(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
21. Juli 2016 (21.07.2016)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/112932 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16C 41/00 (2006.01) *F16C 33/58* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/002236

(22) Internationales Anmeldedatum:
7. November 2015 (07.11.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 000 569.3
17. Januar 2015 (17.01.2015) DE

(71) Anmelder: **AUDI AG** [DE/DE]; 85045 Ingolstadt (DE).

(72) Erfinder: **STAPF, Tobias**; Brudermühlstraße 36, 81371 München (DE). **ALBL, Johannes**; Paul-Rauscher-Str.11c, 85055 Ingolstadt (DE). **SCHARINGER, Werner**; Öläcker 11, 85080 Gaimersheim (DE). **FRISCH, Michael**; Pfarrgasse 11, 94513 Schönberg (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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA, 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, ST, 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)*

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR HEATING A LUBRICATED WHEEL BEARING FOR A VEHICLE WHEEL

(54) Bezeichnung : VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM ERWÄRMEN EINES GESCHMIERTEN RADLAGERS FÜR EIN FAHRZEUGRAD

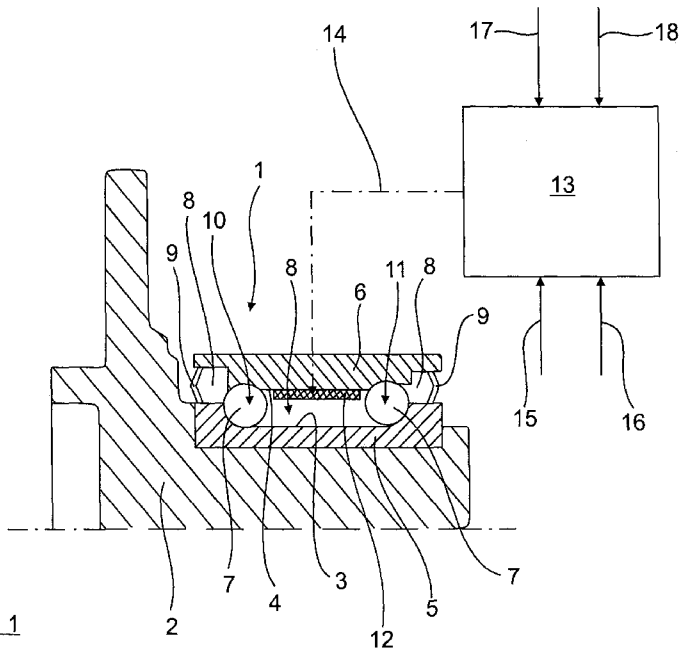

Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a method for heating a lubricated, in particular a grease-lubricated, wheel bearing (1) by means of which a vehicle wheel is mounted in a rotatable manner on a vehicle, wherein the wheel bearing (1) is designed in the form of a lubricated rolling bearing with a plurality of rolling bodies (7) rolling between raceways (3, 4) on the bearing, wherein an interspace which accommodates the rolling bodies (7) and a lubricant is provided in the form of a lubricant-accommodating space (8) between the raceways (3, 4), and wherein at least one heating element (12) is provided, it being possible for this heating element to be activated, by means of a heating device (13) designed in the form of an open-loop and/or closed-loop control device, for heating defined wheel-bearing components, in particular the lubricant accommodated in the lubricant-accommodating space (8) and/or the air in the lubricant-accommodating space (8), directly or indirectly. According to the invention, in dependence on at least one operating parameter and/or event which characterizes a start of travel, the heating device (13), and therefore the at least one heating element (12) controlled thereby, is activated for a predetermined period of time before or after the start of travel, in particular immediately before or immediately after the start of travel.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/112932 A1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erwärmen eines geschmierten, insbesondere eines fettgeschmierten, Radlagers (1), mit dem ein Fahrzeugrad drehbar an einem Fahrzeug gelagert ist, wobei das Radlager (1) als geschmiertes Wälzlager mit mehreren zwischen lagerseitigen Laufbahnen (3, 4) abrollenden Wälzkörpern (7) ausgebildet ist, wobei zwischen den Laufbahnen (3, 4) ein die Wälzkörper (7) und ein Schmiermittel, aufnehmender Zwischenraum als Schmiermittelaufnahmeraum (8) vorgesehen ist, und wobei wenigstens ein Heizelement (12) vorgesehen ist, das mittels einer als Steuer- und/oder Regeleinrichtung ausgebildeten Heizeinrichtung (13) für eine mittelbare oder unmittelbare Erwärmung definierter Radlagerkomponenten, insbesondere des im Schmiermittelaufnahmeraum (8) aufgenommenen Schmiermittels und/oder der Luft im Schmiermittelaufnahmeraum (8), ansteuerbar ist. Erfindungsgemäß wird die Heizeinrichtung (13) und damit das von dieser gesteuerte wenigstens eine Heizelement (12) in Abhängigkeit von wenigstens einem, einen Fahrtbeginn charakterisierenden Ereignis und/oder Betriebsparameter für eine vorgegebene Zeitdauer vor oder nach Fahrtbeginn aktiviert wird, insbesondere unmittelbar vor oder unmittelbar nach Fahrtbeginn aktiviert.

Beschreibung

Verfahren und Vorrichtung zum Erwärmen eines geschmierten Radlagers für ein Fahrzeugrad

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erwärmen eines geschmierten, insbesondere eines fettgeschmierten, Radlagers für ein Fahrzeugrad sowie eine Vorrichtung zur Durchführung eines derartigen Verfahrens.

