwas lockert. Der zylindrische Absatz hat weiterhin den Vorteil, dass der Absatz nicht so tief ausgebildet werden muss, wie eine aus dem Stand der Technik bekannte Nut, in die ein Haltebord aufgenommen werden kann. Dadurch verbleibt eine größere Wandstärke am Lagerring, was wiederum zu einer erhöhten Stabilität beiträgt.

Alternativ kann, wie ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel zeigt, die Haltebordfläche auch geneigt hinsichtlich der Drehachse ausgebildet sein, wodurch eine kegelige Aufnahme an dem Lagerring ausgebildet ist. Dabei ist insbesondere bevorzugt, wenn die Neigung in Richtung des radialen Anschlags abfällt und in Richtung Außenumgebung ansteigt, also eine kegelige Aufnahme mit einem kleineren Durchmesser bei dem radialen Anschlag und einem größeren Durchmesser am Lagerringende ausgebildet ist. Dies hat den Vorteil, dass ein am Lagerring angeordneter Haltering noch besser gesichert ist. Dabei ist insbesondere bevorzugt, wenn der Winkel der kegeligen Aufnahme zur Drehachse $< 5^\circ$ ist.

Gemäß einem weiteren vorteilhaften Ausführungsbeispiel sind dabei die Haltebordaufnahmefläche und der radiale Anschlag als zylindrischer Absatz ausgebildet, so dass sich der radiale Anschlag von der Haltebordfläche bis zur Lauffläche erstreckt. Eine derartige Ausgestaltung ist insbesondere mittels Drehwerkzeugen einfach und mit herkömmlichen Schneidplatten leicht herzustellen, so dass der Lagerring einfach und kostengünstig gefertigt werden kann.

Gemäß einem weiteren vorteilhaften Ausführungsbeispiel weist der Haltebord zumindest eine der Lauffläche zugewandte Wälzkörperanlaufschräge und/oder eine einer Außenumgebung des Lagers zugewandte Wälzkörpereinfädelschräge auf. Dabei dient die Wälzkörperanlaufschräge insbesondere dazu, den Wälzkörper zu halten und gleichzeitig nicht zu beschädigen. Die alternativ oder zusätzlich vorgesehene Wälzkörpereinfädelschräge dient insbesondere dazu, einen bereits vor der Montage der Wälzkörper an dem Lagerring befestigten Haltebord so auszugestalten, dass die Wälzkörper über den Haltebord in ihre Lauffläche eingeschnappt werden können. Um ein möglichst beschädigungsfreies Einschnappen der Wälzkörper zu ermöglichen, kann dabei insbesondere vorgesehen werden, dass eine zwischen Wälzkörperanlaufschräge und Wälzkörpereinfädelschräge ausgebildete Kante als abgerundete Kante ausgebildet ist.

Gemäß einem weiteren vorteilhaften Ausführungsbeispiel ist die Wälzkörperanlaufschräge im Wesentlichen senkrecht zur Lauffläche ausgebildet, wobei vorzugsweise ein Winkel zwischen Wälzkörperanlaufschräge und Lauffläche im Bereich von ungefähr 80° bis 100° liegt. Eine derartig ausgebildete Wälzkörperanlaufschräge ermöglicht eine besonders gute Unterstützung, bei gleichzeitiger minimaler Beschädigungsgefahr des Wälzkörpers.

Gemäß einem weiteren vorteilhaften Ausführungsbeispiel weist der Haltebord eine im Wesentlichen parallel zur Haltebordaufnahmefläche ausgebildete Auflagefläche und/oder eine im Wesentlichen parallel zum radialen Anschlag ausgebildete Anschlagsfläche auf. Dabei kann vorzugsweise die Auflagefläche des Haltebords kraftschlüssig und/oder stoffschlüssig an der Haltebordaufnahmefläche angeordnet sein. Aufgrund dieser Auflagefläche und Anschlagsfläche kann der Haltebord exakt auf dem Lagerring positioniert werden und mittels der kraftschlüssigen oder stoffschlüssigen Verbindung ausreichend fest mit dem Lagerring verbunden werden.

Dabei ist insbesondere bevorzugt, wenn zwischen der Anschlagsfläche und der Auflagefläche eine im Wesentlichen abgeschrägt ausgebildete Haltebordeinfädelfläche ausgebildet ist. Diese Haltebordeinfädelfläche erleichtert zum einen das Aufschieben des Haltebords auf den Lagerring, zum anderen kann dadurch auch bei einem mittels Drehwerkzeugen ausgebildeten zylindrischen oder kegeligen Absatzes an dem Lagerring sichergestellt werden, dass der Haltebord mit seiner Anschlagsfläche den radialen Anschlag kontaktiert,

