

(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
27. März 2014 (27.03.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/044259 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60C 23/00 (2006.01) *F16J 15/32* (2006.01)
F16C 41/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2013/200092

(22) Internationales Anmeldedatum:
2. August 2013 (02.08.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2012 217 040.5
21. September 2012 (21.09.2012) DE

(71) Anmelder: **SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG** [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).

(72) Erfinder: **KAISER, Andreas**; Am Felsenring 27, 97440 Werneck (DE). **HEID, Christian**; Burggasse 10, 97230 Estenfeld (DE). **SCHÄFER, Marc-André**; Oberer Weinbergsweg 46, 97532 Üchtelhausen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, 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, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: AIR-GUIDE ARRANGEMENT FOR CONTROLLING TYRE PRESSURE

(54) Bezeichnung : LUFTFÜHRUNGSANORDNUNG ZUR REIFENDRUCK-REGULIERUNG

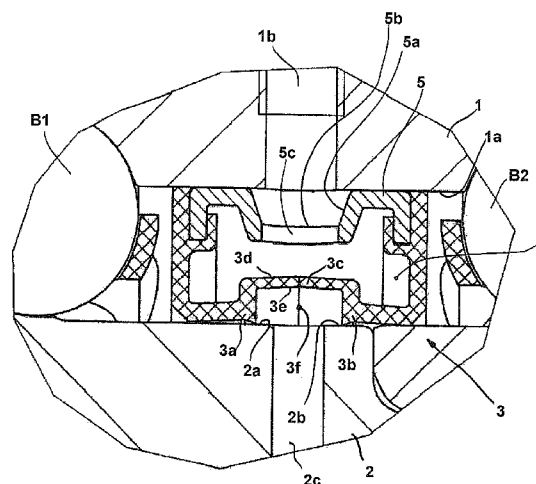


Fig. 1a

(57) Abstract: The invention relates to an air-guide arrangement for guiding tyre-filler gas into a system section entrained on the wheel side. The air-guide arrangement according to the invention comprises a sealing ring element, a first sealing lip arrangement formed by the sealing ring element, a second sealing lip arrangement formed by the sealing ring element, an annular chamber delimited by the sealing ring element, and an annular wall which is formed by the sealing ring element, extends in an intermediate region lying between the two sealing lip arrangements and comprises an annular chamber side facing the annular chamber and an outer side remote therefrom. Formed in the annular wall is a duct or valve structure which adopts an open position when a minimum pressure, predetermined according to the design, is established in the annular chamber.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2014/044259 A1



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

Der Erfindung bezieht sich auf eine Luftführungsanordnung zur Führung eines Reifenfüllgases in einen radseitig mitlaufenden Systemabschnitt. Die erfindungsgemäße Luftführungsanordnung umfasst ein Dichtringelement, eine durch das Dichtringelement gebildete ersten Dichtlippeneinrichtung, eine durch das Dichtringelement gebildete zweiten Dichtlippeneinrichtung, einen von dem Dichtringelement begrenzten Ringraum, und eine durch das Dichtringelement gebildeten Ringwandung, die sich in einem zwischen den beiden Dichtlippeneinrichtungen liegenden Zwischenbereich erstreckt und eine dem Ringraum zugewandte Ringraumseite und eine dem Ringraum abgewandte Aussenseite umfasst. In der Ringwandung ist eine Kanal- oder Ventilstruktur ausgebildet, die bei Aufbau eines konstruktiv festgelegten Minstdruckes in der Ringkammer eine Offenstellung einnimmt.

Bezeichnung der Erfindung

Luftführungsanordnung zur Reifendruck-Regulierung

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Luftführungsanordnung für eine Reifendruck-Reguliereinrichtung die es als solche ermöglicht, im Bereich eines Radlagers ein zur Druckluftzuleitung zu einem radseitig mitlaufenden Systemabschnitt geeignetes Kanalsystem zu bilden.

5

Aus DE 10 2006 006 143 A1 ist eine Luftführungsanordnung der eingangs genannten Art bekannt. Diese bekannte Luftführungsanordnung umfasst einen als flaches Ringelement ausgebildeten Dichtring der zwei Dichtlippen bildet die als solche permanent schleifend an einem auf den Dichtring aufgesetzten Ringkörper anlaufen. Die beiden Dichtlippen dichten permanent einen Kanalabschnitt ab, so dass über diesen Kanalabschnitt Druckluft geführt werden kann.

10

Hintergrund der Erfindung

15

Reifendruckreguliereinrichtungen werden insbesondere genutzt, um last- oder geländeabhängig den Reifendruck zu optimieren. Hierbei wird beispielsweise bei losem und schlammigem Untergrund der Druck gesenkt um eine größere Radaufstandsfläche zu erreichen. Nach einer Durchquerung eines solchen Geländeabschnittes wird allgemein der Reifendruck wieder erhöht um die Reifenbelastung und den Rollwiderstand wieder zu senken. Es existieren Reifendruckreguliereinrichtungen mit fahrzeugseitiger Füllanlage oder mit radseitigen Füllanlagen wie z.B. Radialkolbenpumpen. Reifendruckreguliereinrichtungen

20

mit fahrzeugseitiger Füllanlage nutzen Drehdurchführungen welche entweder Bestandteil der Radnabe sind oder zusätzlich an dieser montiert werden. Diese müssen permanent eine Verbindung zwischen Reifen und Fahrzeugseite offen halten oder abdichten.

5

Radseitige Füllanlagen benötigen in jedem Rad eine Pumpeneinheit, was entsprechend hohe Kosten verursacht. Zusätzlich sind die Pumpeneinheiten in dieser exponierten Position stark gefährdet. Permanent abgedichtete und druckbeaufschlagte Drehdurchführungen unterliegen einem hohen Verschleiß, was eine sehr massive Auslegung und regelmäßigen Austausch der Verschleißteile erfordert. Durch Steuerdruck angelegte Dichtungen erfordern bei den bekannten Varianten aufwändige Konstruktionen mit Steuerleitungen, Bewegungsnuten und Wegeventilen. Die Ausführung aller drei Funktionen einer Reifendruckregelanlage (Messen, Füllen, Ablassen) über die Drehdurchführung führt dabei zu einer häufigen Beaufschlagung des Dichtungssystems und damit verbundenen hohem Verschleiß. Die genannten Faktoren verursachen allesamt hohe Kosten, wodurch derartige Reifendruckregelanlagen nur für Spezialanwendungen rentabel sind (schwere Bau- und Landmaschinen, Militärfahrzeuge etc.).

20

Aufgabe der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Lösungen anzugeben, durch welche es möglich wird, eine Reifendruckregulierung in einer gegenüber bisherigen Ansätzen verbesserten Weise vorzunehmen. Insbesondere liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Drehdurchführung für eine Reifendruckregelanlage zu schaffen, welche wartungsarm und preisgünstiger als die bekannten Varianten ist.

Erfindungsgemäße Lösung

- Die vorangehend genannte Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine
- 5 Luftführungsanordnung zur Führung eines Reifenfüllgases in einen radseitig mitlaufenden Systemabschnitt, mit:
- einem Dichtringelement,
 - einer durch das Dichtringelement gebildeten ersten Dichtlippeneinrichtung,
 - 10 - einer durch das Dichtringelement gebildeten zweiten Dichtlippeneinrichtung,
 - einem von dem Dichtringelement begrenzten Ringraum, und
 - einer durch das Dichtringelement gebildeten Ringwandung, die sich in einem zwischen den beiden Dichtlippeneinrichtungen liegenden Zwischenbereich erstreckt und eine dem Ringraum zugewandte Ringraum-
 - 15 seite und eine dem Ringraum abgewandte Aussenseite umfasst,
 - wobei in der Ringwandung eine Kanal- oder Ventilstruktur ausgebildet ist, die bei Aufbau eines konstruktiv festgelegten Mindestdruckes in der Ringkammer eine Offenstellung einnimmt.
- 20
- Dadurch wird es auf vorteilhafte Weise möglich, eine Luftführungsanordnung zu schaffen, bei welcher durch konstruktive Gestaltung der in der Ringwandung ausgebildeten Kanalstruktur ein Systemdruck generierbar ist, der es ermöglicht, vor einem Öffnen der Kanalstruktur die Dichtlippeneinrichtung aus einer
- 25 verschleißunempfindlichen Passivstellung in einen hochwirksamen Abdichtungszustand zu verbringen. Das erfindungsgemäße Konzept macht es möglich, eine zuverlässig abdichtende, langlebige Luftführungsstruktur unmittelbar in eine Radlagereinheit zu integrieren und damit eine Reifendruckreguliereinrichtung zu schaffen die kostengünstig realisierbar ist und sich damit für den
- 30 privaten Off-Road-, sowie den Kleintransporterbereich eignet.

Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist das Dichtringelement derart ausgebildet, dass die erste Dichtlippeneinrichtung und

- die zweite Dichtlippeneinrichtung nach Maßgabe des in dem Ringraum herrschenden Druckes aus einer Leichtlaufstellung in eine Abdichtungsstellung verlagerbar sind. Bei dieser Leichtlaufstellung kann es sich um eine Stellung handeln in welcher allenfalls ein äußerst geringer Kontaktdruck zwischen der jeweiligen Dichtlippeneinrichtung und der durch diese kontaktierten Lauffläche herrscht. Vorzugsweise handelt es sich bei der Leichtlaufstellung um eine Stellung in welcher die Dichtlippeneinrichtung allenfalls drucklos an der Lauffläche anliegt, vorzugsweise sich von dieser unter Bildung eines geringen Laufspaltes abhebt. Bei Verbringung der jeweiligen Dichtlippeneinrichtung in jene Abdichtungsstellung kontaktiert diese die Lauffläche derart, dass im wesentlichen kein Reifenfüllgas über die Kontaktzone der Dichtlippeneinrichtung abfließen kann. Das Dichtringelement ist vorzugsweise aus einem Elastomermaterial beispielsweise NPBR gefertigt.
- 15 An der jeweiligen Dichtlippeneinrichtung können verschiedenste Filigrangeometrien verwirklicht sein. So kann die jeweilige Dichtlippeneinrichtung mehrere Umfangsdichtlippen bilden die ggf. mit unterschiedlichen Sitzkräften auf der jeweiligen Lauffläche aufsitzen. Einige Umfangsdichtlippen können dabei als permanent unter geringem Kontaktdruck an der jeweiligen Lauffläche anliegen und hierdurch eine gewisse Abdichtung der Schmierstofffüllung einer benachbarten Wälzlagerung bewirken, Weitere Umfangsdichtlippen sind so ausgelegt, dass diese zur Abdichtung bei temporärer Druckluftbeaufschlagung dienen, also nur aktiv werden, wenn in dem Ringraum ein entsprechender Druck herrscht. Diese Umfangsdichtlippen sind vorzugsweise geometrisch so gestaltet, dass diese eine zuverlässige Abdichtung und Verhinderung des Luftdurchtritts bewirken, und ansonsten passiv sind. Bei Einnahme der Passivstellung tritt an diesen speziellen Umfangsdichtlippen kein Verschleiß auf. Die Funktion der erfindungsgemäßen Luftführungseinrichtung ist hierbei auch dann noch gewährleistet, wenn die zur Lagerabdichtung vorgesehenen Fettdichtlippen 30 ggf. schon verschlissen sind.

Gemäß einem besonderen Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die in der Ringwandung ausgebildete Kanalstruktur als Schlitzventileinrichtung ausge-

führt. Diese Schlitzventileinrichtung kann so ausgelegt werden, dass diese bei Erreichen einer vorgegebenen zwischen der Ringraumseite der Ringwandung und der Aussenseite derselben herrschenden Druckdifferenz öffnet. Diese Druckdifferenz liegt beispielsweise im Bereich von 0,2 bis 0,4 bar. Bei dem
5 hierbei in der Ringkammer herrschenden Druck können die Dichtlippeneinrichtungen des Dichtringelementes hochwirksam in eine Aktivstellung gedrängt werden.

Das erfindungsgemäße Konzept kann konstruktiv so umgesetzt werden, dass
10 unter Wirkung des in der Ringkammer herrschenden Druckes die Dichtlippeneinrichtungen radial und/oder axial verlagert werden. Der Verlagerungsweg beträgt je nach Durchmesser des Dichtringelementes ggf. nur etwa 0,1 mm, wobei nach Kontaktieren der Lauffläche unter Wirkung des Kammerdruckes der Anpressdruck der jeweiligen Dichtlippeneinrichtung weiter erhöht werden
15 kann.

Das Dichtringelement kann gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung in eine Radlagereinrichtung eingesetzt werden. Hierbei ist das Dichtringelement vorzugsweise an der stationären Komponente der Radla-
20 gereinrichtung gesichert. Diese Sicherung kann durch Einfügen des Dichtringelementes unter einem hinreichenden Presssitz erfolgen. Bei einer Ausführung einer Radlagerung als mehrreihiges Wälzlager befindet sich das erfindungsgemäße Dichtringelement vorzugsweise in einem Zwischenbereich zwischen einer ersten Wälzkörperlaufbahn und einer zweiten Wälzkörperlaufbahn.

25

Die erfindungsgemäße Luftführungsanordnung kann so gestaltet sein, dass diese einen relativ robusten, beispielsweise aus einem Blechmaterial oder hochfesten Kunststoffmaterial gefertigten Tragring umfasst an welchem das Dichtringelement gesichert ist. Die Sicherung des Dichtringelementes kann
30 dabei erfolgen, indem das Dichtringelement unter temporärer elastischer Verformung über entsprechende Falzgeometrien an dem Tragring eingeschnappt ist. Weiterhin ist es auch möglich, das Dichtringelement an dem Tragring durch

stoffliche Verbindung zu sichern, insbesondere mit diesem zu Verkleben oder es mit dem Tragring durch Vulkanisieren zu verbinden.

- 5 Auf der drehenden Seite „Reifenseite“ ist ein Rückschlagventil notwendig, das den eingespeisten Druck im Reifen hält. Vorteilhafterweise ist dieses Ventil so gestaltet, dass es sich ab einem bestimmten, relativ niedrigen Differenzdruck z.B. im Bereich von 0,5 - 0,3 bar (Jetzt höherer Druck auf der drehenden Seite „Reifenseite“) öffnet. Ab diesem Differenzdruck bis zum Erreichen des Reifendruckes kann Luft aus dem Reifen zurück ins Einspeisesystem abgeführt werden. Ein erreichter Solldruck wird gehalten, indem schnell Druck von der Zufuhrseite weggenommen wird, damit der Differenzdruck 0,5 – 0,3 bar übersteigt und das Ventil dann tatsächlich vollständig schließt.
- 10
- 15 Alternativ zu dieser speziellen Ventilgestaltung die praktisch durch Einstellung eines temporär an den Reifendruck „von unten angenäherten“ Fülldruckes eine Reifenentlüftung ermöglicht, kann ein im rotierenden System vorgesehenes Ventil auch so gestaltet sein, dass dieses bei Eintritt einer bestimmten Druckdifferenz zwischen Reifeninnerem und dem Druck im stationären Füllkanal (wiederum höherer Druck auf der Reifenseite) eine Sperrstellung gegenüber dem reifenseitigen Kanal und zugleich eine Offenstellung gegenüber dem über die Radlagerung geführten Kanalsystem einnimmt. Diese Offenstellung ist so konzipiert, dass diese nur einen kleinen, stark drosselnden Kanal bereitstellt. Dieser Ansatz ermöglicht es das über die Radlagerung geführte Kanalsystem so zu entlüften, dass bei einer Entlastung der speziellen Dichtlippen kein signifikanter Restdruck in dem bis zum Ventil führenden Kanalabschnitt herrscht.
- 20
- 25

Das vorangehend beschriebene erfindungsgemäße System dient vorrangig der Zu- und ggf. Ableitung eines Reifenfüllgases, z.B. Luft, N₂, He, Ne, oder CO₂.

- 30 Es kann auch zur Zuleitung anderweitiger Medien, insbesondere von Fluiden/Schäumen in den Innenbereich eines Reifens verwendet werden, die der Interimsreparatur eines Reifenschadens, insbesondere einer Leckstelle des Reifens dienen.

Kurzbeschreibung der Figuren

5

Weitere Einzelheiten und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung in Verbindung mit der Zeichnung. Es zeigt:

Figur 1a eine Detaildarstellung einer erfindungsgemäßen Luftführungsanordnung für eine Radlagerung eines Fahrzeugrades;

10

Figur 1b eine Axialschnittdarstellung einer Radlagerung mit einer in diese integrierten erfindungsgemäßen Luftführungsanordnung;

Figur 1c eine Detaildarstellung einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Luftführungsanordnung für eine Radlagerung eines Fahrzeugrades;

15

Figuren 2a, 2b

jeweils eine perspektivische Darstellung eines erfindungsgemäßen Dichtringelementes mit einem Schlitzventil;

20

Figur 3 eine Schemadarstellung zur Erläuterung einer Variante bei welcher eine unter Wirkung des in einem Ringraum herrschenden Druckes zunächst eine radiale Verlagerung der Dichtlippen erfolgt;

25

Figur 4a eine Schemadarstellung zur Erläuterung einer Variante bei welcher eine unter Wirkung des in einem Ringraum herrschenden Druckes zunächst eine axiale Verlagerung der Dichtlippen erfolgt;

30

Figur 4b eine Schemadarstellung zur Erläuterung einer Variante bei welcher eine unter Wirkung des in einem Ringraum herrschenden

Druckes zunächst eine axiale Verlagerung der Dichtlippen erfolgt, mit einem dargestellten, vorgespannten Rückschlagventil;

Figur 5 eine weitere Schemadarstellung zur Erläuterung verschiedener Ausbauvarianten eines unter Einschluss einer erfindungsgemäßen Luftführungsstruktur gebildeten Raddruckregulierungssystems.

