

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
18. März 2010 (18.03.2010)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/028627 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G05B 19/418 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2009/001244

(22) Internationales Anmeldedatum:
3. September 2009 (03.09.2009)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2008 046 812.6
11. September 2008 (11.09.2008) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SCHAEFFLER KG [DE/DE]; Industriestrasse 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GLÜCK, Stefan [DE/DE]; Wilhelm-Bechert-Strasse 20, 97424 Schweinfurt (DE). RINK, Thomas [DE/DE]; Im Schulzengrund 8a, 97705 Waldfenster (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY,

BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

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)

(54) Title: METHOD FOR MARKING MULTIPLE COMPONENTS

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUR KENNZEICHNUNG MEHRERER BAUTEILE

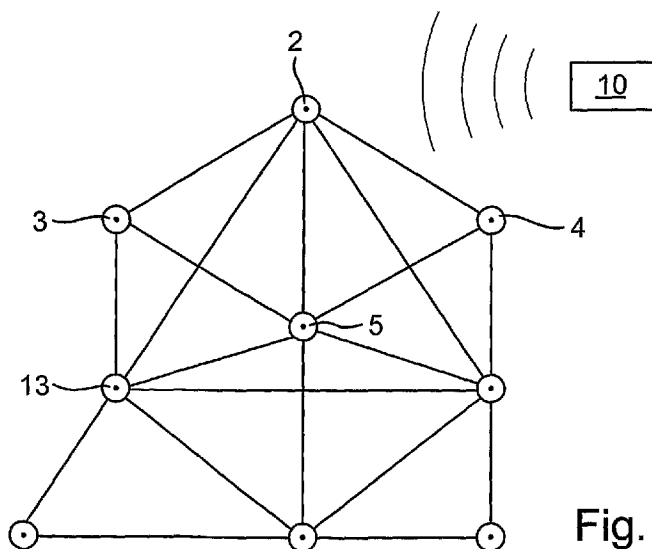


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a method for marking multiple components (2, 3, 4, 5, 13), each of which has at least one transponder (6, 7, 8, 9) and a storage device, wherein a first marked component (2) comes in contact with second components (3, 4, 5, 13) disposed in the range thereof and transmits information to them, wherein said components mark themselves while taking the information transmitted by the first component into consideration, and wherein at least one second component after the marking thereof comes in contact with further components in the range thereof that are not marked yet in order to bring about the marking thereof, and to a group of components marked in this way, to a corresponding container for carrying out the method, and to a rolling bearing (14, 15, 16), which is a possible typical component to be marked in this way. As a result of the invention, the self-organization and marking of a group of components is achieved with the help of an interconnected network without great effort.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2010/028627 A1



Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Kennzeichnung mehrerer Bauteile (2, 3, 4, 5, 13), von denen jedes über jeweils wenigstens einen Transponder (6, 7, 8, 9) sowie eine Speichereinrichtung verfügt, wobei ein erstes gekennzeichnetes Bauteil (2) mit zweiten, in seiner Reichweite angeordneten Bauteilen (3, 4, 5, 13) in Kontakt tritt, diesen Informationen übermittelt wobei diese sich unter Berücksichtigung der von dem ersten Bauteil übermittelten Informationen jeweils selbst kennzeichnen und wobei wenigstens ein zweites Bauteil nach seiner Kennzeichnung zu weiteren, noch nicht gekennzeichneten Bauteilen innerhalb seiner Reichweite in Kontakt tritt, um deren Kennzeichnung zu bewirken sowie auf eine derartig gekennzeichnete Gruppe von Bauteilen, einen entsprechenden Behälter zur Durchführung des Verfahrens sowie ein Wälzlager (14, 15, 16), das als typisches derart zu kennzeichnendes Bauteil in Frage kommt. Durch die Erfindung wird die Selbstorganisation und Kennzeichnung einer Gruppe von Bauteilen mit Hilfe eines vermaschten Netzes ohne großen Aufwand erreicht.

5

Bezeichnung der Erfindung

10

Verfahren zur Kennzeichnung mehrerer Bauteile, Gruppe von Bauteilen,
Behälter zur Durchführung des Verfahrens und Wälzlager mit einem
Transponder und einer Speichereinrichtung

15

Beschreibung**Gebiet der Erfindung**

20 Die Erfindung liegt auf dem Gebiet des Maschinenbaus und der Elektrotechnik und bezieht sich insbesondere auf die Kennzeichnung von Bauteilen.

In der Technik spielt zunehmend außer der reinen Funktion von Bauteilen auch deren Zuverlässigkeit und die hierzu zu erfolgende Qualitätskontrolle
25 eine immer größere Rolle.

Für die Qualitätskontrolle ist die Individualisierung und entsprechende Kennzeichnung von Bauteilen schon im Produktionsprozess und auch nachfolgend bei der Wartung ein wichtiger Aspekt. Aufgrund einer Kennzeichnung
30 können einzelne Bauteile bestimmten Produktionschargen zugeordnet werden und damit kann bei auftretenden Fehlern die gesamte Charge einer sofortigen Wartung oder sogar einem Austausch unterzogen werden, soweit die einzelnen Bauteile verfolgt werden können.

Im Produktionsprozess kann es wichtig sein, jedes einzelne Bauteil mit Informationen zu kennzeichnen, die die bereits durchlaufenen Produktionsschritte beziehungsweise die dabei aufgetretenen Parameter bezeichnen. Auch Maße beziehungsweise andere Eigenschaften der Bauteile können einer entsprechenden Kennzeichnung hinzugefügt werden. Hinzu treten oft noch Informationen über die Herstellungszeit, um später das Alter und den Verschleißzustand von Bauteilen zueinander in Beziehung setzen zu können.

Um Bauteile komfortabel kennzeichnen zu können, sind in den letzten Jahren zunehmend elektronische Mittel wie Speichereinrichtungen und Kommunikationsinterfaces eingeführt worden, mit denen sich durch Schreib- und Leseeinrichtungen die entsprechenden Informationen der Bauteile gewinnen und zusätzliche Informationen den Bauteilen mitgeben lassen.

