



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2023 208 392.2**

(22) Anmeldetag: **31.08.2023**

(43) Offenlegungstag: **06.03.2025**

(51) Int Cl.: **G01M 17/02 (2006.01)**
B60C 23/04 (2006.01)

(71) Anmelder:

**Continental Reifen Deutschland GmbH, 30175
Hannover, DE**

**Lehmann, Jörg, Dr., 30165 Hannover, DE; Kurz,
Martin, Dr., 30165 Hannover, DE; Pietsch, Holger,
Dr., 30165 Hannover, DE**

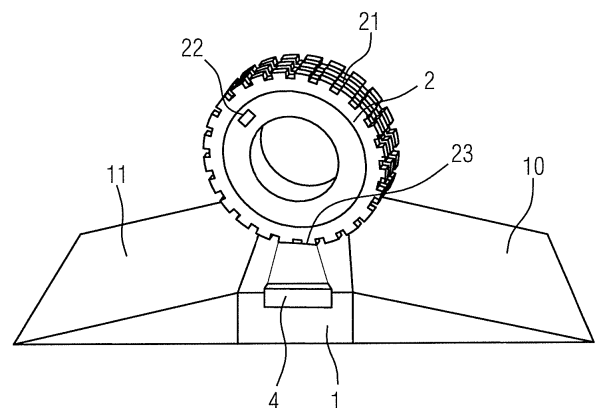
(72) Erfinder:

**Mohan, Vipin, 30165 Hannover, DE; Koenen, Tim,
30165 Hannover, DE; Sahlmüller, Baldo, Dr., 30165
Hannover, DE; James, Akhil, 30165 Hannover, DE;**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **System zur Ermittlung von Zustandsgrößen eines Fahrzeugreifens**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein System zur Ermittlung von Zustandsgrößen eines Fahrzeugreifens (2), der mit einem TPMS-Reifendrucküberwachungssystem (22) ausgerüstet ist, wobei das System mindestens ein vom Fahrzeugreifen (2) überrollbares Gehäuse (1) mit mindestens einem in das Gehäuse (1) integrierten Radarsensor (12) zur Messung einer Profiltiefe des Fahrzeugreifens (2) und eine Auswerteeinrichtung (3) zur Auswertung der vom Radarsensor (12) gemessenen Profiltiefe umfasst, wobei der mindestens eine Radarsensor (12) auch zur Messung der Aufstandsfläche (23) des Fahrzeugreifens (2) eingerichtet ist und die gemessene Aufstandsfläche (23) an die Auswerteeinrichtung (3) übermittelbar ist und die Auswerteeinrichtung (3) mit einer Empfangseinrichtung (4) verbunden ist, mittels derer Messwerte des TPMS-Reifendrucküberwachungssystems (22) des Fahrzeugreifens (2) auslesbar und an die Auswerteeinrichtung (3) übermittelbar sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein System zur Ermittlung von Zustandsgrößen eines Fahrzeugreifens, der mit einem TPMS-Reifendrucküberwachungssystem ausgerüstet ist, wobei das System mindestens ein vom Fahrzeugreifen überrollbares Gehäuse mit mindestens einem in das Gehäuse integrierten Radarsensor zur Messung einer Profiltiefe des Fahrzeugreifens und eine Auswerteeinrichtung zur Auswertung der vom Radarsensor gemessenen Profiltiefe umfasst.

[0002] Derartige Systeme mit mindestens einem vom Fahrzeugreifen überrollbaren Gehäuse sind als sogenannte Drive Over Systeme (DOS) bekannt, wozu beispielhaft auf die US 2017/0350781 A1 und die US 2008/0256815 A1 verwiesen wird. Sie dienen dazu, mittels eines entsprechenden Sensors beim Überrollen des Gehäuses die Zustandsgröße der Profiltiefe des Fahrzeugreifens automatisch zu überprüfen und zu kontrollieren.

[0003] Aus der EP 1 952 092 B1 ist es zudem bekannt, die Profiltiefe mittels eines in das Gehäuse integrierten Radarsensors zu erfassen. Radarsensoren senden elektromagnetische Wellen oder Radiowellen aus, die von den meisten Objekten reflektiert werden, was sodann vom Radarsensor detektiert werden kann. Aus den Laufzeiten der ausgesendeten Wellen kann sodann die Profiltiefe in einer zugeordneten Auswerteeinrichtung berechnet werden.