10

Ausführliche Beschreibung der Figuren

In Figur 1a ist in Form einer Detaildarstellung der Aufbau einer erfindungsgemäßen Luftführungsanordnung dargestellt. Diese Luftführungsanordnung dient der Führung eines Reifenfüllgases aus einem „stationären“ Bereich einer Radlagerung – hier konkret einem Nabenträger 1 - in einen radseitig mitlaufenden Systemabschnitt- hier einer Radnabe 2.

Die Luftführungsanordnung umfasst ein Dichtringelement 3. Dieses Dichtringelement 3 bildet eine erste Dichtlippeneinrichtung 3a und eine zweite Dichtlippeneinrichtung 3b. Das Dichtringelement 3 bildet weiterhin eine Ringwandung 3c und begrenzt durch diese einen Ringraum 4. Die Ringwandung 3c erstreckt sich in einem zwischen den beiden Dichtlippeneinrichtungen 3a, 3b liegenden Zwischenbereich und bildet eine dem Ringraum 4 zugewandte Ringraumseite 3d und eine dem Ringraum 4 abgewandte Außenseite 3e.

25

Das hier gezeigte Dichtringelement 3 ist erfindungsgemäß derart gestaltet, dass in der Ringwandung 3c eine Kanalstruktur 3f ausgebildet ist, die erst bei Aufbau einer vorgegebenen an der Ringwandung 3c herrschenden Mindestdruckdifferenz eine Offenstellung einnimmt.

30

Das Dichtringelement 3 ist erfindungsgemäß weiterhin derart ausgebildet, dass die erste Dichtlippeneinrichtung 3a und die zweite Dichtlippeneinrichtung 3b nach Maßgabe des in dem Ringraum 4 herrschenden Druckes aus einer

Leichtlaufstellung in eine Abdichtungsstellung verlagerbar sind. In jener Leichtlaufstellung liegen die Dichtlippeneinrichtungen 3a, 3b nicht, oder unter einem allenfalls geringen Anpressdruck an den Laufflächen 2a, 2b der Radnabe 2 an.

- 5 Die Kanalstruktur 3f ist bei diesem Ausführungsbeispiel als Schlitzventileinrichtung ausgebildet und öffnet erst bei Wirkung einer an der Ringwandung 3c angreifenden Druckdifferenz von etwa 0,3bar. Das Dichtringelement 3 ist hier derart ausgebildet, dass unter Wirkung des in der Ringkammer 4 herrschenden Druckes die Dichtlippeneinrichtungen 3a, 3b radial verlagert werden bis diese
10 auf den Laufflächen 2a, 2b abdichtend aufsitzen. Die Schlitzventileinrichtung 3f stellt hierbei einen Mindestanpressdruck sicher.

- Das hier gezeigte Dichtringelement 3 ist in eine nachfolgend noch näher erläuterte Radlagereinrichtung eingesetzt und hierbei an dem als stationäre Komponente fungierenden Nabenträger 1 der Radlagereinrichtung gesichert. Das
15 Dichtringelement 3 befindet sich in der Radlagereinrichtung in einem Zwischenbereich zwischen einer ersten Wälzkörperlaufbahn B1 und einer zweiten Wälzkörperlaufbahn B2 .

- 20 Die Luftführungsanordnung umfasst einen Tragring 5 an welchem das Dichtringelement gesichert ist. Das Dichtringelement 3 ist bei diesem Ausführungsbeispiel unter temporärer elastischer Verformung an dem Tragring 5 eingeschnappt. Es kann mit diesem auch zusätzlich stofflich verbunden sein.

- 25 Der Tragring 5 sitzt unter leichtem Presssitz abdichtend in einer Innenbohrung 1a des Nabenträgers 1. Der Tragring ist als Blechumformteil gefertigt und bildet eine Umfangsnut 5a. Diese Umfangsnut ist von einem Nutboden 5b begrenzt. In dem Nutboden 5b sind Durchgangsöffnungen 5c ausgebildet. Über diese Durchgangsöffnungen 5c kommuniziert der in dem Nabenträger 1 ausgebildete
30 Druckluftzuleitungskanal 1b mit dem Ringraum 4.

Bei Beaufschlagung des Druckluftzuleitungskanals 1b mit Druckluft, oder einem anderweitigen Reifenfüllgas steigt zunächst der Druck in der Ringkammer 4.

Das Schlitzventil 3f ist noch geschlossen. Unter dem nunmehr in der Ringkammer 4 herrschenden Druck werden die beiden Dichtlippeneinrichtungen 3a, 3b gegen die Laufflächen 2a, 2b gedrängt und dichten diese ab. Die Radnabe 2 ist weiterhin unter schleifender Anlage der Dichtlippeneinrichtung 3a, 3b gegenüber dem Nabenträger 1 drehbar. Nach weiterem Anstieg des Gasdruckes baucht die Ringwandung 3c radial einwärts aus und die Schlitzventile 3f öffnen sich. Nunmehr kann das Druckgas über den nabenseitigen Gasführungs kanal 2c über weitere hier nicht näher dargestellte Gasführungsorgane in den Bereich des Radinnenraumes abfließen.

10

Idealerweise befindet sich im Bereich des radseitig mitlaufenden Systemabschnittes eine elektronisch ansteuerbare Ventileinrichtung. Diese Umfasst vorzugsweise ein Rückschlagventil und einen Druckentlastungskanal über welchen auch der nabenseitige Gasführungs kanal 2 entlastet werden kann. Die Gasführung wird vorzugsweise unter elektronischer Ansteuerung entsprechender Ventilorgane so abgewickelt, dass bei, oder geringfügig vor der Unterbrechung der Druckgasbeaufschlagung des Gasführungs kanales 1b der Gasführungs kanal 2c entlastet wird. Hierdurch wird sichergestellt, dass etwaige in dem Gasführungs kanal 2c befindliche Druckluft bei Entlastung der Ringkammer 4 nicht zum Lager hin entweicht.

20

Weiterhin ist es möglich, die in der Ringwandung 3c ausgebildete Kanalstruktur 3f, d.h. die Schlitzventile so zu gestalten, dass diese in Gegenrichtung unter geringerem Druck öffnen, so dass eine Druckentspannung im Bereich des Gasführungs kanales 2c auch über die Kanalstruktur 3f erfolgen kann.

25

In Figur 1b ist der Aufbau einer Radlagerung veranschaulicht, die als solche mit einer erfindungsgemäßen Luftführungsanordnung nach Figur 1 ausgestattet ist. Die Luftführungsanordnung befindet sich wie ausgeführt zwischen den Laufbahnen B1, B2 der hier als Kugeln ausgeführten Wälzkörper. Die Luftführungsanordnung sitzt in dem Nabenträger 1 und verbindet den stationären Gasführungs kanal 1b mit dem nabenseitigen Gasführungs kanal 2c. Die mit den Dichtlippeneinrichtungen 3a, 3b zusammenwirkenden Laufflächen 2a, 2b wer-

30

den hier unmittelbar durch eine entsprechend fein überschliffene Außenfläche der Radnabe 2 gebildet. Es ist auch möglich, diese Laufflächen durch ein Ringelement zu bilden das auf der Radnabe 2 sitzt und über geeignete Kanalgeometrien mit dem Gasführungs kanal 2c kommuniziert. Die erfindungsgemä-
5 ße Luftführungsanordnung kann dann als Kassettenelement ausgebildet werden das die für die Dichtlippeneinrichtungen 3a, 3b relevanten Laufflächen selbst bereitstellt.

Die Erfindung schafft ein Dichtungssystem, welches in eine Radlagereinheit
10 integriert wird und nur zum Füllen des Reifens angelegt und mit Druck beaufschlagt wird. Die erfindungsgemäße Luftführungseinrichtung bildet eine Drehdurchführung für eine Radlagereinheit der hier gezeigten „3.Generation“ bei welcher ein Teil der Wälzkörperlaufflächen unmittelbar durch den Nabenträger und die Nabe, sowie durch einen Lagerinnenring 7 bereitgestellt wird. Der La-
15 gerinnenring 7 ist auf umformtechnischen Wege axial an der Radnabe 2 gesichert. Die Dichtung wird nur zum Befüllvorgang, welcher durch hohe Druckdifferenz kurz gehalten werden soll, angelegt und beaufschlagt. Im restlichen Betrieb ist die Dichtung berührungslos und daher verschleißfrei.