Radlager zur Lagerung eines Fahrzeugrades, insbesondere einer Radnabe eines Fahrzeugrades, sind allgemein bekannt. Für derartige Radlager werden in der Regel ein- oder mehrreihige Wälzlager, zum Beispiel Kegelrollenlager oder Kugellager, verwendet, die neben Radialkräften auch Axialkräfte aufnehmen können. Die Wälzlager weisen regelmäßig mehrere zwischen lagerseitigen Laufbahnen, insbesondere zwischen einem Innenring und einem Außenring, abrollende Wälzkörper auf, die regelmäßig durch einen Käfig voneinander getrennt gehalten werden. Um die Reibung zwischen den Wälzkörpern und den Laufbahnen noch weiter zu reduzieren, werden die die Radlager ausbildenden Wälzlager mittels eines Schmiermittels, insbesondere mittels eines Schmierfettes, geschmiert, das in einem nach außen hin abgedichteten Zwischenraum zwischen den beiden gegenüberliegenden Laufbahnen des Außen- bzw. Innenrings, in dem auch die Wälzkörper umlaufen, aufgenommen ist. Die in Fahrzeugen eingesetzten Radlager sind so konstruiert, dass sie wartungsfrei sind. Dies wird mit einer Fettfüllung realisiert, die über die gesamte Lebensdauer des Radlagers eine ausreichende Schmierung der Wälzkörper gewährleistet. Dichtungen sorgen dafür, dass weder Wasser noch Schmutz in das Radlager eintreten kann.

Für eine optimale Reibungsreduktion mittels des eingesetzten Schmiermittels ist es jedoch erforderlich, dass dieses Schmiermittel eine bestimmte Temperatur aufweist, um die Viskosität des Schmiermittels soweit herabzusetzen, dass eine bestmögliche Reibungsreduktion erzielt wird.

Hierzu ist es aus der JP 2011/058523 A bereits bekannt, in ein Radlager ein Heizelement zu integrieren, mittels dem das Schmiermittel erhitzt werden kann. Konkret ist hierzu ein Temperatursensor im Schmiermittelaufnahmeraum als dem Zwischenraum zwischen den beiden Laufbahnen angeordnet, der die Schmiermitteltemperatur auf eine bestimmte Temperatur einregelt. Die Energieeinspeisung für das elektrische Heizelement erfolgt über die Fahrzeugbatterie bzw. ein auf dem Fahrzeugdach positioniertes Solarpanel. Nachteilig bei einer derartigen rein temperaturgeführten Temperaturregelung ist jedoch, dass das Schmiermittel, insbesondere bei entsprechend kalten Witterungsbedingungen, für eine relativ lange Zeit nach Fahrtbeginn noch nicht die optimale Schmiermitteltemperatur aufweist, was sich negativ auf das Reibungsverhalten im Radlager auswirkt.

Demgegenüber ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zum Erwärmen eines geschmierten, insbesondere eines fettgeschmierten, Radlagers für ein Fahrzeugrad zur Verfügung zu stellen, mittels dem die zuvor genannten Nachteile vermieden werden können und das Radlager, insbesondere das Schmiermittel des Radlagers auf schnelle und funktionssichere Weise auf die gewünschte Betriebstemperatur gebracht werden kann. Ferner ist es weitere Aufgabe der Erfindung, eine geeignete Vorrichtung zur Durchführung eines derartigen Verfahrens vorzuschlagen.

Diese Aufgabe wird gelöst mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

Gemäß Anspruch 1 wird ein Verfahren zum Erwärmen eines geschmierten, insbesondere eines fettgeschmierten, Radlagers vorgeschlagen, mit dem ein Fahrzeugrad, insbesondere eine Radnabe eines Fahrzeugrades, drehbar an einem Fahrzeug gelagert ist, wobei das Radlager als geschmiertes, insbesondere fettgeschmiertes, Wälzlager mit mehreren zwischen lagerseitigen Laufbahnen abrollenden Wälzkörpern ausgebildet ist. Im Zwischenraum zwischen den Laufbahnen ist ein die Wälzkörper und ein Schmiermittel, insbesondere ein Schmierfett, aufnehmender, vorzugsweise nach außen hin abgedichteter, Zwischenraum als Schmiermittelaufnahmeraum vorgesehen. Zudem ist, zum Beispiel am Außen- und/oder Innenring und/oder im Schmiermittelaufnahmeraum, wenigstens ein Heizelement vorgesehen, das mittels einer als Steuer- und/oder Regeleinrichtung ausgebildeten Heizeinrichtung für eine mittelbare oder unmittelbare Erwärmung definierter Radlagerkomponenten, insbesondere des im Schmiermittelaufnahmeraum aufgenommenen Schmiermittels und/oder der im Schmiermittelaufnahmeraum enthaltenen Lagerluft, ansteuerbar ist. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Heizeinrichtung und damit das von dieser gesteuerte wenigstens eine Heizelement in Abhängigkeit von wenigstens einem definiert vorgegebenen und einen Fahrtbeginn charakterisierenden Ereignis und/oder Betriebsparameter für eine vorgegebene Zeitdauer vor oder nach Fahrtbeginn, insbesondere unmittelbar vor oder unmittelbar nach Fahrtbeginn, aktiviert wird. Dadurch wird erreicht, dass zum Beispiel das Schmiermittel ebenfalls unmittelbar vor oder unmittelbar nach dem Fahrtbeginn bereits die vorgegebene Soll-Schmiermitteltemperatur aufweist bzw. die Lagerluft bereits die gewünschte Soll-Lufttemperatur aufweist. Es versteht sich, dass selbstverständlich ein gewisser Zeitversatz zwischen Aktivierung der

Heizeinrichtung und dem Erreichen der jeweiligen Solltemperatur vorliegt. Die vorstehende Formulierung „unmittelbar vor oder unmittelbar nach Fahrtbeginn" in Verbindung mit sowohl der Aktivierung der Heizeinrichtung als auch in Verbindung mit dem Erreichen einer Solltemperatur definiert somit ausdrücklich einen relativ kurzen Zeitraum, bevorzugt einen Zeitraum von 1 bis 10 Minuten vor oder nach Fahrtbeginn, innerhalb dem sowohl die Aktivierung der Heizeinrichtung erfolgt und auch die gewünschte Solltemperatur, insbesondere eine Soll-Schmiermitteltemperatur und/oder eine Soll-Lufttemperatur im Lager, erreicht ist. Das heißt mit anderen Worten, dass die Heizeinrichtung kurz vor oder spätestens unmittelbar nach Fahrtbeginn aktiviert werden soll, um zu erreichen, dass bereits zum Fahrtbeginn bzw. so kurz wie möglich danach die optimale Soll-Schmiermitteltemperatur bzw. die optimale Soll-Lufttemperatur im Lager vorliegt.