[0004] Insbesondere bei Fuhrparkmanagementsystemen und im Rahmen der Fahrzeugwartung einer Vielzahl von Fahrzeugen ist es wünschenswert, neben der Profiltiefe auch weitere Zustandsgrößen eines Fahrzeugreifens in dem für DOS-Systeme typischen einfachen und schnellen Prüfablauf durch simples Überrollen des den Sensor aufweisenden Gehäuses zu überwachen und zu prüfen.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es daher, die vorhandenen DOS-Systeme hinsichtlich der Bandbreite der beim Überrollen ermittelbaren Zustandsgrößen zu erweitern.

[0006] Zur Lösung der gestellten Aufgabe wird erfindungsgemäß die Ausgestaltung eines Systems der eingangs genannten Art mit den Patentanspruch 1 angegebenen Merkmalen vorgeschlagen.

[0007] Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0008] Der erfindungsgemäße Vorschlag sieht vor, dass der zur Messung der Profiltiefe vorgesehene Radarsensor neben der Messung der Profiltiefe auch dazu verwendet wird, die Aufstandsfläche des

Fahrzeugreifens zu vermessen und die gemessene Aufstandsfläche an die Auswerteeinrichtung zu übermitteln. Darüber hinaus ist die Auswerteeinrichtung mit einer Empfangseinrichtung verbunden, mittels derer Messwerte des TPMS-Reifendrucküberwachungssystems des Fahrzeugreifens auslesbar und ebenfalls an die Auswerteeinrichtung übermittelbar sind.

[0009] Als Aufstandsfläche des Fahrzeugreifens wird diejenige Fläche verstanden, mit welcher der Fahrzeugreifen in jedem Moment seiner Rotation auf den Untergrund aufsteht, was häufig auch als Reifenlatsch bezeichnet wird.

[0010] Erfindungsgemäß wurde festgestellt, dass durch die Messung der Aufstandsfläche und Einbeziehung der zugehörigen Messwerte des TPMS-Reifendrucküberwachungssystems des jeweiligen Fahrzeugreifens nicht nur in an sich bekannter Weise dessen Profiltiefe ermittelt werden kann, sondern überdies auch die auf den jeweiligen Fahrzeugreifen einwirkende Last schnell und einfach während des Überrollens des erfindungsgemäßen Systems ermittelt werden kann. Da die sich aus einer spezifischen anliegenden Last ergebende Aufstandsfläche zu einem großen Teil vom Reifendruck abhängig ist, welcher im jeweils vermessenen Fahrzeugreifen vorherrscht, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass mittels der Empfangseinrichtung zumindest Messwerte des Reifendrucks, vorzugsweise zudem auch noch der Messwert der Temperatur des Fahrzeugreifens aus dem TPMS-Reifendrucküberwachungssystem auslesbar und der Auswerteeinrichtung übermittelbar ist.

[0011] Nach einem weiteren Vorschlag der Erfindung kann das System auch eine Einrichtung zur Identifikation des Fahrzeugreifens umfassen, die ebenfalls mit der Auswerteeinrichtung gekoppelt ist. Auf diese Weise können beispielsweise das Reifenformat, der Reifentyp und weitere Daten, wie Hersteller etc. zum Beispiel von entsprechenden im Fahrzeugreifen vorgesehenen RFID-Tags ausgelesen werden und der Auswerteeinrichtung zur entsprechenden Berücksichtigung übermittelt werden.

[0012] Nach einem weiteren Vorschlag der Erfindung umfasst das System mehrere, insbesondere zwei von Fahrzeugreifen überrollbare Gehäuse mit mindestens einem in das Gehäuse integrierten Radarsensor, jeweils in einem der Spurweite eines die Fahrzeugreifen tragenden Fahrzeuges entsprechenden Abstand, der gegebenenfalls auch verstellbar sein kann. Es ist somit möglich, zeitgleich beim Überrollen des Systems achsweise die am Fahrzeug vorhandenen Fahrzeugreifen mit den in die jeweiligen Gehäuse integrierten Radarsensoren und in der erfindungsgemäßen Weise zu vermessen. In der Auswerteeinrichtung kann sodann ein Ver-

gleich der Messwerte vorgenommen werden, sodass neben der individuellen Radlast der Fahrzeugreifen auch die Achslast, Achslastverteilung, eventuelle Überlast und/oder ungleiche Ladungsverteilung an einem Fahrzeug ermittelbar sind.