20 Die Funktionen *Messen* und *Ablassen* werden vorzugsweise durch bekannte funkgesteuerte, radseitige Ventilbaugruppen realisiert. Solche können batteriebetrieben sein, oder z.B. durch eine Induktorladevorrichtung mit Spannung versorgt werden.

25 Die Dichtung wird wie dargestellt zwischen den Kugelreihen B1, B2 im Lager-
schwerpunkt angebracht (damit ergibt sich keine Belastung durch Verkip-
pungen), wobei die feste Montage am stehenden Lagerring bzw. hier am Nabenträger 1 erfolgt, um die angestrebte Fülldrucksteuerung zu realisieren und drehzahlabhängige Fliehkrafteffekte auszuschließen. Die Druckgaszufuhr er-
30 folgt über die Bohrung 1b im fahrzeugseitigen stehenden Lagerring und wird über eine Verteilernut radial auf die Dichtung verteilt. Die Dichtung ist als geschlossene Kassette mit radialen oder axialen Dichtflächen und über den Umfang angeordneten Schlitzventilen ausgeführt. Die Schlitzventile besitzen in

Füllrichtung einen höheren Öffnungsdruck (z.B. 0,3 bar) als in Ablassrichtung (wenige mbar). Dadurch wird erreicht, dass bei Druckaufbau zunächst die Dichtung unter Innendruck steht und die im Leerlauf berührungslosen Dichtflächen 3a, 3b angelegt werden. Erst nach Überschreiten des Öffnungsdruckes ist ein

5 Durchtritt des Druckgases möglich. Durch die Verhältnisse von Innen- zu Außenflächen der Dichtung bleibt die benötigte Kraft zum Anlegen der Dichtflächen während des Befüllvorganges bestehen. Die radseitige Füllbohrung 2c ist mit einem Rückschlagventil versehen. Nach Ende des Befüllvorganges wird die fahrzeugseitige Druckleitung komplett entlastet, das Rückschlagventil schließt

10 und der Restdruck in der Füllbohrung entweicht zurück durch das Schlitzventil der Dichtung. Aufgrund des geringen Öffnungsdruckes in Ablassrichtung wird die Radlagereinheit in kürzester Zeit nahezu vollständig entlastet. Die Rückstellung der Dichtflächen erfolgt durch die Elastizität des Dichtungswerkstoffes. Eventueller Restdruck im Lager kann durch die fahrzeugseitige Druckleitung

15 entweichen, da bei nicht angestellten Dichtflächen der Lagerinnendruck durch die Schlitzventile der Dichtung entweichen kann.

Die erfindungsgemäße Luftführungsanordnung eignet sich insbesondere für den Einsatz in Verbindung mit Reifendruckkontrollanlagen mit Funkübertragung.

20

In Figur 1c ist eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Luftführungsanordnung für eine Fahrzeugradlagerung gezeigt. Die Luftführungsanordnung umfasst in gleicher Weise wie das Ausführungsbeispiel nach den

25 Figuren 1a und 1b ein Dichtringelement 3. Dieses Dichtringelement 3 bildet eine erste Dichtlippeneinrichtung 3a und eine zweite Dichtlippeneinrichtung 3b. Das Dichtringelement 3 bildet weiterhin eine Ringwandung 3c und begrenzt durch diese einen Ringraum 4. Die Ringwandung 3c erstreckt sich in einem zwischen den beiden Dichtlippeneinrichtungen 3a, 3b liegenden

30 Zwischenbereich und bildet eine dem Ringraum 4 zugewandte Ringraumseite 3d und eine dem Ringraum 4 abgewandte Außenseite 3e.

Das hier gezeigte Dichtringelement 3 ist erfindungsgemäß ebenfalls derart gestaltet, dass in der Ringwandung 3c eine Kanalstruktur 3f ausgebildet ist, die erst bei Aufbau einer vorgegebenen an der Ringwandung 3c herrschenden Mindestdruckdifferenz eine Offenstellung einnimmt.

5

Das Dichtringelement 3 ist erfindungsgemäß weiterhin derart ausgebildet, dass die erste Dichtlippeneinrichtung 3a und die zweite Dichtlippeneinrichtung 3b nach Maßgabe des in dem Ringraum 4 herrschenden Druckes aus einer Leichtlaufstellung in die hier gezeigte eine Abdichtungsstellung verlagerbar sind. In jener Leichtlaufstellung liegen die Dichtlippeneinrichtungen 3a, 3b nicht, oder unter einem allenfalls geringen Anpressdruck an den Laufflächen 2a, 2b der Radnabe 2 an.

Die Kanalstruktur 3f ist bei diesem Ausführungsbeispiel wiederum als Schlitzventileinrichtung ausgebildet und öffnet erst bei Wirkung einer an der Ringwandung 3c angreifenden Druckdifferenz von etwa 0,3bar. Das Dichtringelement 3 ist hier derart ausgebildet, dass unter Wirkung des in der Ringkammer 4 herrschenden Druckes die Dichtlippeneinrichtungen 3a, 3b radial verlagert werden bis diese auf den Laufflächen 2a, 2b abdichtend aufsitzen. Die Schlitzventileinrichtung 3f stellt hierbei einen Mindestanpressdruck sicher.

Weiterhin ist bei diesem Ausführungsbeispiel der Tragring 5 so gestaltet, dass das Dichtringelement 3 in diesem aufgenommen und damit seitlich durch den Tragring 5 gestützt ist. Der Tragring 5 bildet eine linke und eine rechte Ringschulter 5d, 5e. Diese Ringschultern 5d, 5e sind hier derart gestaltet, dass diese Ringflanken 5f, 5g umfassen die als solche jeweils eine Konusstruktur bereitstellen. In dieser Konusstruktur sitzt jeweils ein Komplementär gestalteter Aussenabschnitt des Dichtringelementes 3. Unter dem in der Ringkammer 4 wirkenden Druck wird das aus einem Elastomermaterial gefertigte Dichtringelement 3 derart in die jeweilige Konusstruktur hineingedrängt, dass sich das Dichtringelement 3 radial verengt und damit mit erhöhtem Kontaktdruck auf den Laufflächen 2a, 2b aufsitzt. In dem durch diese Konusmechanik druckabhängig betätigten Bereich des Dichtringelementes 3 sind Hilfsdichtlippen 3g, 3h aus-

gebildet diese kontaktieren die Laufflächen 2a, 2b und stellen eine gewisse Dichtwirkung bereits vor der Kontaktierung der Laufflächen 2a, 2b durch die ebenfalls druckaktivierten Dichtlippeneinrichtungen 3a, 3b bereit. Zudem verhindern diese Hilfsdichtlippen zusätzlich einen Durchtritt von Druckluft zu dem
5 Bahnbereich B1, B2 der Wälzkörper und bewirken eine Fettabschottung von dem Gasführungs kanal 2c.

In Figur 2a ist der Aufbau eines erfindungsgemäßen Dichtringelementes 3 veranschaulicht. Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Kanalstruktur 3f
10 als Kreuzschlitzventil ausgebildet das bei einer an der Ringwandung 3c angreifenden Druckdifferenz von etwa 0,3 bar öffnet und einen Gasfluss von dem Ringraum 4 in die radseitigen, hier nicht näher dargestellten Kanäle ermöglicht. In Gegenrichtung öffnen die Kreuzschlitzventile bei einer geringeren Druckdifferenz.

15

In Figur 2b ist der Aufbau einer geringfügig modifizierten Variante eines erfindungsgemäßen Dichtringelementes 3 veranschaulicht. Bei diesem zweiten Ausführungsbeispiel ist die Kanalstruktur 3f als Geradschlitzventil ausgebildet das ebenfalls bei einer an der Ringwandung 3c angreifenden Druckdifferenz
20 von etwa 0,3 bar öffnet.

In Figur 3 ist in Form einer Schemadarstellung nochmals die Grundmechanik der erfindungsgemäßen Luftführungsanordnung dargestellt. Die Luftführungsanordnung dient als
25 Luftführung für eine Reifendruckregelung und umfasst eine schlitzventilgesteuerte Dichtung F. Diese besteht aus einem Dichtringelement 3 mit hier radial druckgesteuert verlagerbaren Dichtlippen 3a, 3b und einer zwischen diesen Dichtlippen 3a, 3b verlaufenden Dichtungswandung 3c, mit wenigstens einem Schlitzventil 3f.