Der Fahrtbeginn selbst ist vorzugsweise durch einen Motorstart definiert.

Anders als ein bei einer rein temperaturgeführten Regelung ergibt sich somit bei einer Aktivierung der Heizeinrichtung in Abhängigkeit von wenigstens einem den Fahrtbeginn charakterisierenden Ereignis oder Betriebsparameter die Möglichkeit, die Heizeinrichtung des Radlagers bereits kurz vor oder spätestens unmittelbar nach dem Fahrzeugstart bzw. dem Fahrtbeginn so zu aktivieren, dass in unmittelbarer zeitlicher Nähe zu diesem Zeitpunkt auch bereits die gewünschte vorgegebene Soll-Schmiermitteltemperatur bzw. Soll-Lufttemperatur im Lager erzielt wird. Eine derartige Maßnahme bewirkt somit, dass das Schmiermittel bereits zum Fahrtbeginn bzw. unmittelbar danach die bestmögliche Viskosität für die bestmögliche Reibungsreduktion aufweist bzw. durch die Lufterwärmung der Unterdruck im Lager bzw. im Schmiermittelaufnahmeraum reduziert ist, was zu einer reduzierten Dichtungsreibung führt.

Es versteht sich, dass die jeweils vorgegebene optimale bzw. Soll-Schmiermitteltemperatur abhängig von der Geometrie des Radlagers bzw. des Wälzlagers ist, insbesondere von den verwendeten Materialien, der Art des Schmiermittels, etc. abhängt und entsprechend durch Versuche zu ermitteln ist.

Gemäß einer besonders bevorzugten konkreten ersten erfindungsgemäßen Ausführungsform kann eine fahrzeugseitige, gegebenenfalls Bestandteil der Heizeinrichtung bildende, Erfassungseinrichtung vorgesehen sein, mittels der ein Signal einer der Erfassungseinrichtung zugeordneten Sendereinheit (bevorzugt zum Beispiel eine mobile Sendereinheit) erfasst und der Heizeinrichtung übermittelt wird, die daraufhin das wenigstens eine Heizelement zeitlich vor dem Fahrtbeginn ansteuert und aktiviert. Eine derartige Temperierung vor Inbetriebnahme des Fahrzeugs bzw. vor dem Fahrtbeginn kann auf einfache und funktionssichere Weise in bereits bestehende Fahrzeuge und deren Assistenzsysteme integriert werden. So kann das Signal zum Beispiel ein Näherungssignal einer sich dem Fahrzeug nähernden und in einem Empfangsbereich der Erfassungseinrichtung hineinbewegten Sendereinheit sein. Diese Sendereinheit kann bevorzugt ein aktiver oder passiver Transponder sein, zum Beispiel ein in einen Fahrzeugschlüssel integrierter aktiver oder passiver Transponder sein. Alternativ dazu kann das Signal aber auch ein Signal einer von einem Bediener aktiv zu betätigenden Sendereinheit sein, zum Beispiel einer als Fernbedienung ausgebildeten Sendereinheit, die ebenfalls wiederum höchst bevorzugt eine, in einen Fahrzeugschlüssel integrierte Fernbedienung als Sendereinheit sein kann.

Bei den eben beschriebenen Maßnahmen mit einer Sendereinheit werden somit regelmäßig ohnehin an einem Fahrzeug verbaute Einheiten bzw. Assistenzsysteme in einer Doppelfunktion dazu verwendet, einen

bevorstehenden Fahrtbeginn zu charakterisieren und ein Triggersignal für die Ansteuerung und Aktivierung der Heizeinrichtung zu generieren.

Gemäß einer alternativen Ausgestaltung kann die Heizeinrichtung aber auch beim Deaktivieren einer Diebstahlschutzeinrichtung, insbesondere beim Entriegeln einer Türverriegelung und/oder beim Deaktivieren einer Wegfahrsperre und/oder beim Deaktivieren einer Alarmanlage, angesteuert und aktiviert werden, insbesondere von der Diebstahlschutzeinrichtung selbst angesteuert und aktiviert werden. Die Deaktivierung der Diebstahlschutzeinrichtung stellt dann hier das einen Fahrtbeginn charakterisierende Ereignis dar. Auch hier wird somit eine regelmäßig ohnehin an einem Fahrzeug verbaute Einheit in einer Doppelfunktion dazu verwendet, einen bevorstehenden Fahrtbeginn zu charakterisieren und ein Triggersignal für die Ansteuerung und Aktivierung der Heizeinrichtung zu generieren.

Alternativ dazu kann das einen Fahrtbeginn charakterisierende Ereignis aber auch das Aktivieren einer Standheizung sein, wobei die Aktivierung der Standheizung dann gleichzeitig das Triggersignal für die Aktivierung der Heizeinrichtung liefert. Alternativ dazu kann das einen Fahrtbeginn charakterisierende Ereignis aber auch ein bestimmter Zeitpunkt während eines Aufladevorgangs einer Traktionsbatterie eines zumindest zum Teil elektrisch angetriebenen Fahrzeugs sein. Zum Beispiel kann dies das Ende eines Aufladevorgangs sein, das einen unmittelbar bevorstehenden Fahrtbeginn signalisiert. Das Triggersignal für die Heizeinrichtung kann in diesem Fall dann zum Beispiel von einer Aufladevorgang-Überwachungseinrichtung an die Heizeinrichtung übermittelt werden.

Gemäß einer weiteren alternativen Ausgestaltung kann auch eine, gegebenenfalls Bestandteil der Heizeinrichtung bildende, Fahrtzeiten-Auswerteeinrichtung vorgesehen sein, mittels der auf der Basis der über einen

definierten längeren Zeitraum mittels des Fahrzeug getätigten Fahrten, wenigstens ein üblicher Fahrtbeginn ermittelt wird,. Die Heizeinrichtung wird dann von der Fahrzeiten-Auswerteeinrichtung zu einem definierten Zeitpunkt vor einem derartigen üblichen Fahrtbeginn angesteuert und aktiviert.