[0013] Es versteht sich, dass sämtliche vorgenannten ermittelbaren Zustandsgrößen im Rahmen des erfindungsgemäßen Systems gemessen, angezeigt, archiviert und/oder gegebenenfalls zur Erzeugung von Warnhinweisen bei Über- oder Unterschreiten vorgegebener Grenzwerte herangezogen werden können.

[0014] Nach einem weiteren Vorschlag der Erfindung sind zumindest die vom Fahrzeugreifen überrollbaren Flächen des Gehäuses und/oder der Radarsensor des erfindungsgemäßen Systems beheizbar ausgebildet, um mögliche Fehlerquellen insbesondere bei Installation im Außenbereich durch Wittereinflüsse, insbesondere Schnee und Eis in der kalten Jahreszeit auszuschließen. Erfindungsgemäß werden diejenigen Flächen, über die der Fahrzeugreifen das erfindungsgemäße System überrollt, bei entsprechend kalten Temperaturen so temperiert, dass sich kein Schnee bzw. eine Eisschicht darauf bilden kann oder eine solche abgeschmolzen wird.

[0015] Ein weiterer positiver Effekt einer solchen Beheizung ergibt sich dadurch, dass der Temperaturbereich, in dem die zur Messung der Profiltiefe und der Aufstandsfläche verwendeten Radarsensoren eingesetzt werden können, kleiner gehalten werden kann, wodurch das Messergebnis verbessert werden kann.

[0016] Im Rahmen der Erfindung hat es sich als ausreichend erwiesen, wenn die vom Fahrzeugreifen überrollbare Fläche des erfindungsgemäßen Systems zum Beispiel mittels entsprechender elektrischer Heizelemente auf Temperaturen von etwa 5-7 °C erwärmt werden können. Erwärmt werden kann entweder der Radarsensor selbst oder auch Teile desselben oder des Gehäuses. Sofern das Gehäuse über eine Rampe verfügt, kann auch diese erwärmt werden, um die Überfahrt zu vereinfachen.

[0017] Darüber hinaus kann nach einem weiteren Vorschlag der Erfindung auch vorgesehen sein, dass die vom Fahrzeugreifen überrollbaren Flächen des Gehäuses gegenüber der Horizontalen geneigt angeordnet sind, sodass Regen wie auch Wasser, welches beim Schmelzen von Schnee und Eis entsteht, ablaufen kann bzw. leichter abgeführt werden kann.

[0018] Nach einem weiteren Vorschlag der Erfindung kann zur Verlängerung der Lebensdauer der eingesetzten Radarsensoren sowie zur Energieein-

sparung vorgesehen sein, dass das System mindestens einen Annäherungssensor umfasst, mittels dessen ein anstehendes oder gerade stattfindendes Überrollen des mindestens einen Gehäuses erfassbar ist, um in diesem Fall das ansonsten ausgeschaltete System einzuschalten und beispielsweise nach Ablauf einer vorbestimmten Zeitdauer wieder auszuschalten.

[0019] Bei den eingesetzten Annäherungssensoren kann es sich erfindungsgemäß beispielsweise um einen Drucksensor handeln, welcher auf die Belastung des Gehäuses beim Überrollen durch den Fahrzeugreifen anspricht, oder es wird mindestens ein entsprechender mechanischer Schalter vorgesehen, der in der Lage ist, dass Überrollen des Gehäuses durch den Fahrzeugreifen zu detektieren. Ferner kann zusätzlich oder alternativ der Annäherungssensor auch von einem elektromagnetischen Sensor gebildet sein, beispielsweise einem Sensor, der in der Lage ist, RFID-Tags zu identifizieren und auszulesen, die am Fahrzeug und/oder den Fahrzeugreifen angebracht sind.