30

Das Dichtringelement 3 sitzt in einem Tragrings 5 und ist in diesen eingeklebt. Das Schlitzventil 3f dichtet bis zum Öffnungsdruck ab (ca.0,3 bar). Dieser Anfangsdruck drückt die Dichtlippen 3a, 3b radial gegen die Dichtflächen 2a, 2b

- am Innenring, bzw. an der Radnabe 2. Die erfindungsgemäße Luftführungsanordnung ermöglicht eine sichere Abdichtung auch bei langsamem Druckaufbau. Der Durchfluss erfolgt erst nach Abdichtung, so dass keine Gefahr besteht das Lagerfett auszublasen. Die Schließkraft des jeweiligen Schlitzventiles 3f
- 5 kann durch Herbeiführung eines leichten Anstellwinkels der entsprechenden Flanken der Ringwandung 3c, beispielsweise durch leichte axiale Stauchung der gesamten Dichtung eingestellt werden. Diese axiale Stauchung kann z.B. durch axiales Klemmen im Tragring 5 herbeigeführt werden.
- 10 Die hier gezeigte Schlitzventilstruktur 3f bewirkt eine stärkere Abdichtung zum Druckaufbau, und einen geringern Öffnungsdruck zum Entleeren der Leitung und ein Anlegen der Dichtflächen durch Auffedern während der Drehbewegung.
- 15 Figur 4a zeigt wiederum eine Luftführungsanordnung zur Reifendruckregelung. Auch diese Luftführungsanordnung umfasst eine schlitzventilgesteuerte Dichtung. Bei dieser Variante erfolgt unter Wirkung des in der Ringkammer 4 herrschenden Druckes eine axiale Verlagerung der Dichtlippeneinrichtungen 3a, 3b. Diese werden druckgesteuert axial an Anlaufscheiben 6a, 6b verlagert.
- 20 Diese Variante erfordert einen relativ geringen axialen Bauraum, und erlaubt eine relativ einfache, robuste Dichtungsgeometrie und erfordert wenig zusätzliche Bearbeitung am Innenring IR. Der Außenring 1 bildet auch hier die Stationärkomponente. An dieser sitzt der Tragring 5 der auch das Dichtringelement 3 sichert. Das Dichtringelement 3 ist in den Tragring 5 eingeklebt. Das Schlitz-
- 25 ventil dichtet bis zum Öffnungsdruck ab (ca.0,3 bar), dieser Anfangsdruck drückt Dichtlippen 3a, 3b axial gegen die Dichtflächen 6c, 6d an den Anlaufscheiben 6a, 6b und ermöglicht eine sichere Abdichtung auch bei langsamem Druckaufbau. Der Durchfluss erfolgt erst nach Abdichtung, es besteht wiederum keine Gefahr, das Lagerfett auszublasen.
- 30 Die hier durch die Anlaufscheiben 6a, 6b bereitgestellten Dichtflächen 6c, 6d (axial kontaktierte Stirnflächen) können auch durch integral mit dem Innenring IR gebildete Überstände, oder durch eine Ringnut bereitgestellt werden.

Figur 4b zeigt die in Figur 4a beschriebene Luftführungsanordnung, jedoch nun mit einem vorgespanntem Rückschlagventil 24, über welches der eingestellte Druck im Reifen gehalten wird. Da sich das Rückschlagventil über die Vor-
5 spannung bei Aufbringung eines Eingangsdruckes schon und Überschreitung eines bestimmten Differenzdruckes öffnet, bevor der Reifendruck erreicht ist, kann in dem Bereich vom Öffnen bis zum Erreichen des Reifendruckes ein Druck abgebaut werden. Übersteigt der Eingangsdruck den Reifendruck, so wird dem Reifen Druck hinzugefügt. Bei schlagartiger Wegnahme des Ein-
10 gangsdruckes steigt die Druckdifferenz über den Öffnungs-Differenzdruck und das Rückschlagventil wird geschlossen. Der eingestellte Druck wird gehalten.

In Figur 5 sind stark vereinfachter Form z.T. kombinierbare, z.T. alternative Einzelheiten eines unter Einschluss einer erfindungsgemäßen Luftführungs-
15 struktur gebildeten Reifendruckreguliersystems dargestellt. Zum Zwecke der Erläuterung wird hier auf eine Luftführungsanordnung Bezug genommen die im wesentlichen der Luftführungsanordnung nach Figur 3 entspricht.

Die hier gezeigte Luftführungsanordnung ist beispielhaft mit Entlastungskanä-
20 len 8, 9 versehen. Diese Entlastungskanäle 8, 9 münden in einen gegenüber den Dichtkanten K1, K2 der Dichtlippeneinrichtungen 3a, 3b axial versetzten Bereich der Lauflächen 2a, 2b und ermöglichen einen Abfluss etwaiger in diesen Bereich vordringender Druckluft. Diese Entlastungskanäle 8, 9 kommunizieren über gaspermeable Membranelemente 10, 11 mit der Umgebung. Durch
25 diese Entlastungskanäle 8, 9 wird vermieden, dass etwaige unter den Dichtkanten K1, K2 hindurch fließende Druckluft Schmierstoff aus dem benachbarten Lager ausbläst.

In der unteren Zeichnungshälfte sind drei alternative Varianten I, II, III der wei-
30 teren Gestaltung des vom erfindungsgemäß ausgestatteten Radlager zum Reifeninneren führenden, d.h. „mitlaufenden“ Kanalsystems dargestellt.

Die Variante I umfasst ein Rückschlagventil 12 das wie erkennbar eine Sperr-

stellung einnimmt sobald der Druck P1 im Kanalabschnitt S1 kleiner ist als der Druck P2 im Inneren des Reifens 13. Bei dieser Variante erfolgt über das Kanalsystem S1 ausschließlich eine Befüllung des Inneren des Reifens 13. Der im Reifen 13 herrschende Druck kann durch eine elektronische Schaltung 14
5 erfasst und auf drahtlosem Wege einer Empfangsschaltung 15 übermittelt werden. Die Schaltung 14 kann so ausgebildet sein, dass über diese eine Ventileinrichtung ansteuerbar ist die ggf. eine Reifenentlüftung über den hier ange-
deuteten Auslass 16 ermöglicht. Das System nach Variante 1 ermöglicht eine zuverlässige Sperrung des Kanalabschnitts S1 gegen Druckverluste und bietet
10 über die Schaltungen 14, 15 die Funktionen „Druckmessung“ und „Druckabbau“.

Die Variante II umfasst ein Sperrventil 17 dessen Schaltzustand über die Differenz der Drücke P1, P2 einstellbar ist. Das Sperrventil 17 kann so ausgelegt
15 werden, dass dieses „noch“ oder „schon“ offen ist wenn der Druck im Systemabschnitt S1 etwa um 0,3 bis 0,5 bar unter dem Druck im Reifen 13 liegt. Hierdurch wird es möglich, den Reifendruck P2 sanft zu reduzieren, indem im Systemabschnitt S1 ein um etwa 0,3 bis 0,5 bar unter dem momentanen Reifendruck liegender Druck eingestellt wird. Das Sperrventil 17 nimmt bei dieser
20 kleinen Druckdifferenz eine Offenstellung ein und das im Reifen 13 befindliche Gas kann sanft über den Systemabschnitt S1 abfließen. Diese spezielle Funktion kann durch verschiedenste Ventilmechanismen realisiert werden. Lediglich beispielhaft ist hier eine Ausführungsform dargestellt, bei welcher das Ventili-
glied 18 als Stufenkolben ausgeführt ist. Aufgrund der durch die unterschiedli-
25 chen Kolbenflächen generierten Kräfte kann das Ventili-
glied 18 selbst dann unter dem Druck P1 in eine Offenstellung gedrängt werden wenn dieser bis zu einem bestimmten Wert unter dem Druck P2 des Reifens 13 liegt. Liegt der Druck P1 mit einer vorgegebenen Maximaldifferenz unter dem Druck P2 im
Reifen 13, so erfolgt über das Ventil 17 ein Luftabfluss aus dem Reifen 13. Ist
30 der Druck P1 größer als der Druck P2 so erfolgt ein Luftzufluss und damit eine Befüllung des Reifens. Wird der Druck P1 z.B. auf Umgebungsdruck abgesenkt wird die zulässige Maximaldifferenz überschritten und das Ventili-
glied 18 wandert in eine Sperrstellung und der Reifendruck P2 bleibt erhalten.

Die Variante III veranschaulicht ein Ventilkonzept bei welchem ähnlich wie bei der Variante II durch Ansteuerung des Druckes P1 auf einen knapp unter dem Reifendruck P2 liegenden Pegel der Druck im Reifen 13 reduziert werden
5 kann. Abweichend von der Variante II erfolgt hier jedoch die Ableitung der Reifenluft selektiv in die Umgebung. Das hier gezeigte Ventil 19 ist so aufgebaut, dass dieses ein Ventilglied 20 umfasst das in drei Schaltstellungen bringbar ist. In der ersten Schaltstellung ist das Ventil gesperrt. Diese erste Schaltstellung nimmt das Ventilglied 20 ein, wenn der Druck P1 im wesentlichen dem Umgebungsdruck entspricht, oder zumindest sehr niedrig ist. Wird der Druck P1 erhöht, so wandert das Ventilglied 20 gegen die Rückstellkraft einer kalibrierten Feder 21. Das Ventilglied 20 erreicht die hier gezeigte Ablasstellung sobald der Druck P1 um etwa 0,3 bis 0,5 bar unter dem Reifendruck P2 liegt. In dieser
10 Stellung stößt Luft aus dem Reifen 13 ab. Wird der Druck P1 weiter erhöht, so wandert das Ventilglied 20 in eine Endstellung in welcher der Ventilkanal 22 mit dem Ventilkanal 23 kommuniziert und der Alasskanal geschlossen ist. Nunmehr kann das ohnehin auf einem erhöhten Druckpegel stehende Reifenfüllgas in der Innenraum des Reifens 13 strömen. Bei Erreichen des Reifensolldrucks wird die Druckbeaufschlagung des Systemabschnitts S1 beendet
15 und das Ventil 19 gelangt durch Rücklauf des Ventilglieds in einen sicheren Sperrzustand der keinen Luftabfluss ermöglicht.

