

(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
12. März 2020 (12.03.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/048705 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60C 11/24 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/070963

(22) Internationales Anmeldedatum:
05. August 2019 (05.08.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2018 214 906.2
03. September 2018 (03.09.2018) DE

(71) Anmelder: **CONTINENTAL REIFEN DEUTSCHLAND GMBH** [DE/DE]; Vahrenwalder Str. 9, 30165 Hannover (DE).

(72) Erfinder: **KURZ, Martin**; c/o Continental Reifen Deutschland GmbH, Vahrenwalder Str. 9, 30165 Hannover (DE). **BERGER, Christoph**; c/o Continental Reifen Deutschland GmbH, Vahrenwalder Str. 9, 30165 Hannover (DE). **BUSCHE, Joachim**; c/o Continental Reifen Deutschland GmbH, Vahrenwalder Str. 9, 30165 Hannover (DE). **BUCHHOLZ, Arne**; c/o Continental Reifen Deutschland GmbH, Vahrenwalder Str. 9, 30165 Hannover (DE).

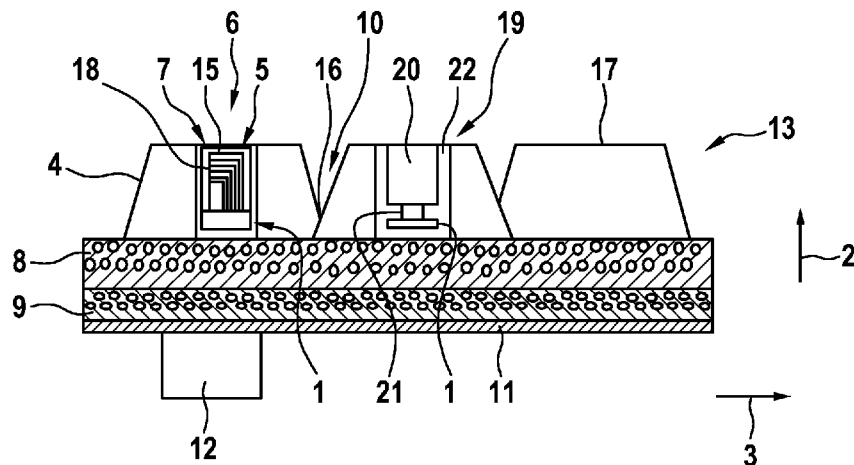
(74) Anwalt: **WIDJAJA, Wira**; Continental Aktiengesellschaft, Intellectual Property, Postfach 169, 30001 Hannover (DE).

(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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,

(54) Title: VEHICLE TYRE

(54) Bezeichnung: FAHRZEUGREIFEN

Fig. 1



(57) **Abstract:** In order to provide a vehicle tyre by which vehicle tyres comprising tyre sensors can be improved, it is proposed that a tyre sensor (6) is arranged in at least one profile block (4) of the tread (13). The tyre sensor comprises a transponder (1) with a connected sensor material (20), the sensor material (20) comprising an electrically conductive rubber material, wherein an electrical property of the conductive rubber material changes as the tread of the vehicle tyre becomes worn. The tread wear can be determined via a signal evaluation of the electrical property.

(57) **Zusammenfassung:** Um ein Fahrzeugreifen bereitzustellen, mit dem Fahrzeugreifen mit Reifensensoren verbessert werden können, wird vorgeschlagen, dass in mindestens einem Profilblock (4) des Laufstreifens (13) ein Reifensensor (6) angeordnet ist, wobei der Reifensensor einen Transponder (1) mit einem angebundenen Sensormaterial (20) umfasst, wobei das Sensormaterial (20) ein elektrisch leitfähiges Gummimaterial umfasst und bei einem Profilabrieb des Fahrzeugreifens eine elektrische Eigenschaft des leitfähigen Gum-

HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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)

Beschreibung

5

Fahrzeugreifen

Die Erfindung betrifft einen Fahrzeugreifen.

10 Es ist bekannt, bei Fahrzeugreifen eine Reifendrucküberwachung einzusetzen, um einen Druckverlust sicher zu detektieren.

Außerdem gibt es unterschiedliche Ansätze, die Profiltiefe eines Fahrzeugreifens mit einem Reifensensor zu ermitteln. Die meisten bisherigen Konzepte wurden jedoch nicht umgesetzt, da sie unterschiedliche Nachteile besitzen. Einer der Nachteile besteht
15 insbesondere darin, dass viele Sensoren eine eigene Energieversorgung in Form einer Batterie benötigen.