[0020] Sofern nach einem weiteren Vorschlag der Erfindung das System auch eine entsprechende Datenbank umfasst, die zu den RFID-Tags zugeordnete fahrzeugspezifische Informationen umfasst, welche der Auswerteeinrichtung übermittelbar sind, können der Auswerteeinrichtung genauere Situationsinformationen übermittelt werden, beispielsweise Informationen über die Fahrtrichtung des das System überrollenden Fahrzeugreifens, Informationen über die Art des Fahrzeugreifens oder auch über die Art des Fahrzeugs, an welchem in der Fahrzeugreifen befestigt ist. Beispielsweise kann auch auf diese Weise erkannt werden, ob es sich um eine Zugmaschine mit folgendem Anhänger handelt, sodass die Auswerteeinrichtung auch feststellen kann, welcher Fahrzeugreifen bzw. welche Fahrzeugachse aktuell das erfindungsgemäße System überrollt.

[0021] Weitere Ausgestaltungen und Einzelheiten der Erfindung werden nachfolgend anhand eines schematischen Ausführungsbeispiels in der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische perspektivische Darstellung eines erfindungsgemäßen Systems;

Fig. 2 die Aufsicht auf das System gemäß Fig. 1;

Fig. 3 die schematische Seitenansicht des Systems;

Fig. 4 ein Messergebnis des erfindungsgemäßen Systems.

[0022] Aus den Figuren ist ein System zur Ermittlung von Zustandsgrößen eines Fahrzeugreifens 2

ersichtlich, der als üblicher Luftreifen ausgebildet ist und auf einer hier nicht dargestellten Felge eines Fahrzeugs montiert ist. In an sich bekannter Weise weist der Fahrzeugreifen 2 im Bereich des Ventils oder an einer geeigneten Stelle, beispielsweise im Bereich der Innenoberfläche einen Sensor eines TPMS-Reifendrucküberwachungssystems 22 auf.

[0023] Zur Ermittlung von unterschiedlichen Zustandsgrößen des Fahrzeugreifens, beispielsweise der Profiltiefe, weist das System eine vom Fahrzeugreifen 2 überrollbares Gehäuse 1 mit mindestens einem in das Gehäuse 1 integrierten Radarsensor 12 auf.

[0024] Zur Erleichterung des Überrollens des Gehäuses 1 sind in Fahrtrichtung vor und hinter dem Gehäuse 1 entsprechende Rampen 10, 11 vorgesehen, wobei allerdings auch die Einlassung des Gehäuses 1 in den Boden vorgesehen sein könnte, wodurch sich die Rampen 10, 11 erübrigen würden.

[0025] Zusätzlich zum in das Gehäuse 1 integrierten Radarsensor 12 ist auch eine Empfangseinrichtung 4 vorgesehen, mittels derer Messwerte des TPMS-Reifendrucküberwachungssystems 22 über die von derartigen TPMS-Reifendrucküberwachungssystemen 22 verwendeten Funkverbindungen während des Überrollens des Gehäuses 1 ausgelesen und an eine Auswerteeinrichtung 3 übermittelt werden können, die auch die Messwerte des Radarsensors 12 erhält.

[0026] Darüber hinaus kann in nicht näher dargestellter Weise auch noch ein Empfänger zum Auslesen von RFID-Tags vorgesehen sein, die am Fahrzeug und/oder den Fahrzeugreifen 2 angeordnet sein können und weitere Informationen über Art, Typ und Format des Fahrzeugreifens sowie des Fahrzeugs an die Auswerteeinrichtung 3 übermitteln können.

[0027] Wie insbesondere aus der Darstellung gemäß Fig. 3 ersichtlich, überrollt der an einem hier nicht dargestellten Fahrzeug montierte Fahrzeugreifen 2 in einer beispielhaften Fahrtrichtung F das Gehäuse 1, indem er zunächst die Rampe 10 herauffährt, das Gehäuse 1 überrollt und anschließend über die Rampe 11 wieder auf den Untergrund U zurückgeführt wird. Entsprechende Annäherungssensoren, die beispielsweise in den Rampen 10, 11 verbaut sein können, registrieren den herannahenden Fahrzeugreifen 2 und schalten die Auswerteeinrichtung 3, die Empfangseinrichtung 4 sowie den Radarsensor 12 ein.

[0028] Zum Zeitpunkt des Überrollens des Gehäuses 1 passiert der Fahrzeugreifen 2 den im Gehäuse angeordneten und auf die umfängliche Lauffläche

des Fahrzeugreifens 2 ausgerichteten Radarsensor 12.