Eine hervorragende Rolle hat dabei die RFID (radio frequency identification) Technologie gespielt, die mit Hilfe von mit Radiowellen operierenden Transpondern und entsprechenden Speichereinrichtungen arbeitet. Entsprechende Transponder lassen sich inzwischen extrem funktionssicher und robust sowie mit kleinen Ausmaßen realisieren.

20

Eine besondere Eigenschaft solcher Transponder ist jedoch die gegebenenfalls eingeschränkte Reichweite in der Nähe metallischer Gegenstände, die es zum Beispiel schwierig macht, als Schüttgut vorliegende Bauteile, die selbst aus Metall bestehen, entsprechend anzusprechen oder auch solche Bauteile, die sich in einem metallischen Behälter befinden.

Aus der EP 1777599 A1 ist ein Verfahren zur Qualitätskontrolle von mechanischen Elementen bekannt geworden, das sich einer elektronischen Kennzeichnung der Bauteile mit kontaktloser Kommunikation bedient, die dazu verwendet wird, Informationen über einzelne Produktionsschritte im Bauteil selber abzuspeichern und damit für spätere Qualitätskontrollen zur Verfügung zu stellen.

Aus der DE 112004002234 T5 ist ein Wälzlager mit einer so genannten IC-Kennzeichnung bekannt, die auf der RFID-Technologie basiert und die Speicherung von Daten im Lager selbst zulässt. Dort ist das Problem angesprochen, dass Laufringelemente des Lagers die zum Lesen beziehungsweise zum Schreiben verwendeten Mikrowellen teilweise absorbieren und damit die Kommunikation erschweren.

Aus der DE 102006024212 A1 ist eine komplette Radlagerungseinheit mit einer entsprechenden IC-Kennzeichnung bekannt. Damit kann die Rückverfolgbarkeit der entsprechenden Lagereinheit gewährleistet werden.

Die DE 102005043773 A1 offenbart ein Lager mit einer RFID-Einrichtung, welche Lagerdaten empfängt und speichert und die entsprechenden Daten später zur Verfügung stellt. Die Daten werden zur Optimierung der Wartung verwendet und enthalten beispielsweise auch Betriebsparameter und Informationen über besondere Belastungszustände, die das Lager durchlaufen hat.

Vor dem Hintergrund des Standes der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zu schaffen, mit dem eine Gruppe von Bauteilen, die jeweils über einen Transponder und eine Speichereinrichtung verfügen, möglichst effizient individualisiert gekennzeichnet werden können.

Gemäß der Erfindung wird die Aufgabe mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 des erfindungsgemäßen Verfahrens sowie durch eine Gruppe von Bauteilen gemäß Patentanspruch 13 gelöst. Die Erfindung bezieht sich zudem auf einen Behälter gemäß Patentanspruch 14 und auf ein Wälzlager gemäß Patentanspruch 15.

Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, dass mehrere Bauteile, die ungekennzeichnet als Gruppe von Bauteilen vorliegen, möglichst effizient und individualisiert gekennzeichnet werden sollen, wobei der Aufwand an Zeit und Kosten minimiert werden soll. Die Erfindung löst die Aufgabe durch ein

5 Verfahren, bei dem ein erstes gekennzeichnetes Bauteil mit zweiten, in seiner Reichweite angeordneten Bauteilen in Kontakt tritt, diesen Informationen übermittelt wobei diese sich unter Berücksichtigung der von dem ersten Bauteil übermittelten Informationen jeweils selbst kennzeichnen und wobei wenigstens ein zweites Bauteil nach seiner Kennzeichnung zu weiteren, noch

10 nicht gekennzeichneten Bauteilen innerhalb seiner Reichweite in Kontakt tritt, um deren Kennzeichnung zu bewirken.

Dieses Verfahren geht davon aus, dass wenigstens ein Bauteil vorliegt, das eine folgende Generation von Bauteilen anspricht und diese durch ein entsprechendes Signal dazu auffordert, sich zu kennzeichnen. Die zweiten Bauteile gehören dabei einer Generation an, die auf die Generation des ersten Bauteils folgt. Die Generation ist somit ein erster Parameter, der das erste Bauteil von den zweiten Bauteilen unterscheidet. Die zweiten Bauteile müssen nun unter Verwendung der Informationen, die sie von dem ersten Bauteil

15 erhalten haben, entsprechende Selbstkennzeichnungen finden. Dazu können sie entweder individuell jedes für sich mit dem ersten Bauteil kommunizieren, das dann die notwendig verschiedenen Kennzeichnungen der zweiten Bauteile verwaltet oder die zweiten Bauteile können untereinander kommunizieren, um gleich lautende Kennzeichnungen zu vermeiden. Beispielsweise kann jedes Bauteil mit einem Algorithmus versehen sein, der dazu

20 führt, dass es sich bei den übrigen Bauteilen derselben Generation meldet und seine Kennzeichnung anmeldet. Dasjenige Bauteil, das dies zuerst tut, wird von den übrigen akzeptiert und darf sich zuerst kennzeichnen. Danach wird dieser Vorgang wiederholt und dasjenige Bauteil der Generation, das sich als nächstes bei den übrigen meldet, vergibt sich die nächste Kennzeichnung bis dass alle Bauteile der Generation gekennzeichnet sind.

30

Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass jeweils das Bauteil der höheren Generation, also im genannten Beispiel das erste Bauteil den Bauteilen der zweiten Generation die entsprechenden Kennzeichnungen zuordnet, beispielsweise durch Zuordnung der Generationsnummer und Durchnummerierung.

Ein möglicher Kennzeichnungsparameter ist damit die Bezeichnung der Generation des jeweiligen Bauteils, das heißt die Bezeichnung der Anzahl der bis zu seiner Kennzeichnung bereits durchgeführten Kennzeichnungsläufe.

10 Zudem kann ein Kennzeichnungsparameter in einem Zeitstempel bestehen, der beispielsweise den Zeitpunkt der Kennzeichnung bezeichnet.

Als Abschluss des bezeichneten Kennzeichnungsschrittes kann vorteilhaft das erste Bauteil die Kennzeichnungsdaten der zweiten Bauteile erfassen und speichern. Dies kann in der Folge für jedes Bauteil bezüglich der von ihm angesprochenen Bauteile der folgenden Generation gelten.

