



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2021 212 540.9**

(22) Anmeldetag: **08.11.2021**

(43) Offenlegungstag: **11.05.2023**

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

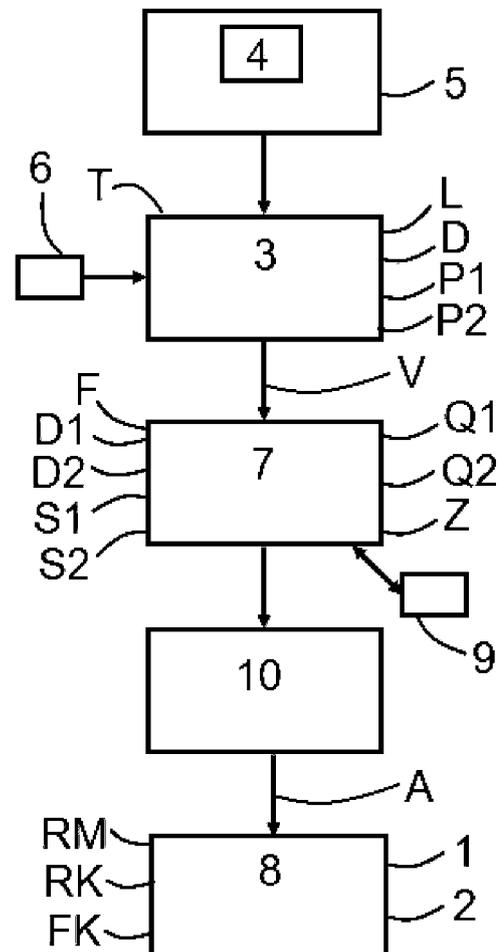
B60R 16/02 (2006.01)

(71) Anmelder:
**Continental Reifen Deutschland GmbH, 30165
Hannover, DE**

(72) Erfinder:
Sahlmüller, Baldo, Dr., 30419 Hannover, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Bestimmung eines Reifenabriebs**



(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bestimmung eines Reifenabriebs, wobei Daten wie eine Fahrzeugposition und die Länge einer zurückgelegten Strecke empfangen und verarbeitet werden. Die Daten werden zusammen mit weiteren Parametern ausgewertet, um den Reifenabrieb zu ermitteln.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bestimmung eines Reifenabriebs durch Erfassen und Verarbeiten von Fahrzeugpositionen sowie ein System zur Bestimmung eines Reifenabriebs. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Computerprogrammprodukt sowie ein Fahrzeug.

[0002] Ein Verfahren der genannten Art, bei dem mit hoher Frequenz Daten wie Beschleunigungswerte von Telemetrieinheiten von Fahrzeugen ausgelesen werden und an eine fahrzeugexterne Recheneinheit übermittelt werden, um aus diesen Werten einen Reifenabrieb abzuschätzen, ist bekannt. Nachteilig an derartigen Verfahren ist die hohe notwendige Rechenleistung, der benötigte große Speicherplatz und die Übertragung von großen Datenmengen vom Fahrzeug zu einer fahrzeugexternen Recheneinheit.

[0003] Vor diesem Hintergrund lag der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art derart auszuführen, dass die oben genannten Nachteile überwunden werden.

[0004] Diese Aufgabe wird gelöst mit einem Verfahren gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 1 sowie einem System, einem Computerprogrammprodukt und einem Fahrzeug gemäß den nebengeordneten Ansprüchen. Die Unteransprüche betreffen besonders zweckmäßige Weiterbildungen der Erfindung.

[0005] Erfindungsgemäß ist also ein Verfahren vorgesehen, das zur Bestimmung eines Reifenabriebs eines Fahrzeugreifens, folgende Schritte aufweist.

[0006] Mehrfaches Erfassen oder Empfangen beziehungsweise Erfassen und Empfangen von Daten mit einer Signalempfangseinheit und Verarbeiten von Daten mit einer Prozessoreinheit, wobei die Daten zumindest eine Fahrzeugstartposition und eine Fahrzeugendposition aufweisen. Die Daten werden beispielsweise über einen CAN-Bus eines Fahrzeuges empfangen oder mittels einer GPS-Einheit erfasst. Unter Fahrzeugstartposition wird die Position verstanden, an der sich das Fahrzeug zu Beginn eines Messintervalls befindet. Entsprechend ist die Fahrzeugendposition die Position des Fahrzeugs am Ende eines Messintervalls. Unter Verarbeiten von Daten werden Rechenoperationen mit Daten oder mit Ergebnissen aus diesen Daten, die während des Messintervalls erfasst wurden, verstanden.