Der Erfindung lag die Aufgabe zugrunde, einen Fahrzeugreifen bereitzustellen, mit dem Fahrzeugreifen mit Reifensensoren verbessert werden können.

20

Gelöst wird die Aufgabe durch den Oberbegriff und die kennzeichnenden Merkmale von Anspruch 1 dadurch, dass
in mindestens einem Profilblock des Laufstreifens ein Reifensensor angeordnet ist, wobei der Reifensensor einen Transponder mit einem angebundenen Sensormaterial umfasst,
25 wobei das Sensormaterial eine elektrisch leitfähiges Gummimaterial umfasst und bei einem Profilabrieb des Fahrzeugreifens eine elektrische Eigenschaft des leitfähigen Gummimaterials verändert wird,
wobei über eine Signal-Auswertung der elektrischen Eigenschaft der Profilabrieb bestimmt werden kann.

30

Ein Vorteil der Erfindung ist insbesondere darin zu sehen, dass mit dem neuen Reifensensor der Profilabrieb im Fahrzeugreifen auf einfache Weise und automatisiert ermittelt werden kann.

Das Sensormaterial des Reifensensors besteht aus einem elektrisch leitfähigen

5 Gummimaterial. Bei diesem Material besteht ein Vorteil darin, dass eine hohe Kompatibilität zum Gummimaterial des Laufstreifens besteht.

Außerdem lässt sich das elektrisch leitfähige Gummimaterial einfach herstellen, indem die entsprechende Gummimischung mit einem hohem Russanteil versetzt wird. Das Gummimaterial eignet sich auch besonders gut als Abriebsensor, weil es ähnliche

10 Eigenschaften besitzt, wie das Gummimaterial des Laufstreifens.

Bei einem Ausführungsbeispiel sind der Transponder und die diskreten Leiterschleifen, die ein elektrisch leitfähiges Gummimaterial umfassen, in einem stiftförmigen

Einbettungsmaterial angeordnet. Das stiftförmige Einbettungsmaterial mit den

Transpondern lässt sich auf einfache Weise in bestimmten Bereichen des Laufstreifens

15 anordnen. Außerdem lassen sich diese Form von Reifensensoren einfach

vorkonfektionieren und können dann wie Reifenspikes in bestimmten Bereichen des

Laufstreifens eingebracht werden. Der Transponder, bei dem es sich vorzugsweise um

einen passiven Transponder handelt und der insbesondere einen RFID-Chip aufweist, kann

außerdem auf einfache Weise mit entsprechenden Lesegeräten ausgelesen werden. Bei

20 fortschreitenden Profilabrieb wird ebenfalls das stiftförmige Einbettungsmaterial mit den

einzelnen über einander liegenden Leiterschleifen abgerieben. Wenn bei einer

entsprechenden Abfrage das Durchtrennen der jeweils obersten Leiterschleife detektiert

wird, lässt sich aus dieser Information der Profilabrieb beziehungsweise die Profilhöhe

oder die Profiltiefe ermitteln. Ein weiterer wesentlicher Vorteil bei diesem Reifensensor

25 besteht darin, dass der Reifensensor keine eigene Batterieversorgung benötigt und die

Transpondersignale über eine Funkverbindung ausgelesen werden können.

In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Sensormaterial aus dem leitfähigen Gummimaterial zylinderförmig ausgebildet ist und auf der Unterseite

30 bis auf die Höhe des Profilgrundes des Laufstreifens reicht.

Ein entsprechendes Ausführungsbeispiel zeigt der Reifensensor 19 in der Figur 1.

Durch die zylinderförmige Gestalt des leitfähigen Gummimaterials lässt sich dieser Reifensensor optimal als Profiltiefensensor einsetzen.

Mit zunehmendem Abrieb des leitfähigen Gummimaterials wird die elektrische Eigenschaft des Sensormaterials kontinuierlich verändert.

5

In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Sensormaterial den elektrischen Widerstand des leitfähigen Gummimaterials ermittelt und daraus den Profilabrieb bestimmt.

Der elektrische Widerstand des leitfähigen Gummimaterials lässt sich einfach auswerten.

10 Es kommen jedoch auch andere elektrischen Eigenschaften des Gummimaterials in Frage, wie beispielsweise die Kapazität oder die Induktivität.