Zusätzlich oder alternativ kann es auch vorteilhaft sein, dass jedes zweite Bauteil alle Kennzeichnungsdaten der übrigen zweiten Bauteile erfasst und speichert. Auch dies kann für jede folgende Generation gelten, so dass ein Bauteil einer Generation die Kennzeichnungsdaten aller übrigen Bauteile derselben Generation und vorteilhaft zusätzlich auch der übrigen Generationen erfassen und speichern kann.

25 Damit ist es möglich, von außen über ein Lesegerät die Gruppe von Bauteilen anzusprechen und von einem einzigen Bauteil über dessen Transponder aus der Speichereinrichtung die Daten der gesamten Gruppe abzufragen.

Dies ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn in einer Gruppe von Bauteilen nicht alle über Radiofrequenzkommunikation erreichbar sind, da die Bauteile sich gegenseitig abschatten, was beispielsweise der Fall ist, wenn sie als Schüttgut vorliegen und wenigstens teilweise aus Metall bestehen oder zwischen ihnen Teile gelagert sind, die wenigstens teilweise aus Metall bestehen.

Ein ähnliches Problem ergibt sich bei Lagerung der Bauteile in einem metallischen Behälter, da auch dessen metallische Hülle entsprechende Radiofrequenzkommunikation wenigstens teilweise abschirmt, so dass nur die Bauteile der obersten Schichten von einem Schreib/Lesegerät zu erreichen sind.

Vorteilhaft kann bei dem Verfahren vorgesehen sein, dass jedes ungekennzeichnete Bauteil vor seiner Kennzeichnung nur mit demjenigen bereits gekennzeichneten Bauteil kommuniziert, das als erstes in Kontakt zu ihm tritt.

Damit wird vermieden, dass die ungekennzeichneten Bauteile konkurrierend mit mehreren Bauteilen einer vorangehend gekennzeichneten Generation Kontakt aufnehmen und damit keine eindeutige Kennzeichnung gewährleistet werden könnte.

Da die bereits gekennzeichneten Bauteile eindeutig identifizierbar sind, können die noch ungekennzeichneten Bauteile in ihrer Kommunikation eindeutig festlegen, mit welchem der bereits gekennzeichneten Bauteile, die zu ihnen in Kontakt getreten sind, sie zur Festlegung ihrer eigenen Kennzeichnung kommunizieren wollen.

Das beschriebene Verfahren wird in aufeinander folgenden Generationen so lange wiederholt, bis sämtliche Bauteile angesprochen sind, wobei beispielsweise ein mit entsprechenden Bauteilen gefüllter Behälter nach und nach je nach der Reichweite der Kommunikation durchdrungen wird. Die Reichweite der Kommunikation kann beispielsweise durch die Sendestärke oder die Empfangsempfindlichkeit der Transponder festgelegt werden. Die Sendestärke und/oder die Empfangsempfindlichkeit kann bei den Transpondern einstellbar sein, um den geordneten Ablauf des Verfahrens zu verbessern.

10

Die Kommunikation zwischen den Transpondern ist vorteilhafterweise zeit-synchronisiert (z. B. TDMA: Time Division Multiple Access). Durch die zyklische Kommunikation werden Kollisionen vermieden. Für die Übertragung der Signale kann die Frequenzspreizung und das Frequenzsprungverfahren angewendet werden. Die Zuverlässigkeit der Übertragung lässt sich im Netzwerk dadurch erhöhen.

Der Kennzeichnungsvorgang wird vorteilhaft von einer gesonderten Sendeeinheit und Empfangseinheit oder durch einen Transponder, der z. B. die Funktion als Gateway aufweist, begonnen, der einem die Bauteile enthaltenden Behälter zugeordnet ist und der zu den, noch ungekennzeichneten, Bauteilen der Gruppe in Kontakt tritt, die dann die erste Generation von gekennzeichneten Bauteilen bilden.

Entsprechend können auch die Informationen, die die jeweiligen Bauteile über ihre Kennzeichnungen beziehungsweise die Kennzeichnungen der folgenden Generationen sammeln, in dem Transponder beziehungsweise der Speichereinrichtung gesammelt werden, die dem Behälter zugeordnet sind.

Hierzu ist es vorteilhaft vorgesehen, dass jedes Bauteil über seinen Transponder die Kennzeichnungen der von ihm kontaktierten Bauteile erfasst, speichert und an das Bauteil, von dem es selbst vor seiner Kennzeichnung kontaktiert wurde, weiter gibt.

5

Zudem kann auch gemäß der Erfindung vorgesehen sein, dass jedes Bauteil mehrere, jeweils seinen Bauteilelementen zugeordnete Transponder aufweist, wobei die jeweils gleichartigen Bauteilelemente zugeordneten Transponder getrennten Klassen angehören.

10

Beispielsweise kann bei einem Lager den unterschiedlichen Lagerelementen jeweils ein Transponder und eine Speichereinrichtung zugeordnet sein, so dass die einzelnen Lagerelemente wie Innenring, Außenring, Lagerschilde, Dichtung, Käfig und Wälzkörper jeweils die Informationen über ihre eigenen
15 Herstellungsbedingungen und/oder die durchlaufenen Betriebsstunden und Betriebsbedingungen tragen. Diese Informationen können vorteilhaft auch in einem Transponder des Lagers akkumuliert werden, der dann nach dem Zusammenbau des Lagers mit den Transpondern anderer Lager im Sinne des erfindungsgemäßen Verfahrens korrespondiert.

20

Die Transponder können auch nach jeweils getrennten Klassen organisiert werden, so dass beispielsweise alle Transponder von Außenringen der Lager untereinander kommunizieren und die entsprechenden Transponder von Innenringen oder Lagerschilden und so weiter.

25

Eine individualisierte Kennzeichnung einzelner Lagerteile ist vor der oder gleichzeitig mit der Kennzeichnung der Lager möglich.