[0007] Weiterhin weisen die Daten eine Länge einer zurückgelegten Strecke zwischen der Fahrzeugstartposition und der Fahrzeugendposition auf, wobei diese Strecke aufgrund von zum Beispiel Kurven-

fahrten nicht der Distanz zwischen den oben genannten Fahrzeugpositionen entsprechen muss.

[0008] Ein Reifenabrieb wird durch ein Auswerten der verarbeiteten Daten ermittelt, indem beispielsweise die verarbeiteten Daten mit verschleißbeeinflussenden Faktoren, wie beispielhaft einer Reifenkonstruktion, in die Berechnung einbezogen werden. Das Auswerten zum Ermitteln des Reifenabriebs sieht vor, dass bereits vor dem Messintervall ermittelte Daten, die beispielweise in einer Speichereinheit gespeichert sind, verwendet werden.

[0009] Das Verfahren wird dadurch gekennzeichnet, dass beim Verarbeiten der Daten ein Quotient gebildet wird aus der Länge der zurückgelegten Strecke zwischen der Fahrzeugstartposition und der Fahrzeugendposition und der Distanz zwischen der Fahrzeugstartposition und der Fahrzeugendposition.

[0010] Ein Vorteil der Erfindung ist insbesondere darin zu sehen, dass der Quotient ein Grad für die Kurvigkeit der Strecke repräsentiert, wobei die Kurvigkeit der Strecke einen erheblichen Einfluss auf den Reifenabrieb hat. Dies ist durch die Kurvenfahrt an sich, als auch durch die Kurvenfahrt notwendigen Brems- und Beschleunigungsvorgänge begründet. Die Nutzung des Quotienten hat folglich eine höhere Aussagekraft über den Reifenabrieb als beispielweise ein einzelner Beschleunigungswert. Folglich ist eine verringerte Messfrequenz eine ausreichende Grundlage für eine genaue Reifenabriebabschätzung. Eine geringere Rechenleistung und Datenübertragung sowie ein geringerer Speicherbedarf werden ermöglicht.

[0011] In einer vorteilhaften Ausführungsform wird mehrfach die Zeit erfasst, wobei aus der Differenz der erfassten Zeiten und der Länge der zwischen dem Erfassen der Zeiten zurückgelegten Strecke ein Quotient gebildet wird, der einer durchschnittlichen Geschwindigkeit über das Messintervall entspricht. Die Geschwindigkeit des Fahrzeugs über eine zurückgelegte Strecke ist ein relevanter Wert, um einen Reifenabrieb genauer abschätzen zu können.

[0012] Insbesondere lässt sich vorteilhafterweise aus den Quotienten, die sich aus der Länge der zurückgelegten Strecken und den dazugehörigen Distanzen ergeben, und/oder den durchschnittlichen Geschwindigkeiten jeweils ein Mittelwert und/oder eine Standardabweichung bilden. Die Standardabweichung hat jeweils eine Aussagekraft über den abzuschätzenden Reifenabrieb und verbessert somit die Genauigkeit des Verfahrens. Je größer die Standardabweichung ist, desto größer ist der ermittelte Reifenabrieb.

[0013] In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung werden der Quotient und die Geschwindigkeit oder alternativ nur der Quotient oder nur die Geschwindigkeit zu einer Kennzahl verarbeitet, die für die Fahr-schärfe steht, also welche Beschleunigungswerte oder Geschwindigkeiten das Fahrzeug erfährt. Je größer der Quotient und je höher die durchschnittliche Geschwindigkeit sind, desto größer sind die Fahr-schärfe und der anzunehmende Reifenabrieb.

[0014] Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform sieht vor, dass erfasste Fahrzeughöhen zu Standardabweichungen verarbeitet werden. Die Standardabweichung der geographischen Höhe, auf der sich das Fahrzeug jeweils zum Messzeitpunkt befindet, repräsentiert die Steilheit der zurückgelegten Strecken. Die Steilheit kann einen relevanten Einfluss auf den Reifenabrieb haben und erhöht somit die Genauigkeit der Reifenabriebabschätzung. Bei einer geforderten Genauigkeit der Reifenabriebabschätzung wird eine weiter verringerte Messfrequenz ermöglicht.

[0015] Vorteilhafterweise wird eine Fahrzeugmasse mehrfach erfasst und mit den ermittelten Daten verarbeitet. Die während eines Messintervalls vorliegende Masse des Fahrzeugs wirkt sich auf den anzunehmenden Reifenabrieb aus. Je höher die Fahrzeugmasse ist, desto höher ist der anzunehmende Reifenabrieb. Insbesondere im Zusammenwirken mit weiteren, den Abrieb beeinflussenden Faktoren, bildet die Fahrzeugmasse einen relevanten Parameter in der Reifenabriebabschätzung und erhöht somit die Genauigkeit der Reifenabriebabschätzung. Da die Fahrzeugmasse sich verhältnismäßig selten relevant verändert, kann die Fahrzeugmasse in noch größeren Messintervallen bestimmt werden, die Fahrzeugmasse kann also nur bei jedem x-ten Messintervall bestimmt werden.

