



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2006 033 995 A1** 2008.01.24

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2006 033 995.9**

(22) Anmeldetag: **22.07.2006**

(43) Offenlegungstag: **24.01.2008**

(51) Int Cl.⁸: **B60B 7/06** (2006.01)
B60B 7/00 (2006.01)

(71) Anmelder:

BPW Bergische Achsen KG, 51674 Wiehl, DE

(74) Vertreter:

**Christophersen & Partner, Patentanwälte, 40479
Düsseldorf**

(72) Erfinder:

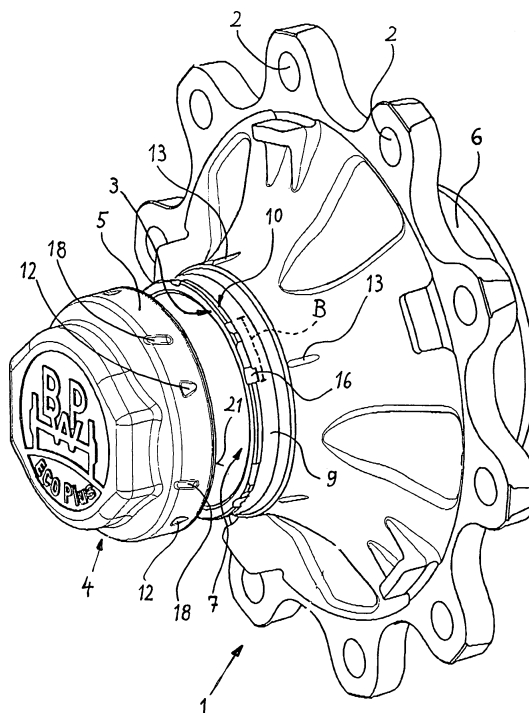
**Leidig, Hans-Josef, 51580 Reichshof, DE; Biegale,
Achim, 51588 Nümbrecht, DE; Schmidt, Hartmut,
51588 Nümbrecht, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Abdeckung für eine Radlagerung**

(57) Zusammenfassung: Vorgeschlagen wird eine Abdeckung für die Radnabe (1) einer Radlagerung. An der Radnabe (1) ist durch Drehen eine Abdeckkappe (4) befestigbar. Um ein Lösen der Nabenabdeckung im Fahrbetrieb zu verhindern, wird eine Mehrzahl über den Umfang des Randes (3) der Radnabe verteilter Sicherungsbereiche (z. B. B) vorgeschlagen, die in Umfangsrichtung in aufeinanderfolgende Segmente mit uneinheitlicher radialer Erstreckung untergliedert sind. Die Abfolge der Segmente ist in mindestens zwei der Sicherungsbereiche voneinander abweichend.

Vorgeschlagen wird ferner eine entsprechend ausgebildete Radnabe (1) sowie Abdeckkappe (4).



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft zunächst eine Abdeckung für eine Radlagerung, mit einer auf einer Radnabe eines Fahrzeugrades durch Drehen befestigbaren Abdeckkappe.

[0002] Die Erfindung betrifft des Weiteren eine Radnabe für ein Fahrzeugrad, mit einem Nabengrundkörper zur Aufnahme einer Radlagerung, um den Nabengrundkörper herum angeordneten Befestigungsmitteln für das Fahrzeugrad, sowie einem eine zentrale Öffnung der Radnabe umgebenden, axial nach außen vorspringenden Rand mit daran ausgebildeten Strukturen zur Drehbefestigung einer Abdeckkappe.

[0003] Die Erfindung betrifft schließlich eine Abdeckkappe zur drehbaren Befestigung über Bajonettstrukturen an einem umlaufenden Rand einer Radnabe, wobei Bestandteil jeder Bajonettstruktur ein an einem ringförmigen Wandabschnitt der Abdeckkappe angeordneter Vorsprung ist.

[0004] Nabenabdeckungen dienen dazu, mittels einer Abdeckkappe die äußeren Enden von Fahrzeug-Radnaben zu verschließen, um das darin auf der Achse angeordnete Radlager sowie die zentrale Achsmutter zu schützen. Die Befestigung auf dem Rand der Radnabe erfolgt z.B. bei der EP 0 027 201 B1 über ein Gewinde.

[0005] Eine weiterentwickelte Nabenabdeckung ist aus der DE 199 46 923 A1 bekannt. Die Abdeckkappe ist mittels einer Bajonettverbindung an dem Rand der Radnabe befestigt. Einerseits an diesem Rand, und andererseits an der Abdeckkappe stützt sich eine Dichtung aus elastischem Material ab. Durch den infolge ihrer Elastizität erzielten axialen Druck soll der Formschluss der Bajonettverbindung aufrechterhalten werden. Ferner verhindert die elastische Dichtung ein Eindringen von Schmutz und Feuchtigkeit in das Innere der Nabenabdeckung.

[0006] Die zwischen der Radnabe und der Abdeckkappe weitgehend frei liegende Dichtung ist dort äußeren Einflüssen wie Schmutz, Salz und der auf Dauer materialschädigenden UV-Strahlung ausgesetzt, so dass es im Laufe der Zeit zu einer Verminderung der Elastizität der Dichtung kommen kann. Da diese Elastizität jedoch die Bajonettbefestigung gegen ein ungewolltes Lösen sichern soll, führt jede Beeinträchtigung der Dichtung zugleich zu einer Beeinträchtigung des langfristig sicheren Sitzes der Kappe. Dies gilt insbesondere für den rauen Praxiseinsatz, in dem die Radnabe und damit auch die Abdeckkappe oftmals extremen Stößen und Erschütterungen ausgesetzt ist.

[0007] Ziel der Erfindung ist, dass es auch im lan-

gen und unter rauen Fahrbedingungen stattfindenden Praxiseinsatz zu keinem ungewollten Lösen der Abdeckkappe von der Radnabe kommen kann.

[0008] Zur Lösung der Aufgabe ist eine Nabenabdeckung der eingangs genannten Art gekennzeichnet durch eine Mehrzahl über den Umfang der Nabenabdeckung verteilter Sicherungsbereiche einer Drehsicherung, wobei die Sicherungsbereiche in Umfangsrichtung in aufeinanderfolgende Segmente mit uneinheitlicher radialer Erstreckung untergliedert sind, und die Abfolge der Segmente in mindestens zwei der Sicherungsbereiche voneinander abweichend ist.

[0009] In Bezug auf die Radnabe ist die Lösung der Aufgabe gekennzeichnet durch eine Mehrzahl über den Umfang des Randes verteilter Sicherungsbereiche einer Drehsicherung, wobei die Sicherungsbereiche in Umfangsrichtung in aufeinanderfolgende Segmente mit uneinheitlicher radialer Erstreckung untergliedert sind, und die Abfolge der Segmente in mindestens zwei der Sicherungsbereiche voneinander abweichend ist.

[0010] In Bezug auf die Abdeckkappe ist die Lösung der Aufgabe dadurch gekennzeichnet, dass an dem ringförmigen Wandabschnitt der Abdeckkappe Rastelemente angeordnet sind, dass die Rastelemente auf anderen Winkellagen als die Vorsprünge angeordnet sind, und dass sich die Rastelemente weiter von dem offenen Rand der Abdeckkappe weg erstrecken, als die Vorsprünge.