wodurch eine definierte axiale Lage des Haltebords erreicht werden kann. Grund für eine nicht ausreichende Kontaktierung ist oftmals, dass beim Ausbilden des zylindrischen oder kegeligen Absatzes also der Haltebordaufnahmefläche und des radialen Anschlags keine exakte Kante bereitgestellt werden kann, sondern im Übergang zwischen der Anschlagsfläche und der Haltebordaufnahmefläche eine Materialanhäufung verbleibt. Die Haltebordeinfädelfläche schafft dabei einen ausreichenden Leerraum, in den die Materialanhäufung aufnehmbar ist, so dass der Haltebord mit seiner Anschlagsfläche direkt den radialen Anschlag kontaktieren kann. Vorzugsweise ist dabei die Haltebordeinfädelfläche in einem Winkel im Bereich von ca. 120° bis 150° zu der Auflagefläche ausgebildet.

Ein weiterer Aspekt vorliegender Erfindung betrifft ein Wälzlager, insbesondere ein Kegelrollenlager mit einem Lagerring, wie oben beschrieben. Gemäß einem weiteren Aspekt wird ein Haltebord für einen Lagerring, wie oben beschrieben, vorgestellt.

Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausführungsformen sind in den Ansprüchen, den Zeichnungen und der Beschreibung definiert.

Im Folgenden soll die Erfindung anhand von in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen näher beschrieben werden. Dabei sind die Ausführungsbeispiele rein exemplarischer Natur und sollen nicht den Schutzbereich der Anmeldung festlegen. Dieser wird allein durch die anhängigen Ansprüche definiert.

Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Schnittdarstellung durch einen Lagerring gemäß eines ersten Ausführungsbeispiels mit erfindungsgemäß aufgesetztem Haltebord;
- Fig. 2 eine schematische Schnittdarstellung durch einen Lagerring gemäß eines zweiten Ausführungsbeispiels mit erfindungsgemäß aufgesetztem Haltebord;
- Fig. 3 schematische Darstellungen verschiedener erfindungsgemäßer Halteborde; und
- Fig. 4 eine schematische Schnittansicht durch ein besonders bevorzugtes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Haltebords.

Im Folgenden werden gleiche oder funktionell gleichwirkende Elemente mit denselben Bezugszeichen gekennzeichnet.

Fig. 1 zeigt schematisch eine Schnittansicht durch einen Lagerring 1, insbesondere einen Lagerinnenring eines nicht dargestellten Wälzlagers, wobei insbesondere der Lagerring 1 eines Kegelrollenlagers dargestellt ist. Bei Kegelrollenlager ist wie der Figur zu entnehmen, eine Lauffläche 2 an dem Lagerring 1 ausgebildet, die einen ersten größeren Durchmesser R_1 und einen zweiten kleineren Durchmesser R_2 aufweist, so dass die Lauffläche 2 selbst im Vergleich zu einer Drehachse D schräg ausgebildet ist. Auf der Lauffläche 2 selbst laufen die in der Fig. 1 nicht dargestellten, bei Kegelrollenlagern meist kegelförmig ausgebildeten Wälzkörper, die üblicherweise in einem Lagerkäfig in bekannter Weise angeordnet sind. Um die Wälzkörper in ihrer Lage am Lagerring 1 zu fixieren und dafür Sorge zu tragen, dass sie auch im Betrieb des Lagers nicht ihre axiale Position verlassen, ist die Lauffläche 2 über einen Führungsbord 4, der an dem größeren Durchmesser R_1 angeordnet ist, begrenzt. Gegen diesen Führungsbord 4 stützen sich während des Betriebs die Wälzkörper ab. Um diesem Druck standhalten zu können, ist vorzugsweise der Führungsbord 4, wie Fig. 1 zeigt, einstückig mit dem Lagerring 1 ausgebildet.

Damit die Wälzkörper auch während des Transportes oder der Montage in ihrer Position gesichert sind und nicht aus dem Lager herausrutschen, ist weiterhin an dem kleinen Durchmesser R_2 des Lagerrings 1 ein Haltebord 6 angeordnet, der während des Betriebs des Lagers im Wesentlichen unbelastet bleibt. Der Haltebord 6 dient also hauptsächlich dazu, die Wälzkörper während der Montage bzw. des Transports in ihrer Lage zu sichern. Weiterhin definieren Haltebord 6 und Führungsbord 4 zwischen sich eine sogenannte lichte Bordweite, die gleichzeitig die maximale longitudinale Länge der aufzunehmenden Wälzkörper festlegt.

Dabei gilt, dass die Traglast des Lagers umso größer ist, je größer die axiale Länge der Wälzkörper ausgebildet ist. Um jedoch die Wälzkörper in der zwischen Führungsbord 4 und Haltebord 6 ausgebildeten Aufnahme aufnehmen zu können, ist es nötig, dass zwischen Führungsbord 4 und Wälzkörper und/oder zwischen Wälzkörper und Haltebord 6 ein gewisses Spiel verbleibt. Dieses Spiel muss dabei umso größer sein, je größer eine axiale Positionsunsicherheit bei der Montage des Haltebords 6 ist.