[0016] In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung wird beim Erfassen der Daten die zum Erfassungszeitpunkt vorliegende Geschwindigkeit erfasst. Hierdurch wird zusätzlich zu der durchschnittlichen Geschwindigkeit während des Messintervalls ein weiterer Geschwindigkeitswert ermittelt, wobei eine Differenz der Geschwindigkeiten gebildet werden kann, die eine Varianz der Geschwindigkeit während des Messintervalls repräsentiert und somit eine Aussagekraft zum Reifenabrieb hat. Die Genauigkeit der Reifenabriebabschätzung wird erhöht.

[0017] Alternativ oder zusätzlich kann die minimale und maximale Längsbeschleunigung und Querschleunigung seit dem letzten Erfassen der Daten erfasst werden. Die betragsmäßig größten Beschleunigungswerte während eines Messintervalls haben eine Aussagekraft über die vorliegende Fahr-schärfe und somit über den Reifenabrieb. Die Genauigkeit der Reifenabriebabschätzung wird erhöht.

[0018] Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform sieht vor, dass das Erfassen der Daten in größeren zeitlichen Abständen erfolgt, bevorzugt im Abstand von 10 Sekunden, weiter bevorzugt im Abstand von einer Minute, weiter bevorzugt im Abstand von 5 Minuten und weiter bevorzugt im Abstand von 30 Minuten. Hierbei werden mit größerem zeitlichem Abstand eine geringere Rechenleistung und Datenübertragung sowie ein geringerer Speicherbedarf ermöglicht. Ein kleinerer zeitlicher Abstand führt jedoch zu einer genaueren Reifenabriebeinschätzung.

[0019] In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung erfolgt das Ausgeben der verarbeiteten Daten in größeren zeitlichen Abständen, bevorzugt im Abstand von 5 Minuten, weiter bevorzugt im Abstand von 30 Minuten, weiter bevorzugt im Abstand von 2 Stunden, weiter bevorzugt im Abstand von 6 Stunden und weiter bevorzugt im Abstand von 24 Stunden oder aber nur, wenn die Größe eines Reifenabriebs den Wechsel eines Reifens notwendig macht. Durch ein selteneres Übermitteln der Daten wird die insgesamt zu übertragende Datenmenge verringert, was insbesondere vorteilhaft ist, wenn die Daten von einer sich an einem Fahrzeug befindenden Prozessorinheit an eine sich nicht am Fahrzeug befindenden Recheneinheit übertragen werden.

[0020] Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform sieht vor, dass der Reifenabrieb durch die Auswertung in Abhängigkeit eines Zeitraums und/oder von der gefahrenen Gesamtstrecke während des Zeitraums ermittelt wird. Die Nutzungsdauer eines Reifens sowie die gefahrene Gesamtstrecke eines Reifens haben einen relevanten Einfluss auf den Reifenabrieb, so dass durch Berücksichtigung dieser Parameter bei der Berechnung des Reifenabriebs die Genauigkeit der Reifenabriebabschätzung erhöht wird.

[0021] Alternativ oder zusätzlich wird bei der Auswertung das verwendete Reifenmodell und/oder die Reifenkonstruktion bei der Ermittlung des Reifenabriebs berücksichtigt. Der Reifenabrieb ist in relevantem Maße von der Reifenkonstruktion abhängig. Er unterscheidet sich jedoch auch bei gleicher Reifenkonstruktion bei verschiedenen Reifenmodellen. Daher wird durch Berücksichtigung dieser Parameter bei der Berechnung des Reifenabriebs die Genauigkeit der Reifenabriebabschätzung erhöht.

[0022] Alternativ oder zusätzlich wird die Fahrzeugkonfiguration und/oder die Montageposition des Fahrzeugreifens am Fahrzeug bei der Auswertung des Reifenabriebs berücksichtigt. Insbesondere bei Nutzfahrzeugen existieren unterschiedliche Fahrzeugkonfigurationen, wobei die Fahrzeugkonfiguration einen Einfluss auf den Reifenabrieb hat. Die Montageposition des Fahrzeugreifens am Fahrzeug,

insbesondere im Hinblick darauf, ob eine Fahrzeugachse angetrieben ist, hat einen relevanten Einfluss auf den Reifenabrieb, so dass die Berücksichtigung dieser Parameter bei der Ermittlung des Reifenabriebs die Genauigkeit der Reifenabriebabschätzung erhöhen.