Die hier beschriebenen Ventilalternativen 12, 17, 19 werden vorzugsweise in oder an den Druckschläuchen, Druckrohren oder Druckkanälen, welche das
25 Lager mit dem Reifen verbinden montiert.

Bezugszeichenliste

1	Nabenträger	12	Rückschlagventil
1b	Druckluftzuleitungskanal	13	Reifens
2	Radnabe	14	Schaltung
2a	Lauffläche	15	Empfangsschaltung
2b	Lauffläche	16	Auslass
2c	Gasführungskanal	17	Sperrventil
3	Dichtringelement	18	Ventilglied
3a	Dichtlippeneinrichtung	19	Ventil
3b	Dichtlippeneinrichtung	20	Ventilglied
3c	Ringwandung	21	Feder
3d	Ringraumseite	22	Ventilkanal
3e	Außenseite	23	Ventilkanal
3f	Kanalstruktur/ Schlitzventil	24	Rückschlagventil
4	Ringraum	S1	Kanalabschnitt
5	Tragring	P1	Druck
5a	Umfangsnut	P2	Druck
5b	Nutboden		
5c	Durchgangsöffnungen		
6c	Dichtfläche		
6d	Dichtfläche		
6a	Anlaufscheibe		
6b	Anlaufscheibe		
7	Lagerinnenring		
B1	Laufbahn		
B2	Laufbahn		
IR	Innenring		
8	Entlastungskanal		
9	Entlastungskanal		
K1	Dichtkante		
K2	Dichtkante		
10	Membranelement		
11	Membranelement		

Patentansprüche

1. Luftführungsanordnung zur Führung eines Reifenfüllgases über den Bereich einer Radlagerung in einen radseitig mitrotierenden Systemabschnitt, mit:

- einem Dichtringelement (3),
- einer durch das Dichtringelement (3) gebildeten ersten Dichtlippeneinrichtung (3a),
- einer durch das Dichtringelement (3) gebildeten zweiten Dichtlippeneinrichtung (3b),
- einem von dem Dichtringelement (3) begrenzten Ringraum (4), und
- einer durch das Dichtringelement (3) gebildeten Ringwandung (3c), die sich in einem zwischen den beiden Dichtlippeneinrichtungen (3a, 3b) liegenden Zwischenbereich erstreckt und eine dem Ringraum (4) zugewandte Ringraumseite (3d) und eine dem Ringraum (4) abgewandte Außenseite (3e) umfasst,
- wobei in der Ringwandung (3c) eine Kanalstruktur (3f) ausgebildet ist, die bei Aufbau vorgegebener Druckverhältnisse eine Offenstellung einnimmt.

2. Luftführungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Dichtringelement (3) derart ausgebildet ist, dass die erste Dichtlippeneinrichtung (3a) und die zweite Dichtlippeneinrichtung (3b) nach Maßgabe des in dem Ringraum (4) herrschenden Druckes aus einer Leichtlaufstellung in eine Abdichtungsstellung verlagerbar sind.

3. Luftführungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kanalstruktur (3f) als Schlitzventileinrichtung ausgebildet ist.

4. Luftführungsanordnung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Dichtringelement (3) derart ausgebildet ist, dass unter Wirkung des in der Ringkammer (4) herrschenden Druckes die Dichtlippeneinrichtungen (3a, 3b) radial verlagert werden.

5. Luftführungsanordnung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Dichtringelement (3) derart ausgebildet ist, dass unter Wirkung des in der Ringkammer (4) herrschenden Druckes die Dichtlippeneinrichtungen (3a, 3b) axial verlagert werden.

6. Luftführungsanordnung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Dichtringelement (3) in eine Radlagereinrichtung eingesetzt ist, und dass das Dichtringelement (3) an der stationären Komponente der Radlagereinrichtung gesichert ist.

7. Luftführungsanordnung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Dichtringelement (3) sich in der Radlagereinrichtung in einem Zwischenbereich zwischen einer ersten Wälzkörperlaufbahn (B1) und einer zweiten Wälzkörperlaufbahn (B2) befindet, und/oder dass die Luftführungsanordnung einen Tragring (5) umfasst an welchem das Dichtringelement (3) gesichert oder geführt ist.

8. Luftführungsanordnung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Dichtringelement (3) an den Tragring (5) angeklebt, oder an den Tragring anvulkanisiert, oder unter temporärer elastischer Verformung an dem Tragring (5) eingeschnappt ist.

9. Luftführungsanordnung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass dieser Bestandteil eines Reifendruckreguliersystems bildet, und dass dieses Reifendruckreguliersystem eine Ventileinrichtung (12, 17, 19) umfasst die es ermöglicht, den Rückfluss von Reifenfüllgas zu der Luftführungsanordnung zu sperren.

10. Luftführungsanordnung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass jene Ventileinrichtung als Rückschlagventil (12), vorgespanntes Rückschlagventil, oder als differenzdruckgesteuertes Schaltventil (17, 19) ausgeführt ist.