Um diese axiale Positionierungsunsicherheit des Haltebords 6 zu minimieren, weist der Lagerring 1 erfindungsgemäß einen im Wesentlichen radialen Anschlag 8 auf, der die axiale Position des Haltebords 6 definiert.

Weiterhin zeigt Fig. 1, dass an dem Lagerring 1 nicht nur ein im Wesentlichen radialer Anschlag 8 ausgebildet ist, sondern auch eine im Wesentlichen parallel zur Drehachse D ausgebildete Haltebordaufnahmefläche 10, auf die das Haltebord 6 aufgeschoben ist. Mit anderen Worten ist bei dem in Fig. 1 gezeigten Lagerring 1 ein zylindrischer Absatz vorgesehen, der für die Aufnahme des Haltebords 6 ausgelegt ist.

Alternativ zu der in Fig. 1 dargestellten zylindrischen Aufnahme ist auch möglich, wie Fig. 2 zeigt, eine kegelige Aufnahme auszubilden. Das heißt, dass die Haltebordaufnahmefläche 10 nicht im Wesentlichen parallel zur Drehachse, sondern dazu angestellt ausgebildet ist. Dabei ist die winkelige Ausbildung vorzugsweise derart ausgestaltet, dass der Lagerring am radialen Anschlag 8 einen dritten Durchmesser R_3 aufweist, der kleiner ist als ein vierter Durchmesser R_4 am äußeren Ende des Lagerrings, so dass die kegelige Aufnahme in Richtung radialen Anschlags abfällt. Der radiale Anschlag 8 kann aber weiterhin im Wesentlichen radial ausgebildet sein. Wie Fig. 2 weiter zu entnehmen, ist ein Neigungswinkel δ relativ klein, vorzugsweise weniger als 5° , um ein Aufschieben des Haltebords zu ermöglichen.

Axial außen kann der Haltebord 6 mit dem Lagerring 1 radial abschließen. Es ist jedoch auch möglich, dass sich der Lagerring 1 axial über den Haltebord 6 nach außen erstreckt, so dass eine Ringfläche verbleibt, an der weitere Lagerelemente, wie beispielsweise eine Dichtung, montierbar sind. Selbstverständlich kann aber auch der Haltebord 6 axial über den Lagerring 1 überstehen.

Bei beiden in den Fig. 1 und 2 gezeigten Ausgestaltungen ist insbesondere vorgesehen, dass der Haltebord 6 mittels Aufschrupfen an dem Lagerring 1 befestigt wird. Ein Aufschrupfen kann beispielsweise dadurch erreicht werden, dass der Haltebord 6 erwärmt wird, sich dadurch materialbedingt ausdehnt und im warmen Zustand auf den Lagerring 1 aufschiebbar ist. Bei Erkalten des Haltebords 6 zieht sich dieser wieder zusammen, so dass ein Presssitz des Haltebords 6 auf der Haltebordaufnahmefläche 10 ausgebildet ist. Der radiale Anschlag 8 dient dabei als axiale Begrenzung, so dass der Haltebord 6 in einer axial eindeutig definierten Position an dem Lagerring 1 angeordnet ist. Die im Wesentlichen parallel zur Drehachse ausgebildete Haltebordaufnahmefläche 10 sorgt dabei zudem dafür,

dass selbst bei einer übermäßig großen Erwärmung des Haltebords dieser nicht von dem Lagerring rutschen kann, sondern an seiner Position bleibt.

Ist vorzugsweise sowohl die Haltebordaauflagefläche 10 als auch der Haltebord 6 selbst mittels eines Drehwerkzeugs ausgebildet, sind an den Kontaktflächen Materialunebenheiten vorhanden, die zusätzlich für ein Verhaken des Haltebords 6 an dem Lagerring 1 sorgen können. Dadurch ist sichergestellt, dass auch bei Belastung des Haltebords 6 nach axial außen, der Haltebord 6 nicht aus seiner Position rutscht. Alternativ oder zusätzlich ist es selbstverständlich auch möglich, den Haltebord 6 auf den Lagerring 1 aufzukleben.

Fig. 1 und Fig. 2 zeigen weiterhin, dass der Haltebord 6 zudem zwei Schrägen, nämlich eine Wälzkörpereinfädelfläche 12 und eine Wälzkörperhaltefläche 14, aufweisen kann, wobei die Wälzkörpereinfädelfläche 12 dazu dient, möglichst einfach einen Wälzkörper über den Haltebord 6 zu schieben, um es in der Aufnahme 15 zwischen Führungsbord 4 und Haltebord 6 einschnappen zu lassen. Die Wälzkörperhaltefläche 14 dagegen dient einem möglichst zerstörungsfreien Halten der Wälzkörper in bzw. an der Lauffläche 2.