In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass das leitfähige Gummimaterial auf der Unterseite mit Leiterbahnen mit dem Transponder
15 verbunden ist.

Dadurch wird eine einfache Anbindung des elektrisch leitfähigen Gummimaterials an den passiven Transponder gewährleistet.

In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass das
20 Sensormaterial mit dem leitfähigen Gummimaterial und dem Transponder in einem stiftförmigen Einbettungsmaterial integriert ist.

Dadurch besitzt der Reifensensor eine im Wesentlichen zylinderförmige Gestalt, die einem Reifenspike ähnelt. Außerdem bietet das Einbettungsmaterial einen zusätzlichen Schutz für den Transponder.

25

In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Sensormaterial ein leitfähiges Gummimaterial umfasst und in Form von Leiterschleifen ausgebildet ist.

Ein entsprechendes Ausführungsbeispiel zeigt der Reifensensor 6 in der Figur 1.

30

In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass eine Vielzahl von Leiterschleifen in Form einer Parallelschaltung mit dem Transponder verbunden sind. Dadurch lässt sich die Profilhöhe mit einer hohen Genauigkeit erfassen.

- 5 In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass der jeweils zur Laufstreifenoberseite gerichtete obere Teil der Leiterschleifen im Wesentlichen parallel zur Laufstreifenoberseite ausgerichtet ist. Dadurch lässt sich das Durchtrennen der Leiterschleife einfach und mit einer hohen Genauigkeit erfassen.

10

In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Abstände der oberen Teile der Leiterschleifen jeweils zwischen 1 und 3 mm betragen. Dadurch lässt sich die Profilhöhe mit einer hohen Genauigkeit erfassen.

- 15 In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Reifensensor in Form eines Zylinders ausgebildet ist, wobei die Höhenabmessung des Zylinders größer ist als der Durchmesser des Zylinders.

Durch diese Form lässt sich der Reifensensor einfach und mit einer hohen Festigkeit in bestimmten Bereichen des Laufstreifens anordnen.

20

In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Durchmesser des Reifensensors zwischen 2 und 10 mm beträgt.

Dadurch lässt sich der Reifensensor mit dem Transponder einfach und mit einer hohen Robustheit in einen Profilblock des Laufstreifens einsetzen.

25

In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass das Einbettungsmaterial aus einer Kunststoffvergussmasse besteht.

Dadurch lässt sich der Reifensensor einfach vorkonfektionieren. Ein weiterer Vorteil der Kunststoffvergussmasse besteht in einer hohen Kompatibilität zum Gummimaterial des

30

Laufstreifens.

In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Reifensensor mit dem Transponder nach der Reifenvulkanisation in den Laufstreifen eingebracht wird.

5 Dadurch wird gewährleistet, dass die Transponder nicht bei der Reifenvulkanisation beschädigt werden.

In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Reifensensor mit einer Bepikungsvorrichtung in einen vorkonfektionierten Hohlraum im Laufstreifen eingebracht wird.

10 Dadurch lassen sich die Reifensensoren einfach und schnell in bestimmte Bereiche des Laufstreifens einsetzen.

In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Reifensensor über einen Kraftschluss, einen Formschluss, eine Klebeverbindung und/ oder
15 einen Haftvermittler im Laufstreifen gehalten wird.

Dadurch lassen sich die Reifensensoren mit den Transpondern mit einer hohen Festigkeit im Laufstreifen fixieren. Bei einer kraftschlüssigen Verbindung würde der Lochdurchmesser des Hohlraums im Laufstreifen geringer sein als der Außendurchmesser des Reifensensors.

20

In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Transponder in Form einer flachen Tablette mit einer Materialdicke zwischen 1 und 5 mm, vorzugsweise zwischen 1 und 2 mm, ausgebildet ist.

Dadurch lässt sich die Profiltiefe mit einer relativ hohen Genauigkeit bestimmen.

25

In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Transponder mit einer im Fahrzeugreifen angeordneten Sekundärantenne gekoppelt ist. Dadurch lässt die Sende- und Empfangsreichweite des Transponders erheblich erhöhen.

30 In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Sekundärantenne durch Gürteldrähte des Reifengürtels gebildet wird.

Dadurch kann darauf verzichtet werden, eine separate Sekundärantenne im Reifen anzuordnen.