[0011] Gemeinsam ist diesen Lösungen eine Sicherung der Abdeckkappe an der Radnabe in der Weise, dass es selbst bei lang währendem Einsatz und bei häufigen starken Schlägen oder Stößen auf die Radlagerung zu keinem selbsttätigen Losdrehen der Abdeckkappe von der Radnabe kommen kann. Ein solches Losdrehen wird durch über den Umfang der Nabenabdeckung verteilte Sicherungsbereiche verhindert. Diese sind in Umfangsrichtung in aufeinanderfolgende Segmente untergliedert, wobei die Segmente in den Sicherungsbereichen keine einheitliche radiale Erstreckung aufweisen, und zudem die Abfolge der Segmente in mindestens zwei der Sicherungsbereiche voneinander abweichend ist.

[0012] Bestandteil der Rasteinrichtung kann ein mit dem jeweiligen Sicherungsbereich radial zusammenwirkendes Rastelement sein, welches bis über jenen Durchmesser hinaus radial vorsteht, bis zu dem das sich radial am weitesten erstreckende Segment des Sicherungsbereichs reicht. Auf diese Weise ist ein Drehen der Abdeckkappe nur bei Überwindung eines erheblichen Formwiderstandes möglich, dies gilt in gleicher Weise für das Festdrehen wie das Losdrehen. Der durch Verformung hervorgerufene erhöhte Drehwiderstand tritt nicht nur bei einer einzigen Drehlage auf, sondern auch bei mindestens einem

weiteren Drehwinkel der Kappe. Dies führt zu einer zusätzlichen Sicherheit gegen ein ungewolltes Losdrehen der Kappe.

[0013] Bei dem Rastelement handelt es sich vorzugsweise um einen länglichen Vorsprung, welcher z. B. durch Materialverformung hergestellt werden kann. Zumindest eine der Längskanten des Rastelements verläuft in Umfangsrichtung zwischen 0° und 25° zur Drehachse der Radlagerung angewinkelt. Eine solche Schrägstellung erweist sich beim Abnehmen der Abdeckkappe, etwa zur Durchführung von Wartungsarbeiten an der Radlagerung, von Vorteil.

[0014] Um bei dem Zusammenwirken zwischen dem Rastelement und dem in einzelne Segmente untergliederten Sicherungsbereich eine gewisse Nachgiebigkeit zu erreichen, kann jenes Teil der Nabenabdeckung, an dem die Rastelemente ausgebildet sind, verformbar sein. So können die Rastelemente z. B. innen an einem ringförmigen Wandabschnitt der Abdeckkappe angeformt sein, der von einer runden in eine leicht unrunde Gestalt verformbar ist.

[0015] Für die Drehbefestigung der Abdeckkappe besonders geeignet ist ein Bajonett. Bestandteil der Bajonettstruktur ist ein vorzugsweise an der Abdeckkappe innen angeformter Vorsprung, etwa ein durch Materialverformung der Abdeckkappe hergestellter Vorsprung. Ein weiterer Bestandteil jeder Bajonettstruktur kann eine an einem Radialbund über den Bereich der Bajonettstruktur hinaus der Radnabe ausgebildete Hinterschneidung sein, wobei der Radialbund in Umfangsrichtung unter Bildung der sich radial uneinheitlich erstreckenden Segmente des Sicherungsbereichs verlängert ist. Hierdurch wird eine Vereinfachung der Radnabe möglich, da der dort ausgebildete Radialbund sowohl die Funktion der Hinterschneidung für das Bajonett, wie auch die Funktion des erfindungsgemäßen Sicherungsbereichs übernimmt.

[0016] Hierzu ist es ferner von Vorteil, wenn sowohl das Rastelement als auch der Vorsprung innen an der Abdeckkappe angeformt sind, und sich das Rastelement in Längsrichtung weiter von dem offenen Rand der Abdeckkappe weg erstreckt, als der Vorsprung.

[0017] Des Weiteren vorgeschlagen wird eine Dichtung zwischen der Innenseite der Abdeckkappe und der Radnabe. Auf diese Weise kann Feuchtigkeit, Staub und Schmutz nicht in das Innere der Radnabe und damit in den Bereich der Radlagerung gelangen.

[0018] Bevorzugt wird ferner eine Ausgestaltung, bei der sich die Vorsprünge radial weiter nach innen erstrecken, als die Rastelemente.

[0019] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden

in der nachfolgenden Beschreibung erläutert, wobei auf die Zeichnungen Bezug genommen wird. Darin zeigen:

[0020] [Fig. 1](#) in perspektivischer Darstellung eine Fahrzeug-Radnabe, die nach außen hin durch eine Abdeckkappe verschließbar ist; wobei die Abdeckkappe zeichnerisch in gewisser Distanz zum Rand der Radnabe dargestellt ist;

[0021] [Fig. 2](#) einen Teilschnitt durch den Rand der Radnabe und die Abdeckkappe, und zwar bei verriegelter Abdeckkappe;

[0022] [Fig. 3](#) in einer schematischen Darstellung die einerseits an dem Rand der Radnabe und andererseits an der Abdeckkappe ausgebildeten Strukturen betreffend einerseits die Bajonettverbindung und andererseits eine zusätzliche Sicherung gegen Verdrehen;

[0023] [Fig. 4a-Fig. 4c](#) die Strukturen in einer Draufsicht und in drei unterschiedlichen Varianten;

[0024] [Fig. 5a-Fig. 5c](#) die Strukturen in einer der [Fig. 3](#) vergleichbaren Darstellung, und wiederum in den drei auch in den [Fig. 4a-Fig. 4c](#) wiedergegebenen Varianten;

[0025] [Fig. 6](#) in einer weiteren Ausführungsform der Erfindung einen Teilquerschnitt durch den Rand der Radnabe und die Abdeckkappe;

[0026] [Fig. 7a-Fig. 7c](#) in einer weiteren Ausführungsform der Erfindung Längsschnitte durch den Rand der Radnabe und die Abdeckkappe, wobei die Teile in [Fig. 7a](#) vor dem Aufschrauben, in [Fig. 7b](#) nach teilweisem Aufschrauben, und in [Fig. 7c](#) nach dem Aufschrauben einschließlich der Drehsicherung dargestellt sind;

[0027] [Fig. 8](#) einen teilweisen Querschnitt entsprechend der in [Fig. 7a](#) eingezeichneten Schnittebene VIII;

[0028] [Fig. 9](#) einen teilweisen Querschnitt entsprechend der in [Fig. 7c](#) eingezeichneten Schnittebene IX und

[0029] [Fig. 10](#) für die Ausführungsform nach den [Fig. 7a](#) bis [Fig. 9](#) in einer schematischen Darstellung die einerseits an dem Rand der Radnabe und andererseits an der Abdeckkappe ausgebildeten Strukturen in drei Umfangsbereichen.

[0030] Die [Fig. 1](#) zeigt in perspektivischer Darstellung das lagerseitige Ende einer Nutzfahrzeugachse und insbesondere der Achse eines gezogenen Fahrzeuges, wie z. B. eines Lkw-Anhängers oder -Aufliegers. Umschlossen von dem Nabengrundkörper **6**

der Radnabe **1** befindet sich die Radlagerung der Fahrzeugachse. Am Außenumfang der Radnabe **1** sind Bohrungen als Befestigungsmittel **2** für das Fahrzeugrad und/oder die Bremstrommel oder die Bremsscheibe vorgesehen. Nach axial außen hin läuft der Nabengrundkörper **6** der Radnabe **1** in einem Bund oder Rand **3** aus, in dessen Zentrum sich, auf der Zeichnung nicht dargestellt, die die Wälzlagerung sichernde zentrale Achsmutter befindet. Zum Verschließen der Öffnung **7** der Radnabe ist auf deren Rand **3** die in [Fig. 1](#) mit Abstand zu dem Rand **3** dargestellte Abdeckkappe **4** aufsetzbar. Deren Befestigung an dem Rand **3** bildet den technischen Gegenstand der vorliegenden Neuierung. Zu ergänzen ist, dass die Abdeckkappe **4** mit einem Kilometerzähler versehen sein kann, welcher mechanisch oder elektronisch die Umdrehungen der Radnabe **1** erfasst und daraus die Kilometerleistung errechnet. Derartige in Nabenkappen integrierte „Hubodometer“ sind bekannt.