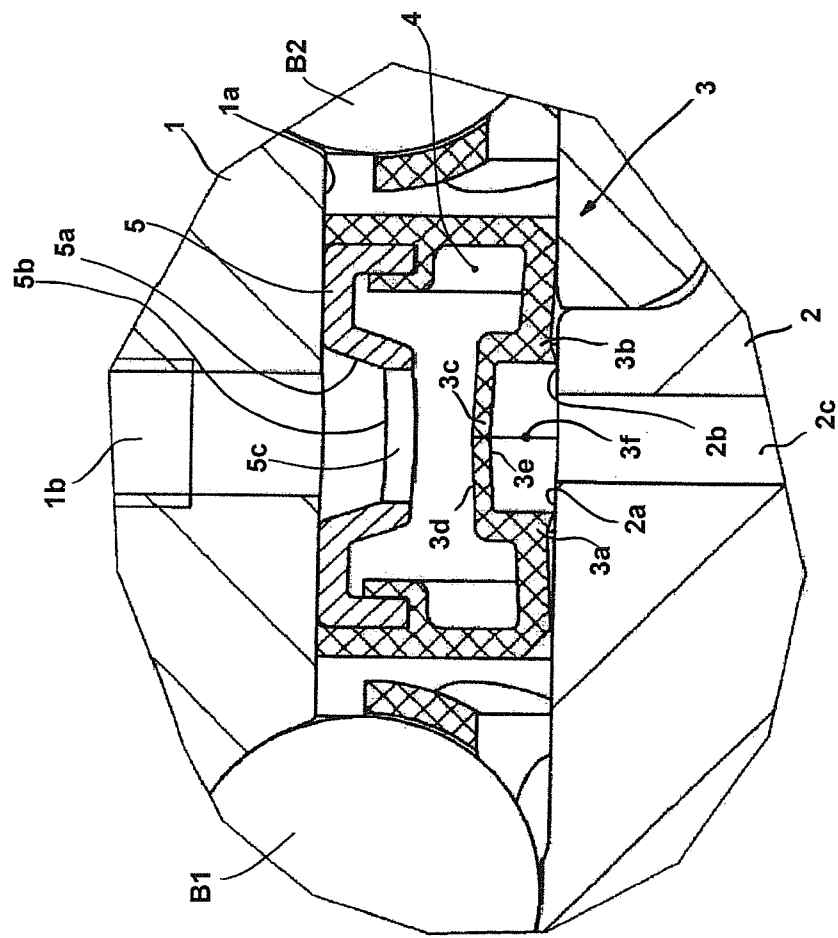


Fig. 1a

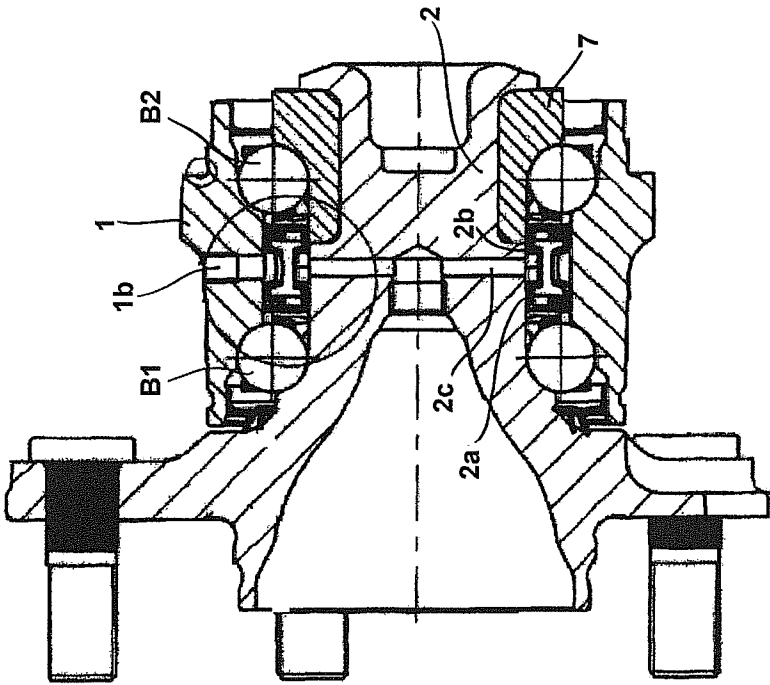


Fig. 1b

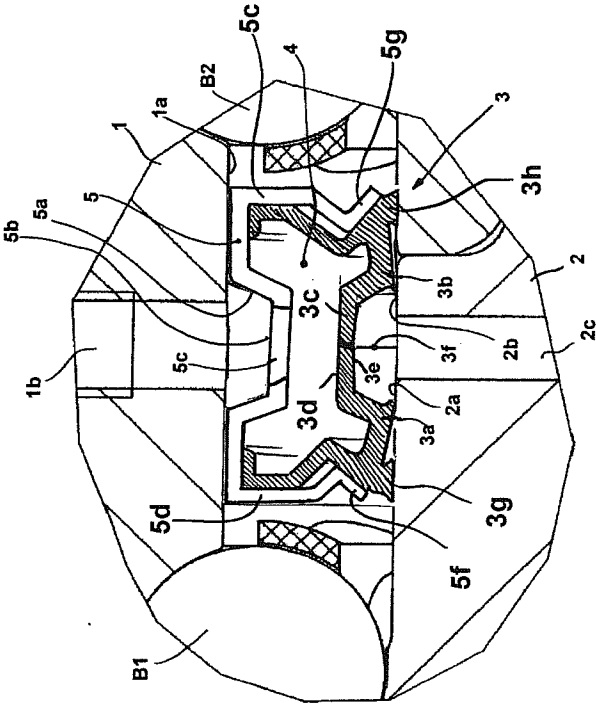


Fig. 1c

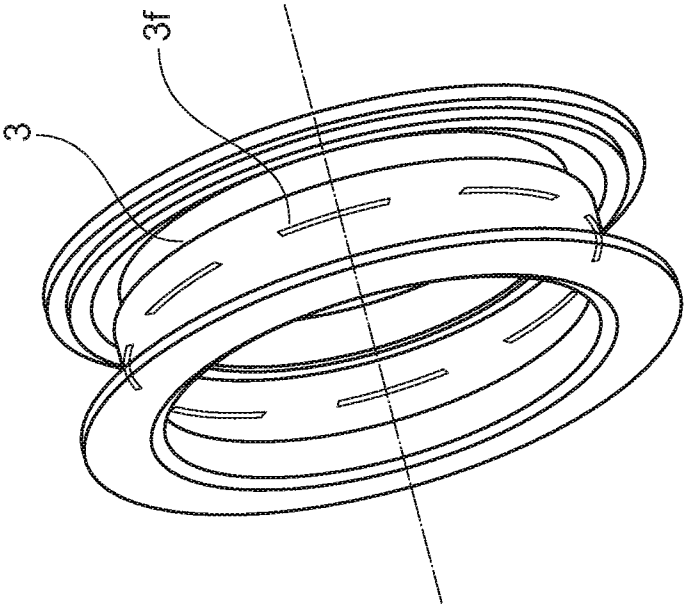


Fig. 2b

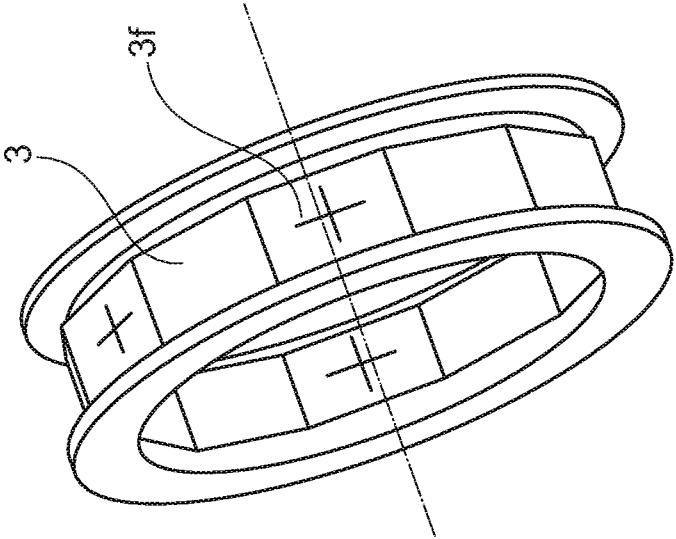


Fig. 2a

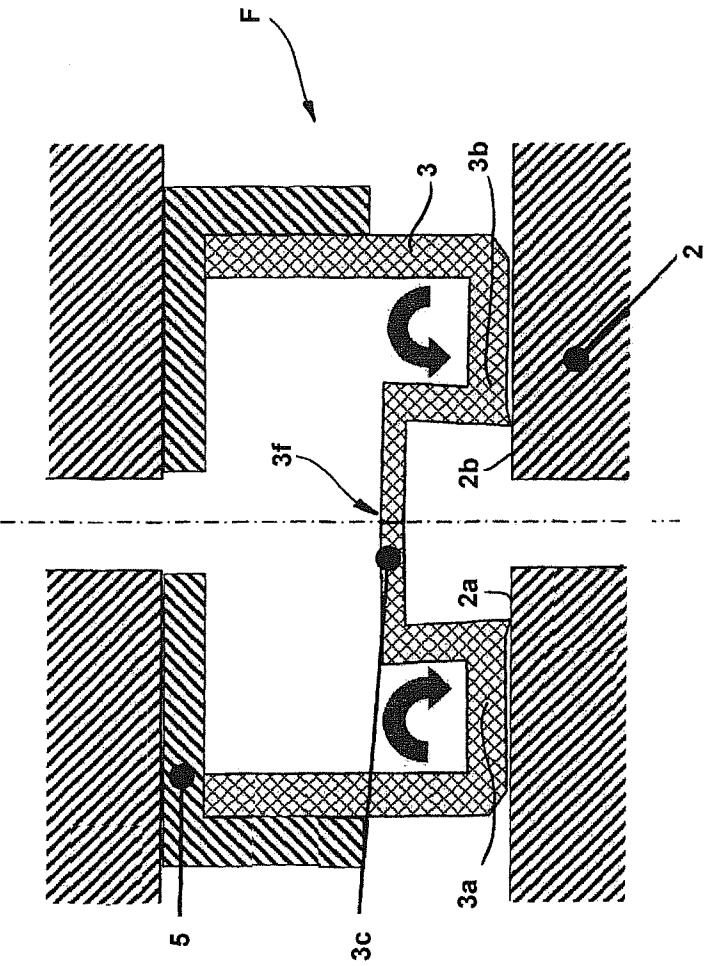


Fig. 3

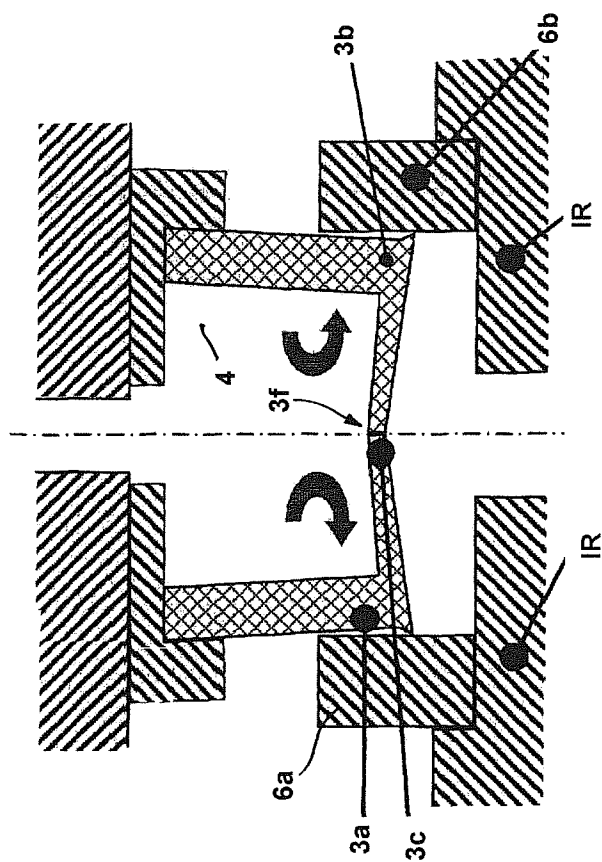


Fig. 4a

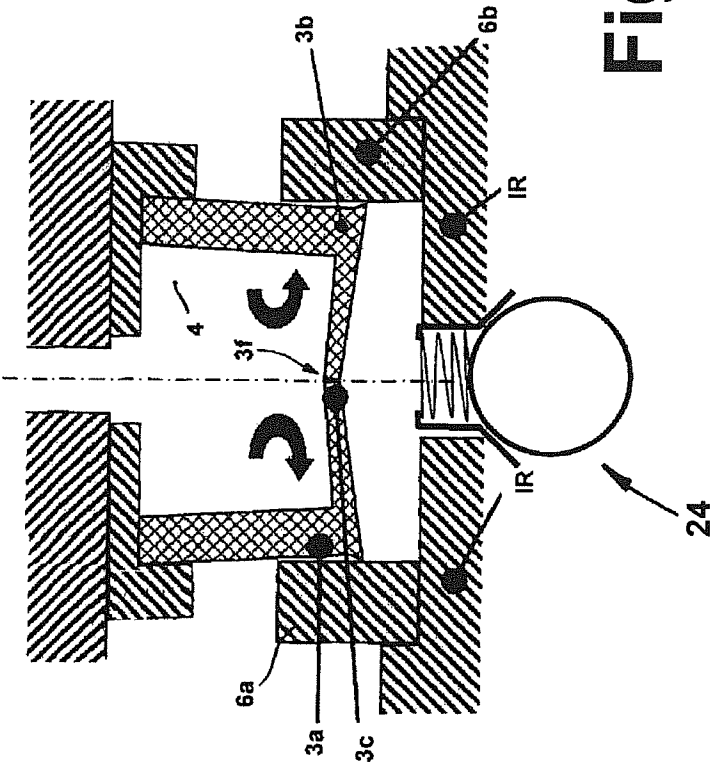
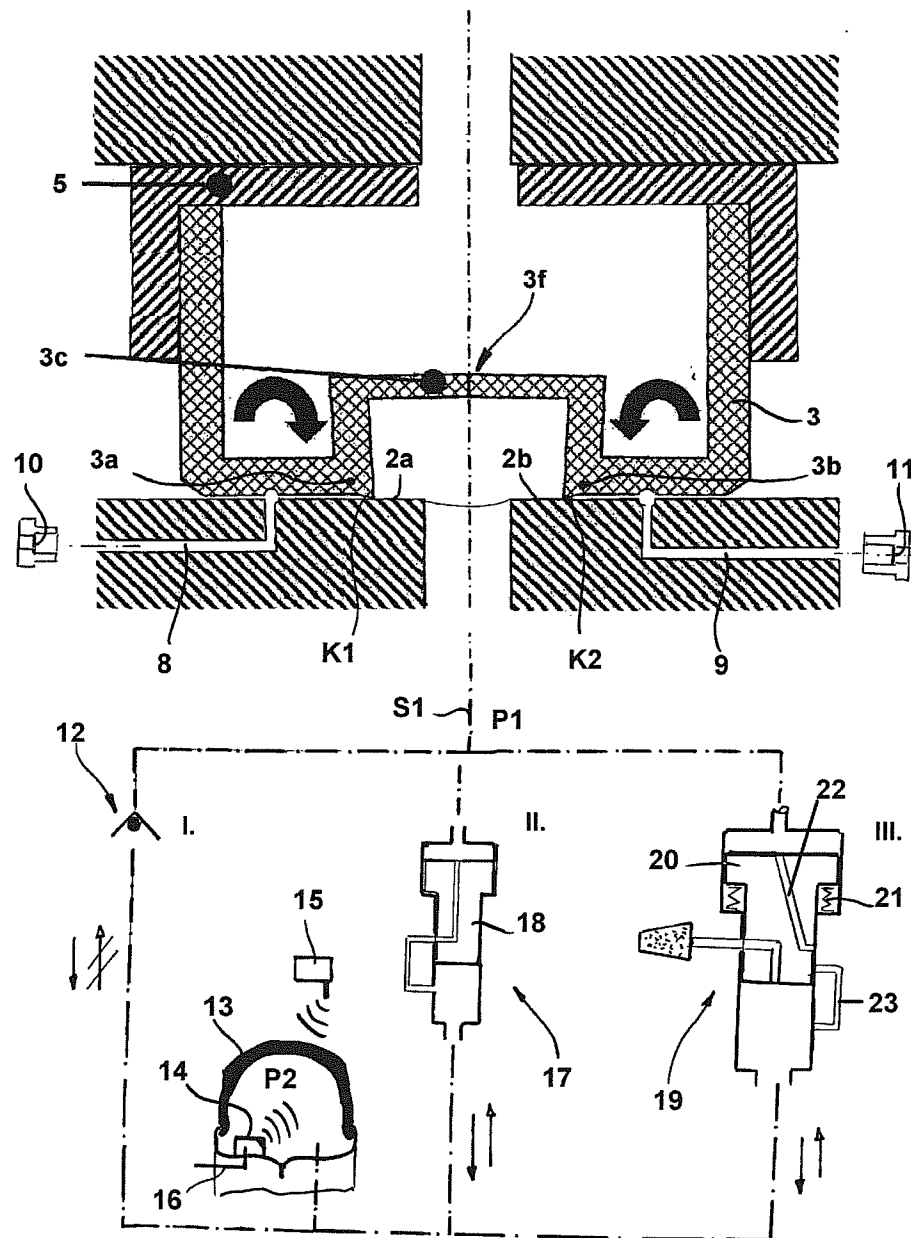


Fig. 4b

Fig. 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2013/200092

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B60C23/00

ADD. F16C41/00 F16J15/32

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)

B60C F16C F16J F16L

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 4 804 027 A (RUNELS THOMAS L [US]) 14 February 1989 (1989-02-14) the whole document	1,2,4-10
X	EP 1 147 925 A2 (FREUDENBERG CARL FA [DE] FREUDENBERG CARL KG [DE]) 24 October 2001 (2001-10-24) the whole document	1-4,7
A	US 5 167 419 A (ROBERTSON MARK E [US]) 1 December 1992 (1992-12-01) the whole document	1-10
A	DE 32 36 636 A1 (KUGELFISCHER G SCHAEFER & CO [DE]) 5 April 1984 (1984-04-05) the whole document	1-7



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 February 2014

Date of mailing of the international search report

12/02/2014

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

Schork, Willi

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2013/200092

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4804027	A	14-02-1989	CA 1286579 C 23-07-1991
			DE 3867191 D1 06-02-1992