In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass die
5 Sekundärantenne durch leitfähiges Gummimaterial gebildet wird, wobei das leitfähige Gummimaterial im Fahrzeugreifen in Form einer Antenne angeordnet ist.

Das leitfähige Gummimaterial hat den Vorteil, dass es eine hohe Kompatibilität zum Gummimaterial des Reifens besitzt.

10 In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Transponder mit einem Reifenmodul im Fahrzeugreifen gekoppelt ist, wobei das Reifenmodul eine autarke Sende- und Empfangseinheit aufweist.
Dadurch lassen sich Messsignale von dem Transponder auf einfache Weise zu einer Sende- und Empfangseinheit im Fahrzeug übertragen.

15 Anhand von Ausführungsbeispielen wird die Erfindung im Folgenden näher beschrieben.

Es zeigt:

20 Fig. 1: einen Reifenabschnitt in einer Radialschnittansicht mit einem Reifensensor

Die Figur 1 zeigt schematisch einen Reifenabschnitt mit dem Laufstreifen 13 und der Reifeninnenseite 11 in einer Radialschnittansicht.

In der Figur sind zwei Ausführungsbeispiele mit den Reifensensoren 6 und 19 dargestellt.

25 Der Reifensensor 6, das erste Ausführungsbeispiel, umfasst einen Sensor mit einer Vielzahl von Leiterschleifen 18.

Die einzelnen Leiterschleifen umfassen jeweils ein elektrisch leitfähiges Gummimaterial.

Der Reifensensor 19, der ein zweites Ausführungsbeispiel darstellt, umfasst einen
30 länglichen Zylinder 20, der aus einem leitfähigen Gummimaterial besteht. Die Höhe des Sensormaterials 20 entspricht in etwa der Profiltiefe des Laufstreifens bis zum Profilgrund.

Auf der Unterseite ist das zylinderförmige Sensormaterial über Leiterbahnen 21 mit dem Transponder 1 verbunden. Alle Bauteile sind in einem stiftförmigen Einbettungsmaterial 22 integriert, wobei dieses Material ebenfalls aus einer Vergussmasse besteht. Der Reifensensor 19 hat eine ähnliche stiftförmige Gestalt, wie der Reifensensor 6.

5 Bei einem Profilabrieb wird ebenfalls das Sensormaterial 20 abgerieben. Dadurch reduziert sich das Volumen des Sensormaterials 20, wodurch der elektrische Widerstand des Sensormaterials verändert wird.

Der Transponder 1 ermittelt den jeweils aktuellen Wert des elektrischen Widerstandes des Sensormaterials. Anschließend kann mit den ausgewerteten Daten die noch verbleibende
10 Profiltiefe des Laufstreifens ermittelt werden.

Die Auswertung der Messdaten kann entweder durch den Transponder erfolgen oder durch eine Auswerteeinheit außerhalb des Fahrzeugreifens.

Die Figur zeigt drei nebeneinander angeordnete Profilblöcke beziehungsweise Profilklötze
15 4 des Laufstreifens 13. Der dargestellte Abschnitt umfasst ebenfalls ein Gürtelpaket 8, Karkasslagen 9, einen Reifeninnerliner 14 und Umfangsrillen 10.

Der Reifensensor 6 besteht aus einem passiven Transponder 1 mit angebundenen Leiterschleifen 18, die in ein stiftförmiges Einbettungsmaterial 5 eingebettet sind. Das Einbettungsmaterial besteht vorzugsweise aus einer Kunststoffvergussmasse und
20 umschließt die Transponder 1 vollständig. Der Reifensensor 6 mit dem Einbettungsmaterial und den Transpondern 1 weist eine zylinderförmige Kontur auf, die einem Reifenspike ähnlich ist. Der Reifensensor 6 und 19 mit dem Transponder 1 und den angebundenen Leiterschleifen 18 wird vorzugsweise vorkonfektioniert und nach der Reifenvulkanisation in einen Hohlraum des Profilblockes 4 eingesetzt. Die Fixierung des
25 Reifensensors 6 erfolgt beispielsweise über einen Kraftschluss. Außerdem ist denkbar, den Reifensensor mit einem Klebematerial im Profilblock zu fixieren.