Die Erfindung bezieht sich zudem auch auf eine Gruppe von Bauteilen mit Transpondern und Speichereinrichtungen, wobei jedes der Bauteile in seiner Speichereinrichtung seine eigene Kennzeichnung sowie Informationen über die Kennzeichnungen aller anderen Bauteile der Gruppe gespeichert hat
5 sowie auf einen Behälter zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens, wobei der Behälter eine für die Kommunikation der Transponder undurchlässige Hülle aufweist und dem Behälter ein Transponder und eine Speichereinrichtung zugeordnet ist.

10 Zudem bezieht sich die Erfindung auch auf ein Wälzlager mit wenigstens einem Transponder und einer Speichereinrichtung, bei dem die Speichereinrichtung eine individuelle Kennzeichnung enthält, die durch das erfindungsgemäße Verfahren erzeugt ist.

15 Bei einem Wälzlager kann, sofern einzelne Teile des Lagers jeweils mit Transpondern ausgestattet sind, auch über den Haupttransponder eine Selbstdiagnose durchgeführt werden, indem Informationen über die untergeordneten Transponder beziehungsweise die entsprechenden Bauteile zentral gespeichert und mit später erfassten Daten verglichen werden. Somit kann
20 innerhalb des Lagers ermittelt werden, ob die vorgesehenen Lagerelemente vorhanden sind und sich in einem akzeptablen Zustand befinden.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels in einer Zeichnung gezeigt und nachfolgend beschrieben.

25

Dabei zeigt

Figur 1 schematisch einen Behälter mit einem aus metallischen Objekten bestehenden Schüttgut;

- Figur 2 symbolisch ein vermaschtes Netzwerk von Transpondern;
- Figur 3a ein Wälzlager in einer Seitenansicht;
- Figur 3b verschiedene Transponder eines einzelnen Wälzlagers schematisch sowie
- 5 Figur 4 schematisch eine Darstellung des Selbstkennzeichnungsprozesses der Transponder einer Gruppe von Bauteilen.

Die Figur 1 zeigt schematisch einen metallischen Behälter 1, der mit einer Gruppe von Bauteilen 2, 3, 4, 5, 11, 12 teilweise gefüllt ist, wobei die Bauteile ein Schüttgut bilden, lose aufeinander liegen und aus einem Material bestehen, das elektromagnetische Wellen wenigstens teilweise abschirmt, beispielsweise aus Metall.

Die Bauteile können beispielsweise Wälzlager sein, die metallische Komponenten enthalten oder gänzlich aus metallischen Teilen bestehen.

Jedes der Bauteile trägt wenigstens einen Transponder und eine Speichereinrichtung, wobei die einzelnen Transponder mitsamt der jeweiligen Speichereinrichtung als Punkte in der Mitte der Bauteile schematisch dargestellt sind. Ein derartiger Transponder kann Signale empfangen und aussenden. Handelt es sich um einen RFID-Transponder, so ist eine so genannte Luftschnittstelle im Radiofrequenzbereich unter Verwendung elektromagnetischer Wellen vorgesehen. Es sind jedoch auch andere Funksignale zur Informationsübertragung denkbar. Grundsätzlich sind auch andere nicht leitungsgebundene Signale zur Verwirklichung des erfindungsgemäßen Verfahrens denkbar wie beispielsweise Infrarot- oder Ultraschallwellen.

Soll ermittelt werden, welche Bauteile in dem Behälter 1 vorhanden sind oder um welchen Behälter es sich handelt, so kann durch eine Sende- und Empfangseinheit 10 ein Anfragesignal in den Behälter 1 gesendet und auf eine Antwort gewartet werden. Enthalten die einzelnen Bauteile 2, 3, 4, 5 oder der Transponder 21 Kennzeichnungen, so können sie sich auf die Anfrage der Sende- und Empfangseinheit 10 identifizieren und entsprechende Signale zurücksenden.

Die weiter unten in dem Behälter liegenden Bauteile 11, 12 werden das Anfragesignal der Sende- und Empfangseinheit 10 nicht erhalten, da sie durch die über ihnen liegenden Bauteile elektromagnetisch abgeschirmt sind. Entsprechend ist es schwierig, durch einen Abfrageprozess festzustellen, welche Bauteile insgesamt in dem Behälter lagern.

Diesem Problem hilft die Erfindung dadurch ab, dass die Bauteile als vermaschtes Netzwerk organisiert sind. Hierzu treten die Bauteile zueinander in Kontakt, das heißt, wegen der begrenzten Reichweite der Transponder tritt jedes einzelne Bauteil zu den übrigen Bauteilen in Kontakt, die es über seinen Transponder erreichen kann.

20

Daraufhin kopiert jedes Bauteil die von seinen erreichbaren Nachbarn erhaltenen Informationen in die Speichereinrichtung seines eigenen Transponders und gibt diese Informationen an alle erreichbaren Nachbarn weiter. Nach mehreren Iterationsschritten dieser Kommunikation enthalten damit die Speichereinrichtungen aller in dem Behälter 1 befindlichen Bauteile Informationen über alle Bauteile.

Eine Abfrage durch die Sende- und Empfangseinheit 10 kann danach jedes der Bauteile erreichen und von diesem die Zahl und Identität aller in dem Behälter befindlichen Bauteile abfragen.

- 5 Damit dieser beschriebene Kommunikationsprozess funktioniert muss zunächst sichergestellt werden, dass die einzelnen Bauteile sich in einem Initialisierungsprozess kennzeichnen, soweit dies nicht schon früher geschehen ist. Dazu kann von der Sende- und Empfangseinheit 10, wie in der Figur 2 dargestellt, ein Initialisierungsimpuls an die Bauteile gesendet werden, der
10 von einem der Bauteile 2 zuerst empfangen und quittiert wird. Diesem Bauteil 2 wird dann von der Sende- und Empfangseinheit 10 ein Zeitstempel geschickt, der in der Speichereinrichtung des Transponders des Bauteils 2 gespeichert wird. Das Bauteil erhält die Information, dass es das erste gekennzeichnete Bauteil ist und speichert diese Information als Teil der Selbst-
15 kennzeichnung. Es ist somit als Bauteil 1 der Generation 1 identifiziert.