[0023] In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung werden die Daten nach dem Erfassen oder Empfangen und vor einem Anzeigen eines Reifenabriebs, bevorzugt nach einem Verarbeiten der Daten und weiter bevorzugt vor einem Auswerten der verarbeiteten Daten von einer sich an einem Fahrzeug befindenden Prozessoreinheit an eine sich nicht am Fahrzeug befindende Recheneinheit übertragen. Das Übertragen der Daten auf eine sich nicht am Fahrzeug befindende Recheneinheit ermöglicht das Auslesen eines Reifenabriebs an vom Fahrzeug entfernten Positionen, wodurch beispielweise für Fahrzeugflotten eine vereinfachte Planung von Wartungsarbeiten ermöglicht wird. Eine Übermittlung von verarbeiteten Daten hat sich als vorteilhaft herausgestellt, da hierdurch kleinere Datenvolumina übertragen werden können. Weiterhin hat es sich als vorteilhaft herausgestellt, die Daten vor einem Auswerten der verarbeiteten Daten zu übertragen, da die Verarbeitung relativ viel Prozessorleistung und einen relativ großen Speicherplatz benötigt, die bevorzugt nicht im Fahrzeug vorgesehen sind. Weiterhin wird beim Verarbeiten der Daten auf eine Datenbank zurückgegriffen, die gegebenenfalls aktualisiert wird. Das Übertragen von Aktualisierungen auf das Fahrzeug kann somit entfallen.

[0024] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung wird die eingangs gestellte Aufgabe durch ein System zur Bestimmung eines Reifenabriebs eines Fahrzeugreifens gelöst, aufweisend die folgend beschriebenen Einheiten.

[0025] Das System weist eine zum Empfangen von Daten ausgebildete Signalempfangseinheit auf, wobei die Daten zumindest eine Fahrzeugstartposition und eine Fahrzeugendposition sowie eine Länge einer zurückgelegten Strecke zwischen der Fahrzeugstartposition und der Fahrzeugendposition aufweisen.

[0026] Das System weist weiterhin eine Signalausgabereinheit zum Ausgeben von Daten auf, wobei die Daten beim Ausgeben bereits verarbeitet sein können.

[0027] Das System weist weiterhin eine Speichereinheit auf, die zum Speichern der Daten vorgesehen ist, wobei die Daten vor dem Speichern bereits verarbeitet worden sein können.

[0028] Das System weist weiterhin eine Recheneinheit auf, die die verarbeiteten Daten unter Verwen-

dung von hinterlegten Parametern auswertet und einen Reifenabrieb ermittelt. Die Recheneinheit kann entfernt vom Fahrzeug angeordnet sein oder aber am Fahrzeug und in diesem Fall bevorzugt identisch mit einer Prozessoreinheit sein.

[0029] Die Prozessoreinheit ist dazu ausgebildet zusammenwirkend mit der Recheneinheit und mit der Signalempfangseinheit Daten auszulesen, zu verarbeiten und mit der Signalausgabereinheit an die Speichereinheit auszugeben sowie einen Reifenabrieb durch Auswerten der Daten zu ermitteln, wobei die Recheneinheit bevorzugt nicht an einem Fahrzeug angeordnet ist.

[0030] Die Prozessoreinheit ist dazu ausgebildet die empfangenen Daten zusammenwirkend mit der Recheneinheit zu einem Quotienten aus einer Länge einer zurückgelegten Strecke zwischen der Fahrzeugstartposition und Fahrzeugendposition und der Distanz zwischen der Fahrzeugstartposition und Fahrzeugendposition zu verarbeiten.

[0031] Eine vorteilhafte Ausführungsform sieht vor, dass Kilometerstände erfasst werden. Die erfassten Kilometerstände sind die, die an der Fahrzeugstartposition und an der Fahrzeugendposition vorliegen. Weiterhin werden eine Fahrzeugstartposition und Fahrzeugendposition eines Fahrzeugs sowie bevorzugt eine Zeit, also der Zeitpunkt an dem sich das Fahrzeug an der Fahrzeugstartposition und der Zeitpunkt an dem sich das Fahrzeug an der Fahrzeugendposition befindet über einen CAN-Bus des Fahrzeuges erfasst. Durch die Verwendung der bereits durch das Fahrzeug erfassten Daten können weitere Einheiten zum Erfassen der Daten entfallen.

