

(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
11. Juli 2002 (11.07.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/053427 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: B60T 8/00

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE01/04847

(22) Internationales Anmeldedatum:
20. Dezember 2001 (20.12.2001)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
100 65 764.8 30. Dezember 2000 (30.12.2000) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HESSMERT, Ulrich [DE/DE]; Richard-Wagner-Strasse 3, 71701

Schwieberdingen (DE). BRACHERT, Jost [DE/DE]; Gottfried-Keller-Strasse 39, 71254 Ditzingen (DE). SAUTER, Thomas [DE/DE]; Silberstrasse 19, 71686 Remseck (DE). WANDEL, Helmut [DE/DE]; Kelterstrasse 33, 71706 Markgroeningen (DE). POLZIN, Norbert [DE/DE]; Burgunderweg 1, 74374 Zaberfeld (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, KR, US.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

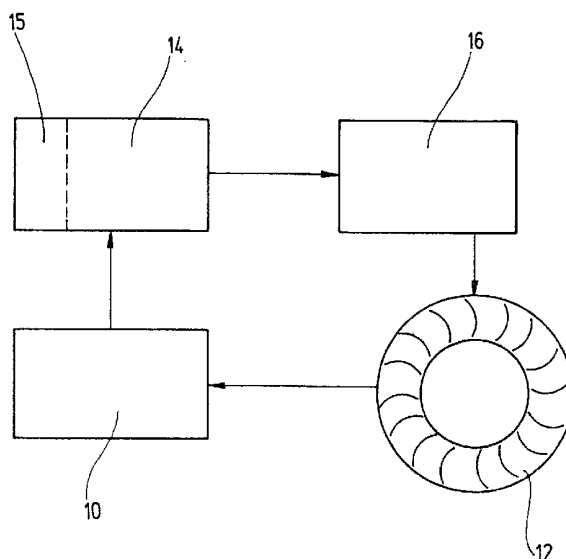
Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SYSTEM AND METHOD FOR MONITORING THE TRACTION OF A MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung: SYSTEM UND VERFAHREN ZUR ÜBERWACHUNG DER TRAKTION EINES KRAFTFAHRZEUGS



(57) Abstract: A system for monitoring the traction of a motor vehicle with at least two wheels (12), comprising at least one wheel-force sensor arrangement (10) for a wheel (12), which records at least one wheel-force component, essentially acting between the driving surface and the wheel contact surface for the corresponding wheel (12) and transmits a signal (Si, Sa), representative of the wheel-force component and an evaluation device (14) which processes the signal (Si, Sa), representing the wheel-force component of the wheel (12). According to the invention, the evaluation device (14) determines a lifting behaviour for the relevant wheel (12), as per the result of the processing. The invention further relates to a corresponding method for traction monitoring.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 02/053427 A1



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein System zur Überwachung der Traktion eines Kraftfahrzeugs mit wenigstens zwei Rädern (12), welche zumindest eine einem Rad (12) zugeordnete Radkraftsensoreinrichtung (10) umfasst, die wenigstens eine im Wesentlichen zwischen Fahruntergrund und Radaufstandfläche wirkende Radkraftkomponente des jeweiligen Rades (12) erfasst und ein die Radkraftkomponente repräsentierendes Signal (Si, Sa) ausgibt, und eine Beurteilungseinrichtung (14) umfasst, die das die Radkraftkomponente des Rades (12) repräsentierende Signal (Si, Sa) verarbeitet. Erfindungsgemäß beurteilt die Beurteilungseinrichtung (14) nach Maßgabe des Ergebnisses der Verarbeitung ein Abhebeverhalten des jeweiligen Rades (12). Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zur Traktionsüberwachung.

5

System und Verfahren zur Überwachung der Traktion eines Kraftfahrzeugs

10 Die vorliegende Erfindung betrifft ein System zur Überwachung der Traktion eines Kraftfahrzeugs mit wenigstens zwei Rädern, wobei das System zumindest eine einem Rad zugeordnete Radkraftsensoreinrichtung umfasst, welche wenigstens eine im Wesentlichen zwischen Fahruntergrund
15 und Radaufstandsfläche wirkende Radkraftkomponente des jeweiligen Rades erfasst und ein die Radkraftkomponente repräsentierendes Signal ausgibt, und wobei das System weiterhin eine Beurteilungseinrichtung umfasst, welche das die Radkraftkomponente des Rades repräsentierende
20 Signal verarbeitet.

Die vorliegende Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zur Überwachung der Traktion eines derartigen Kraftfahrzeuges, vorzugsweise zur Ausführung durch ein erfindungsgemäßes System, mit den Schritten: Erfassung we-
25 nigstens einer im Wesentlichen zwischen Fahruntergrund und Radaufstandsfläche wirkenden Radkraftkomponente an wenigstens einem Rad, sowie Verarbeitung der erfassten Radkraftkomponente.

30

Stand der Technik

Das gattungsgemäße System und das gattungsgemäße Verfahren werden im Rahmen von Fahrdynamiksteuerungen und -regelungen verwendet. Beispielsweise kommen sie als Teilsystem beziehungsweise Teilverfahren im Zusammenhang mit Antiblockiersystemen (ABS), Antriebsschlupfregelungen (ASR) und dem elektronischen Stabilitätsprogramm (ESP) zum Einsatz. Dabei ist es bekannt, Radgeschwindigkeiten der einzelnen Räder eines Kraftfahrzeugs oder die Querschleunigung des Kraftfahrzeugs über Sensoren zu erfassen und die so erfassten Größen bei der Steuerung und/oder Regelung des Fahrverhaltens des Kraftfahrzeuges zu berücksichtigen. Obwohl mit den bekannten Verfahren und Systemen bereits gute Ergebnisse erzielt werden, besteht insbesondere im Hinblick auf die Verkehrssicherheit ein Interesse, die bekannten Verfahren und Systeme weiter zu verbessern.

Im Rahmen der genannten Regelsysteme ist es weiterhin bekannt, durch die Auswertung bestimmter Messgrößen Rückschlüsse auf die Traktion des Kraftfahrzeugs zu ziehen. Zu diesem Zweck werden derzeit zahlreiche Größen direkt oder indirekt gemessen, beispielsweise Radgeschwindigkeiten, Fahrzeuggeschwindigkeit, Antriebsmoment des Motors, Radbeschleunigungen und Radschlupf. Aus einer Verarbeitung dieser Größen wird dann durch eine Verarbeitungseinheit der Traktionszustand des Kraftfahrzeugs bestimmt und gegebenenfalls der Betriebszustand des Kraftfahrzeugs durch Eingriffe an Motor und/oder Bremsen derart verändert, dass sich die Traktion des Fahrzeugs verbessert.

An die genannten Regelsysteme (ABS, ASR, ESP) werden immer höhere Anforderungen gestellt, zum Beispiel im Hinblick auf Regelungen des Fahrverhaltens eines Kraftfahrzeugs im Off-Road-Betrieb. Eine Erkennung beispielsweise von diagonal abgehobenen Rädern oder von nur einem einseitig abgehobenen Rad ist bei Geländefahrzeugen im Fahrbetrieb Off-Road von entscheidender Bedeutung.