Im nächsten Schritt sendet das Bauteil 2 innerhalb der Reichweite seines Transponders einen zweiten Initialisierungsimpuls, der von den Bauteilen 3, 4, 5, 13 empfangen wird. Die einzelnen Bauteile 3, 4, 5, 13 nummerieren sich
20 nach einem festgelegten Algorithmus durch, der beispielsweise berücksichtigen kann, in welcher Reihenfolge die Bauteile den zweiten Initialisierungsimpuls von dem Bauteil 2 erhalten haben oder in welcher Reihenfolge sie diesen quittiert haben.

- 25 Danach hat jedes der Bauteile 3, 4, 5, 13 die Nummer seiner Generation, nämlich die Zahl 2, sowie eine laufende Nummer und einen Zeitstempel gespeichert. Diese Größen werden zusätzlich an das Bauteil 2 geschickt sowie unter den Bauteilen 3, 4, 5, 13 ausgetauscht. Somit verfügen jetzt alle Bauteile der ersten und zweiten Generation über Informationen über die Identität
30 der bereits gekennzeichneten Bauteile.

Jedes der Bauteile 3, 4, 5, 13 sendet nun seinerseits einen dritten Initialisierungsimpuls an die potentiellen Bauteile der dritten Generation. Zur Kennzeichnung erhalten diese die Zahl 3 als Nummer der Generation sowie beispielsweise die Identität des Bauteils, das sie kontaktiert hat, sowie einen
5 Zeitstempel. Auch diese Informationen werden sowohl innerhalb einer Generation als auch zu den übergeordneten Generationen mitgeteilt, so dass am Ende des beschriebenen iterativen Prozesses sämtliche Bauteile in dem Behälter 1 die Informationen über alle Bauteile enthalten.

10 Die Figur 3a zeigt beispielhaft ein Wälzlager, wie dies beispielsweise als Schüttgut in dem Behälter 1 vorliegen kann. Derartige Wälzlager weisen üblicherweise einen Außenring 14, einen Innenring 15, Dichtung 23 sowie Wälzkörper 16 und einen Käfig 22 zur Führung der Wälzkörper auf, wobei die meisten Bestandteile eines Wälzlagers zumindest im höheren Belastungsbereich aus Metall bestehen.
15

Bei dem gezeigten Wälzlager sind zudem Transponder 17 im Außenring sowie 18 im Innenring dargestellt. Die Wälzkörper 16, der Käfig 22 und die Dichtung 23 können ebenfalls entsprechende Transponder aufweisen. Die
20 Transponder der verschiedenen Bestandteile eines Lagers können zueinander in Kommunikation treten, so dass die Information über die verschiedenen Bauteile ausgetauscht und beispielsweise in einem hierarchisch priorisierten Transponder gespeichert werden können.

25 In der Figur 3b ist eine solche Struktur von Transpondern gezeigt, wobei der hierarchisch priorisierte Transponder mit 17 bezeichnet ist, während die untergeordneten Transponder mit 18, 19, 20 bezeichnet sind. Das System kann so eingerichtet sein, dass hauptsächlich der priorisierte Transponder 17 nach außen mit anderen Wälzlagern kommuniziert und die untergeordneten
30 Transponder 18, 19, 20 nur zur Kommunikation innerhalb eines Lagers

vorgesehen und befähigt sind. Dies kann beispielsweise durch eine Codierung oder getrennte Frequenzbereiche der entsprechenden Transponder realisiert werden.

- 5 Damit wird eine Selbstdiagnose des Wälzlagers möglich, indem beispielsweise Zeitstempel der einzelnen Transponder und damit Herstellungszeiten der Bestandteile des Lagers erfasst und abgeglichen werden können. Auch das Fehlen von Teilen kann auf diese Weise automatisiert festgestellt werden.

10

Insgesamt kann jedes Wälzlager durch den beschriebenen automatisierten Prozess sich selbst unter Verwendung eines Zeitstempels kennzeichnen, so dass beispielsweise innerhalb eines Behälters eine Produktionscharge eine bestimmte, auch später nach einem gewissen Verschleiß der Lager abfragbare Gruppenkennzeichnung trägt. Aufgrund dieser Kennzeichnung kann jedes Lager später identifiziert und bezüglich seiner Standzeit analysiert werden. Auch die Herkunft beziehungsweise Produktionscharge jedes Lagers kann somit nach verfolgt werden. Sollten einzelne Chargen Probleme aufweisen, so können die zugehörigen Lager leicht identifiziert und ausgetauscht werden.

15
20

Figur 4 zeigt noch einmal schematisch den Vorgang der Selbstkennzeichnung, wobei mehrere Reihen von Transpondern untereinander dargestellt sind und jede Reihe eine Generation darstellt. Die Sende- und Empfangseinheit 10 gehört dabei nicht zu den zu kennzeichnenden Bauteilen sondern gibt nur den Initialisierungsimpuls für die Kennzeichnung.

25

Alle Transponder 30, 31, 32, 33, die ihren Initialisierungsimpuls direkt von der Sende- und Empfangseinheit 10 erhalten, gehören zur ersten Generation und kennzeichnen sich entsprechend inklusive Generationsnummer, Zeitstempel und Durchnummerierung.

5

Jeder dieser Transponder 30, 31, 32, 33 versucht nun, die innerhalb seiner Reichweite liegenden übrigen Transponder 34, 35 zu erreichen, denen die nächste Generationsnummer samt aktualisiertem Zeitstempel und Durchnummerierung zugeordnet wird. Wird ein Transponder der zweiten Generation von mehreren Transpondern der ersten Generation kontaktiert, so wird eine Prioritätsregelung befolgt, die beispielsweise darin bestehen kann, dass der Transponder mit demjenigen Transponder der höheren Generation in Kontakt tritt, der ihn zuerst kontaktiert hat. Es sind jedoch auch andere Prioritätsregelungen denkbar.

15

Dadurch, dass jeder Transponder nach seiner eigenen Selbstkennzeichnung nur einmal einen Initialisierungsimpuls an seine benachbarten Transponder abgibt, ist sicher gestellt, dass der gesamte Selbstkennzeichnungsprozess nach endlicher Zeit beendet wird.