[0031] Die Abdeckkappe **4** weist in etwa die Gestalt eines Topfes auf. Sie ist relativ dünnwandig gestaltet und in Metall gefertigt oder auch in Kunststoff durch Tiefziehen. Verriegelungs- und Raststrukturen, welche im Folgenden noch näher erläutert werden, lassen sich während des Herstellungsprozesses an der Abdeckkappe anformen. Der Radnabe **1** zugewandt, weist die Abdeckkappe **4** einen in etwa ringförmigen, zylindrischen Wandabschnitt **5** auf. Dieser umgibt zumindest auf einem Teil seiner axialen Länge den Rand **3** der Radnabe **1**.

[0032] Gemäß [Fig. 2](#) ist in den Rand **3** der Radnabe **1** eine Umfangsnut eingearbeitet, in welcher ein Dichttring **8** sitzt. Dieser stützt sich von innen her gegen den ringförmigen Wandabschnitt **5** der Abdeckkappe **4** ab, und verhindert auf diese Weise ein Eindringen von Schmutz und Staub in das Innere der Radnabe **1** und damit in den Bereich der dortigen Radlagerung.

[0033] Die Radnabe ist nahe ihres äußeren Randes **3** mit einer weiteren Umfangsnut **9** versehen, wodurch ein nach außen vorstehender Radialbund **10** verbleibt. An der Rückseite des Radialbundes **10** befindet sich auf diese Weise eine Hinterschneidung **11**, an welcher bei verriegelter Nabendeckung ein korrespondierender Vorsprung **12** der Abdeckkappe **4** zur Anlage kommen kann. Bei diesem Vorsprung **12** handelt es sich um eine Verformung des ringförmigen Wandabschnitts **5** der Abdeckkappe. Das relativ dünnwandige Material der Abdeckkappe **4** ist hierzu nach innen eingedrückt oder durchgestellt. Die in einer Ansicht von innen in etwa dreieckig aussehenden Vorsprünge **12** sind auch in [Fig. 1](#) zu erkennen, allerdings von außen betrachtet. Über den Umfang der Kappe **4** betrachtet, ist diese bei dem Ausführungsbeispiel nach [Fig. 1](#) mit insgesamt fünf derartigen Vorsprüngen **12** versehen, wobei diese in jeweils gleichen Winkelabständen zueinander angeordnet

sind.

[0034] Wie [Fig. 2](#) erkennen lässt, wird die Abdeckkappe nach Art eines Bajonetts an der Radnabe gehalten, indem die Vorsprünge **12** formschlüssig hinter die durch die Rückseite des Radialbundes **10** gebildeten Hinterschneidungen **11** greifen. So verriegelt, kann sich daher die Abdeckkappe **4** nicht axial von der Radnabe **1** lösen. Dazu ist vielmehr eine Drehtriegelung des Bajonetts erforderlich, was im Folgenden näher erläutert werden wird.

[0035] [Fig. 3](#) zeigt die Verhältnisse bei einer aus Gründen der Darstellung vereinfachten Ausführungsform, bei der über den Umfang der Radnabe verteilt nicht fünf Bajonettstrukturen vorhanden sind, sondern nur drei. Dargestellt ist innen der Radialbund **10** der Radnabe, wobei auffällt, dass die radiale Erstreckung des Radialbundes **10** segmentweise mal größer und mal kleiner ist. In den relativ langen Segmentbereichen **10a** weist der Radialbund seine größte radiale Erstreckung auf. In diesen Segmentbereichen **10a** erfolgt auch der formschlüssige Hintergriff durch den jeweiligen Vorsprung **12**, wobei entsprechend der vereinfachten Darstellung der [Fig. 3](#) analog zu den hier drei Segmentbereichen **10a** auch drei Vorsprünge **12** existieren.

[0036] Zur Erzielung der gewünschten Axialsicherung **23** beim Ansetzen der Abdeckkappe an die Radnabe müssen sich die Vorsprünge **12** in der Position bzw. Winkellage **12.1** befinden, die in [Fig. 3](#) schraffiert dargestellt ist. Diese Winkellage wird durch Markierungen **13** der Radnabe **1** (siehe [Fig. 2](#)) angezeigt. Beim Ansetzen muss daher der jeweilige Vorsprung **12** in Längsfluchtung zu einer der Markierungen **13** sein. In der Winkellage **12.1** ist der Radialbund **10** durch eine Ausnehmung **16** unterbrochen, die einen axialen Durchtritt des Vorsprungs **12** zulässt. Sobald der Vorsprung **12** durch diese Ausnehmung **16** axial hindurchgeführt ist, erfolgt anschließend eine Drehung der Abdeckkappe **4** im Uhrzeigersinn. Hierdurch gelangt der Vorsprung **12** von der Position **12.1** in die in [Fig. 3](#) ebenfalls dargestellte Position **12.2**. In Position **12.2** ist der Vorsprung **12** formschlüssig hinter dem Segmentbereich **10a** des Radialbundes **10** verriegelt. Gleiches gilt selbstverständlich auch für die anderen Vorsprünge **12**, deren Winkelabstand zum jeweils nächsten oder vorangehenden Vorsprung jeweils gleich ist, ebenso wie der Winkelabstand der Ausnehmungen **16**.

[0037] Sollte hingegen eine bestimmte Lage der Abdeckkappe **4** gegenüber der Radnabe **1** erforderlich sein, können unterschiedliche Winkelabstände bzw. unterschiedlich lange Segmentbereiche **10a** vorhanden sein.

[0038] Die beschriebene Axialsicherung **23** durch die Vorsprünge **12** bzw. korrespondierenden Radial-

bünde **10a** würde jedoch nicht ausreichen, um im Fahrbetrieb und insbesondere im Falle von Erschütterungen ein ungewolltes Verdrehen der Abdeckkappe **4** und damit ein Lösen der Abdeckkappe **4** zu verhindern. Denn weder innerhalb der formschlüssigen Drehsicherung **22**, noch innerhalb der formschlüssigen Axialsicherung **23** wirkt bei montierter Abdeckkappe **4** eine dauerhafte Haltekraft. Diese ist auch nicht notwendig. Denn zur Sicherung gegen ein versehentliches Freidrehen ist eine solche Drehsicherung **22** vorgesehen, wie sie nachfolgend ebenfalls anhand der [Fig. 3](#) erläutert wird.