10 Im Zusammenhang mit den gattungsgemäß vorgesehenen Sensoren ist es weiterhin bekannt, dass verschiedene Reifenhersteller den zukünftigen Einsatz von sogenannten intelligenten Reifen planen. Dabei können neue Sensoren und Auswertungsschaltungen direkt am Reifen angebracht
15 sein. Der Einsatz derartiger Reifen erlaubt zusätzliche Funktionen, wie zum Beispiel die Messung des am Reifen quer und längs zur Fahrtrichtung auftretenden Moments, des Reifendrucks oder der Reifentemperatur. In diesem Zusammenhang können beispielsweise Reifen vorgesehen
20 sein, bei denen in jedem Reifen magnetisierte Flächen beziehungsweise Streifen mit vorzugsweise in Umfangsrichtung verlaufenden Feldlinien eingearbeitet sind. Die Magnetisierung erfolgt beispielsweise abschnittsweise immer in gleicher Richtung, aber mit entgegengesetzter
25 Orientierung, das heißt mit abwechselnder Polarität. Die magnetisierten Streifen verlaufen vorzugsweise in Felgenhornnähe und in Latschnähe. Die Messwertgeber rotieren daher mit Radgeschwindigkeit. Entsprechende Messwertaufnehmer sind vorzugsweise karosseriefest an zwei
30 oder mehreren in Drehrichtung unterschiedlichen Punkten angebracht und haben zudem noch einen von der Drehachse unterschiedlichen radialen Abstand. Dadurch können ein

inneres Messsignal und ein äußeres Messsignal erhalten werden. Eine Rotation des Reifens kann dann über die sich ändernde Polarität des Messsignals beziehungsweise der Messsignale in Umfangsrichtung erkannt werden. Aus dem Abrollumfang und der zeitlichen Änderung des inneren Messsignals und des äußeren Messsignals kann beispielsweise die Radgeschwindigkeit berechnet werden.

Ebenfalls wurde bereits vorgeschlagen, Sensoren im Radlager anzuordnen, wobei diese Anordnung sowohl im rotierenden als auch im statischen Teil des Radlagers erfolgen kann. Beispielsweise können die Sensoren als Mikrosensoren in Form von Mikroschalter-Arrays realisiert sein. Von den am beweglichen Teil des Radlagers angeordneten Sensoren werden beispielsweise Kräfte und Beschleunigungen sowie die Drehzahl eines Rades gemessen. Diese Daten werden mit elektronisch abgespeicherten Grundmustern oder mit Daten eines gleichartigen oder ähnlichen Mikrosensors verglichen, der am festen Teil des Radlagers angebracht ist.

Vorteile der Erfindung

Die Erfindung baut auf dem eingangs genannten System dadurch auf, dass die Beurteilungseinrichtung nach Maßgabe des Ergebnisses der Verarbeitung ein Abhebeverhalten des jeweiligen Rades beurteilt. Das Abhebeverhalten eines Rades des Kraftfahrzeugs wird somit unmittelbar aus dem von der Radkraftsensoreinrichtung ausgegebenen Signal ermittelt. Hierdurch werden im Wesentlichen zwei Vorteile erreicht. Zum Ersten kann im Gegensatz zu den

Systemen des Standes der Technik, bei denen eine Vielzahl unterschiedlicher Sensoreinrichtungen benötigt werden, mit einer einzigen Sensoreinrichtung das Abhebeverhalten eines sensierten Rades zuverlässig überwacht werden.

Zum Zweiten ist durch die Ermittlung einer Radkraftkomponente die Abhebeneigung eines sensierten Rades auch bei stillstehendem Fahrzeug ermittelbar, wohingegen die Systeme des Standes der Technik zur Ermittlung eines Abhebeverhaltens Fahrdynamikgrößen heranziehen, die eine Bewegung des Kraftfahrzeuges erfordern.

Wenn es im Folgenden heisst, dass durch eine Sensoreinrichtung eine Kraft beziehungsweise eine Kraftkomponente ermittelt wird, so schließt dies nicht nur die unmittelbare Erfassung der Kraft(komponente) selbst, sondern selbstverständlich auch eine Erfassung einer dieser Kraft(komponente) proportionalen Größe mit ein, wie es in der Sensortechnik allgemein üblich ist. Eine derartige kraftproportionale Größe kann etwa eine Verformung sein.

Das die Radkraftkomponente repräsentierende Signal kann jedes beliebige Signal sein. Vorzugsweise wird aus Gründen der einfacheren Signalverarbeitung jedoch ein elektrisches Signal verwendet werden.

In einem einfachen Fall kann die Beurteilungseinrichtung mit sehr geringem Aufwand das Abhebeverhalten des jeweiligen Rades dadurch beurteilen, dass sie das die Radkraftkomponente repräsentierende Signal mit wenigstens

einem vorbestimmten Radkraft-Schwellenwert vergleicht und das Abhebeverhalten des jeweiligen Rades nach Maßgabe des Vergleichsergebnisses beurteilt.

5 Zusätzlich oder alternativ zum Vergleich der ermittelten Radkraftkomponente mit einem vorbestimmten Radkraft-Schwellenwert können auch an wenigstens zwei Rädern, vorzugsweise an allen Rädern, des Kraftfahrzeugs gleichartige Radkraftkomponenten ermittelt und diese miteinander verglichen werden. Für diese vorteilhafte Ausgestaltung ist es nötig, dass einer entsprechenden Anzahl an Rädern wenigstens je eine Sensoreinrichtung zugeordnet ist. Durch eine erhöhte Anzahl an Sensoreinrichtungen kann einerseits die Genauigkeit des Beurteilungsergebnisses erhöht werden, andererseits können bei einem Vergleich der Radkraftkomponenten untereinander schwer erfassbare Störgrößen implizit berücksichtigt oder herausgefiltert werden, wie etwa Fahrbahnunebenheiten und dergleichen.

20 Grundsätzlich nutzt das erfindungsgemäße System, wie auch das weiter unten beschriebene erfindungsgemäße Verfahren, die Tatsache aus, dass Kräfte, die zwischen Rädern eines Fahrzeugs und dem Fahruntergrund wirken, sich bei einem Abheben eines Rades zumindest betragsmäßig ändern. Ein deutliche Änderung erfährt beispielsweise eine Radaufstandskraft, das ist eine orthogonal zur Radaufstandsfläche wirkende Radkraftkomponente. Deshalb kann die Sensoreinrichtung eine die Radaufstandskraft erfassende Radaufstandskraftsensoreinrichtung sein. Dies ermöglicht besonders einfache und daher schnelle nach-

folgende Steuerungs- und/oder Regelungseingriffe in den Fahrzeugbetrieb.

Alternativ oder zusätzlich kann als Sensoreinrichtung
5 eine die Radseitenkraft, das ist eine orthogonal zur
Radaufstandskraft und zur Radumfangsrichtung wirkende
Kraft, erfassende Radseitenkraftsensoreinrichtung einge-
setzt sein. Mit einer Änderung der Radaufstandskraft
ändert sich nämlich auch die Radseitenkraft. Die Beur-
10 teilung der Abhebeneigung eines Fahrzeugs anhand der
Radseitenkraft kann insbesondere dann mit großer Genau-
igkeit erfolgen, wenn die Radseitenkraft an mehreren
Rädern, vorzugsweise an allen Rädern, des Kraftfahrzeugs
erfasst und die erfassten Radseitenkräfte miteinander
15 verglichen werden.