[0032] Alternativ oder zusätzlich können die Daten über eine Länge einer zurückgelegten Strecke und eine Fahrzeugstartposition und Fahrzeugendposition sowie bevorzugt die Zeit über eine zum System gehörende GPS-Einheit erfasst werden. Ein zusätzliches Erfassen verringert die Ausfallwahrscheinlichkeit von Daten und ermöglicht durch einen Abgleich der Daten ihre Plausibilität zu überprüfen. Ein alternatives Erfassen der Daten mittels der GPS-Einheit ermöglicht ein besonders einfaches Vorsehen des Systems im Fahrzeug, da keine Kommunikation mit dem CAN-Bus des Fahrzeuges erzeugt werden muss. Dies ist insbesondere bei einem Nachrüsten des Systems vorteilhaft.

[0033] Gemäß einem weiteren Aspekt zeichnet sich die Erfindung aus durch ein Computerprogrammprodukt zum Ermitteln eines Reifenabriebs eines Fahrzeuges, umfassend Befehle, die bei der Ausführung des Programms durch zumindest eine Prozessoreinheit diese veranlasst, das Verfahren nach Anspruch 1 auszuführen.

[0034] Gemäß einem weiteren Aspekt zeichnet sich die Erfindung aus durch ein Fahrzeug aufweisend eine Signalempfangseinheit, eine Prozessoreinheit und eine Signalausgabereinheit, die dazu eingerichtet sind, mit einer Speichereinheit ein Verfahren nach Anspruch 1 durchzuführen.

[0035] Die Erfindung lässt zahlreiche Ausführungsformen zu. Zur weiteren Verdeutlichung ihres Grundprinzips ist eine davon in der Zeichnung dargestellt und wird nachfolgend beschrieben. Diese zeigt in

Fig. 1 einen schematischen Verfahrensablauf zum Bestimmen eines Reifenabriebs;

Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Systems zur Bestimmung eines Reifenabriebs.

[0036] **Fig. 1** zeigt ein Verfahren zur Bestimmung eines Reifenabriebs 1 eines Fahrzeugreifens 2. In einem ersten Verfahrensschritt werden mit einer Signalempfangseinheit 3 Daten D und zwar eine Fahrzeugstartposition P1, die zu Beginn des Messintervalls bestimmt wird, und eine Fahrzeugendposition P2, die zum Ende des Messintervalls bestimmt wird, sowie eine Länge L einer zurückgelegten Strecke, die während des Mesintervalls zurückgelegt wurde von einem CAN-Bus 4 eines Fahrzeuges 5 empfangen.

[0037] Weiterhin wird eine Zeit T, die zu Beginn des Mesintervalls und zum Ende des Mesintervalls vorliegt, von dem CAN-Bus 4 empfangen. Zusätzlich werden die Fahrzeugstartposition P1, die Fahrzeugendposition P2 und die Zeit T von einer GPS-Einheit 6 erfasst.

[0038] Die empfangenen Daten D werden in einem zweiten Verfahrensschritt zum Verarbeiten V an eine Prozessoreinheit 7 übermittelt. Es wird eine Distanz Z zwischen der Fahrzeugstartposition P1 und der Fahrzeugendposition P2 gebildet. Folgend wird ein Quotient Q1 aus der Länge L und der Distanz Z gebildet, der einen Grad der Kurvigkeit der zurückgelegten Strecke widerspiegelt.

[0039] Weiterhin wird aus der Länge L der zurückgelegten Strecke während des Messintervalls und einer Zeitdifferenz zwischen den erfassten Zeiten T des Mesintervalls ein Quotient Q2 gebildet, der die durchschnittliche Geschwindigkeit des Fahrzeuges 5 widerspiegelt.

[0040] Anhand der Quotienten Q1 und Q2 wird eine Fahrschärfe F, mit der das Fahrzeug gefahren wurde, berechnet.

[0041] Zusätzlich wird ein Mittelwert D1 aus dem Quotienten Q1 und weiteren Quotienten Q1, die in zurückliegenden Messintervallen ermittelt wurden, bestimmt. In gleicherweise wird ein Mittelwert D2

aus dem Quotienten Q2 und weiteren Quotienten Q2 bestimmt.

[0042] Anhand der Quotienten Q1 wird weiterhin eine Standardabweichung S1 berechnet. Entsprechend wird eine Standardabweichung S2 aus den Quotienten Q2 bestimmt.

[0043] Die ermittelten beziehungsweise empfangenen Daten D sowie die daraus berechneten Größen werden in einer fahrzeuginternen Speichereinheit 9 gespeichert.

[0044] Die Berechnung der Mittelwerte D1 und D2 sowie der Standardabweichungen S1 und S2 wird nicht nach jedem Messintervall durchgeführt, sondern lediglich bevor die verarbeiteten Daten D von der sich am Fahrzeug 5 befindenden Prozessoreinheit 7 mit einer Signalausgabereinheit 10 an eine sich nicht am Fahrzeug 5 befindenden Recheneinheit 8 übertragen wird.