[0039] Innen an dem ringförmigen Wandabschnitt **5** der Abdeckkappe **4** befinden sich Rastelemente **18**. Diese sind, wie die Vorsprünge **12**, in gleichen Winkelabständen zueinander über den Umfang der Nabenabdeckung verteilt angeordnet. Die Rastelemente **18** erstrecken sich radial weniger weit nach innen, als die Vorsprünge **12**. Bei dem Ausführungsbeispiel nach [Fig. 3](#) sind analog den drei Vorsprüngen **12** auch drei Rastelemente **18** vorgesehen. Die Zahl der Vorsprünge und Rastelemente sollte daher übereinstimmen. Für die Nabenabdeckung der Achse eines Schwerlastfahrzeuges besonders vorteilhaft ist jedoch eine Anzahl von fünf Vorsprüngen **12**, womit dann auch die Anzahl der Rastelemente **18** fünf beträgt. Auch die Fertigung der Rastelemente **18** erfolgt vorzugsweise durch entsprechende Kaltverformung des relativ dünnwandigen Wandmaterials der Abdeckkappe **4**.

[0040] Die [Fig. 4a](#) bis [Fig. 4c](#) lassen erkennen, dass die Rastelemente **18** eine längliche und insbesondere ovale Gestalt aufweisen. Ihre Längskanten **19** verlaufen in Umfangsrichtung zwischen 0° und 25° zur Drehachse **20** der Radlagerung angewinkelt. In [Fig. 4a](#) ist dieser Winkel w eingetragen.

[0041] Jedes der Rastelemente **18** ist Bestandteil einer Sicherung, deren anderer Bestandteil ein an der Radnabe **1** angeformter Sicherungsbereich A, B, C ist. Der Sicherungsbereich A setzt sich, in Umfangsrichtung betrachtet, aus fünf aufeinanderfolgenden Segmenten A1, A2, A3, A4 und A5 zusammen. Die Abfolge dieser einzelnen Segmente A1-A5 ist bei den in [Fig. 3](#) insgesamt drei Sicherungsbereichen A, B und C nicht einheitlich, sondern uneinheitlich. So weist der Sicherungsbereich A Segmente A1, A2 und A3 auf, in denen die radiale Erstreckung R2 des Radialbundes **10** jeweils dieselbe ist. In Segment A4 hingegen ist der Radialbund im Vergleich zu den Segmenten A1-A3 erhöht, seine radiale Erstreckung beträgt R1. Segment A5 wiederum entspricht der bereits beschriebenen Ausnehmung **16** in dem Radialbund **10**. Hier ist die radiale Höhe R3 des Radialbundes am geringsten. Ein Blick auf die [Fig. 3](#) zeigt, dass in den beiden anderen Sicherungsbereichen B und C die Abfolge anders ist, indem die Reihenfolge der unterschiedlichen Radien der Segmente anders ist. In

dem Sicherungsbereich B weist das Segment B2 die Erhöhung R1 auf, und in dem Sicherungsbereich C das Segment C3. Die radialen Stufen zwischen den unterschiedlich hohen Segmenten sind gerundet oder abgeschrägt, um zwar eine gewisse Klemmwirkung zu erreichen, ohne dass es aber beim Drehen über das zeitweise Klemmen hinaus zu einem wirklichen Blockieren kommt.

[0042] Entscheidend ist, dass das Rastelement **18** über jenen Radius R1 hinaus radial vorsteht, bis zu dem das sich radial am weitesten nach außen erstreckende Segment (oben links ist dies das Segment A4) reicht. Dies hat zur Folge, dass bei einem Drehen der Abdeckkappe **4** das Rastelement **18** gegen das am meisten radial vorstehende Segment A4, B2 bzw. C3 stößt, und ein Weiterdrehen erst durch Überwinden eines Formänderungswiderstandes möglich ist. Dieser wird durch eine Verformung der wegen ihrer relativ geringen Wanddicke reversibel verformbaren, normalerweise runden Abdeckkappe **4** erreicht.

[0043] Da die radial am meisten vorstehenden Segmente A4 bzw. B2 bzw. C3 relativ zueinander auf unterschiedlichen Winkellagen angeordnet sind, tritt der mit der vorübergehenden Verklemmung der Strukturen verbundene, erhöhte Verdrehwiderstand nicht nur einmal auf, sondern mehrfach nacheinander und bei unterschiedlichen Winkellagen. Dies hat zwei Vorteile:

- a) der Widerstand durch Formänderung der Abdeckkappe **4** ist nicht so groß, dass er nicht mit einem entsprechenden Werkzeug (jedoch nicht ohne Werkzeug) überwunden werden könnte;
- b) die vorübergehende Verklemmung bzw. Verastung tritt nacheinander in drei unterschiedlichen Winkellagen auf, was die Sicherheit gegen ein ungewolltes Freidrehen der Abdeckkappe noch erhöht.

[0044] Sofern, was für die Praxis bevorzugt wird, die Anzahl der verteilten Sicherungsbereiche fünf beträgt, wäre es theoretisch möglich, entsprechend viele unterschiedlich gestaltete Sicherungsbereiche mit einer daran angepassten Anzahl von Segmenten vorzusehen. Dies ist jedoch nicht unbedingt erforderlich. Die Praxis hat gezeigt, dass es auch bei fünf Sicherungsbereichen ausreichend ist, nur drei voneinander abweichende Segmentabfolgen vorzusehen. In diesem Fall können daher einzelne Sicherungsbereiche durchaus gleichartig mit gleicher Reihenfolge der Segmente gestaltet sein.

[0045] Diese drei Varianten sind in den [Fig. 4a-Fig. 4c](#) in Draufsicht, und in den [Fig. 5a](#) bis [Fig. 5c](#) noch einmal in einer der [Fig. 3](#) ähnlichen Schnittansicht dargestellt. Daraus ist auch ersichtlich, dass sich bei verriegelter Abdeckkappe das Rastelement **18** in der Ausnehmung **16** und zugleich in jenem Segment A5, B5, C5 befindet, in welchem der

Radialbund **10** keine oder jedenfalls die geringste radiale Erstreckung R3 aufweist. Dieses Segment A5, B5, C5 dient zugleich im Lösezustand dem ungehinderten axialen Durchtritt des jeweiligen Vorsprungs **12** und ist dementsprechend dimensioniert.

[0046] Es sind weitere Anordnungsvarianten denkbar. Beispielsweise können die Sicherungsbereiche A, B, C auch in die Abdeckkappe eingebracht werden und die Vorsprünge **18** als Bestandteil der Radnabe ausgebildet sein. Auch die Bajonnettelemente können dementsprechend ausgetauscht ausgebildet sein. Weiter vorstellbar ist auch eine getrennte Anordnung des Sicherungsbereichs in Drehrichtung und der Bajonett-Struktur, so dass die Ausnehmung **16** keine Doppelfunktion erfüllen muss. Gegenteilig erfüllt, wie in [Fig. 6](#) dargestellt, ein L-förmiger Vorsprung beide Formschluss-Funktionen, wobei der kurze L-Schenkel mit längerer Radialerstreckung hinter die Hinterschneidung **11** als Vorsprung **12** greift, und somit axial sichert. Der lange L-Schenkel mit weniger langer Radialerstreckung übernimmt über die Segmente als Vorsprung **18** die Drehsicherung. Vorsprung **12** und Vorsprung **18** liegen dabei axial hintereinander.