20

Die Kennzeichnungsdaten werden dann über alle Generationen mitgeteilt, so dass jeder der Transponder Daten über alle übrigen Transponderkennzeichnungen beziehungsweise Bauteilkennzeichnungen enthält.

25 Werden später gekennzeichnete Bauteile in einen Behälter gefüllt, so können diese sich durch Ausbildung eines vermaschten Netzes ähnlich wie bei der Selbstkennzeichnung sehr schnell organisieren und sich gegenseitig über das gebildete Netzwerk darüber informieren, welche Bauteile in dem Behälter vorhanden sind. Hierdurch wird sichergestellt, dass auch bei ge-

gegenseitiger Abschirmung mittels eines Senders/Empfängers durch Ansprechen wenigstens eines Bauteils Informationen über den Gesamtinhalt des Behälters erfasst werden können.

- 5 Durch die Erfindung wird damit ohne organisatorischen Aufwand die Selbstorganisation einer Gruppe von Bauteilen sowohl bei der ersten Kennzeichnung als auch später bei einer beliebigen Erfassung wesentlich vereinfacht.

Bezugszeichenliste

	1	metallischer Behälter
	2, 3, 4, 5, 11, 12, 13	Bauteile
5	10	Sende- und Empfangseinheit
	14	Außenring
	15	Innenring
	16	Wälzkörper
	17	priorisierter Transponder
10	18, 19, 20	untergeordnete Transponder
	21	Transponder für Behälter
	30, 31, 32, 33, 34, 35	Transponder

5

10

Patentansprüche

1. Verfahren zur Kennzeichnung mehrerer Bauteile (2, 3, 4, 5, 11, 12, 13), von denen jedes über jeweils wenigstens einen Transponder (6, 7, 8, 9) sowie eine Speichereinrichtung verfügt, wobei ein erstes gekennzeichnetes Bauteil (2) mit zweiten, in seiner Reichweite angeordneten Bauteilen (3, 4, 5, 13) in Kontakt tritt, diesen Informationen übermittelt und wobei diese sich unter Berücksichtigung der von dem ersten Bauteil übermittelten Bauteilen übermittelten Informationen jeweils selbst kennzeichnen und wobei wenigstens ein zweites Bauteil nach seiner Kennzeichnung zu weiteren, noch nicht gekennzeichneten Bauteilen innerhalb seiner Reichweite in Kontakt tritt, um deren Kennzeichnung zu bewirken.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zweiten Bauteile (3, 4, 5, 13) bei ihrer Selbstkennzeichnung jeweils individuell mit dem ersten Bauteil (2) kommunizieren um gleich lautende Kennzeichnungen zu vermeiden.

30

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass die zweiten Bauteile (3, 4, 5, 13) bei ihrer Selbstkennzeichnung jeweils mit den übrigen zweiten Bauteilen kommunizieren, um gleich lautende Kennzeichnungen zu vermeiden.
- 5
4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet, dass das erste Bauteil (2) die Kennzeichnungen der zweiten Bauteile (3, 4, 5, 13) erfasst und speichert.
- 10 5. Verfahren nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet, dass jedes der zweiten Bauteile (3, 4, 5, 13) alle Kennzeichen der zweiten Bauteile (3, 4, 5, 13) erfasst und speichert.
- 15 6. Verfahren nach Anspruch 1 oder einem der folgenden,
dadurch gekennzeichnet, dass einer der Kennzeichnungsparameter ein Zeitstempel ist.
- 20 7. Verfahren nach Anspruch 1 oder einem der folgenden,
dadurch gekennzeichnet, dass einer der Kennzeichnungsparameter die Bezeichnung der Generation des jeweiligen Bauteils, das heißt, die Bezeichnung der Anzahl der bis zu seiner Kennzeichnung bereits durchgeführten Kennzeichnungsläufe enthält.
- 25 8. Verfahren nach Anspruch 1 oder einem der folgenden,
dadurch gekennzeichnet, dass jedes ungekennzeichnete Bauteil vor seiner Kennzeichnung nur mit demjenigen bereits gekennzeichneten