Die Halteborde 6 können aber auch, wie insbesondere Fig. 3 zu entnehmen ist, ganz unterschiedliche Ausgestaltungen aufweisen, wobei, wie beispielsweise Fig. 3a und 3b entnommen werden kann, die Wälzkörperhaltefläche 14 und die Wälzkörpereinfädelfläche 12 unterschiedlich lang oder steil ausgebildet sein können. Ihre Ausbildung wird dabei bevorzugt über die gegebenen Geometrien des Lagerrings, insbesondere die Lauffläche und die Wälzkörper, definiert und an diesen angepasst. Dabei kann die Wälzkörpereinfädelfläche 12 flacher (siehe Fig. 3a) oder steiler (siehe Fig. 3b) bzw. länger (siehe Fig. 3a) oder kürzer (siehe Fig. 3b) ausgebildet sein. Auch die Wälzkörperhaltefläche 14 definiert sich über die vorgegebenen Geometrien.

Selbstverständlich ist ebenfalls möglich, wie Fig. 3c zeigt, den Haltebord 6 auch ohne Wälzkörpereinfädelfläche 12 oder Wälzkörperhaltefläche 14 auszugestalten, sondern einen einfachen rechteckigen Querschnitt zu wählen. Dabei ist dann insbesondere bevorzugt, den Haltebord 6 erst nach der Montage der Wälzkörper an dem Lagerring 1 zu befestigen. Alternativ zu der in Fig. 3c dargestellten Ausgestaltung kann, wie Fig. 3d zeigt, auch bei einer Ausführung ohne Wälzkörpereinfädelfläche 12 und Schnappmechanismus eine rudi-

mentär ausgebildete Wälzkörperhaltefläche 14 an dem Haltebord 6 ausgebildet sein, die im Wesentlichen für ein beschädigungsfreies Halten der Wälzkörper sorgt.

Fig. 4 zeigt vergrößert eine weitere Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Haltebords 6 mit einer Wälzkörpereinfädelfläche 12 und einer Wälzkörperhaltefläche 14, wobei zwischen Wälzkörperhaltefläche 14 und Wälzkörpereinfädelfläche 12 eine Kante 16 ausgebildet ist, die, wie Fig. 4 darstellt, abgerundet ausgebildet ist. Diese abgerundete Ausbildung dient insbesondere dazu, die Wälzkörper und/oder den Käfig beim Überschieben über die Kante 16 nicht zu beschädigen. Die Anstellung der Wälzkörpereinfädelfläche 12, siehe Winkel α bzw. die Anstellung der Wälzkörperhaltefläche 14, siehe Winkel β , sind vorzugsweise an die Geometrien des Lagerrings und der Wälzkörper bzw. des die Wälzkörper aufnehmenden Käfigs angepasst. Insbesondere ist vorteilhaft, wenn der zwischen Lauffläche 2 und Wälzkörperhaltefläche 14 ausgebildete Winkel β ein im Wesentlichen rechter Winkel ist, wobei der Winkel β allgemein im Bereich zwischen 80° und 100° liegen kann. Auch eine Gesamthöhe H_1 des Haltebords 6 bzw. eine Höhe H_2 der Anschlagsfläche ist über die Geometrie des Lagerrings 1 definiert. Weiterhin zeigt Fig. 4, dass an dem Haltebord 6 selbst eine Anschlagsfläche 18 ausgebildet ist, die dazu ausgelegt ist, den Anschlag 8 direkt zu kontaktieren. Zudem zeigt Fig. 4, dass eine Auflagefläche 20 vorgesehen ist, die wiederum direkt die Haltebordaufnahmefläche 10 kontaktiert und an der die kraftschlüssige Verbindung des Haltebords 6 mit dem Lagerring 1 ausgebildet ist.

Da üblicherweise die zylindrische Aufnahme am Lagerring 1 mittels Drehen hergestellt wird, verbleibt zwischen Auflagefläche 10 und Anschlag 8 eine gewisse Materialanhäufung 21, so dass keine exakte Kante ausgebildet werden kann. Um dennoch eine definierte Positionierung des Haltebords 6 an dem Anschlag 8 mit der Anschlagsfläche 18 bereitzustellen, ist vorteilhafterweise an dem Haltebord 6 weiterhin eine Haltebordeinfädelfläche 22 ausgebildet, so dass zwischen Anschlagsfläche 18 und Aufnahme­fläche 20 ebenfalls kein rechter Winkel ausgebildet ist. Dadurch wird ein Leerraum 24 geschaffen, in den die Materialanhäufung 21 aufnehmbar ist. Die Anstellung der Haltebordeinfädelfläche 22 gegenüber der Aufnahme­fläche 20 (siehe Winkel γ) liegt dabei üblicherweise in einem Bereich zwischen 120° und 150° bzw. ist so ausgebildet, dass die Materialanhäufung 21 vorzugsweise berührungslos in dem Leerraum 24 aufgenommen werden kann. Weiterhin ermöglicht die Haltebordeinfädelschräge 22 ein einfaches Aufschieben des Haltebords 6 auf den Lagerring 1.