Ein weiteres Problem, das besonders bei Fahrzeugen mit
hohem Schwerpunkt und kurzem Radstand auftreten kann,
ist ein Kippen bei abrupter Geschwindigkeitsänderung
20 oder Kurvenfahrt. Wird beispielsweise ein Wechselkurven-
fahren, d.h. ein Kurvenfahren mit alternierenden Kurven-
richtungen, mit bestimmten Geschwindigkeiten und geeig-
netem Wechselrhythmus durchgeführt, so können sich die
Radkräfte von Kurve zu Kurve aufschaukeln, bis das Fahr-
25 zeug schließlich um eine in Fahrtrichtung verlaufende
Kippachse umkippt. Durch eine derartige Fahrweise können
auch Fahrzeuge mit tief liegendem Schwerpunkt zum Umkip-
pen gebracht werden.

30 Da ein Kippen eines Fahrzeugs nicht nur durch den momen-
tanen Betrag einer Radkraftkomponente sondern genauer
durch dessen zeitliche Änderung indiziert wird, kann die

Gefahr eines solchen Kippens durch eine vorteilhafte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Systems abgeschätzt werden, bei welcher das System eine Speichereinrichtung zur Speicherung eines zeitlich vorangehenden Sensorsignals aufweist und weiterhin die Beurteilungseinrichtung durch Verarbeitung des zeitlich vorangehenden und eines aktuellen Sensorsignals eine zeitliche Änderung der erfassten Radkraftkomponente ermittelt, diese mit einem vorbestimmten Änderungs-Schwellenwert vergleicht und nach Maßgabe des Vergleichsergebnisses das Abhebeverhalten des wenigstens einen Rades beurteilt. Es jedoch darauf hingewiesen, dass eine ungenauere Abschätzung bereits anhand der Radkräfte alleine möglich ist.

Ob und, wenn ja, um welche Kippachse das Fahrzeug zu kippen droht, kann durch die Beurteilungseinrichtung genauer durch Bestimmung der Räder ermittelt werden, bei welchen eine zu große zeitliche Radkraft-Änderung zu niedrigeren Radkräften hin und/oder eine Unterschreitung eines Radkraft-Schwellenwertes vorliegt. Liegen Räder, welche wenigstens eine dieser Bedingungen erfüllen, auf derselben Fahrzeugseite, das heisst vorne, hinten, links oder rechts, so droht das Fahrzeug, um diese Räder als Kippunkte herum zu kippen. Die mögliche Kippachse ist dann die Verbindungslinie zwischen den Radaufstandspunkten dieser Räder.

Über die Erkennung des Abhebeverhaltens eines oder mehrerer Reifen hinaus kann eine weitere Erhöhung der Verkehrssicherheit dadurch erreicht werden, dass die Beurteilungseinrichtung nach Maßgabe des Beurteilungsergebnisses ein Stellsignal ausgibt und weiterhin das System

eine Stelleinrichtung umfasst, die einen Betriebszustand des Kraftfahrzeugs nach Maßgabe des Stellsignals beeinflusst.

- 5 In diesem Falle ist es der Stelleinrichtung möglich, in geeigneter Weise auf den Betriebszustand des Fahrzeugs einzuwirken und so die Traktion einzelner oder aller Fahrzeugreifen zu erhöhen.
- 10 Als mögliche Eingriffe in den Betriebszustand des Kraftfahrzeugs kommen beispielsweise eine Veränderung der Motorleistung und/oder eine Veränderung eines Radbremsdrucks wenigstens eines Rades des Kraftfahrzeugs in Betracht. Die Motorleistung kann gemäß einem Gesichtspunkt
15 der Erfindung durch Verstellung des Zündzeitpunktes und/oder durch Änderung der Drosselklappenstellung und/oder durch gezielte Einspritzausblendungen erfolgen.

Um Stelleingriffe zur Beeinflussung des Fahrzeug-
20 Betriebszustands noch gezielter bestimmen zu können, ist es besonders vorteilhaft, wenn das erfindungsgemäße System einen Geschwindigkeitssensor umfasst und bei der Beurteilung der Abhebeneigung und/oder bei der Ermittlung des Stellsignals die Fahrzeuggeschwindigkeit be-
25 rücksichtigt.

Je nach Anzahl der sensorisch überwachten Räder und je nach erfasster Fahrsituation sind dabei verschiedene Stelleingriffe in das Betriebsverhalten des Kraftfahr-
30 zeuges denkbar. Im Folgenden sei eine nicht abschließende Aufzählung von Beispielen angeführt, wie der Betriebszustand eines Kraftfahrzeugs mit dem erfindungsge-

mäßen System beziehungsweise dem weiter unten ausführlicher erläuterten erfindungsgemäßen Verfahren beeinflusst werden kann:

- 5 Ein Kippen eines Kraftfahrzeugs um eine in Fahrtrichtung verlaufende Kippachse kann beispielsweise dadurch verhindert werden, dass ein Radbremsdruck eines kurvenäußeren Rades, vorzugsweise aller kurvenäußeren Räder, erhöht wird, da dadurch ein die Fahrzeuglage stabilisierendes Giermoment erzeugt werden kann.
- 10

Ein Kippen um eine orthogonal zur Fahrtrichtung und parallel zum Fahruntergrund liegende Kippachse, - bei einem Personenkraftwagen mit vier Rädern etwa um die Vorderachse oder um die Hinterachse - das durch eine zu hohe Bremsverzögerung droht, kann verhindert werden, indem durch die Stelleinrichtung der Radbremsdruck an den als Kippunkten dienenden Rädern verringert wird.

15

- 20 Durch die Erfassung von Radaufstandskräften an mehreren, vorzugsweise an allen Rädern eines Kraftfahrzeugs und durch Vergleich derselben miteinander kann gezielt auf abhebende Räder und/oder auf starke Radentlastung erkannt werden. In Abhängigkeit von der Fahrgeschwindigkeit kann der erkannte Traktionszustand sowohl für den Anfahrbereich, das heisst ein Anfahren aus dem Stillstand, als auch für den Normalfahrbereich, das heisst für eine Fahrgeschwindigkeit kleiner als 80 km/h, ausgewertet und in einem ASR-Algorithmus folgendermaßen weiterverarbeitet werden:
- 25
- 30

Im Anfahrbereich kann die Bremsmomentenregelung (BMR) für eine Längssperrenregelung (Regelung der Sperrung des Mittendifferenzials eines Kraftfahrzeugs) und für die Quersperrenregelung (Regelung der Sperrung eines Ausgleichsgetriebes) mit großer Empfindlichkeit angeregt werden.

Außerhalb des Anfahrbereichs kann die Empfindlichkeit der Bremsmomentenregelung verringert sein, um eine gegen Fahruntergrundstörungen, wie zum Beispiel Schlaglöcher, Bodenwellen und dergleichen, robuste Regelung zu erhalten. Gleiches gilt für eine Motormomentenregelung.

Dadurch ist überdies ein an den Off-Road-Betrieb angepasster Abwürgeschutz, das heisst die Sicherstellung eines hohen Anfahrmoments, erreichbar.

Eine Zugkraftunterbrechung oder ein Eingraben einzelner Räder kann dadurch verringert werden, dass der Differenzschlupf bei der Quersperrenregelung minimiert wird.

Gleichzeitig können Vorsteuermaßnahmen an Rädern (zum Beispiel an den Vorderrädern oder an den Hinterrädern oder an längs einer Fahrzeugsdiagonale liegenden Rädern) getroffen werden und die Räder mit wenig Aufstandskraft mit Bremsdruck beaufschlagt werden. Dadurch ist es möglich, beim Anfahrvorgang eine Kraftübertragung auf die Räder mit größerer Aufstandskraft zu erreichen.