[0029] Neben der reinen Ermittlung der Profiltiefe während des Überrollens ist der Radarsensor 12 des Systems auch dazu eingerichtet und geeignet, die Aufstandsfläche 23 des Fahrzeugreifens 2, mit welcher dieser mit dem Untergrund in Kontakt steht, zu vermessen und die gemessene Aufstandsfläche 23 der Auswerteeinrichtung 3 zu übermitteln.

[0030] Die sich ergebende Aufstandsfläche 23 ist bei einem gegebenen Fahrzeugreifen 2 von der auf den Fahrzeugreifen 2 einwirkenden Last sowie von dessen Fülldruck, in geringerem Maße auch von dessen Temperatur abhängig. Mit steigender Last wird die Aufstandsfläche 23 des Fahrzeugreifens 2 größer, sofern der Fülldruck konstant ist.

[0031] Die Fig. 4 zeigt ein beispielhaftes Ergebnis der Messungen des Radarsensor 12 nach dem Überrollen des Gehäuses 1. Es sind sowohl Informationen über die Tiefe der Profilirillen 21 verfügbar, wie auch Länge L und Breite B der Aufstandsfläche 23. Diese Messwerte werden der Auswerteeinrichtung 3 übermittelt

[0032] Zudem kann die Auswerteeinrichtung 3 auf die von der Empfangseinrichtung 4 aus dem am Fahrzeugreifen 2 verbauten TPMS-Reifendrucküberwachungssystems 22 empfangenen Messwerte des Reifendrucks und der Temperatur zurückgreifen.

[0033] Aus diesen an die Auswerteeinrichtung 3 übermittelten Messwerten kann diese sodann neben der Zustandsgröße der Profiltiefe die Radlast des Fahrzeugreifens sowie eine eventuelle Überlastung des Fahrzeugreifens ermitteln.

[0034] Sofern, was in den Figuren nicht dargestellt ist, das System mehrere, insbesondere zwei von Fahrzeugreifen 2 überrollbare Gehäuse mit mindestens einem in das Gehäuse 1 integrierten Radarsensor 12 umfasst, die jeweils in einem der Spurweite des die Fahrzeugreifen 2 tragenden Fahrzeuges entsprechenden Abstand zueinander angeordnet sind, können darüber hinaus durch Vergleich auch die jeweilige Achslast und/oder Ladungsverteilung eines Fahrzeuges ermittelt und bei Überschreiten entsprechender Grenzwerte auch mit entsprechenden Warnhinweisen angezeigt werden.

[0035] Das vorangehend erläuterte System wird mittels nicht näher dargestellter Sensoren bedarfsgerecht lediglich beim Überrollen des Gehäuses 1 durch einen Fahrzeugreifen eingeschaltet, beispielsweise mit den in die Rampen 10,11 integrierten Drucksensoren, die als Annäherungssensor den herannahenden Fahrzeugreifen 2 registrieren und

die Energieversorgung des Systems vorübergehend einschalten.

[0036] Eine weitgehende Unabhängigkeit von Witterungseinflüssen wird zudem dadurch erreicht, dass die vom Fahrzeugreifen 2 überrollbaren Flächen des Gehäuses 1 und des Radarsensors 12 sowie der beiden Rampen 10,11 mittels hier nicht dargestellter elektrischer Heizelemente beheizbar sind, um der Anlagerung von Schnee und Eis entgegenzuwirken bzw. diese abtauen zu können. Zudem können sämtliche vom Fahrzeugreifen 2 überrollbaren Flächen des Gehäuses 1 auch gegenüber der Horizontalen eine gewisse Neigung aufweisen, sodass Regenwasser leichter abgeführt bzw. abgeleitet werden kann.