Abschließend sei erwähnt, dass der Haltebord 6 aus dem gleichen Material wie der Lagerring 1, insbesondere aus Stahl, gefertigt werden kann, und somit eine große Stabilität bereitstellt. Es ist jedoch auch möglich, den Haltebord aus einem anderen Material oder einer anderen Materialzusammensetzung auszubilden. Sogar eine Ausbildung aus Kunststoff oder einem kohlenstoffhaltigen Material ist denkbar.

Insgesamt ermöglicht die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Lagerrings eine definierte Positionierung des Haltebords 6, so dass das zwischen den Borden 4, 6 und den Wälzkörpern montagebedingt bereitzustellende Spiel möglichst klein gehalten werden kann. Dies wiederum ermöglicht die Vergrößerung der Laufflächen und damit eine größere Traglast des Wälzlagers. Weiterhin kann über die erfindungsgemäße Haltebordeinfädelfläche 22 der Haltebord 6 zum einen einfach auf den zylindrischen Absatz aufgeschoben werden und zum anderen kann selbst bei einer fertigungsbedingten Materialanhäufung 21 zwischen Anschlag 8 und Haltebordaufnahme­fläche 10 die Anschlagsfläche 18 den radialen Anschlag 8 des Lagerrings kontaktieren, wodurch wiederum die axiale Lage des Haltebords 6 exakt definierbar ist. Weiterhin kann der Haltebord 6 nach wie vor aus hochfestem Material, insbesondere Stahl, ausgebildet sein, wobei ein Kraftschluss über Aufschrupfen möglich ist. Für eine Sicherung des Haltebords vor Abrutschen vom Lagerring dient zum einen die im Wesentlichen parallel oder geneigt zur Drehachse ausgebildete Haltebordauf­fläche als auch ein zusätzlich verwendbarer Kleber.

Bezugszeichenliste

1	Lagerring
2	Lauffläche
4	Führungsbord
6	Haltebord
8	Anschlagsfläche
10	Haltebordaufnahmefläche
12	Wälzkörpereinfädelfläche
14	Wälzkörperhaltefläche
16	Kante
18	Anschlagsfläche
20	Aufnahmefläche
22	Haltebordeinfädelfläche
21	Materialanhäufung
24	Leerraum
R ₁	großer Durchmesser am Lagerring
R ₂	kleiner Durchmesser am Lagerring
R ₃	kleiner Durchmesser am Lagerring
R ₄	großer Durchmesser am Lagerring
H ₁	Gesamthöhe des Haltebords
H ₂	Höhe der Anschlagfläche