Bei einer anderen Ausführung werden die Reifensensoren bei der Herstellung des Reifenrohlings in bestimmten Bereichen des Laufstreifen-Vormaterials eingebracht. Der Reifensensor 6 schließt an der Oberseite mit der Laufstreifenoberfläche 17 ab, die bei
30 einem Neureifen die Profiltiefe bzw. Profilhöhe 7 anzeigt. In unmittelbarer Nähe zum Reifensensor 6 und/oder 19 ist auf der Reifeninnenseite 11 ein Reifenmodul 12

angeordnet, welches über eine autarke Sende- und Empfangseinheit verfügt. Der Transponder 1 kann Signale direkt an das Reifenmodul 12 übertragen. Das Reifenmodul 12 leitet die empfangenen Signale an eine Sende- und Empfangseinheit im Fahrzeug weiter. Bei einem zunehmenden Profilabrieb verschwindet zunächst der obere Teil 15 der
5 oberen Leiterschleife 18, die mit dem Transponder 1 verbunden ist. Das Durchtrennen der Leiterschleife lässt sich mit dem Transponder detektieren und anschließend aus dieser Information die verbleibende Profiltiefe bestimmen.

Bei der in der Figur gezeigten Ausführung sind 6 einzelne Leiterschleifen 18 in Form einer Parallelschaltung mit dem Transponder 1 verbunden.

10 Der Abstand der jeweils oberen Teile der einzelnen Leiterschleifen 18 beträgt z.B. 1 mm. Dadurch lässt sich die Profilhöhe mit dem Reifensensor 6 in Millimeterschritten erfassen. Der Transponder 1 kann optional mit einer Sekundärantenne gekoppelt sein.

Bei der Sekundärantenne kann es sich beispielsweise um eine Antenne handeln, die aus leitfähigem Gummi besteht und auf der Reifeninnenseite 11 angeordnet ist. Der

15 Transponder 1 ist in unmittelbarer Nähe zum Profilgrund 16 angeordnet. Wenn von diesem Transponder kein Signal mehr empfangen wird, hat der Reifen die Mindestprofiltiefe erreicht. In diesem Fall würde ein entsprechendes Signal an die Sende- und Empfangseinheiten im Fahrzeug weitergeleitet werden.

Bei einer weiteren Ausführung sind in mehreren unterschiedlichen Profilblöcken 4 jeweils
20 ein Reifensensor 6 und/oder 19 angeordnet.

Eine Vielzahl von Reifensensoren können sowohl in axialer Richtung 3 als auch in Umfangsrichtung an verschiedenen Positionen im Laufstreifen angeordnet sein.

Dadurch lässt sich die Profiltiefe an unterschiedlichen Positionen im Laufstreifen überwachen.

25 Bei einer anderen Ausführung ist es ebenfalls möglich, dass die Reifensensoren direkt mit einem Handlesegerät kommunizieren, welches an den Fahrzeugreifen gehalten wird. Bei dieser Ausführung wäre es nicht notwendig, auf der Reifeninnenseite ein entsprechendes Reifenmodul 12 anzuordnen.

Bei einer weiteren Ausführung sind Lesegeräte im Boden einer Autowerkstatt angeordnet.

30 Sobald das Fahrzeug das Lesegerät passiert, werden die Daten der Reifensensoren automatisch ausgewertet. Die Werkstatt, ein Fahrzeugdisplay oder ein

Fuhrparkmanagement würden anschließend direkt Informationen zur Profiltiefe der Fahrzeugreifen erhalten.

Bezugszeichenliste (Teil der Beschreibung)

- 1 Passiver Transponder
- 5 2 Radiale Richtung des Fahrzeugreifens
- 3 Axiale Richtung des Fahrzeugreifens
- 4 Profilblock bzw. Profilklotz
- 5 Stiftförmiges Einbettungsmaterial mit Transponder mit angebundenen Leiterschleifen
- 6 Reifensensor mit Einbettungsmaterial und Transponder mit Leiterschleifen (erstes
- 10 Ausführungsbeispiel)
- 7 Profilhöhe bzw. Profiltiefe bei einem Neureifen
- 8 Reifengürtel mit Gürteldrähten
- 9 Karkasslagen
- 10 Umfangsrille
- 15 11 Reifeninnenseite
- 12 Reifenmodul
- 13 Laufstreifen
- 14 Reifeninnerliner
- 15 Oberer Teil der Leiterschleife (parallel zur Laufstreifenoberseite
- 20 16 Profilgrund des Laufstreifens
- 17 Laufstreifenoberfläche bzw. Laufstreifenoberseite
- 18 Leiterschleifen
- 19 Reifensensor (zweites Ausführungsbeispiel)
- 20 Sensormaterial aus leitfähigen Gummimaterial in Form eines Zylinders
- 25 21 Leiterbahn zum Transponder
- 22 Stiftförmiges Einbettungsmaterial