[0047] Aus den [Fig. 4a-Fig. 4c](#) erschließt sich zudem der Sinn der Vorteil der schrägen Anordnung der Rastelemente **18** unter dem Winkel w . Wird ein Lösemoment auf die Abdeckkappe ausgeübt, entsteht infolge der schrägen Längskanten **19** eine Kraftkomponente nach außen, wenn der Vorsprung **12** in die Ausnehmung **16** gelangt und die Längskante **19** an der Seitenkante des Segmentbereiches **10a** vorbei rutscht. Die Kappe **4** vermag sich dann in Längsrichtung leichter von der Radnabe **1** zu lösen. Auf diese Weise lässt sich insbesondere der durch den Dichtring **8** hervorgerufene, axiale Lösewiderstand leichter überwinden.

[0048] Gemäß [Fig. 4b](#) erstrecken sich die Rastelemente **18** entsprechend dem Längsmaß L1 weiter weg von dem offenen Rand **21** der Abdeckkappe, als die Vorsprünge **12**, bei denen das Längsmaß L2 beträgt. Erst dadurch wird die vorübergehende Verklemmung bzw. Verrastung der Rastelemente **18** entlang des Radialbundes **10** erzielt, wohingegen sich die Vorsprünge **12** hinter dem Radialbund **10** bzw. **10a** befinden.

[0049] Bei der in [Fig. 6](#) in einem Teilquerschnitt dargestellten Ausführungsform sind der Vorsprung **12** und das Rastelement **18** in Umfangsrichtung in derselben Winkellage an dem Wandabschnitt **5** der Abdeckkappe angeordnet. Der wiederum radial weiter nach innen vorspringende Vorsprung **12** befindet sich in [Fig. 6](#) hinter dem weniger weit radial vorspringenden Rastelement **18**. Auf diese Weise hintergreift der Vorsprung **12** den an der Radnabe ausgebildeten Radialbund, wohingegen das Rastelement **18** in der bereits beschriebenen Weise mit den einzelnen Seg-

menten des Sicherungsbereichs A zusammenwirkt. Diese Segmente sind wiederum als unterschiedlich hohe Bereiche des Radialbundes **10** ausgebildet.

[0050] Ein Unterschied zu der bisher beschriebenen Ausführungsform besteht auch darin, dass sich die Ausnehmung **16**, durch welche sich der Vorsprung **12** der Abdeckkappe axial hindurchführen lässt, im Segment A1 befindet. Dort befindet sich entsprechend der Bezugsradius R3. Ein zeitweises Verklemmen bzw. Verrasten des Rastelementes **18** findet dem gegenüber in den Segmenten A2, A3 und A4 statt, wobei Segment A4 mit dem Bezugsradius R1 am weitesten radial nach außen vorspringt, und daher für die Drehsicherung den größten Widerstand darstellt.

[0051] In den [Fig. 7a](#) bis [Fig. 10](#) ist ein weiteres Ausführungsbeispiel dargestellt. Hierbei erfolgt die Axialsicherung **23** der Abdeckkappe nicht über ein Bajonett, sondern mittels einer Verschraubung **30**. Hierzu befindet sich am Rand des ringförmigen Wandabschnittes **5** der Abdeckkappe ein Innengewinde **31**, und am Rand **3** der Radnabe ein entsprechendes Außengewinde **32**. An dem Rand **3** sind, noch weiter außen als das Außengewinde **32**, die Sicherungsbereiche A, B, C angeordnet. Die [Fig. 9](#), bei der es sich um eine teilweise Schnittansicht entsprechend der Schnittebene IX in [Fig. 7c](#) handelt, zeigt das Zusammenwirken zwischen Segmentbereich A und dem an der Abdeckkappe ausgebildeten Rastelement **18** in der gesicherten Position bzw. Winkellage.

Bezugszeichenliste

1	Radnabe
2	Befestigungsmittel
3	Rand
4	Abdeckkappe
5	ringförmiger Wandabschnitt
6	Nabengrundkörper
7	Öffnung
8	Dichtring
9	Umfangsnut
10	Radialbund
10a	Segmentbereich des Radialbundes
11	Hinterschneidung
12	Vorsprung
12.1	Position, Winkellage
12.2	Position, Winkellage
13	Markierung
16	Ausnehmung
18	Rastelement
19	Längskante
20	Drehachse
21	Rand der Abdeckkappe
22	Drehsicherung
23	Axialsicherung
30	Verschraubung
31	Innengewinde

32	Außengewinde
A	Sicherungsbereich
B	Sicherungsbereich
C	Sicherungsbereich
L1	axiales Maß
L2	axiales Maß
R1	Radius
R2	Radius
R3	Radius
A1-A5	Segmente
B1-B5	Segmente
C1-C5	Segmente
w	Winkel

Patentansprüche

1. Abdeckung für eine Radlagerung, mit einer auf einer Radnabe (1) eines Fahrzeugrades durch Drehen befestigbaren Abdeckkappe (4), gekennzeichnet durch eine Mehrzahl über den Umfang der Nabenabdeckung verteilter Sicherungsbereiche (A, B, C) einer Drehsicherung (22), wobei die Sicherungsbereiche (A, B, C) in Umfangsrichtung in aufeinanderfolgende Segmente (A1-A5, B1-B5, C1-C5) mit uneinheitlicher radialer Erstreckung untergliedert sind, und die Abfolge der Segmente (A1-A5, B1-B5, C1-C5) in mindestens zwei der Sicherungsbereiche (A, B, C) voneinander abweichend ist.

2. Nabenabdeckung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehbefestigung als Bajonettverbindung ausgestaltet ist, die sich auf eine Mehrzahl über den Umfang der Nabenabdeckung verteilter Bajonettstrukturen (10a, 12) verteilt.

3. Nabenabdeckung nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, gekennzeichnet durch ein mit dem jeweiligen Sicherungsbereich (A, B, C) radial zusammenwirkendes Rastelement (18), welches bis über jenen Radius (R1) hinaus radial vorsteht, bis zu dem das sich radial am weitesten erstreckende Segment (A4; B2; C3) reicht.

4. Nabenabdeckung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Übergänge zwischen den sich radial unterschiedlich weit erstreckenden Segmenten gerundet sind.

5. Nabenabdeckung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Rastelement (18) ein vorzugsweise durch Materialverformung hergestellter, länglicher Vorsprung ist.

6. Nabenabdeckung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine der Längskanten (19) des Rastelements (18) in Umfangsrichtung zwischen 0° und 25° zur Drehachse (20) der Radlagerung angewinkelt verläuft.

7. Nabenabdeckung nach einem der Ansprüche

3 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass jenes Teil der Nabenabdeckung, an dem die Sicherungselemente (18) ausgebildet sind, verformbar ist.

8. Nabenabdeckung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Sicherungselemente (18) innen an einem ringförmigen Wandabschnitt (5) der Abdeckkappe (4) angeformt sind, der von einer runden in eine leicht unrunde Gestalt verformbar ist.

9. Nabenabdeckung nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass Bestandteil jeder Bajonettstruktur ein an der Abdeckkappe (4) innen angeformter Vorsprung (12) ist, vorzugsweise ein durch Materialverformung der Abdeckkappe (4) hergestellter Vorsprung.

10. Nabenabdeckung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass Bestandteil jeder Bajonettstruktur eine an einem Radialbund (10, 10a) der Radnabe (1) ausgebildete Hinterschneidung (11) ist, und dass der Radialbund (10) in Umfangsrichtung über den Bereich der Bajonettstruktur hinaus unter Bildung der sich radial uneinheitlich erstreckenden Segmente (A1-A5, B1-B5, C1-C5) des Sicherungsbereichs (A, B, C) verlängert ist.