P a t e n t a n s p r ü c h e

Lagerring für Wälzlager

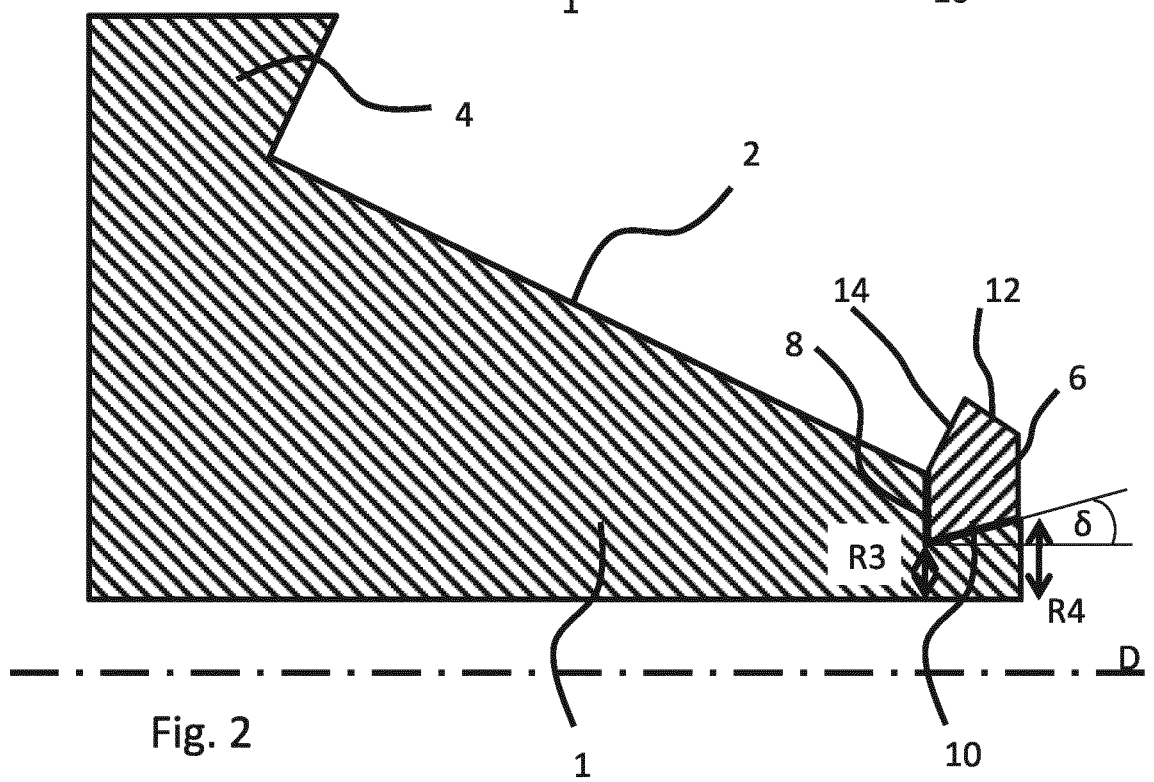
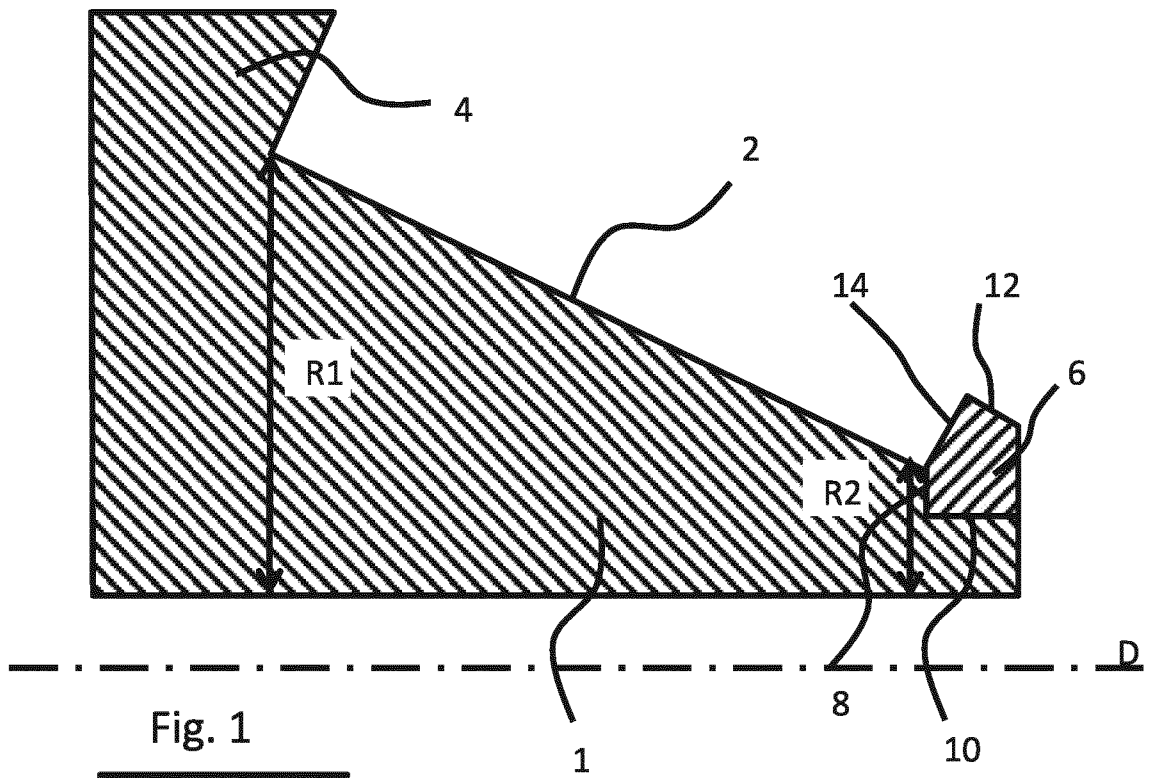
1. Lagerring (1) für ein Wälzlager mit einer Wälzkörperlaufläche (2), die mittels eines Führungsbords (4) und eines Haltebords (6) axial begrenzt ist, wobei zumindest der Haltebord (6) als separates Element ausgebildet ist, das fest mit dem Lagerring (1) verbindbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Lagerring (1) ein sich im Wesentlichen radial erstreckender, axial nach innen in Richtung Laufläche (2) versetzter Anschlag (8) ausgebildet ist.
2. Lagerring (1) nach Anspruch 1, wobei der radiale Anschlag (8) eine definierte axiale Position des Haltebords (6) festlegt, wobei vorzugsweise die axiale Position eine maximale lichte Bordweite zwischen Führungsbord (4) und Haltebord (6) definiert.
3. Lagerring (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Haltebord (6) kraftschlüssig, stoffschlüssig und/oder formschlüssig mit dem Lagerring (1) verbunden ist, wobei vorzugsweise der Haltebord (6) aufgeschrumpft und/oder aufgeklebt ist.
4. Lagerring (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei an dem Lagerring (1) eine im Wesentlichen axial verlaufende Haltebordaufnahmefläche (10) ausgebildet ist, und der radiale Anschlag (8) die Haltebordaufnahmefläche (10) nach axial innen begrenzt, wobei die Haltebordaufnahmefläche (10) im Wesentlichen parallel zur Drehachse ausgebildet ist.