[0045] Die Recheneinheit 8 ermittelt durch Auswerten A der verarbeiteten Daten D den Reifenabrieb 1.

[0046] Hierzu werden die verarbeiteten Daten D mit einem Zeitraum über den Messintervalle durchgeführt wurden und einer gefahrenen Gesamtstrecke während dieses Zeitraums sowie einem Reifenmodell RM, einer Fahrzeugkonfiguration FK und einer Montageposition des Fahrzeugreifens 2 am Fahrzeug 5 in einem computerbasierten Antriebsmodell verrechnet.

[0047] Anhand einer Profiltiefe, die zu Beginn des Messzeitraumes vorlag, und dem Ermitteln des Reifenabriebs 1 wird die Restprofiltiefe bestimmt und die Dauer bis zum nächsten vorzunehmenden Reifenwechsel über eine Schnittstelle an einen Nutzer ausgegeben.

[0048] **Fig. 2** zeigt ein Fahrzeug 5 mit einem Fahrzeugreifen 2, dessen Reifenabrieb 1 ermittelt wird. Hierzu weist das Fahrzeug 5 eine Signalempfangseinheit 3 auf, die von einem CAN-Bus 4 Daten D empfängt. Von der Signalempfangseinheit 3 werden die Daten D an eine Prozessoreinheit 7 übertragen, die die Daten D verarbeitet und mittels einer Signalausgabereinheit 10 an eine Recheneinheit 8 ausgibt. Die Recheneinheit 8 ermittelt durch Auswerten A der verarbeiteten Daten D und anhand weiterer Parameter den Reifenabrieb 1 und speichert die Daten in einer Speichereinheit 9.

Bezugszeichenliste

1	Reifenabrieb
2	Fahrzeugreifen
3	Signalempfangseinheit

4	CAN-Bus
5	Fahrzeug
6	GPS-Einheit
7	Prozessoreinheit
8	Recheneinheit
9	Speichereinheit
10	Signalausgabereinheit
A	Auswerten
D	Daten
D1	Mittelwert (Q1)
D2	Mittelwert (Q2)
F	Fahrschärfe
FK	Fahrzeugkonfiguration
H	Fahrzeughöhe
L	Länge
LB	Längsbeschleunigung
M	Fahrzeugmasse
P1	Fahrzeugstartposition
P2	Fahrzeugendposition
Q1	Quotient
Q2	Quotient
QB	Querb beschleunigung
RK	Reifenkonstruktion
RM	Reifenmodell
S1	Standardabweichung (Q1)
S2	Standardabweichung (Q2)
S3	Standardabweichung (H)
T	Zeit
v	Geschwindigkeit
V	Verarbeiten
Z	Distanz

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bestimmung eines Reifenabriebs (1) eines Fahrzeugreifens (2), aufweisend die Schritte:

a) mehrfaches Erfassen und/oder Empfangen von Daten (D) mit einer Signalempfangseinheit (3) und Verarbeiten (V) von Daten (D) mit einer Prozessoreinheit (7), wobei die Daten (D) eine Fahrzeugstartposition (P1) und eine Fahrzeugendposition (P2) und eine Länge (L) einer zurückgelegten Strecke zwischen der Fahrzeugstartposition (P1) und der Fahrzeugendposition (P2) aufweisen,

b) Ermitteln eines Reifenabriebs (1) durch Auswerten (A) der verarbeiteten Daten (D), **dadurch gekennzeichnet**, dass beim Verarbeiten (V) der Daten (D) zumindest ein Quotient (Q1) aus der Länge (L) der zurückgelegten Strecke zwischen der Fahrzeugstartposition (P1) und der Fahrzeugendposition (P2) und der Distanz (Z) zwischen der Fahrzeugstartposition (P1) und der Fahrzeugendposition (P2) gebildet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Zeit (T) mehrfach erfasst wird, wobei eine Differenz der erfassten Zeiten (T) und die Länge (L) der zwischen dem Erfassen der Zeiten (T) zurückgelegten Strecke zu einem Quotienten (Q2) verarbeitet werden.

3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Quotient (Q1) und/oder der Quotient (Q2) jeweils zu einem Mittelwert (D1, D2) und/oder einer Standardabweichung (S1, S2) verarbeitet werden.

4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Quotient (Q1) und/oder der Quotient (Q2) zu einer Fahrschärfe (F) verarbeitet werden.

5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass erfasste Fahrzeughöhen (H) zu Standardabweichungen (S3) verarbeitet werden.

6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Fahrzeugmasse (M) mehrfach erfasst wird und mit den Daten (D) verarbeitet wird.