11. Nabenabdeckung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass sowohl das Rastelement (18) als auch der Vorsprung (12) innen an der Abdeckkappe (4) angeformt sind, und dass sich das Rastelement weiter von dem offenen Rand (21) der Abdeckkappe (4) weg erstreckt (axiales Maß L1), als der Vorsprung (axiales Maß L2).

12. Nabenabdeckung nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen Dichtring (8) zwischen der Innenseite der Abdeckkappe (4) und der Radnabe (1).

13. Nabenabdeckung nach einem der Ansprüche 2 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Bajonettstrukturen (10a, 12) gleichartig gestaltet und in gleichen Winkelabständen zueinander über den Umfang der Nabenabdeckung verteilt angeordnet sind.

14. Nabenabdeckung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Sicherungsbereiche (A, B, C) in gleichen Winkelabständen zueinander über den Umfang der Nabenabdeckung verteilt angeordnet sind.

15. Nabenabdeckung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei der Sicherungsbereiche (A, B, C) gleichartig, d. h. mit gleicher Abfolge der Segmente, gestaltet sind.

16. Nabenabdeckung nach einem der Ansprüche 2 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzahl

der Sicherungsbereiche (A, B, C) gleich der Anzahl der Bajonettstrukturen (**10a**, **12**) ist.

17. Nabenabdeckung nach einem der Ansprüche 11 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Vorsprung (**12**) radial weiter nach innen erstreckt, als das Rastelement (**18**).

18. Radnabe für ein Fahrzeugrad, mit einem Nabengrundkörper (**6**) zur Aufnahme einer Radlagerung, um den Nabengrundkörper (**6**) herum angeordneten Befestigungsmitteln (**2**) für das Fahrzeugrad, sowie einem eine zentrale Öffnung (**7**) der Radnabe umgebenden, axial nach außen vorspringenden Rand (**3**) mit daran ausgebildeten Strukturen zur Drehbefestigung einer Abdeckkappe, gekennzeichnet durch eine Mehrzahl über den Umfang des Randes (**3**) verteilter Sicherungsbereiche (A, B, C) einer Drehsicherung (**22**), wobei die Sicherungsbereiche (A, B, C) in Umfangsrichtung in aufeinanderfolgende Segmente (A1-A5, B1-B5, C1-C5) mit uneinheitlicher radialer Erstreckung untergliedert sind, und die Abfolge der Segmente (A1-A5, B1-B5, C1-C5) in mindestens zwei der Sicherungsbereiche (A, B, C) voneinander abweichend ist.

19. Radnabe nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Übergänge zwischen den sich radial unterschiedlich weit erstreckenden Segmenten gerundet sind.

20. Radnabe nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, dass die an dem Rand (**3**) ausgebildeten Strukturen Bajonettstrukturen (**10a**, **16**) sind.

21. Radnabe nach Anspruch 20, gekennzeichnet durch eine an einem Radialbund (**10**, **10a**) des Randes (**3**) ausgebildete Hinterschneidung (**11**), wobei der Radialbund (**10**) in Umfangsrichtung über den Bereich der Bajonettstruktur (**10a**, **16**) hinaus unter Bildung der sich radial uneinheitlich erstreckenden Segmente (A1-A5, B1-B5, C1-C5) des Sicherungsbereichs (A, B, C) verlängert ist.

22. Radnabe nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Bajonettstrukturen (**10a**, **16**) gleichartig gestaltet und in gleichen Winkelabständen zueinander über den Umfang des Randes (**3**) verteilt angeordnet sind.

23. Radnabe nach einem der Ansprüche 18 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Sicherungsbereiche (A, B, C) in gleichen Winkelabständen zueinander über den Umfang des Randes (**3**) verteilt angeordnet sind.

24. Radnabe nach einem der Ansprüche 18 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei der Sicherungsbereiche (A, B, C) gleichartig, d. h. mit gleicher Abfolge der Segmente, gestaltet sind.

25. Radnabe nach einem der Ansprüche 18 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzahl der Sicherungsbereiche (A, B, C) gleich der Anzahl der Bajonettstrukturen (**10a**, **16**) ist.

26. Abdeckkappe zur drehbaren Befestigung über Bajonettstrukturen an einem umlaufenden Rand einer Radnabe, wobei Bestandteil jeder Bajonettstruktur ein an einem ringförmigen Wandabschnitt (**5**) der Abdeckkappe (**4**) angeordneter Vorsprung (**12**) ist, dadurch gekennzeichnet, dass an demselben Wandabschnitt (**5**) Rastelemente (**18**) angeordnet sind, dass die Rastelemente (**18**) auf anderen Winkellagen als die Vorsprünge (**12**) angeordnet sind, und dass sich die Rastelemente (**18**) weiter von dem offenen Rand (**21**) der Abdeckkappe (**4**) weg erstrecken, als die Vorsprünge (**12**).

27. Abdeckkappe nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Vorsprünge (**12**) radial weiter nach innen erstrecken, als die Rastelemente (**18**).

28. Abdeckung mit einer Radnabe (**1**) und einer darauf durch Drehen gleichzeitig gegen Lösen formschlüssig dreh- und axialgesicherten Abdeckkappe (**4**), gekennzeichnet durch eine örtliche Trennung zwischen einer formschlüssigen Drehsicherung (**22**) und einer formschlüssigen Axialsicherung (**23**) zwischen Radnabe (**1**) und Abdeckkappe (**4**).