Bezugszeichenliste

1	Gehäuse
2	Fahrzeugreifen
3	Auswerteeinrichtung
4	Empfangseinrichtung
10	Rampe
11	Rampe
12	Radarsensor
21	Profilrillen
22	TPMS-Reifendrucküberwachungssystem
23	Aufstandsfläche
F	Fahrtrichtung
B	Breite der Aufstandsfläche
L	Länge der Aufstandsfläche
U	Untergrund

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- US 2017/0350781 A1 [0002]
- US 2008/0256815 A1 [0002]
- EP 1 952 092 B1 [0003]

Patentansprüche

1. System zur Ermittlung von Zustandsgrößen eines Fahrzeugreifens (2), der mit einem TPMS-Reifendrucküberwachungssystem (22) ausgerüstet ist, wobei das System mindestens ein vom Fahrzeugreifen (2) überrollbares Gehäuse (1) mit mindestens einem in das Gehäuse (1) integrierten Radarsensor (12) zur Messung einer Profiltiefe des Fahrzeugreifens (2) und eine Auswerteeinrichtung (3) zur Auswertung der vom Radarsensor (12) gemessenen Profiltiefe umfasst, **dadurch gekennzeichnet**, dass der mindestens eine Radarsensor (12) auch zur Messung der Aufstandsfläche (23) des Fahrzeugreifens (2) eingerichtet ist und die gemessene Aufstandsfläche (23) an die Auswerteeinrichtung (3) übermittelbar ist und die Auswerteeinrichtung (3) mit einer Empfangseinrichtung (4) verbunden ist, mittels derer Messwerte des TPMS-Reifendrucküberwachungssystems (22) des Fahrzeugreifens (2) auslesbar und an die Auswerteeinrichtung (3) übermittelbar sind.

2. System nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass mittels der Empfangseinrichtung (4) Messwerte des Reifendrucks und der Temperatur des Fahrzeugreifens (2) aus dem TPMS-Reifendrucküberwachungssystem (22) auslesbar sind.

3. System nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das System eine Einrichtung zur Identifikation des Fahrzeugreifens (2) umfasst, die mit der Auswerteeinrichtung (3) gekoppelt ist.

4. System nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das System zwei von Fahrzeugreifen (2) überrollbare Gehäuse (1) mit mindestens einem in das Gehäuse (1) integrierten Radarsensor (12) umfasst, die jeweils in einem der Spurweite eines die Fahrzeugreifen tragenden Fahrzeuges entsprechendem Abstand zueinander angeordnet sind.

5. System nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass mittels der Auswerteeinrichtung (3) die Radlast des Fahrzeugreifens (2) und/oder die Achslast, Überlast und/oder ungleiche Ladungsverteilung eines Fahrzeuges ermittelbar ist.

6. System nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest die vom Fahrzeugreifen (2) überrollbaren Flächen des Gehäuses (1) und/oder der Radarsensor (12) beheizbar sind.

7. System nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest die vom Fahrzeugreifen (2) überrollbaren Flächen des Gehäuses (1) gegenüber der Horizontalen geneigt angeordnet sind.

8. System nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das System mindestens einen Annäherungssensor umfasst, mittels dessen ein Überrollen des mindestens einen Gehäuses (1) erfassbar und das System aktivierbar ist.

9. System nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Annäherungssensor von einem Drucksensor, einem Schalter und/oder einem elektromagnetischen Sensor gebildet ist.

10. System nach einem der Ansprüche 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Annäherungssensor einen Empfänger zum Auslesen von RFID-Tags umfasst.

11. System nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass das System eine Datenbank umfasst, die zu den RFID-Tags zugeordnete fahrzeugspezifische Informationen umfasst, welche der Auswerteeinrichtung (3) übermittelbar sind.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG 1