7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass beim Erfassen oder Empfangen der Daten (D) die zum Erfassungszeitpunkt vorliegende Geschwindigkeit (v) und/oder die minimale und maximale Längsbeschleunigung (LB) und/oder Querb beschleunigung (QB) seit dem letzten Erfassen der Daten (D) erfasst wird.

8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Erfassen der Daten (D) in größeren zeitlichen Abständen erfolgt, bevorzugt im Abstand von zumindest 10 Sekunden, weiter bevorzugt im Abstand von zumindest 30 Sekunden, weiter bevorzugt im Abstand von zumindest einer Minute, weiter bevorzugt im Abstand von zumindest 5 Minuten und weiter bevorzugt im Abstand von zumindest 30 Minuten.

9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein

Ausgeben der verarbeiteten Daten (D) an eine Recheneinheit (8) in größeren zeitlichen Abständen erfolgt, bevorzugt im Abstand von 5 Minuten, weiter bevorzugt im Abstand von 30 Minuten, weiter bevorzugt im Abstand von 2 Stunden, weiter bevorzugt im Abstand von 6 Stunden und weiter bevorzugt im Abstand von 24 Stunden.

10. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Reifenabrieb (1) durch Auswerten (A) der verarbeiteten Daten (D) und eines Zeitraums und/oder von der gefahrenen Gesamtstrecke während des Zeitraums und/oder von einem Reifenmodell (RM) und/oder einer Reifenkonstruktion (RK) und/oder von einer Fahrzeugkonfiguration (FK) und/oder von der Montageposition des Fahrzeugreifens (2) am Fahrzeug (5) ermittelt wird.

11. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Daten (D) nach dem Erfassen und/oder Empfangen und vor einem Anzeigen eines Reifenabriebs (1), bevorzugt nach einem Verarbeiten der Daten (D) und weiter bevorzugt vor einem Auswerten (A) der verarbeiteten Daten (D) von einer sich an einem Fahrzeug (5) befindenden Prozessoreinheit (7) an eine sich nicht an dem Fahrzeug (5) befindenden Recheneinheit (8) übertragen werden.

12. System zur Bestimmung eines Reifenabriebs (1) eines Fahrzeugreifens (2), aufweisend: eine zum Empfangen von Daten (D) ausgebildete Signalempfangseinheit (3), wobei die Daten (D) zumindest eine Fahrzeugstartposition (P1) und eine Fahrzeugendposition (P2) und eine Länge (L) einer zurückgelegten Strecke zwischen der Fahrzeugstartposition (P1) und der Fahrzeugendposition (P2) aufweisen, eine Signalausgabeeinheit (10), eine Speichereinheit (9), eine Recheneinheit (8) und eine Prozessoreinheit (7), wobei die Prozessoreinheit (7) zusammenwirkend mit der Recheneinheit (8) dazu ausgebildet ist, mit der Signalempfangseinheit (3) Daten (D) zu erfassen und/oder zu empfangen, zu verarbeiten und mit der Signalausgabeeinheit (10) an eine Speichereinheit (9) auszugeben und einen Reifenabrieb (1) durch Auswerten (A) der Daten (D) zu ermitteln, wobei die Recheneinheit (8) bevorzugt nicht an einem Fahrzeug (5) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Prozessoreinheit (7) zusammenwirkend mit der Recheneinheit (8) zum Bilden eines Quotienten (Q1) aus einer Länge (L) einer zurückgelegten Strecke zwischen der Fahrzeugstartposition (P1) und Fahrzeugendposition (P2) und der Distanz (Z) zwischen der Fahrzeugstartposition (P1) und Fahrzeugendposition (P2) ausgebildet ist.

13. System nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass es Kilometerstände und die Fahrzeugstartposition (P1) und die Fahrzeugendposition (P2) eines Fahrzeugs (5) sowie bevorzugt Zeiten (T) über einen CAN-Bus (4) des Fahrzeuges (5) erfasst und/oder Daten (D) über eine Länge (L) einer zurückgelegten Strecke und die Fahrzeugstartposition (P1) und die Fahrzeugendposition (P2) sowie bevorzugt die Zeit (T) über eine GPS-Einheit (6) empfängt.

14. Computerprogrammprodukt zum Ermitteln eines Reifenabriebs (1) eines Fahrzeuges (5), umfassend Befehle, die bei der Ausführung des Programms durch zumindest eine Prozessoreinheit (7) diese veranlasst das Verfahren nach Anspruch 1 auszuführen.