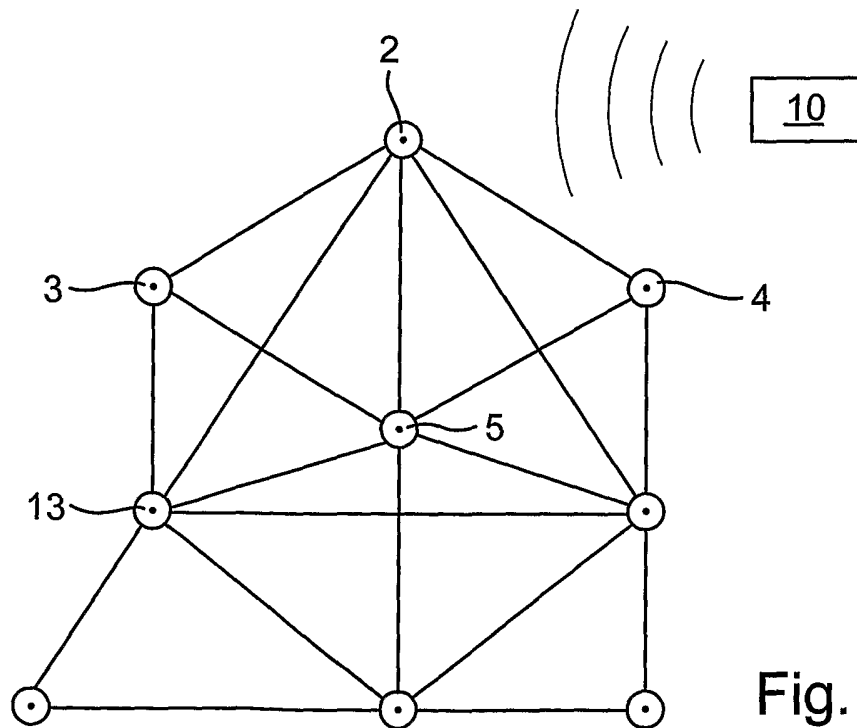
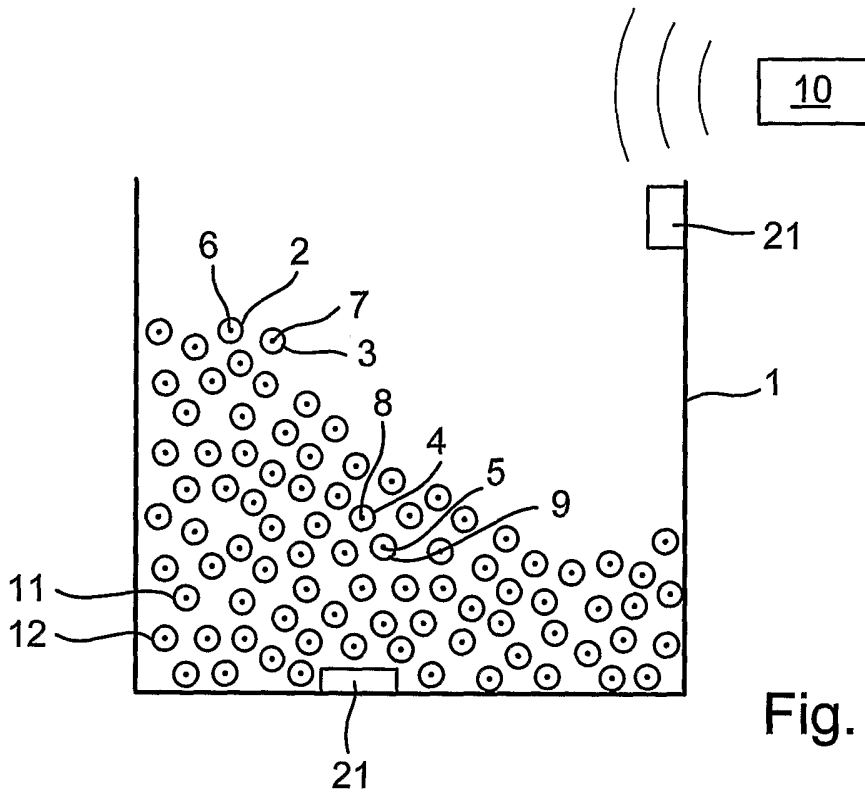
Bauteil kommuniziert, das als erstes in Kontakt zu ihm tritt.

9. Verfahren nach Anspruch 1 oder einem der folgenden,
dadurch gekennzeichnet, dass zu Beginn der Kennzeichnung ein
5 Transponder (21), der einem die Bauteile enthaltenden Behälter (1)
zugeordnet ist, zu wenigstens einem ersten ungekennzeichneten Bau-
teil in Kontakt tritt.
10. Verfahren nach Anspruch 1 oder einem der folgenden,
10 dadurch gekennzeichnet, dass zu Beginn der Kennzeichnung eine
Sende- und Empfangseinheit (10) zu wenigstens einem ersten unge-
kennzeichneten Bauteil in Kontakt tritt.
11. Verfahren nach Anspruch 1 oder einem der folgenden,
15 dadurch gekennzeichnet, dass jedes Bauteil (2, 3, 4, 5, 13) über sei-
nen Transponder (6, 7, 8, 9) die Kennzeichnungen der von ihm kon-
taktierten Bauteile erfasst, speichert und an das Bauteil, von dem es
selbst vor seiner Kennzeichnung kontaktiert wurde, weiter gibt.
- 20 12. Verfahren nach Anspruch 1 oder einem der folgenden,
dadurch gekennzeichnet, dass jedes Bauteil mehrere, jeweils seinen
Bauteilelementen zugeordnete Transponder (17, 18, 19, 20) aufweist,
wobei die jeweils gleichartigen Bauteilelementen zugeordneten
Transponder unterscheidbaren Klassen angehören.
- 25 13. Gruppe von Bauteilen (2, 3, 4, 5, 13) mit Transpondern (6, 7, 8, 9) und
Speichereinrichtungen, wobei jedes der Bauteile in seiner Spei-
chereinrichtung seine eigene Kennzeichnung sowie Informationen

über die Kennzeichnungen aller anderen Bauteile der Gruppe gespeichert hat.

- 5
14. Behälter (1) zur Durchführung des Verfahrens gemäß einem der Ansprüche 1 bis 12, wobei der Behälter eine für die Kommunikation der Transponder undurchlässige Hülle aufweist und dem Behälter ein Transponder (21) und eine Speichereinrichtung zugeordnet ist.
- 10
15. Wälzlager (14, 15, 16, 22, 23) mit wenigstens einem Transponder (17, 18, 19, 20) und einer Speichereinrichtung, bei dem die Speichereinrichtung eine individuelle Kennzeichnung enthält, die durch ein Verfahren gemäß einem der Patentansprüche 1 bis 12 erzeugt ist.