Diese von der vorliegenden Erfindung erreichten Wirkungen sind besonders für Geländefahrzeuge von Bedeutung. Hier kommt es häufig vor, dass aufgrund von Geländeun-

ebenheiten einzelne Räder ohne Kontakt zum Fahruntergrund sind. Dabei kann eine derartige Situation bereits im Stillstand, das heisst ohne vorherige Radbewegung, erfasst werden und die abgehobenen Räder bzw. die Räder mit geringster Radaufstandskraft können durch eine konstante Radbremsdruckeinspeisung gegen eine Drehung gesichert werden, sodass eine Kraftübertragung über die jeweils anderen Räder erfolgt.

10 Wird über die Sensoreinrichtung(en) eine Zunahme von Aufstandskräften einzelner Räder erfasst, so kann ein Bremsdruck an den zuvor eine niedrige Aufstandskraft aufweisenden Rädern allmählich abgebaut werden, sodass auch diese Räder ihrer Aufstandskraft entsprechend Antriebsmoment auf die Fahrbahn übertragen können.

Besonders effektiv kann die vorliegende Erfindung im Zusammenwirken mit Vorrichtungen zur Steuerungen und/oder zur Regelung des Fahrverhaltens von Kraftfahrzeugen, wie z.B. von einem Anitblockier- und/oder einem ASR- und/oder einem ESP-System, genutzt werden. Um die Anzahl an Systemkomponenten so gering wie möglich zu halten, kann die Stelleinrichtung und gegebenenfalls auch die Beurteilungseinrichtung Teil einer derartigen Vorrichtung sein.

Gerade zur Verbesserung von ASR-Algorithmen oder Algorithmen zur Regelung von Differenzialsperren ist eine genaue Bestimmung von abhebenden Rädern oder Rädern mit starker Radentlastung von großem Vorteil. Dadurch können gezielt Off-Road-Maßnahmen in den Algorithmen aktiviert werden, die im Normalfall auf herkömmlichen Straßen

nicht auftreten. Diese Erkennung verbessert die Leistung der ASR- und Differenzialsperrenregler und schließt gleichzeitig ein irrtümliches Aktivieren von Off-Road-Maßnahmen auf anderen Fahrbahnen aus.

5

Da die erfasste Radkraftkomponente eine zwischen Fahrergrund und Radaufstandsfläche wirkende Kraftkomponente ist, ist es für eine möglichst genaue Erfassung vorteilhaft, die Radkraftkomponente auch an dieser Stelle, beispielsweise durch einen eingangs beschriebenen Reifensensor, zu messen. Anstelle von oder zusätzlich zu den Reifensensoren können auch eingangs beschriebene Radlagersensoren verwendet werden. Die Radlagersensoren sind sehr robust und liegen ebenfalls nahe an der Wirkstelle der zu erfassenden Kraft. Beide Sensortypen haben darüber hinaus den Vorteil, dass sie jeweils sowohl eine Radaufstands- als auch eine Radseitenkraft und darüber hinaus eine Raddrehzahl erfassen können.

20 Die genannten Vorteile und Wirkungen lassen sich ebenfalls erzielen mit einem System zur Steuerung und/oder Regelung des Fahrverhaltens eines Kraftfahrzeugs mit wenigstens einem Reifen und/oder einem Rad, wobei in dem Reifen und/oder am Rad, insbesondere am Radlager, ein Kraftsensor angebracht ist und abhängig von den Ausgangssignalen des Kraftsensors eine Radgröße ermittelt wird, die eine Tendenz des Rades zum Abheben von der Fahrbahn repräsentiert, wobei diese Radgröße zur Steuerung und/oder Regelung des Fahrverhaltens herangezogen wird.

30

Die Erfindung baut auf dem eingangs genannten Verfahren dadurch auf, dass der Verarbeitungsschritt eine Beurteilung der Abhebeneigung des jeweiligen Rades nach Maßgabe der erfassten Radkraftkomponente umfasst. Die oben bereits im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen System beschriebenen Vorteile werden ebenfalls durch das erfindungsgemäße Verfahren erhalten. Zur Erläuterung und zum Verständnis des Verfahrens wird daher ausdrücklich auf die oben gegebene Systembeschreibung verwiesen.

10

So kann mit geringem Rechenaufwand die erfasste Radkraftkomponente mit wenigstens einem vorbestimmten Radkraft-Schwellenwert verglichen werden. Eine Beurteilung der Abhebeneigung kann dann nach Maßgabe des Vergleichsergebnisses erfolgen.

15

Alternativ oder zusätzlich kann zur Erhöhung der Beurteilungsgenauigkeit eine Radkraftkomponente an wenigstens zwei Rädern eines Fahrzeugs erfasst werden. Dann besteht die vorteilhafte Möglichkeit, die erfassten Radkraftkomponenten der wenigstens zwei Räder miteinander zu vergleichen und so etwa störende Einflüsse aus der Beschaffenheit des Fahruntergrunds herauszufiltern.

20

Als Radkraftkomponente kann die Radaufstandskraft des jeweiligen Rades und/oder die Radseitenkraft des jeweiligen Rades erfasst werden.

25

Für ein rechtzeitiges Erkennen eines Umkippens des Fahrzeugs ist eine Ermittlung einer zeitlichen Änderung der erfassten Radkraftkomponente sowie ein Vergleich der

30

zeitlichen Änderung der erfassten Radkraftkomponente mit einem vorbestimmten Änderungs-Schwellenwert von Vorteil.

Weiterhin kann ein Betriebszustand des Kraftfahrzeugs
5 nach Maßgabe des Beurteilungsergebnisses beeinflusst
werden, um so kritische Fahr- oder Betriebszustände zu
beseitigen. Eine derartige Beeinflussung kann eine Ver-
änderung der Motorleistung und/oder eine Veränderung
eines Radbremsdrucks wenigstens eines Rades sein. Sollte
10 die Beeinflussung während einer Kurvenfahrt in Form ei-
ner Erhöhung eines Radbremsdrucks von wenigstens einem
Rad erfolgen, kann es vorteilhaft sein, diese Erhöhung
an einem kurvenäußeren Rad durchzuführen, um dadurch ein
stabilisiertes Giermoment auf das Fahrzeug auszuüben.

15 Eine genaue Differenzierung der bei der Beeinflussung
des Fahrzeug-Betriebszustandes getroffenen Maßnahmen
kann dadurch erreicht werden, dass im Beurteilungs-
schritt die Fahrzeuggeschwindigkeit berücksichtigt wird.
20 Da die Fahrzeuggeschwindigkeit für die Fahrzeugdynamik
eine große Rolle spielt, kann durch ihre Kenntnis die
jeweils geeignetste Beeinflussungsmaßnahme ausgewählt
werden.

25 Mit geringem entwicklungstechnischen Aufwand, jedoch mit
großer Präzision, kann die Beeinflussung des Betriebszu-
stands des Kraftfahrzeugs von einer Vorrichtung zur
Steuerung und/oder Regelung des Fahrverhaltens eines
Kraftfahrzeugs, wie zum Beispiel einem Antiblockier-
30 und/oder einem ASR-System, durchgeführt werden. In Form
derartiger Vorrichtungen stehen bereits komplette Systeme

me bereit, die gerade für einen Eingriff in den Betriebszustand von Fahrzeugen ausgelegt sind.

5 **Zeichnungen**

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der zugehörigen Zeichnungen noch näher erläutert.