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

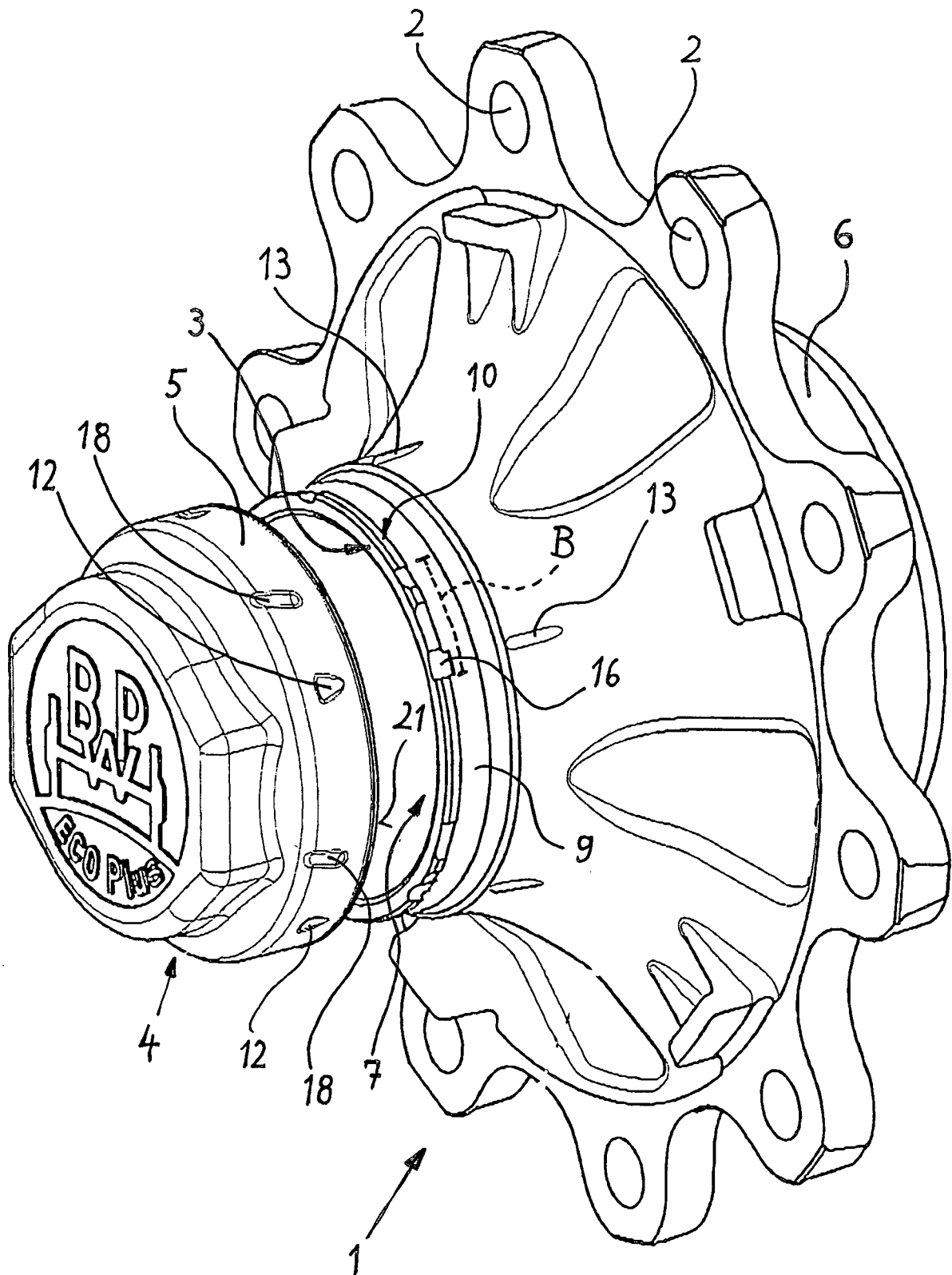
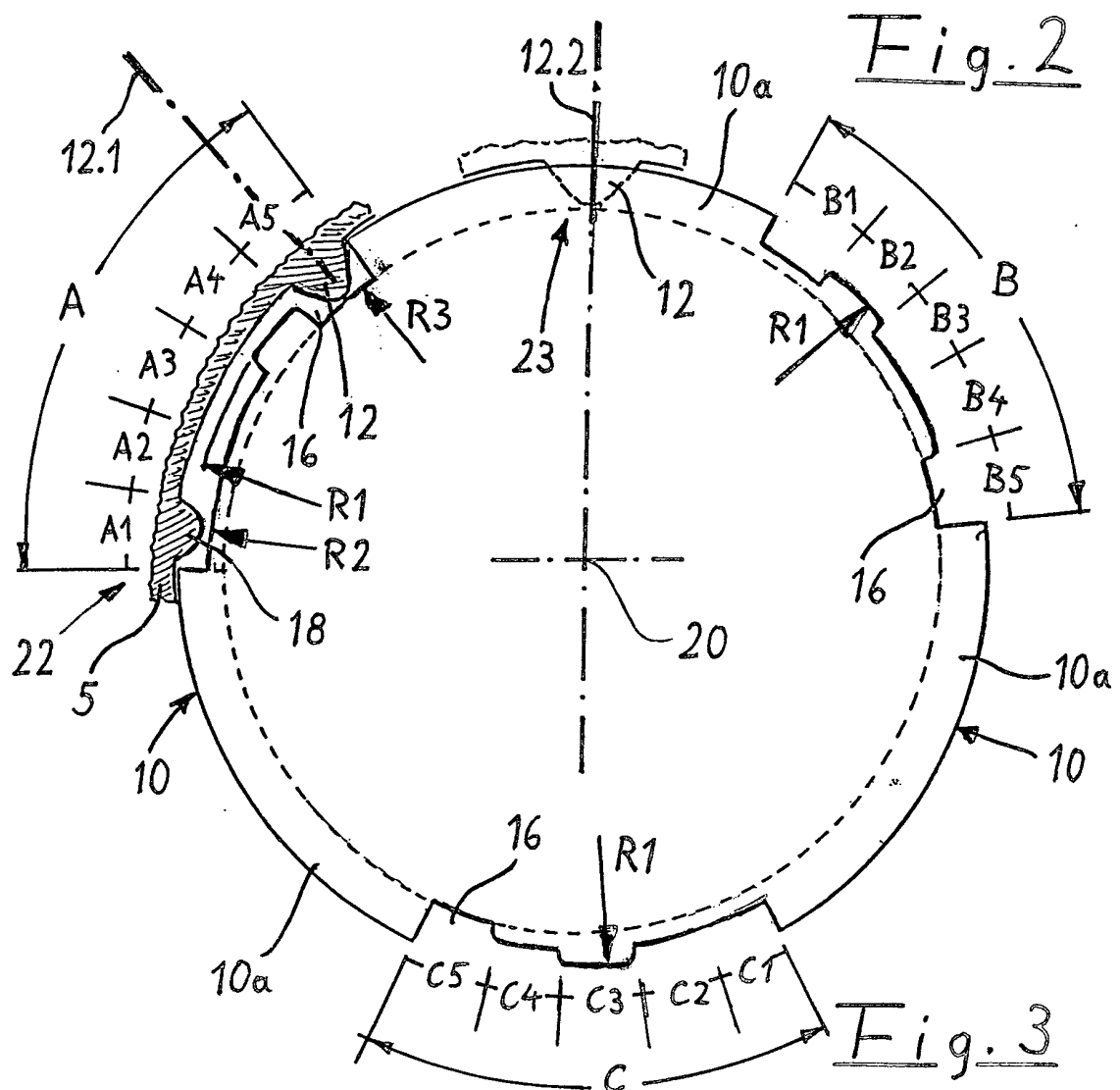
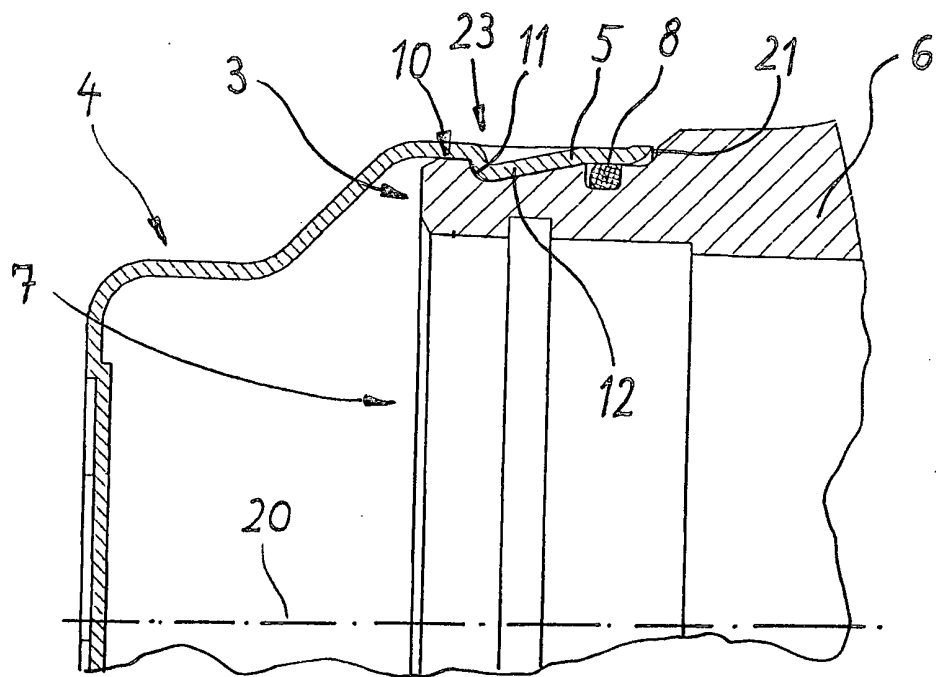
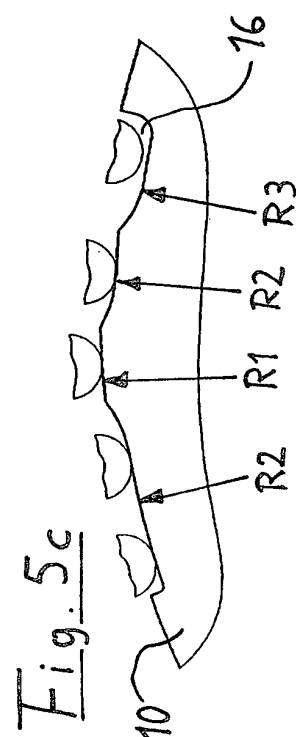
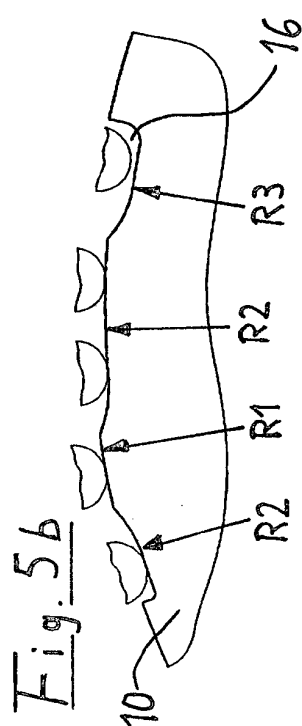
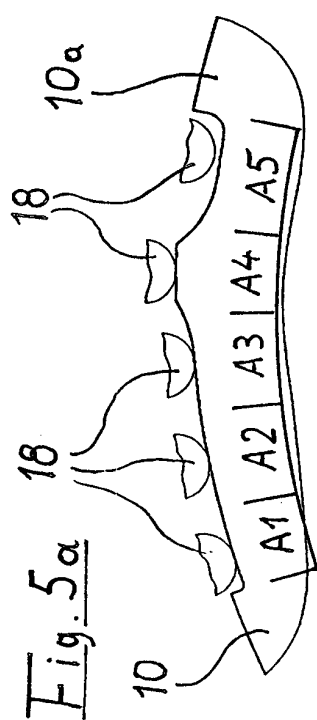
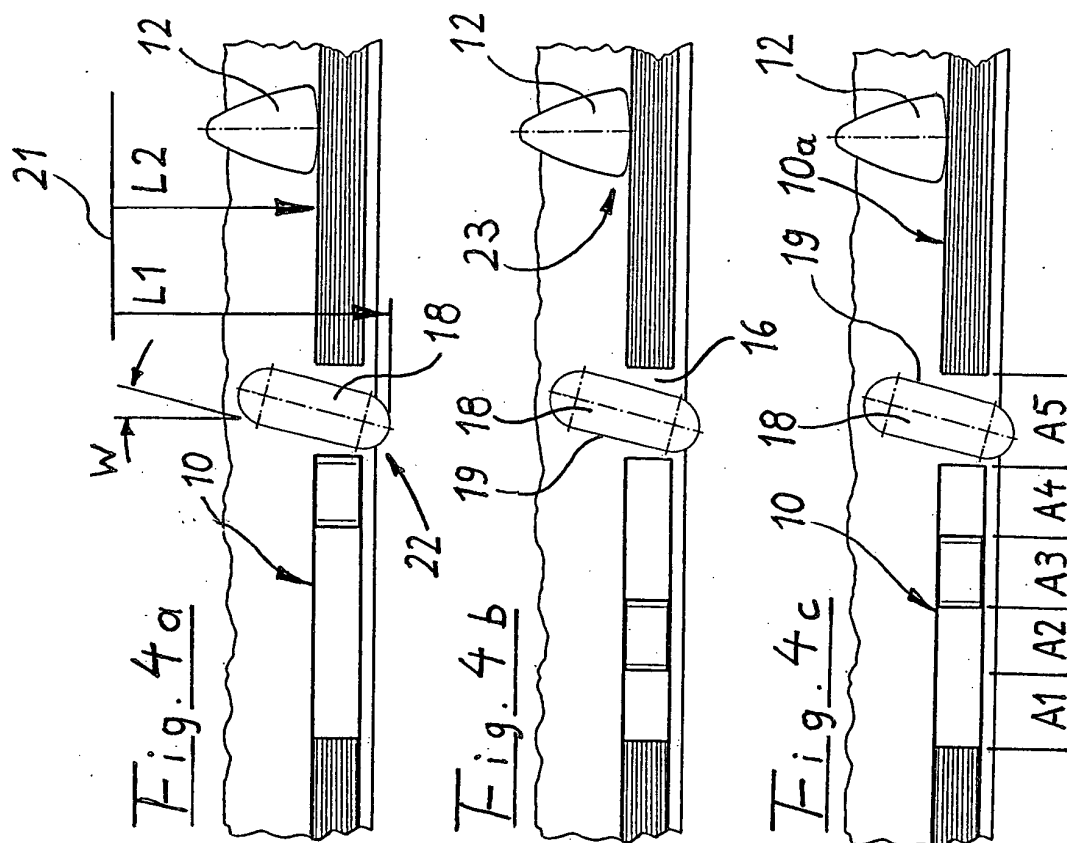