Patentansprüche

1. Fahrzeugreifen mit einem Laufstreifen mit Profilblöcken (4), einer Karkasslage (9),
einem Reifengürtel (8), Seitenwänden und einer Reifeninnenseite (11),
5 wobei im Fahrzeugreifen ein Reifensensor zur Messung eines Profilabriebes
angeordnet ist,
dadurch gekennzeichnet, dass
in mindestens einem Profilblock (4) des Laufstreifens (13) ein Reifensensor (6)
angeordnet ist,
10 wobei der Reifensensor einen Transponder (1) mit einem angebundenen
Sensormaterial (20) umfasst,
wobei das Sensormaterial (20) ein elektrisch leitfähiges Gummimaterial umfasst
und bei einem Profilabrieb des Fahrzeugreifens eine elektrische Eigenschaft des
leitfähigen Gummimaterials verändert wird,
15 wobei über eine Signal-Auswertung der elektrischen Eigenschaft der Profilabrieb
bestimmt werden kann.
2. Fahrzeugreifen nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
20 das Sensormaterial (20) aus dem leitfähigen Gummimaterial zylinderförmig
ausgebildet ist und auf der Unterseite bis auf die Höhe des Profilgrundes (16) des
Laufstreifens reicht.
3. Fahrzeugreifen nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
25 dadurch gekennzeichnet, dass
das Sensormaterial (20) den elektrischen Widerstand des leitfähigen
Gummimaterials ermittelt und daraus den Profilabrieb bestimmt.

4. Fahrzeugreifen nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das leitfähige Gummimaterial auf der Unterseite mit Leiterbahnen (214) mit dem
5 Transponder (1) verbunden ist.
5. Fahrzeugreifen nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Sensormaterial (20) mit dem leitfähigen Gummimaterial und dem Transponder
10 (1) in einem stiftförmigen Einbettungsmaterial (22) integriert ist.
6. Fahrzeugreifen nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Sensormaterial ein leitfähiges Gummimaterial umfasst und in Form von
15 Leiterschleifen (18) ausgebildet ist.
7. Fahrzeugreifen nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
eine Vielzahl von Leiterschleifen (18) in Form einer Parallelschaltung mit dem
20 Transponder (1) verbunden sind.
8. Fahrzeugreifen nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der jeweils zur Laufstreifenoberseite gerichtete obere Teil (15) der Leiterschleifen
25 (18) im Wesentlichen parallel zur Laufstreifenoberseite (17) ausgerichtet ist.
9. Fahrzeugreifen nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Abstände der oberen Teile (15) der Leiterschleifen (18) jeweils zwischen 1 und
30 3 mm betragen.

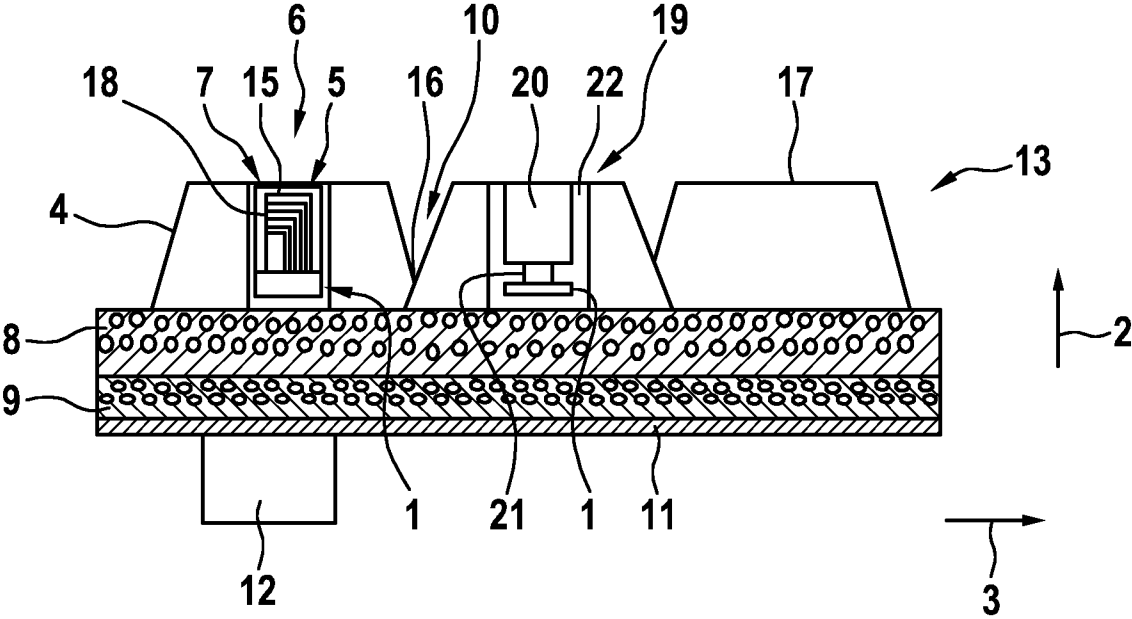
10. Fahrzeugreifen nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Reifensensor (6) in Form eines Zylinders ausgebildet ist,
wobei die Höhenabmessung des Zylinders größer ist als der Durchmesser des
5 Zylinders.