			EP 0308256 A2 22-03-1989
			ES 2028293 T3 01-07-1992
			JP H01109103 A 26-04-1989
			US 4804027 A 14-02-1989
EP 1147925	A2	24-10-2001	DE 10019641 A1 08-11-2001
			EP 1147925 A2 24-10-2001
US 5167419	A	01-12-1992	NONE
DE 3236636	A1	05-04-1984	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. B60C23/00

ADD. F16C41/00 F16J15/32

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

B60C F16C F16J F16L

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 4 804 027 A (RUNELS THOMAS L [US]) 14. Februar 1989 (1989-02-14) das ganze Dokument	1,2,4-10
X	EP 1 147 925 A2 (FREUDENBERG CARL FA [DE] FREUDENBERG CARL KG [DE]) 24. Oktober 2001 (2001-10-24) das ganze Dokument	1-4,7
A	US 5 167 419 A (ROBERTSON MARK E [US]) 1. Dezember 1992 (1992-12-01) das ganze Dokument	1-10
A	DE 32 36 636 A1 (KUGELFISCHER G SCHAEFER & CO [DE]) 5. April 1984 (1984-04-05) das ganze Dokument	1-7



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. Februar 2014

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

12/02/2014

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

Schork, Willi

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2013/200092

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4804027	A	14-02-1989	CA	1286579 C	23-07-1991
			DE	3867191 D1	06-02-1992
			EP	0308256 A2	22-03-1989
			ES	2028293 T3	01-07-1992
			JP	H01109103 A	26-04-1989
			US	4804027 A	14-02-1989

EP 1147925	A2	24-10-2001	DE	10019641 A1	08-11-2001
			EP	1147925 A2	24-10-2001

US 5167419	A	01-12-1992	KEINE		

DE 3236636	A1	05-04-1984	KEINE		