Weiter alternativ kann die Heizeinrichtung auch mittels eines der Heizeinrichtung zugeordneten Zeitprogramms zeitgesteuert zu einem definierten Zeitpunkt vor einem vorgegebenen, beabsichtigten Fahrtbeginn aktiviert werden. Das den Fahrtbeginn charakterisierende Ereignis ist hier dann der vom Fahrer programmierte beabsichtigte Fahrtbeginn.

Für eine Konditionierung des Radlagers nach Fahrtbeginn kann, insbesondere in Verbindung mit einem nicht diagnosefähigen Radlager, das heißt insbesondere einem Radlager, bei dem keine Lagertemperatur gemessen werden kann, die Heizeinrichtung nach Fahrtbeginn auch in Abhängigkeit von einer mittels einer Erfassungseinrichtung erfassten Fahrgeschwindigkeit und/oder einer mittels einer Erfassungseinrichtung erfassten Fahrzeugbeschleunigung, insbesondere einer Querbeschleunigung, und/oder einem mittels einer Erfassungseinrichtung erfassten Lenkwinkel und/oder wenigstens einem mittels einer Erfassungseinrichtung erfassten, den Temperatureintrag über die Bremsscheibe definierenden Bremsparameter (insbesondere ein Bremsdruck und/oder ein ESP-Eingriff) angesteuert und aktiviert werden. Das Triggersignal zur Ansteuerung der Heizeinrichtung liefert hierbei entweder die Erfassungseinrichtung selbst oder eine dieser zugeordnete Einrichtung, die zum Beispiel eine Auswerteeinrichtung ist.

Weiter alternativ kann die Heizeinrichtung bei einem in einem Prüfstand betriebenen Fahrzeug, insbesondere bei einer NEFZ-Prüfung (NEFZ = Neuer Europäischer Fahrzyklus), nach Fahrtbeginn dann aktiviert werden, wenn mittels einer Erfassungseinrichtung, die gegebenenfalls Bestandteil der

Heizeinrichtung ist, erfasst wird, dass die Klimaanlage des Fahrzeugs deaktiviert ist und/oder dass für eine definierte Zeitdauer nach Fahrtbeginn keine Lenkbewegung erfolgt. Hier wird somit über eine vereinfachte Logik darauf geschlossen, dass das Fahrzeug einer Prüfung unterzogen wird und dementsprechend zur Simulation der realen Fahrbedingungen auf einen Fahrtbeginn geschlossen, der die Aktivierung der Heizeinrichtung erfordert.

Desweiteren kann gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung auch bei der erfindungsgemäßen Lösung wenigstens eine Temperatur-Erfassungseinrichtung, insbesondere wenigstens ein Temperatursensor, vorgesehen sein, mittels der die Umgebungstemperatur und/oder eine Radlagertemperatur, bevorzugt eine Schmiermitteltemperatur und/oder Lufttemperatur im Radlager, erfasst und einer, gegebenenfalls Bestandteil der Heizeinrichtung bildenden, Auswerteeinrichtung zugeführt werden kann. Die Auswerteeinrichtung kann dann die Aktivierung der Heizeinrichtung nur für den Fall freigeben, dass die Ist-Umgebungstemperatur kleiner ist als eine der Soll-Schmiermitteltemperatur zugeordnete Soll-Umgebungstemperatur und/oder die Ist-Radlagertemperatur kleiner ist als eine der Soll-Schmiermitteltemperatur zugeordnete Soll-Radlagertemperatur. Letzteres schließt selbstverständlich auch den Fall ein, dass die Ist-Schmiermitteltemperatur kleiner als die Soll-Schmiermitteltemperatur ist bzw. die Ist-Lufttemperatur kleiner ist als eine Soll-Lufttemperatur. Eine derartige Temperaturregelung wirkt hier somit nur unterstützend und soll verhindern, dass für diejenigen Fälle, in denen das Schmiermittel bzw. die Luft im Lager bereits eine optimale Betriebstemperatur hat, zusätzliche Heizenergie aufgewendet wird. Als Redundanz eingesetzt kann mit einer derartigen Temperaturerfassungseinrichtung weiter auch die Überhitzung des Schmiermittels vermieden werden. Sollte nämlich mittels der Auswerteeinrichtung festgestellt werden, dass das Schmiermittel eine bestimmte vorgegebene kritische Temperatur überschreitet, dann kann die

Heizeinrichtung in diesem Fall auch von der Auswerteeinrichtung deaktiviert werden.

Während zuvor nunmehr vor allem die Aktivierung des Heizelementes in Abhängigkeit von den Ereignissen bzw. Betriebsparametern, die den Fahrtbeginn charakterisieren, ausführlich gewürdigt worden sind, und zwar zum einen im Hinblick auf eine, vorzugsweise unmittelbar, vor dem Fahrtbeginn erfolgende Aktivierung der Heizeinrichtung als auch im Hinblick auf eine, vorzugsweise unmittelbar, nach dem Fahrtbeginn erfolgende Aktivierung der Heizeinrichtung, soll nunmehr nachfolgend eine bevorzugte Deaktivierungsmöglichkeit der Heizeinrichtung betrachtet werden. Analog zur Aktivierung der Heizeinrichtung soll hierbei gemäß einer besonders bevorzugten Ausgestaltung die Heizeinrichtung und damit das von dieser gesteuerten wenigstens eine Heizelement in Abhängigkeit von wenigstens einem definiert vorgegebenen und ein Fahrtende charakterisierenden Ereignis und/oder Betriebsparameter deaktiviert werden können. Damit kann auf energiesparende Weise vorteilhaft ein zu langes Heizen der Heizeinrichtung vermieden werden, zum Beispiel wenn das Fahrtende bereits unmittelbar bevorsteht. So kann zum Beispiel gemäß einer besonders bevorzugten Ausgestaltung vorgesehen sein, dass die Heizeinrichtung bei einer, vorzugsweise mit Hilfe einer Positions- und/oder Navigationsdaten des Fahrzeugs erfassenden und auswertenden Positionsbestimmungseinrichtung ermittelten, definierten Annäherung an einen Zielort deaktiviert wird. Das Triggersignal für die Deaktivierung kommt hier dann bevorzugt von der Positionsbestimmungseinrichtung.