1/2



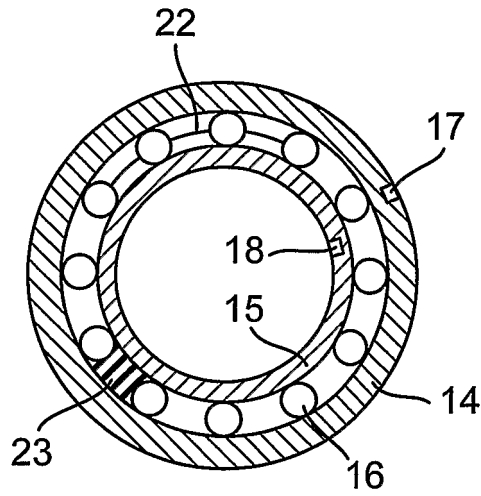


Fig. 3a

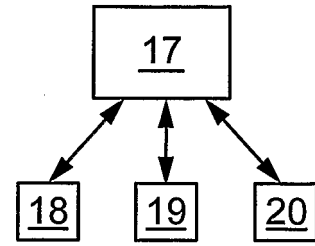
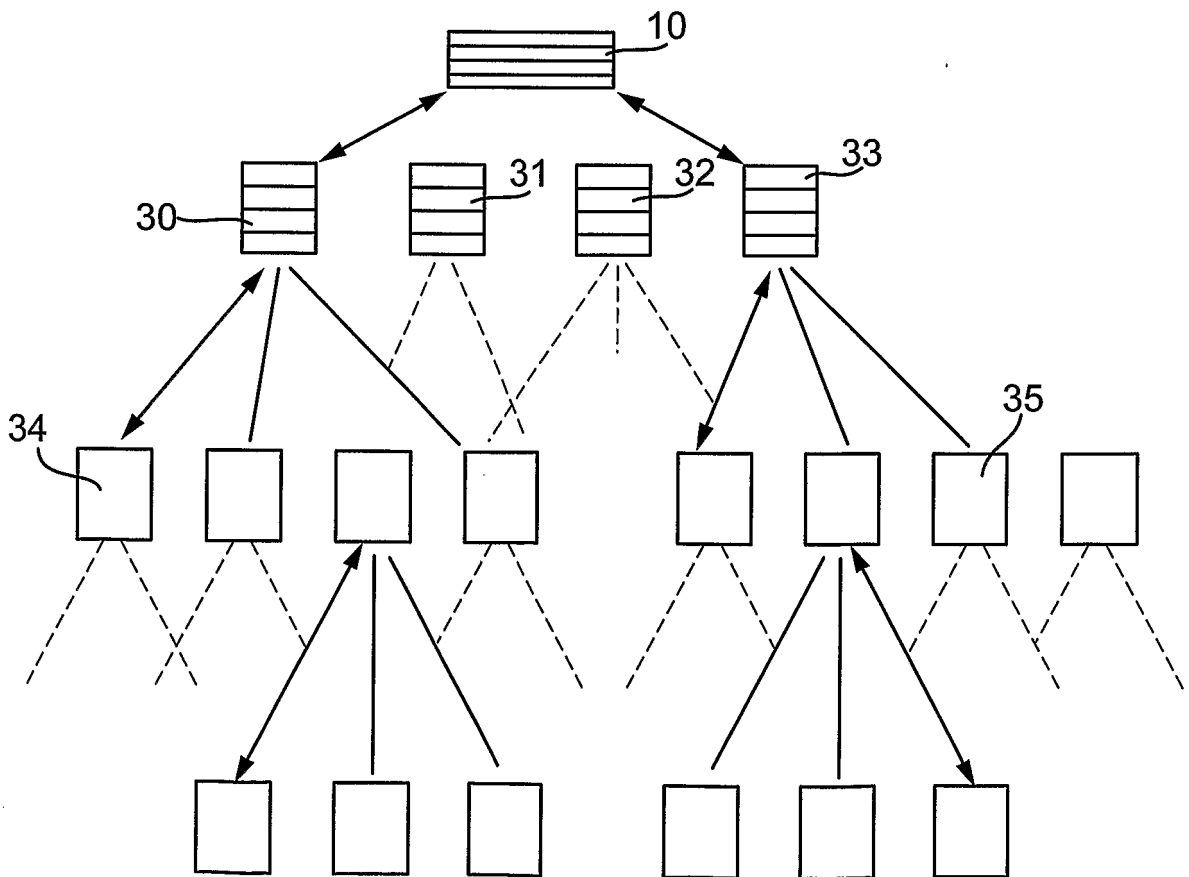


Fig. 3b



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2009/001244

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. G05B19/418		
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) G05B		
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 practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2007/080783 A1 (GHOSH ARUNABHA [US] ET AL) 12 April 2007 (2007-04-12)	1-3, 6, 8, 10, 12, 14-15
Y A	paragraph [0001] - paragraph [0002] paragraph [0015] - paragraph [0023] figures 1,2	4-5, 9, 13 7, 11
Y	US 2006/268766 A1 (RANGARAJAN ANAND [US] ET AL RANGARAJAN ANAND [US] ET AL) 30 November 2006 (2006-11-30) paragraph [0001] - paragraph [0002] paragraph [0013] - paragraph [0022] figures 1-4	4-5, 9, 13
X	DE 11 2004 002235 T5 (NTN TOYO BEARING CO LTD [JP]) 19 October 2006 (2006-10-19) paragraph [0002] - paragraph [0009] paragraph [0045] figure 1	15
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		
<input checked="" type="checkbox"/> 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	"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	
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"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	
"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)	"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.	
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search <p style="text-align: center; font-weight: bold;">8 December 2009</p>	Date of mailing of the international search report <p style="text-align: center; font-weight: bold;">11/01/2010</p>	
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 <p style="text-align: center; font-weight: bold;">Hasubek, Bodo</p>	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2009/001244

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2007080783 A1	12-04-2007	NONE	
US 2006268766 A1	30-11-2006	NONE	
DE 112004002235 T5	19-10-2006	WO 2005052398 A1 US 2007126587 A1	09-06-2005 07-06-2007

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2009/001244

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. G05B19/418		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) G05B		
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, PAJ		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2007/080783 A1 (GHOSH ARUNABHA [US] ET AL) 12. April 2007 (2007-04-12)	1-3,6,8,10,12,14-15
Y	Absatz [0001] - Absatz [0002]	4-5,9,13
A	Absatz [0015] - Absatz [0023] Abbildungen 1,2	7,11
Y	US 2006/268766 A1 (RANGARAJAN ANAND [US] ET AL RANGARAJAN ANAND [US] ET AL) 30. November 2006 (2006-11-30) Absatz [0001] - Absatz [0002] Absatz [0013] - Absatz [0022] Abbildungen 1-4	4-5,9,13
X	DE 11 2004 002235 T5 (NTN TOYO BEARING CO LTD [JP]) 19. Oktober 2006 (2006-10-19) Absatz [0002] - Absatz [0009] Absatz [0045] Abbildung 1	15
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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" älteres Dokument, 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 anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 8. Dezember 2009		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 11/01/2010
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 Hasubek, Bodo

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2009/001244

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	-Datum der Veröffentlichung
US 2007080783 A1	12-04-2007	KEINE	
US 2006268766 A1	30-11-2006	KEINE	
DE 112004002235 T5	19-10-2006	WO 2005052398 A1 US 2007126587 A1	09-06-2005 07-06-2007