10 Es zeigen:

Figur 1 ein Blockschaltbild eines erfindungsgemäßen Systems;

15 Figur 2 ein Flussdiagramm eines erfindungsgemäßen Verfahrens;

Figur 3 einen Teil eines mit einem Reifen-Seitenwand-sensor ausgestatteten Reifens; und

20

Figur 4 beispielhafte Signalverläufe des in Figur 3 dargestellten Reifen-Seitenwandsensors.

25 **Beschreibung der Ausführungsbeispiele**

Figur 1 zeigt ein Blockdiagramm eines erfindungsgemäßen Systems. Eine Sensoreinrichtung 10 ist einem Rad 12 zugeordnet, wobei das dargestellte Rad 12 stellvertretend für die Räder eines Fahrzeugs gezeigt ist. Die Sensoreinrichtung 10 steht mit einer Beurteilungseinrichtung 14 zum Verarbeiten von Signalen der Sensoreinrichtung 10

30

in Verbindung. Die Beurteilungseinrichtung 14 umfasst eine Speichereinrichtung 15 zur Speicherung erfasster Werte. Die Beurteilungseinrichtung 14 ist darüber hinaus mit einer Stelleinrichtung 16 verbunden. Diese Stelleinrichtung 16 ist wiederum dem Rad 12 zugeordnet.

Die Sensoreinrichtung 10 erfasst im hier gezeigten Beispiel die Radaufstandskraft des Rades 12. Ebenso könnte die Sensoreinrichtung 10 die Radseitenkraft des Rades 12 erfassen. Die hieraus resultierenden Erfassungsergebnisse werden der Beurteilungseinrichtung 14 zur weiteren Verarbeitung übermittelt. Beispielsweise wird in der Beurteilungseinrichtung 14 die Radaufstandskraft aus einer erfassten Deformation des Reifens ermittelt. Dies kann durch Verwendung einer in der Speichereinheit 15 gespeicherten Kennlinie erfolgen. In der Beurteilungseinrichtung 14 kann dann aus der Radaufstandskraft weiter die Abhebeneigung des sensierten Rades ermittelt werden. Dieses Signal kann an die Stelleinrichtung 16 übertragen werden, so dass in Abhängigkeit des Signals Einfluss auf das den Betriebszustand des Fahrzeugs, insbesondere auf das Rad 12, genommen werden kann. Ein solcher Einfluss kann beispielsweise in bereits beschriebener Weise über einen Motoreingriff und/oder einen Bremseneingriff erfolgen.

Figur 2 zeigt ein Flussdiagramm einer Ausgestaltungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens im Rahmen der vorliegenden Erfindung, wobei eine Beurteilung des Abhebeverhaltens eines sensierten Rades dargestellt ist. Das in Figur 1 gezeigte System ist in besonderer Weise zur Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens geeignet.

Zunächst wird die Bedeutung der einzelnen Schritte angegeben:

- 5 S01: Erfassen einer Deformation in Radial- oder Umfangsrichtung eines Reifens.
- S02: Ermitteln einer Aufstandskraft des Reifens auf dem Fahruntergrund aus der erfassten Deformation.
- 10 S03: Vergleichen der ermittelten Aufstandskraft des Reifens mit einem ersten vorbestimmten Aufstandskraft-Schwellenwert.
- S04: Erkennen auf ordnungsgemäßen Fahrzustand.
- S05: Vergleichen der ermittelten Aufstandskraft des Reifens mit einem zweiten vorbestimmten Aufstandskraft-Schwellenwert.
- 15 S06: Erkennen auf kritische Radentlastung.
- S07: Erkennen auf Abheben des Rades.

20 Der in Figur 2 gezeigte Verfahrensablauf kann so oder in ähnlicher Weise bei einem heck- oder auch einem frontgetriebenen Fahrzeug erfolgen.

In Schritt S01 wird eine Deformation eines Reifens in radialer Richtung gemessen.

25 Aus dieser Deformation wird in Schritt S02 eine Radaufstandskraft ermittelt. Dies geschieht durch eine in einer Speichereinheit abgelegte Kennlinie, die den Zusammenhang zwischen der Deformation in Radialrichtung und der Radaufstandskraft angibt.

30

In Schritt S03 wird die ermittelte Radaufstandskraft mit einem vorbestimmten ersten Aufstandskraft-Schwellenwert

verglichen. Wird der erste Aufstandskraft-Schwellenwert nicht unterschritten, so wird in Schritt S04 auf einen ordnungsgemäßen Fahrzustand erkannt. Wird dagegen der vorbestimmte erste Aufstandskraft-Schwellenwert unterschritten, so wird in Schritt S05 die ermittelte Radaufstandskraft mit einem vorbestimmten zweiten Aufstandskraft-Schwellenwert verglichen.

Wird der vorbestimmte zweite Aufstandskraft-Schwellenwert nicht unterschritten, wird in Schritt S06 zunächst auf einen Zustand "kritische Radentlastung" erkannt. Wird dagegen auch der vorbestimmte zweite Aufstandskraft-Schwellenwert unterschritten, so wird in Schritt S07 auf einen Zustand "kritische Radentlastung" erkannt.

In Figur 3 ist ein Ausschnitt aus einem an dem Rad 12 montierten Reifen 32 mit einer sogenannten Reifen-/Side-Wall-Sensoreinrichtung 20, 22, 24, 26, 28, 30 bei Betrachtung in Richtung der Drehachse A des Reifens 32 dargestellt. Die Reifen-/Side-Wall-Sensoreinrichtung 20 umfasst zwei Sensorvorrichtungen 20, 22, die karosseriefest an zwei in Drehrichtung unterschiedlichen Punkten angebracht sind. Ferner weisen die Sensorvorrichtungen 20, 22 jeweils unterschiedliche radiale Abstände von der Drehachse des Rades 32 auf. Die Seitenwand des Reifens 32 ist mit einer Vielzahl von bezüglich der Raddrehachse im Wesentlichen in radialer Richtung verlaufenden magnetisierten Flächen als Messwertgeber 24, 26, 28, 30 (Streifen) mit vorzugsweise in Umfangsrichtung verlaufenden Feldlinien versehen. Die magnetisierten Flächen weisen abwechselnde magnetische Polarität auf.

Figur 4 zeigt die Verläufe des Signals S_i der innen, das heißt näher an der Drehachse A des Rades 12, angeordneten Sensorvorrichtung 20 von Figur 3 und des Signals S_a der außen, das heißt weiter der Drehachse des Rades 12 entfernt, angeordneten Sensorvorrichtung 22 von Figur 3. Eine Rotation des Reifens 32 wird über die sich ändernde Polarität der Messsignale S_i und S_a erkannt. Aus dem Abrollumfang und der zeitlichen Änderung der Signale S_i und S_a kann beispielsweise die Radgeschwindigkeit berechnet werden. Durch Phasenverschiebungen zwischen den Signalen können Torsionen des Reifens 32 ermittelt werden und somit beispielsweise direkt Radkräfte gemessen werden. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung ist es von besonderem Vorteil, wenn die Aufstandskraft des Reifens 32 auf der Straße 34 gemäß Figur 3 ermittelt werden kann, da sich aus dieser Aufstandskraft unmittelbar auf die Abhebeineigung von Rädern des Kraftfahrzeugs in erfindungsgemäßer Weise rückschließen lässt. Eine Aufstandskraft lässt sich schon bei stillstehendem Reifen aus der Reifendeformation ermitteln.