Grundsätzlich könnte aber auch vorgesehen sein, dass die Heizeinrichtung bei einem, vorzugsweise mit Hilfe einer Positions- und/oder Navigationsdaten des Fahrzeugs erfassenden und auswertenden Positionsbestimmungseinrichtung

ermittelten, Erreichen eines Zielortes oder bei einem Abstellen des Motors deaktiviert wird.

Alternativ zur Deaktivierung in Verbindung mit einem ein Fahrtende charakterisierenden Ereignis oder Betriebsparameter kann die Heizeinrichtung aber auch zeitgesteuert in Verbindung mit einem der Heizeinrichtung zugeordneten Heizprogramm deaktiviert werden, zum Beispiel die Heizeinrichtung nach einer definiert vorgegebenen Heizzeit deaktiviert werden. Alternativ oder zusätzlich kann auch vorgesehen sein, dass die Heizeinrichtung dann deaktiviert wird, wenn innerhalb einer definiert vorgegebenen Zeitspanne, zum Beispiel innerhalb von 5 bis 10 Minuten, nach der Aktivierung der Heizeinrichtung kein Motorstart erfolgt ist. Weiter alternativ oder gegebenenfalls auch zusätzlich kann die Heizeinrichtung aber auch nach einem in Abhängigkeit von einer erfassten Umgebungstemperatur und/oder einer Fahrgeschwindigkeit definierten vorgegebenen Zeitintervall deaktiviert werden. Im letzteren Fall wird somit das Zeitintervall jeweils variabel aus vorhandenen Sensordaten errechnet.

Weiter alternativ kann die Heizeinrichtung aber auch dann deaktiviert werden, wenn der Ladezustand der die elektrische Heizeinrichtung mit Energie versorgenden Energiespeichereinrichtung einen vorgegebenen Ladezustands-Schwellwert erreicht hat oder unterschreitet. Das Triggersignal für die Deaktivierung kommt hier dann bevorzugt von der Energiespeichereinrichtung oder einer dieser zugeordneten Überwachungseinrichtung.

Die sich mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung ergebenden Vorteile sind identisch mit denjenigen der zuvor ausführlich gewürdigten Verfahrensführung. Insofern wird auf die zuvor gemachten Ausführungen verwiesen.

Auch wenn vorstehend und in den Patentansprüchen von alternativen Ausgestaltungen und Ausführungsformen die Rede ist, versteht es sich, dass diese selbstverständlich auch in beliebiger Kombination miteinander Verwendung finden können, gegebenenfalls mit einer entsprechenden Gewichtung untereinander, so dass dann zum Beispiel eine Aktivierungsmöglichkeit bzw. eine Deaktivierungsmöglichkeit vorrangig vor einer anderen bzw. weiteren Aktivierungs- bzw. Deaktivierungsmöglichkeit ist, die dann eine entsprechende Redundanz ausbilden können.

Die einzige Figur zeigt schematisch und beispielhaft einen hälftigen Querschnitt durch eine Anordnung eines als Wälzlager ausgebildeten Radlagers 1 an einer Radnabe 2 eines hier nicht weiter gezeigten Fahrzeugrades. Das als Wälzlager ausgebildete Radlager 1 umfasst hier einen die beiden lagerseitigen Laufbahnen 3, 4 ausbildenden Innenring 5 und Außenring 6. Zwischen den Laufbahnen 3, 4 ist ein die Wälzkörper 7 und ein hier nicht weiter dargestelltes Schmiermittel aufnehmender Zwischenraum als Schmiermittelaufnahmeraum 8 vorgesehen, der nach außen hin mit Dichtungen 9 abgedichtet ist.

Das Radlager 1 ist lediglich beispielhaft als zweireihiges Wälzlager mit zwei voneinander beabstandeten und durch die Wälzkörper gebildeten Wälzlagerreihen 10, 11 ausgebildet.

Wie dies weiter der einzigen Figur zu entnehmen ist, ist hier lediglich beispielhaft an der den Schmiermittelaufnahmeraum 8 zugewandten Innenseite des Außenrings 6 ein Heizelement 12 angeordnet, zum Beispiel ein sich wenigstens bereichsweise bzw. abschnittsweise über den Außenring-Innenumfang erstreckendes elektrisches Heizelement. Dieses elektrische Heizelement 12 ist mittels einer hier lediglich schematisch dargestellten und als Steuer- und/oder Regeleinrichtung ausgebildeten Heizeinrichtung 13

dergestalt gekoppelt (strichpunktierte Leitung 14), dass die Heizeinrichtung 13 und damit das von dieser gesteuerte Heizelement 12 in Abhängigkeit von wenigstens einem definiert vorgegebenen und einen Fahrtbeginn charakterisierenden Ereignis und/oder Betriebsparameter für eine vorgegebene Zeitdauer unmittelbar vor oder unmittelbar nach Fahrtbeginn aktiviert werden kann, so dass das Schmiermittel unmittelbar nach diesem Aktivierungszeitpunkt (zum Beispiel 1 bis 10 Minuten danach) und damit nach wie vor unmittelbar vor oder unmittelbar nach dem Fahrtbeginn bereits die vorgegebene Soll-Schmiermitteltemperatur erreicht hat. Des Weiteren kann dadurch auch zum gewünschten Zeitpunkt unmittelbar vor oder unmittelbar nach dem Fahrtbeginn die Luft im Schmiermittelaufnahmeraum bzw. im Lager erwärmt werden, was zu einer Reduktion des Unterdrucks und damit zu einer reduzierten Dichtungsreibung führt.