11. Fahrzeugreifen nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Durchmesser des Reifensensors (6) zwischen 2 und 10 mm beträgt.

12. Fahrzeugreifen nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Einbettungsmaterial (5) aus einer Kunststoffvergussmasse besteht.

1 / 1

Fig. 1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/070963

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B60C 11/24**(2006.01)i

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

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 19745734 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 22 April 1999 (1999-04-22)	1-4,7-11
Y	the whole document	6
X	JP 2005028950 A (YOKOHAMA RUBBER CO LTD) 03 February 2005 (2005-02-03)	1-5,10-12
Y	the whole document	6
Y	EP 2420957 A2 (COOPER TIRE & RUBBER CO [US]) 22 February 2012 (2012-02-22) paragraph [0004]	6
A	CH 708955 A2 (LIENER ROLF [CH]; GODLER FRANC [CH]) 15 June 2015 (2015-06-15) the whole document	1-12
A	US 2014360256 A1 (ORLEWSKI PIOTR [LU]) 11 December 2014 (2014-12-11) the whole document	1-12



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 October 2019

Date of mailing of the international search report

08 November 2019

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Schork, Willi

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/070963

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
DE	19745734	A1	22 April 1999	NONE			
JP	2005028950	A	03 February 2005	JP	4316313	B2	19 August 2009
				JP	2005028950	A	03 February 2005
EP	2420957	A2	22 February 2012	EP	2420957	A2	22 February 2012
				KR	20120025400	A	15 March 2012
CH	708955	A2	15 June 2015	NONE			
US	2014360256	A1	11 December 2014	BR	102014012452	A2	24 March 2015
				CN	104228476	A	24 December 2014
				US	2014360256	A1	11 December 2014

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B60C11/24
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B60C

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 197 45 734 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 22. April 1999 (1999-04-22)	1-4,7-11
Y	das ganze Dokument	6
X	JP 2005 028950 A (YOKOHAMA RUBBER CO LTD) 3. Februar 2005 (2005-02-03)	1-5, 10-12
Y	das ganze Dokument	6
Y	EP 2 420 957 A2 (COOPER TIRE & RUBBER CO [US]) 22. Februar 2012 (2012-02-22) Absatz [0004]	6
A	CH 708 955 A2 (LIENER ROLF [CH]; GODLER FRANC [CH]) 15. Juni 2015 (2015-06-15) das ganze Dokument	1-12
A	US 2014/360256 A1 (ORLEWSKI PIOTR [LU]) 11. Dezember 2014 (2014-12-11) das ganze Dokument	1-12



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

15. Oktober 2019

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

08/11/2019

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/EP2019/070963

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19745734	A1	22-04-1999	KEINE
JP 2005028950	A	03-02-2005	JP 4316313 B2 19-08-2009 JP 2005028950 A 03-02-2005
EP 2420957	A2	22-02-2012	EP 2420957 A2 22-02-2012 KR 20120025400 A 15-03-2012
CH 708955	A2	15-06-2015	KEINE
US 2014360256	A1	11-12-2014	BR 102014012452 A2 24-03-2015 CN 104228476 A 24-12-2014 US 2014360256 A1 11-12-2014