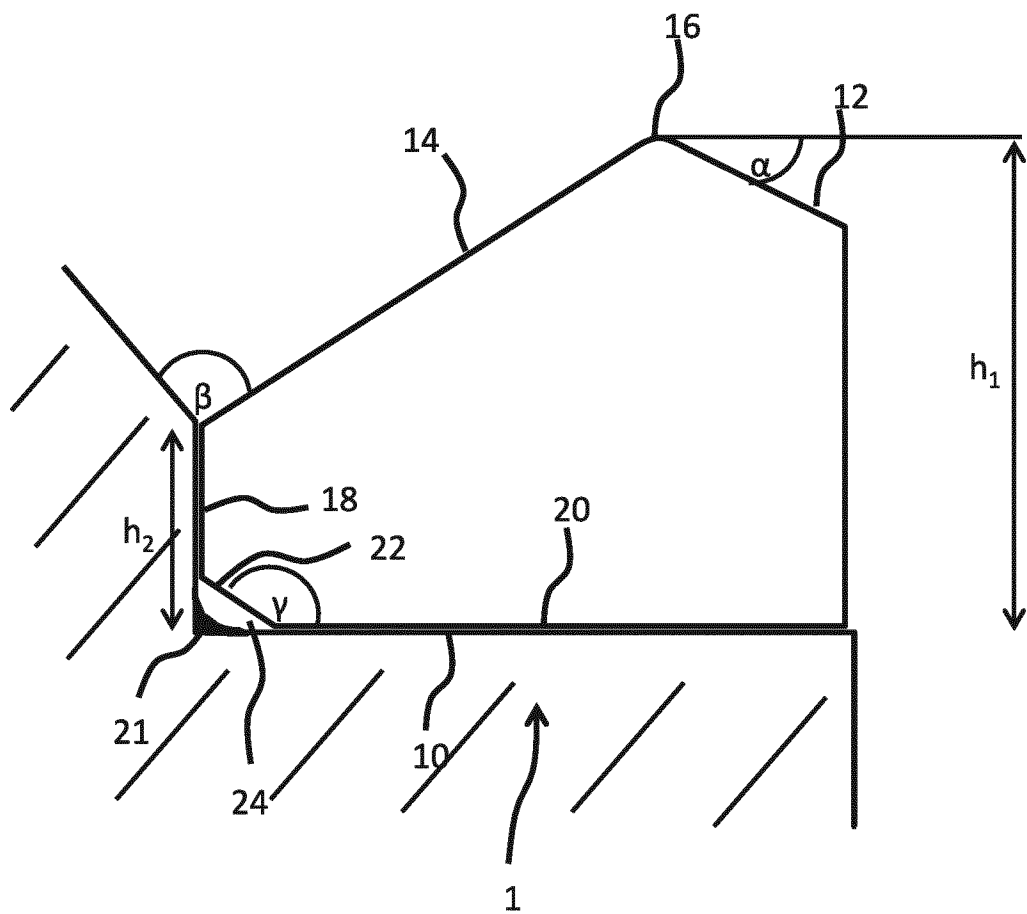
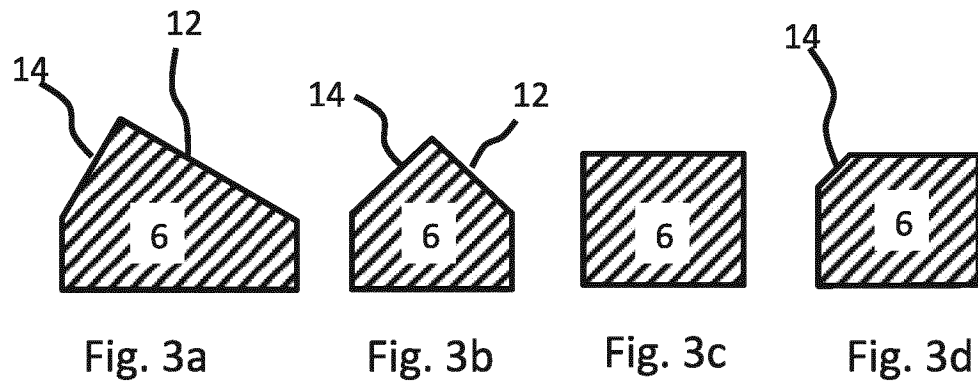
5. Lagerring (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei an dem Lagerring (1) eine im Wesentlichen axial verlaufende Haltebordaufnahmefläche (10) ausgebildet ist, und der radiale Anschlag (8) die Haltebordaufnahmefläche (10) nach axial innen begrenzt, wobei die Haltebordaufnahmefläche (10) gegenüber der Drehachse, insbesondere in Richtung des radialen Anschlags (8), geneigt ausgebildet ist, wobei vorzugsweise ein Neigungswinkel (δ) im Bereich von weniger als 5° liegt.
6. Lagerring (1) nach Anspruch 4 oder 5, wobei sich der radiale Anschlag (8) von der Haltebordaufnahmefläche (10) bis zur Lauffläche (2) erstreckt.
7. Lagerring (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Haltebord (6) zumindest eine der Lauffläche (2) zugewandte Wälzkörperhaltefläche (14) und/oder eine einer Außenumgebung zugewandte Wälzkörpereinfädelfläche (12) aufweist.
8. Lagerring (1) nach Anspruch 7, wobei eine zwischen Wälzkörperhaltefläche (14) und Wälzkörpereinfädelfläche (12) ausgebildete Kante (16) als abgerundete Kante ausgebildet ist.
9. Lagerring (1) nach Anspruch 7 oder 8, wobei die Wälzkörperhaltefläche (14) im Wesentlichen senkrecht zur Lauffläche (2) ausgebildet ist, wobei vorzugsweise ein Winkel (β) zwischen Wälzkörperhaltefläche (14) und Lauffläche (2) im Bereich von ca. 80° bis 100° liegt.
10. Lagerring (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 9, wobei das Haltebord (6) eine im Wesentlichen parallel zur Haltebordaufnahmefläche (10) ausgebildete Auflagefläche (20) und/oder eine im Wesentlichen parallel zum radialen Anschlag (8) ausgebildete Anschlagsfläche (18) aufweist, wobei vorzugsweise die Auflagefläche (20) des Haltebords (6) kraftschlüssig und/oder stoffschlüssig an der Haltebordaufnahmefläche (10) angeordnet ist.
11. Lagerring (1) nach Anspruch 10, wobei zwischen der Anschlagsfläche (18) und der Auflagefläche (20) eine im Wesentlichen abgeschrägt ausgebildete Haltebordeinfädelfläche (22) ausgebildet ist, wobei vorzugsweise ein Winkel (γ) zwischen Halte-