Ein den Fahrtbeginn charakterisierendes Ereignis kann zum Beispiel ein von einem Fahrzeugschlüssel abgeleitetes Transpondersignal 15 sein, wenn sich eine Person mit dem Fahrzeugschlüssel in den Empfangsbereich einer zugeordneten und hier nicht dargestellten fahrzeugseitigen Erfassungseinrichtung hineinbewegt. Das den Fahrtbeginn charakterisierende Ereignis kann aber auch das Deaktivieren einer Diebstahlschutzeinrichtung sein. Diese kann dann ein Signal 16 an die Heizeinrichtung abgeben. Bezüglich weiterer Beispiele wird auf die zuvor gemachten Ausführungen im allgemeinen Beschreibungsteil verwiesen.

Für eine Deaktivierung des elektrischen Heizelementes 12 kann zum Beispiel ein ein Fahrtende charakterisierendes Ereignis bzw. ein ein Fahrtende charakterisierender Betriebsparameter verwendet werden, zum Beispiel ein über eine Positionsbestimmungseinrichtung ermitteltes Annäherungssignal 17 an einen Zielort. Gegebenenfalls Alternativ dazu kann die Heizeinrichtung aber zum Beispiel auch zeitgesteuert dann deaktiviert werden, wenn innerhalb einer

definiert vorgegebenen Zeitspanne, innerhalb von zum Beispiel 5 bis 10 Minuten, nach der Aktivierung der Heizeinrichtung 13 kein Motorstart erfolgt, wie dies mit dem Signalpfeil 18 dargestellt ist. Auch hier wird bezüglich weiterer Alternativen wieder auf die Ausführungen im allgemeinen Beschreibungsteil verwiesen.

Ansprüche

1. Verfahren zum Erwärmen eines geschmierten Radlagers (1), mit dem ein Fahrzeugrad drehbar an einem Fahrzeug gelagert ist, wobei das Radlager (1) als geschmiertes Wälzlager mit mehreren zwischen lagerseitigen Laufbahnen (3, 4) abrollenden Wälzkörpern (7) ausgebildet ist, wobei zwischen den Laufbahnen (3, 4) ein die Wälzkörper (7) und ein Schmiermittel aufnehmender Zwischenraum als Schmiermittelaufnahmeraum (8) vorgesehen ist, und wobei wenigstens ein Heizelement (12) vorgesehen ist, das mittels einer als Steuer- und/oder Regeleinrichtung ausgebildeten Heizeinrichtung (13) für eine mittelbare oder unmittelbare Erwärmung definierter Radlagerkomponenten, insbesondere des im Schmiermittelaufnahmeraum (8) aufgenommenen Schmiermittels und/oder der Luft im Schmiermittelaufnahmeraum (8), ansteuerbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Heizeinrichtung (13) und damit das von dieser gesteuerte wenigstens eine Heizelement (12) in Abhängigkeit von wenigstens einem, einen Fahrtbeginn charakterisierenden Ereignis und/oder Betriebsparameter für eine vorgegebene Zeitdauer vor oder nach Fahrtbeginn aktiviert wird, insbesondere unmittelbar vor oder unmittelbar nach Fahrtbeginn aktiviert wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine fahrzeugseitige, gegebenenfalls Bestandteil der Heizeinrichtung (13) bildende, Erfassungseinrichtung vorgesehen ist, mittels der ein Signal einer der Erfassungseinrichtung zugeordneten Sendereinheit, insbesondere einer mobilen Sendereinheit, erfasst und der

Heizeinrichtung (13) übermittelt wird, die daraufhin das wenigstens eine Heizelement (12) zeitlich vor dem Fahrtbeginn ansteuert und aktiviert.

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Signal ein Näherungssignal einer sich dem Fahrzeug nähernden und in einen Empfangsbereich der Erfassungseinrichtung hineinbewegten Sendereinheit, bevorzugt ein aktiver oder passiver Transponder als Sendereinheit, höchst bevorzugt ein in einen Fahrzeugschlüssel integrierter aktiver oder passiver Transponder als Sendereinheit, ist.

4. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Signal ein Signal einer von einem Bediener aktiv zu betätigenden Sendereinheit, bevorzugt einer Fernbedienung als Sendereinheit, höchst bevorzugt einer in einen Fahrzeugschlüssel integrierten Fernbedienung als Sendereinheit, ist.

5. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Heizeinrichtung (13) beim Deaktivieren einer Diebstahlschutzeinrichtung, insbesondere beim Entriegeln einer Türverriegelung und/oder beim Deaktivieren einer Wegfahrsperre und/oder beim Deaktivieren einer Alarmanlage, angesteuert und aktiviert wird, insbesondere von der Diebstahlschutzeinrichtung selbst angesteuert und aktiviert wird.

6. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Heizeinrichtung (13) beim Aktivieren einer Standheizung oder zu einem bestimmten Zeitpunkt während eines Aufladevorgangs einer Traktionsbatterie eines zumindest zum Teil elektrisch antreibbaren Fahrzeugs angesteuert und aktiviert wird, insbesondere im Falle der Standheizung von der Standheizung oder im Falle eines Aufladevorgangs

von einer Aufladevorgang-Überwachungseinrichtung angesteuert und aktiviert wird.

7. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine, gegebenenfalls Bestandteil der Heizeinrichtung (13) bildende, Fahrzeiten-Auswerteeinrichtung vorgesehen ist, mittels der auf der Basis der über einen definierten Zeitraum mittels des Fahrzeugs getätigten Fahrten, wenigstens ein üblicher Fahrtbeginn ermittelt wird, wobei die Heizeinrichtung von der Fahrzeiten-Auswerteeinrichtung zu einem definiert vorgegebenen Zeitpunkt vor einem derartigen üblichen Fahrtbeginn angesteuert und aktiviert wird.

8. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Heizeinrichtung (13) mittels eines der Heizeinrichtung zugeordneten Zeitprogramms zeitgesteuert zu einem definierten Zeitpunkt vor einem vorgegebenen, beabsichtigten Fahrtbeginn aktiviert wird.

9. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Heizeinrichtung (13) nach Fahrtbeginn in Abhängigkeit von einer mittels einer Erfassungseinrichtung erfassten Fahrgeschwindigkeit und/oder einer mittels einer Erfassungseinrichtung erfassten Fahrzeug-beschleunigung, insbesondere einer Querbeschleunigung, und/oder einem mittels einer Erfassungseinrichtung erfassten Lenkwinkel und/oder wenigstens einem mittels einer Erfassungseinrichtung erfassten, den Temperatureintrag über die Bremsscheibe definierenden Brems-parameter, insbesondere einem Bremsdruck und/oder einem ESP-Eingriff, angesteuert und aktiviert wird, insbesondere von der Erfassungseinrichtung oder einer dieser zugeordneten Einrichtung angesteuert und aktiviert wird.

10. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Heizeinrichtung (13) bei einem in einem Prüfstand betriebenen Fahrzeug, insbesondere bei einer NEFZ-Prüfung, nach Fahrtbeginn dann aktiviert wird, wenn mittels einer Erfassungseinrichtung, die gegebenenfalls Bestandteil der Heizeinrichtung ist, erfasst wird, dass die Klimaanlage des Fahrzeugs deaktiviert ist und/oder dass für eine definierte Zeitdauer nach Fahrtbeginn keine Lenkbewegung erfolgt.

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
dass wenigstens eine Temperatur-Erfassungseinrichtung, insbesondere wenigstens ein Temperatursensor, vorgesehen ist, mittels der die Umgebungstemperatur und/oder eine Radlagertemperatur, bevorzugt eine Schmiermitteltemperatur und/oder Lufttemperatur im Radlager (1), erfasst und einer, gegebenenfalls Bestandteil der Heizeinrichtung (13) bildenden, Auswerteeinrichtung zugeführt wird, und
dass die Auswerteeinrichtung die Aktivierung der Heizeinrichtung (13) nur für den Fall freigibt, dass die Ist-Umgebungstemperatur kleiner ist als eine der Soll-Schmiermitteltemperatur zugeordnete Soll-Umgebungstemperatur und/oder die Ist-Radlagertemperatur kleiner ist als eine der Soll-Schmiermitteltemperatur zugeordnete Soll-Radlagertemperatur, insbesondere die Ist-Schmiermitteltemperatur kleiner ist als Soll-Schmiermitteltemperatur.

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Heizeinrichtung (13) und damit das von dieser gesteuerte wenigstens eine Heizelement (12) in Abhängigkeit von wenigstens einem, ein Fahrtende charakterisierenden Ereignis und/oder Betriebsparameter deaktiviert wird.

13. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Heizeinrichtung (13) bei einer, vorzugsweise mit Hilfe einer Positions- und/oder Navigationsdaten des Fahrzeugs erfassenden und auswertenden Positionsbestimmungseinrichtung ermittelten, definierten Annäherung an einen Zielort deaktiviert wird.

14. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Heizeinrichtung (13) bei einem, vorzugsweise mit Hilfe einer Positions- und/oder Navigationsdaten des Fahrzeugs erfassenden und auswertenden Positionsbestimmungseinrichtung ermittelten, Erreichen eines Zielortes oder bei einem Abstellen des Motors deaktiviert wird.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Heizeinrichtung (13) zeitgesteuert, insbesondere in Verbindung mit einem der Heizeinrichtung zugeordneten Heizprogramm, deaktiviert wird und/oder dass die Heizeinrichtung deaktiviert wird, wenn innerhalb einer definiert vorgegebenen Zeitspanne, insbesondere innerhalb von 5 bis 10 Minuten, nach der Aktivierung der Heizeinrichtung (13) kein Motorstart erfolgt ist, und/oder dass die Heizeinrichtung (13) nach einem in Abhängigkeit von einer erfassten Umgebungstemperatur und/oder einer Fahrgeschwindigkeit definiert vorgegeben Zeitintervall deaktiviert wird.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Heizeinrichtung (13) deaktiviert wird, wenn der Ladezustand der die elektrische Heizeinrichtung mit Energie versorgenden Energiespeichereinrichtung einen vorgegebenen Ladezustands-Schwellwert erreicht hat oder unterschreitet.

17. Vorrichtung zur Durchführung eines Verfahren zum Erwärmen eines geschmierten Radlagers (1), insbesondere eines Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei mit dem Radlager (1) ein Fahrzeugrad drehbar an einem Fahrzeug gelagert ist, wobei das Radlager (1) als geschmiertes Wälzlager mit mehreren zwischen lagerseitigen Laufbahnen (3, 4) abrollenden Wälzkörpern (7) ausgebildet ist, wobei zwischen den Laufbahnen (3, 4) ein die Wälzkörper (7) und ein Schmiermittel aufnehmender Zwischenraum als Schmiermittelaufnahmeraum (8) vorgesehen ist, und wobei wenigstens ein Heizelement (12) vorgesehen ist, das mittels einer als Steuer- und/oder Regeleinrichtung ausgebildeten Heizeinrichtung (13) für eine mittelbare oder unmittelbare Erwärmung definierter Radlagerkomponenten, insbesondere des im Schmiermittelaufnahmeraum (8) aufgenommenen Schmiermittels und/oder der Luft im Schmiermittelaufnahmeraum, ansteuerbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Heizeinrichtung (13) und damit das von dieser gesteuerte wenigstens eine Heizelement (12) in Abhängigkeit von wenigstens einem, einen Fahrtbeginn charakterisierenden Ereignis und/oder Betriebsparameter für eine vorgegebene Zeitdauer vor oder nach Fahrtbeginn aktivierbar ist.