Die vorhergehende Beschreibung der Ausführungsbeispiele gemäß der vorliegenden Erfindung dient nur zu illustrativen Zwecken und nicht zum Zwecke der Beschränkung der Erfindung. Im Rahmen der Erfindung sind verschiedene Änderungen und Modifikationen möglich, ohne den Umfang der Erfindung sowie ihre Äquivalente zu verlassen.

5 Ansprüche

1. System zur Überwachung der Traktion eines Kraftfahrzeugs mit wenigstens zwei Rädern (12), umfassend:

- 10 - zumindest eine einem Rad (12) zugeordnete Radkraftsensoreinrichtung (10), welche wenigstens eine im Wesentlichen zwischen Fahruntergrund und Radaufstandsfläche wirkende Radkraftkomponente des jeweiligen Rades (12) erfasst und ein die Radkraftkomponente repräsentierendes Signal (Si, Sa) ausgibt, und
- 15 - eine Beurteilungseinrichtung (14), welche das die Radkraftkomponente des Rades (12) repräsentierende Signal (Si, Sa) verarbeitet,

20

dadurch gekennzeichnet, dass die Beurteilungseinrichtung (14) nach Maßgabe des Ergebnisses der Verarbeitung ein Abhebeverhalten des jeweiligen Rades (12) beurteilt.

- 25 2. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Beurteilungseinrichtung (14) das die Radkraftkomponente repräsentierende Signal (Si, Sa) mit wenigstens einem vorbestimmten Radkraft-Schwellenwert vergleicht und das Abhebeverhalten des jeweiligen Rades
- 30 (12) nach Maßgabe des Vergleichsergebnisses beurteilt.

3. System nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,**
- 5 - dass wenigstens zwei Rädern (12) zumindest je eine derartige Sensoreinrichtung (10) zugeordnet ist und
 - 10 - dass die Beurteilungseinrichtung (14) die die erfasste Radkraftkomponente repräsentierenden Signale (Si, Sa) der wenigstens zwei Räder (12) miteinander vergleicht und nach Maßgabe des Vergleichsergebnisses das Abhebeverhalten der Räder (12) beurteilt.
4. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Sensoreinrichtung (10)
- 15 eine die Radaufstandskraft erfassende Radaufstandskraftsensoreinrichtung (20, 22, 24, 26, 28, 30) ist.
5. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Sensoreinrichtung (10)
- 20 eine die Radseitenkraft erfassende Radseitenkraftsensoreinrichtung (20, 22, 24, 26, 28, 30) ist.
6. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**
- 25
- dass es eine Speichereinrichtung (15) zur Abspeicherung eines zeitlich vorangehenden Sensorsignals aufweist und
 - 30 - dass die Beurteilungseinrichtung (14) weiterhin durch Verarbeitung des zeitlich vorangehenden und eines aktuellen Sensorsignals eine zeitliche Ände-

5 rung der erfassten Radkraftkomponente ermittelt,
 diese mit einem vorbestimmten Änderungs-
 Schwellenwert vergleicht und nach Maßgabe des Ver-
 gleichsergebnisses das Abhebeverhalten des wenigst-
 tens einen Rades beurteilt.

7. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

10 - dass die Beurteilungseinrichtung (14) nach Maßgabe
des Beurteilungsergebnisses ein Stellsignal ausgibt
und

15 - dass das System weiterhin eine Stelleinrichtung (16)
umfasst, die einen Betriebszustand des Kraftfahr-
zeugs nach Maßgabe des Stellsignals beeinflusst.

8. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Stelleinrichtung (16)
20 nach Maßgabe des Stellsignals der Beurteilungseinrich-
tung (14) die Motorleistung und/oder einen Radbremsdruck
wenigstens eines Rades (12) ändert.

9. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
25 dadurch gekennzeichnet, dass die Stelleinrichtung (16)
den Radbremsdruck von wenigstens einem kurvenäußeren Rad
erhöht.

10. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
30 dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoreinrichtung (10)
eine Reifensensoreinrichtung (20, 22, 24, 26, 28, 30)
ist.

11. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoreinrichtung (10) eine Radlagersensoreinrichtung ist.

5

12. System nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Stelleinrichtung (16), und gegebenenfalls auch die Beurteilungseinrichtung (14), einer Vorrichtung zur Steuerung und/oder Regelung des Fahrverhaltens eines Kraftfahrzeugs, wie zum Beispiel einem ABS- und/oder einem ASR-System, zugeordnet ist beziehungsweise sind.

13. System zur Steuerung und/oder Regelung des Fahrverhaltens eines Kraftfahrzeugs mit wenigstens einem Reifen (32) und/oder einem Rad (12), wobei in dem Reifen (32) und/oder am Rad (12), insbesondere am Radlager, ein Kraftsensor (20, 22) angebracht ist und abhängig von den Ausgangssignalen des Kraftsensors eine Radgröße ermittelt wird, die eine Tendenz des Rades (12) zum Abheben von der Fahrbahn repräsentiert, und diese Radgröße zur Steuerung und/oder Regelung des Fahrverhaltens herangezogen wird.

14. Verfahren zur Überwachung der Traktion eines Kraftfahrzeugs mit wenigstens zwei Rädern, umfassend die Schritte:

- Erfassung (S01) wenigstens einer im Wesentlichen zwischen Fahruntergrund und Radaufstandsfläche wirkenden Radkraftkomponente an wenigstens einem Rad, sowie

30

- Verarbeitung (S02, S03, S04, S05, S06, S07) der erfassten Radkraftkomponente,
5 **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verarbeitungsschritt (S02, S03, S04, S05, S06, S07) eine Beurteilung (S03, S04, S05, S06, S07) der Abhebeneigung des jeweiligen Rades nach Maßgabe der erfassten Radkraftkomponente umfasst.
10
- 15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verarbeitungsschritt (S02, S03, S04, S05, S06, S07) einen Vergleich (S03, S05) der erfassten Radkraftkomponente mit wenigstens einem vorbestimmten Radkraft-
15 Schwellenwert umfasst.
- 16. Verfahren nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet**,
20 - dass der Erfassungsschritt (S01) die Erfassung wenigstens einer Radkraftkomponente an wenigstens zwei Rädern (12) umfasst und
- dass der Verarbeitungsschritt einen Vergleich der
25 erfassten Radkraftkomponenten der wenigstens zwei Räder (12) umfasst.
- 17. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Radkraftkomponente die
30 Radaufstandskraft des jeweiligen Rades (12) erfasst wird.

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Radkraftkomponente die Radseitenkraft des jeweiligen Rades (12) erfasst wird.
- 5 19. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Verarbeitungsschritt eine Ermittlung einer zeitlichen Änderung der erfassten Radkraftkomponente sowie einen Vergleich der zeitlichen Änderung der erfassten Radkraftkomponente mit einem vor-
10 bestimmten Änderungs-Schwellenwert umfasst.
20. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass es weiterhin einen Schritt eines Beeinflussens eines Betriebszustandes des Kraft-
15 fahrzeugs nach Maßgabe des Beurteilungsergebnisses umfasst.
21. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Beeinflussungsschritt
20 eine Veränderung der Motorleistung und/oder eine Veränderung eines Radbremsdrucks wenigstens eines Rades (12) umfasst.
22. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Beeinflussungsschritt
25 eine Erhöhung eines Radbremsdrucks von wenigstens einem kurvenäußeren Rad umfasst.
23. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 22, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei der Beurteilung des Abhe-
30 beverhaltens des wenigstens einen Rades (12) die Fahrzeuggeschwindigkeit berücksichtigt wird.

24. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 23, da-
durch gekennzeichnet, dass die Beeinflussung des Be-
triebszustands des Kraftfahrzeugs von einer Vorrichtung
5 zur Steuerung und/oder Regelung des Fahrverhaltens eines
Kraftfahrzeugs, wie zum Beispiel einem ABS- und/oder
einem ASR-System, durchgeführt wird.

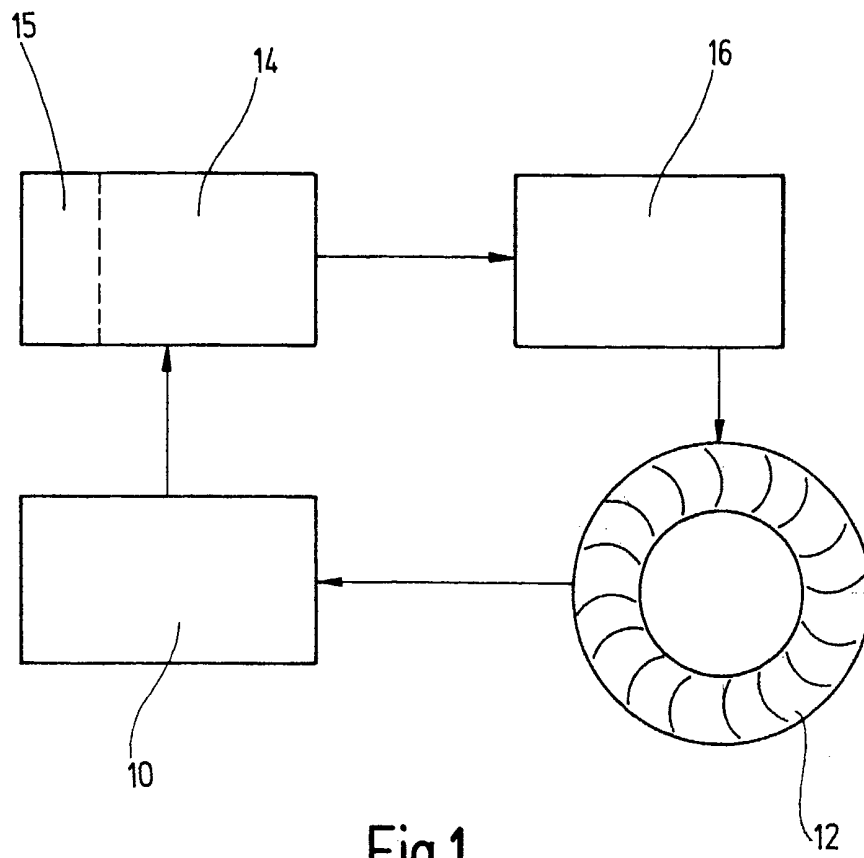


Fig.1

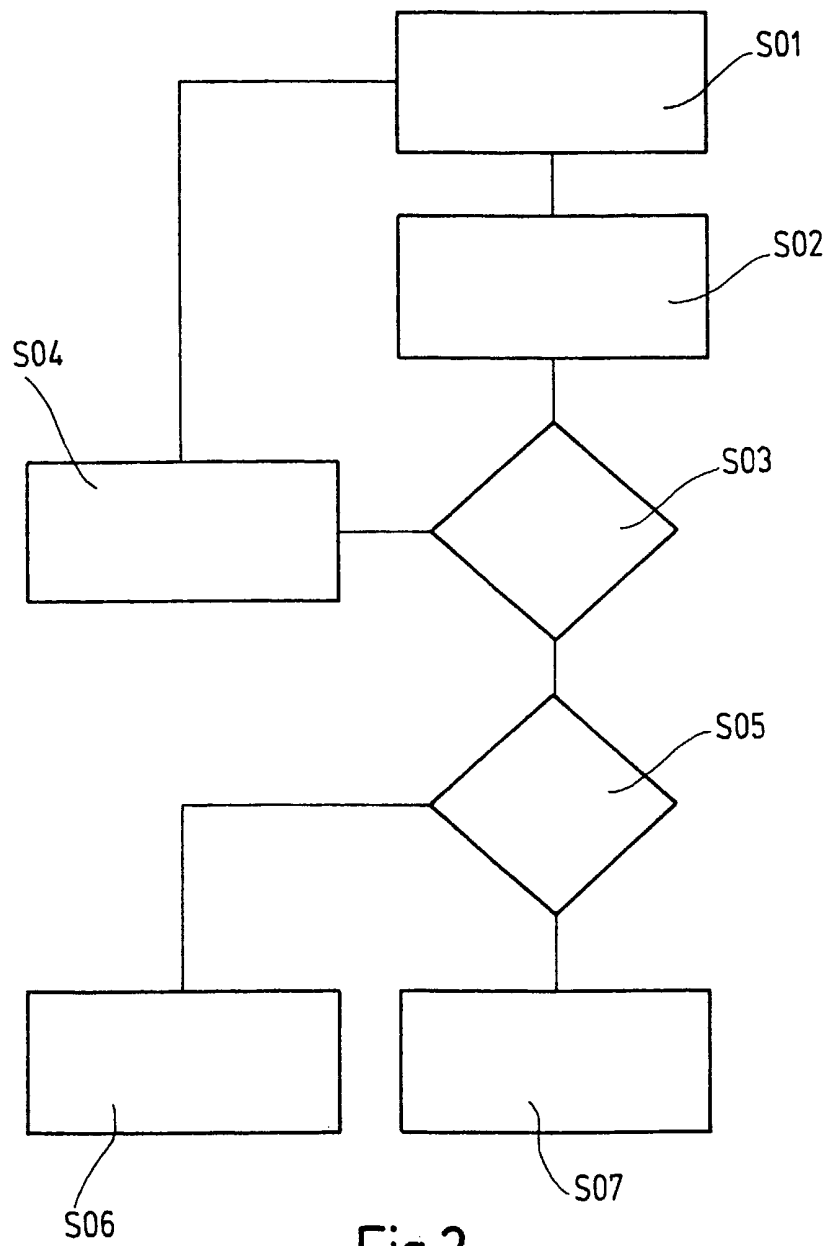


Fig.2

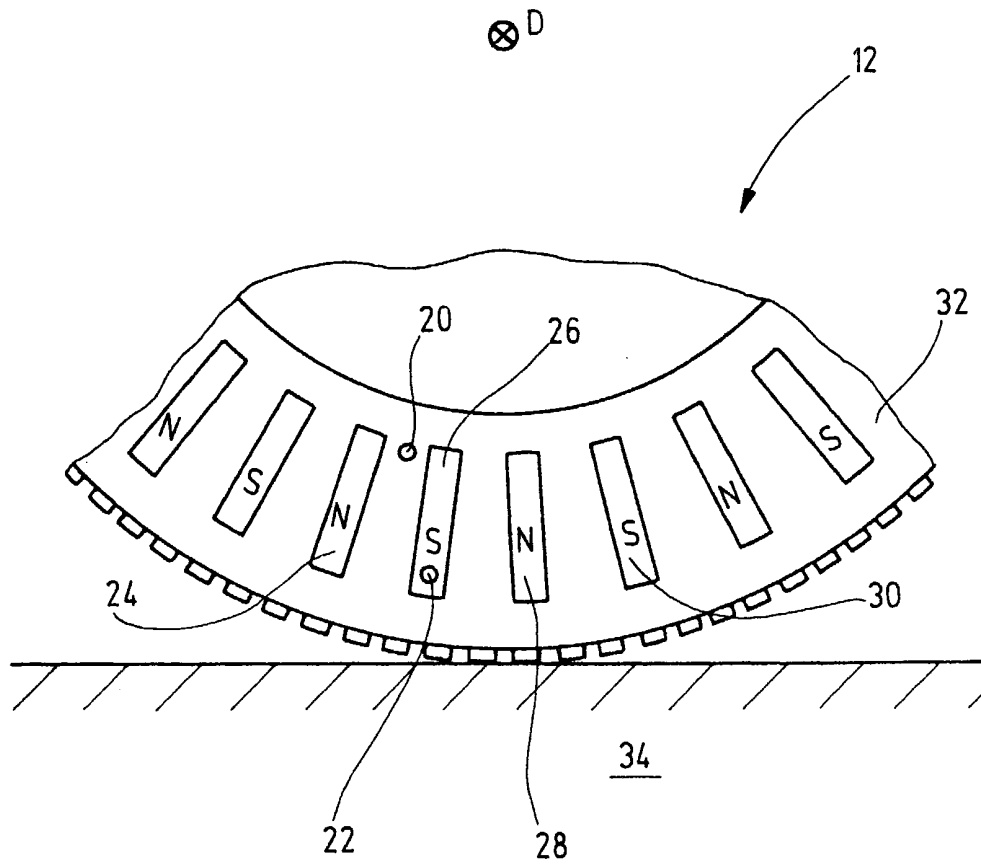


Fig.3

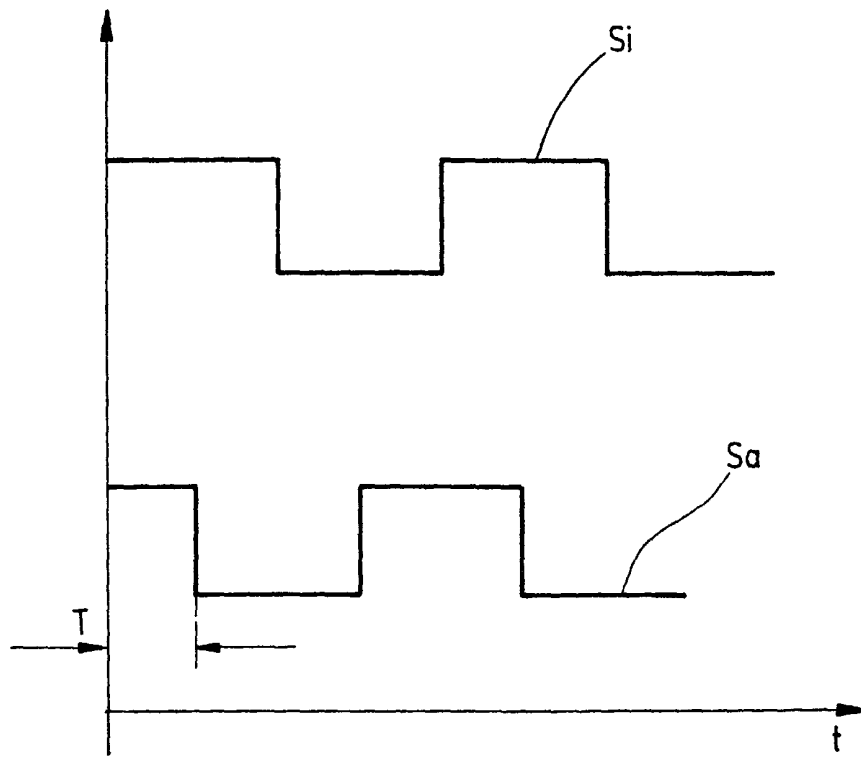


Fig.4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International Application No
 PCT/DE 01/04847

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 B60T8/00

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)
 IPC 7 B60T

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 practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 0 321 894 A (FUJI HEAVY IND LTD) 28 June 1989 (1989-06-28)	1,4,5,7, 8,10, 12-14, 17,18, 20,21,24
A	Abstract figure 2	3,16
Y	DE 197 44 725 A (ITT MFG ENTERPRISES INC) 15 April 1999 (1999-04-15) claims 1,8	1,4,5,7, 8,10, 12-14, 17,18, 20,21,24
	--- -/--	

 Further documents are listed in the continuation of box C.

 Patent family members are listed in 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 document 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

2 May 2002

Date of mailing of the international search report

10/05/2002

Name and mailing address of the ISA

 European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Colonna, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 01/04847

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 197 51 891 A (BOSCH GMBH ROBERT) 27 May 1999 (1999-05-27) column 8, line 31 - line 46 claim 5 -----	2,6,9, 15,19,22
A	DE 195 37 039 A (TEVES GMBH ALFRED) 10 April 1997 (1997-04-10) Abstract -----	11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 01/04847

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0321894	A	28-06-1989	JP 1168555 A	04-07-1989
			JP 2618250 B2	11-06-1997
			DE 3870596 D1	04-06-1992
			EP 0321894 A2	28-06-1989
			US 4976330 A	11-12-1990

DE 19744725	A	15-04-1999	DE 19744725 A1	15-04-1999
			WO 9919192 A1	22-04-1999
			EP 1021326 A1	26-07-2000