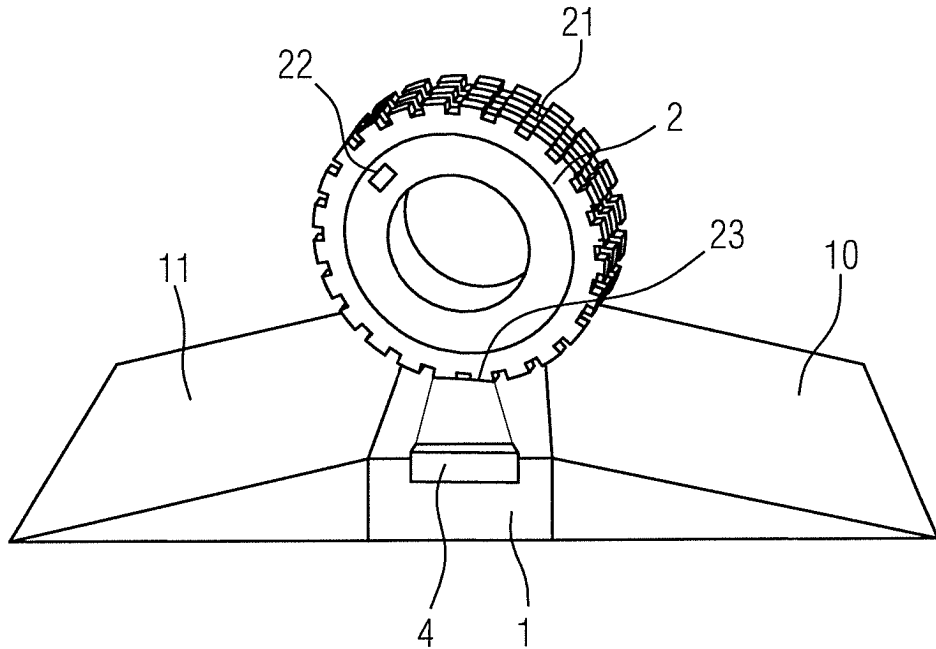


FIG 2

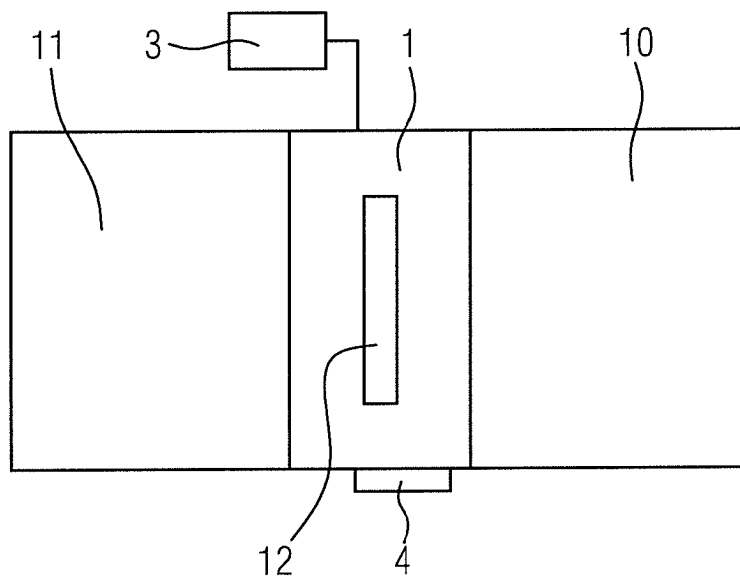


FIG 3

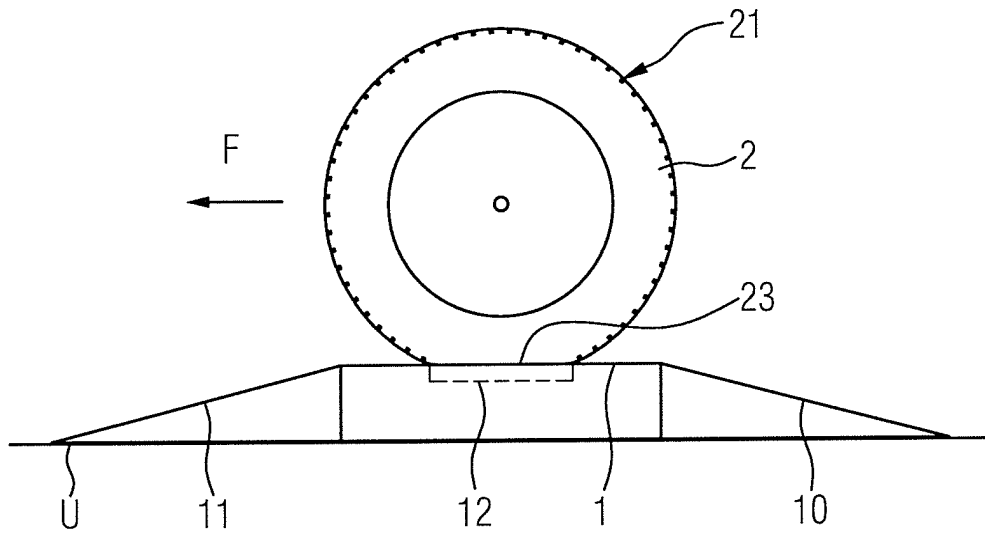


FIG 4