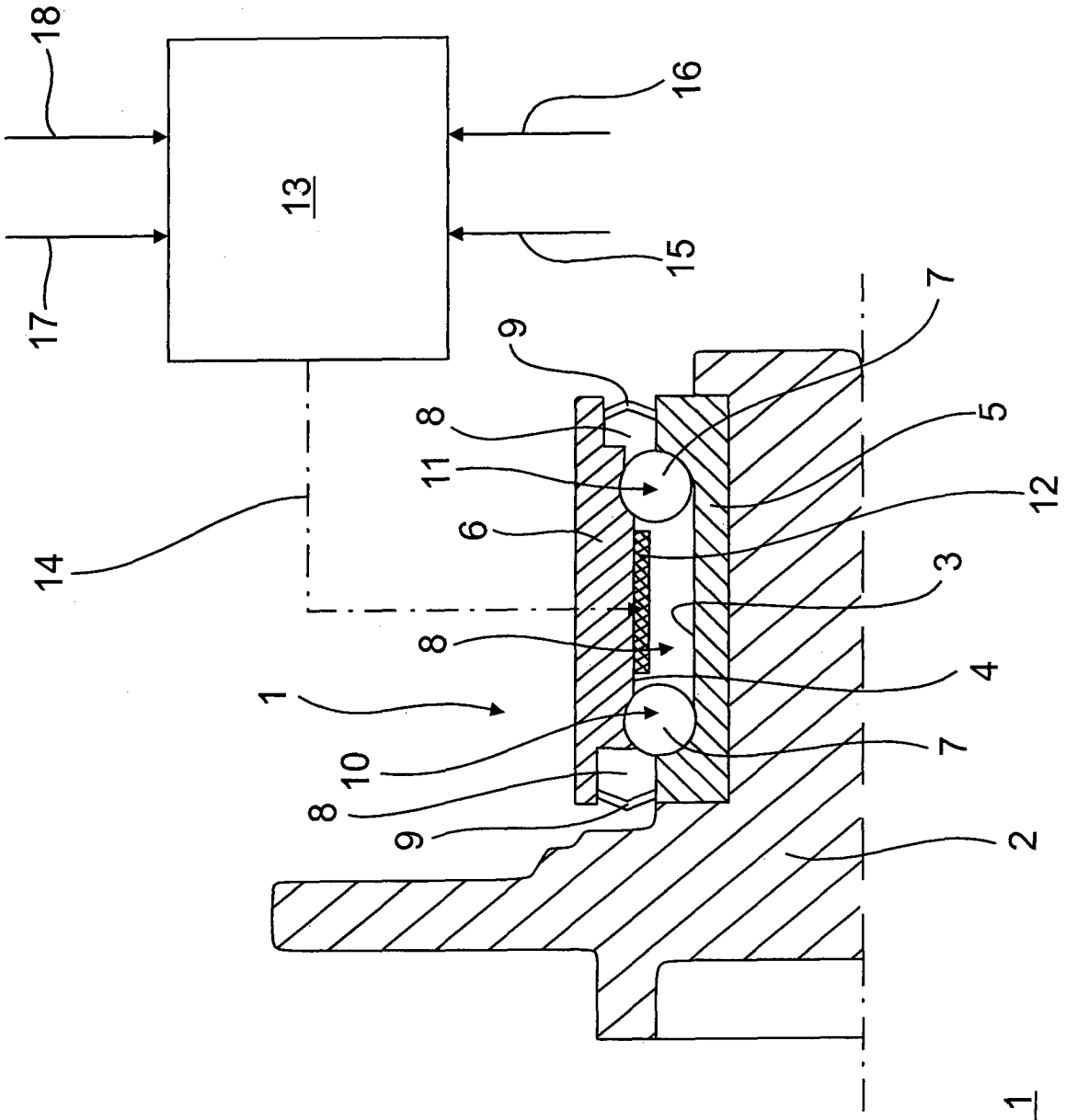

Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/002236

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16C41/00 F16C33/58
ADD.

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

B. FIELDS SEARCHED

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

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2013 001116 A1 (AUDI AG [DE]) 24 July 2014 (2014-07-24)	1,5,7-17
Y	paragraph [0018] - paragraph [0019]; figure 4 paragraph [0025] - paragraph [0026]	2-4,6

X	DE 10 2013 001115 A1 (AUDI AG [DE]) 24 July 2014 (2014-07-24)	1,5,7-17
Y	paragraph [0019] - paragraph [0020]; figure 2	2-4,6

X	DE 10 2013 001114 A1 (AUDI AG [DE]) 24 July 2014 (2014-07-24)	1,5,7-17
Y	paragraph [0019] - paragraph [0020]; figure 2	2-4,6

Y	DE 10 2014 005955 A1 (DAIMLER AG [DE]) 6 November 2014 (2014-11-06) paragraph [0025]	2-4,6

☐ 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	Date of mailing of the international search report
7 December 2015	03/05/2016

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Vesselinov, Vladimir

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2015/002236

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102013001116 A1	24-07-2014	NONE	
DE 102013001115 A1	24-07-2014	NONE	
DE 102013001114 A1	24-07-2014	NONE	
DE 102014005955 A1	06-11-2014	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2015/002236

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16C41/00 F16C33/58
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F16C

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

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2013 001116 A1 (AUDI AG [DE]) 24. Juli 2014 (2014-07-24)	1,5,7-17
Y	Absatz [0018] - Absatz [0019]; Abbildung 4 Absatz [0025] - Absatz [0026]	2-4,6

X	DE 10 2013 001115 A1 (AUDI AG [DE]) 24. Juli 2014 (2014-07-24)	1,5,7-17
Y	Absatz [0019] - Absatz [0020]; Abbildung 2	2-4,6

X	DE 10 2013 001114 A1 (AUDI AG [DE]) 24. Juli 2014 (2014-07-24)	1,5,7-17
Y	Absatz [0019] - Absatz [0020]; Abbildung 2	2-4,6

Y	DE 10 2014 005955 A1 (DAIMLER AG [DE]) 6. November 2014 (2014-11-06) Absatz [0025]	2-4,6

☐ 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
7. Dezember 2015	03/05/2016

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Vesselinov, Vladimir

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2015/002236

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102013001116 A1	24-07-2014	KEINE	
DE 102013001115 A1	24-07-2014	KEINE	
DE 102013001114 A1	24-07-2014	KEINE	
DE 102014005955 A1	06-11-2014	KEINE	