15. Fahrzeug (5) aufweisend eine Signalempfangseinheit (3), eine Prozessoreinheit (7) und eine Signalausgabeeinheit (10), die dazu eingerichtet sind mit einer Speichereinheit (9) ein Verfahren nach Anspruch 1 durchzuführen.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

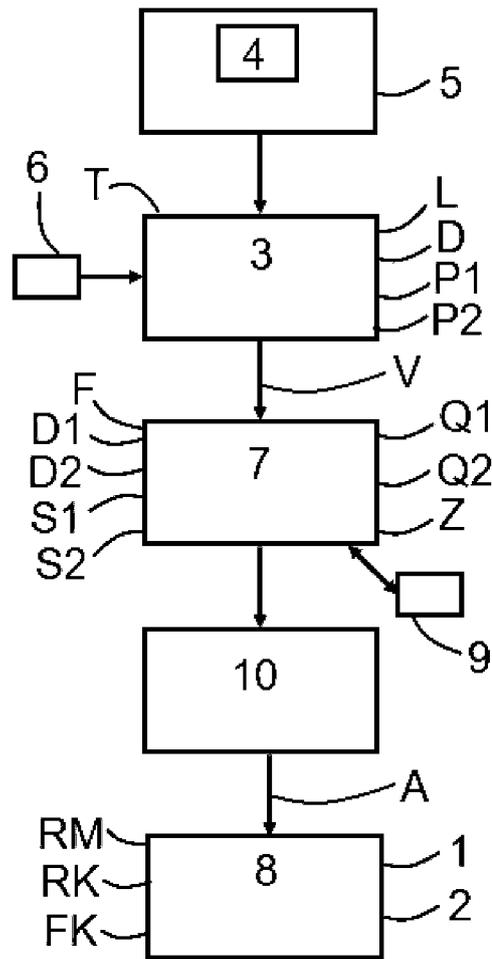


Fig. 1

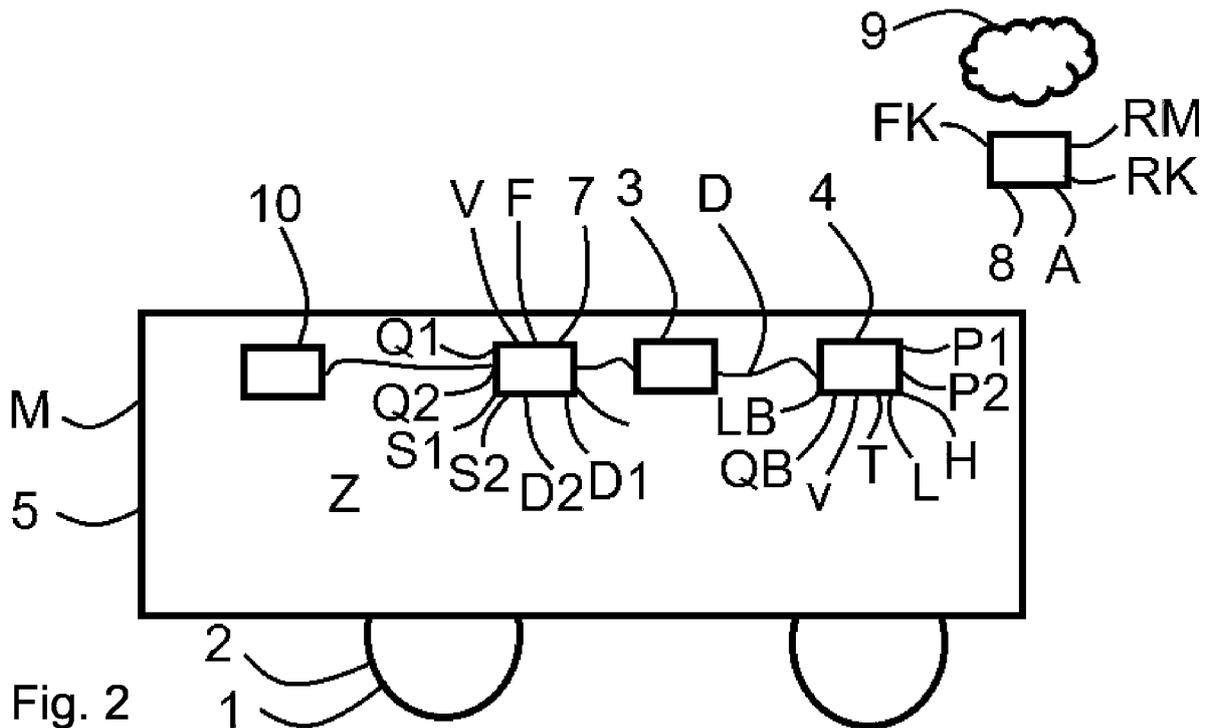


Fig. 2