Fig. 1





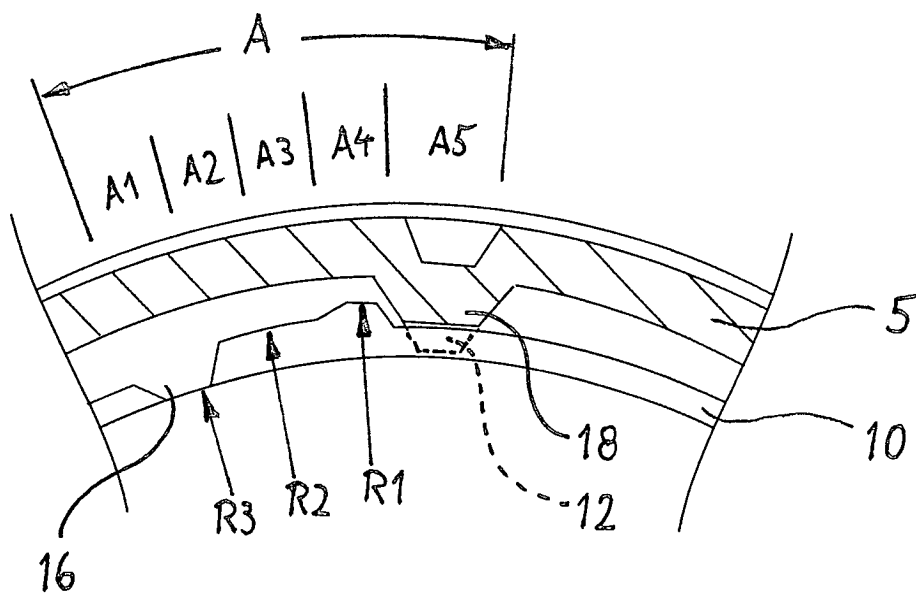


Fig. 6