bordeinfädelfläche (22) und Auflagefläche (20) im Bereich von ca. 120° bis 150° liegt.

12. Wälzlager, insbesondere Kegelrollenlager, mit einem Lagerring (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

1/2





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/052519

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16C19/22 F16C33/60
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F16C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 1 992 682 A (WALTERS DAVID A) 26 February 1935 (1935-02-26) figures 5-6	1-12
X	US 5 228 788 A (VINCIGUERRA COSTANTINO [IT]) 20 July 1993 (1993-07-20) figure 5	1-12
X	DE 18 99 221 U (SKF KUGELLAGERFABRIKEN GMBH [DE]) 20 August 1964 (1964-08-20) cited in the application figure 2	1-6,9-12
X	GB 364 860 A (TYSON ROLLER BEARING CORP) 14 January 1932 (1932-01-14) figure 2	1-12



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 August 2015

Date of mailing of the international search report

13/08/2015

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Hutter, Manfred

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/052519

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 1992682	A	26-02-1935	NONE	
US 5228788	A	20-07-1993	NONE	
DE 1899221	U	20-08-1964	NONE	
GB 364860	A	14-01-1932	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. F16C19/22 F16C33/60
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F16C

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 1 992 682 A (WALTERS DAVID A) 26. Februar 1935 (1935-02-26) Abbildungen 5-6 -----	1-12
X	US 5 228 788 A (VINCIGUERRA COSTANTINO [IT]) 20. Juli 1993 (1993-07-20) Abbildung 5 -----	1-12
X	DE 18 99 221 U (SKF KUGELLAGERFABRIKEN GMBH [DE]) 20. August 1964 (1964-08-20) in der Anmeldung erwähnt Abbildung 2 -----	1-6,9-12
X	GB 364 860 A (TYSON ROLLER BEARING CORP) 14. Januar 1932 (1932-01-14) Abbildung 2 -----	1-12



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

4. August 2015

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

13/08/2015

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Hutter, Manfred

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/052519

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 1992682	A	26-02-1935	KEINE
US 5228788	A	20-07-1993	KEINE
DE 1899221	U	20-08-1964	KEINE
GB 364860	A	14-01-1932	KEINE