			JP 2001519285 T	23-10-2001

DE 19751891	A	27-05-1999	DE 19751891 A1	27-05-1999
			WO 9926823 A1	03-06-1999
			EP 1030798 A1	30-08-2000
			JP 2001523620 T	27-11-2001

DE 19537039	A	10-04-1997	DE 19537039 A1	10-04-1997

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

 Internationales Aktenzeichen
 PCT/DE 01/04847

 A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 B60T8/00

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

 Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 7 B60T

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 0 321 894 A (FUJI HEAVY IND LTD) 28. Juni 1989 (1989-06-28)	1,4,5,7, 8,10, 12-14, 17,18, 20,21,24
A	Abstract Abbildung 2	3,16
Y	DE 197 44 725 A (ITT MFG ENTERPRISES INC) 15. April 1999 (1999-04-15)	1,4,5,7, 8,10, 12-14, 17,18, 20,21,24
	Ansprüche 1,8	

	---	-/--

 Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

 Siehe Anhang Patentfamilie

^o Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

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

E älteres Dokument, 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 anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

g Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

2. Mai 2002

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

10/05/2002

 Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Colonna, M

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 197 51 891 A (BOSCH GMBH ROBERT) 27. Mai 1999 (1999-05-27) Spalte 8, Zeile 31 - Zeile 46 Anspruch 5 ---	2,6,9, 15,19,22
A	DE 195 37 039 A (TEVES GMBH ALFRED) 10. April 1997 (1997-04-10) Abstract -----	11

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

ationales Aktenzeichen
PCT/DE 01/04847

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0321894	A	28-06-1989	JP 1168555 A	04-07-1989
			JP 2618250 B2	11-06-1997
			DE 3870596 D1	04-06-1992
			EP 0321894 A2	28-06-1989
			US 4976330 A	11-12-1990

DE 19744725	A	15-04-1999	DE 19744725 A1	15-04-1999
			WO 9919192 A1	22-04-1999
			EP 1021326 A1	26-07-2000
			JP 2001519285 T	23-10-2001

DE 19751891	A	27-05-1999	DE 19751891 A1	27-05-1999
			WO 9926823 A1	03-06-1999
			EP 1030798 A1	30-08-2000
			JP 2001523620 T	27-11-2001

DE 19537039	A	10-04-1997	DE 19537039 A1	10-04-1997
