



TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Verfahren und Sicherheitskonzept zur Erkennung von Fehlern in einem Antriebssystem eines Kraftfahrzeuges

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und ein Sicherheitskonzept zur Erkennung von Fehlern in einem Antriebssystem eines Kraftfahrzeuges.

Durch gesetzlich vorgeschriebene Normen (z. B. ISO oder CARB Standardvorschriften) besteht seit vielen Jahren die Anforderung für Kraftfahrzeughersteller, dass elektronische Steuergeräte bzw. elektronisch gesteuerte Systeme in Kraftfahrzeugen, wie beispielsweise die digitale Motorsteuerung oder die adaptive Getriebesteuerung, eigendiagnosefähig sein müssen. Daraus wurden beispielsweise die sogenannten OBD (On-Board-Diagnose) Systeme entwickelt. Ein Beispiel für eine Ausgestaltung eines OBD Systems ist im Patentdokument DE 197 31 283 A1 der Anmelderin zu finden.

Die kraftfahrzeuginternen elektronischen Steuergeräte weisen diesbezüglich einen großen Softwareumfang zur Eigendiagnose zusätzlich zum Softwareumfang für die eigentliche Funktionssteuerung auf. Ein Beispiel für eine steuergeräteinterne Eigendiagnose ist im Patentdokument DE 196 12 857 A1 der Anmelderin beschrieben.

Der Fokus zur vorgeschriebenen Fehlerdiagnose wurde bisher auf die Eigensicherheit jedes einzelnen Steuergeräts bzw. jedes einzelnen elektronisch gesteuerten Fahrzeugsystems für sich gelegt. Daraus folgt ein hoher Applikationsaufwand.

Zum weiteren technischen Hintergrund wird auf die Patentdokumente EP 0104539B1, DE 10 195 23 804 B4 und DE 10 2007 001 496 A1 hingewiesen. Aus diesem Stand der Technik ist insbesondere die Regelung des Radschlupfes mittels Beeinflussung des Antriebsmoments oder eine Eigendiagnose des Antriebssystems bekannt.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Erkennung von Fehlern in einem Antriebssystem eines Kraftfahrzeuges zu vereinfachen und die Sicherheit im Fehlerfall zu erhöhen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch den Gegenstand des Patentanspruchs 1 verfahrensmäßig und durch den Gegenstand des Patentanspruchs 7 vorrichtungsmäßig gelöst. Die abhängigen Patentansprüche sind vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung.

Erfindungsgemäß ist zur Erkennung von Fehlern in einem Antriebssystem eines Kraftfahrzeuges mit einem elektronisch steuerbaren Bremsregelsystem, mit mindestens einem elektronisch steuerbaren Antriebsmotor und/oder mit einer elektronisch steuerbaren Kupplung und/oder mit einem elektronisch steuerbaren Getriebe dem Bremsregelsystem ein elektronisches Bremssteuergerät zugeordnet, das mit einem unabhängigen Überwachungsmodul verbunden ist. Dabei überprüft das unabhängige Überwachungsmodul zur Erkennung eines Fehlers im Antriebssystem das Auftreten eines nicht plausiblen Bremsmoments.

Das unabhängige Überwachungsmodul kann beispielsweise dadurch mit dem Bremssteuergerät verbunden sein, dass es als Programmmodul in diesem integriert ist oder mit diesem - insbesondere über einen Datenbus - kommuniziert.

Das unabhängige Überwachungsmodul gibt vorzugsweise bei entsprechender Fehlererkennung an mindestens ein elektronisches Steuergerät des Antriebssystems ein definiertes Fehlersignal aus, wobei das mindestens eine Steuergerät des Antriebssystems auf das definierte Fehlersignal hin den Kraftschluss zwischen dem Antriebsmotor und den angetriebenen Rädern unterbricht oder die Kraftübertragung des Antriebsmotors unterbindet.

Zusätzlich oder alternativ wertet das Programmmodul zur Erkennung eines Fehlers im Antriebssystem insbesondere die Raddrehzahlen der angetriebenen Räder im Hinblick auf eine Radschlupferkennung aus. Ein nicht plausibles Bremsmoment wird erkannt, wenn der Radschlupf einen vorgegebenen Schwellwert überschreitet. Äquivalent zur Überschreitung eines Radschlupf-Schwellwertes ist auch die Überschreitung eines daraus abgeleiteten oder eines mittels eines Längsbeschleunigungssensors gemessenen (Fahrzeug-) Verzögerungsschwellwertes oder Bremsmomentschwellwertes.

Die Erkennung eines Fehlers im Antriebssystem kann trotz Erkennung eines nicht plausiblen Bremsmoments unterdrückt werden, wenn ein definiertes Ausschlusskriterium vorliegt, wie beispielsweise eine erkannte aktivierte Handbremse oder eine erkannte Schleudersituation oder eine erkannte Abschleppsituation oder eine nur kurzzeitige Erkennung eines nicht plausiblen Bremsmoments oder eine gerade vorliegende ABS-Regelung.

Der Erfindung liegen folgende Überlegungen, Erkenntnisse und Ideen zugrunde:

Bestimmte Fehler bei Komponenten des Antriebssystems, z. B. des Antriebsmotors (Verbrennungsmotor und/oder Elektromotor), der Kupplung oder des Getriebes (insbesondere Automatikgetriebe), können zu einem sehr hohen Bremsmoment der Antriebsräder führen. Dieses Bremsmoment kann in Einzelfällen die Haftgrenzen der Antriebsräder überschreiten. Kommt es zum Haftungsabriss, könnte eine sicherheitsrelevante Fahrsituation resultieren.

Daher wird erfindungsgemäß ein vernetztes Sicherheitskonzept vorgeschlagen, bei dem mittels eines unabhängigen Überwachungsmoduls, das mit dem Bremssteuergerät verbunden ist, ein Fehlererkennungsprogramm durchführbar ist, durch das ein Fehler des Antriebssystems und nicht – wie üblich des Bremssystems - erkannt wird und durch das eine schnelle Gegenmaßnahme zur Herstellung eines sicheren Zustandes möglich ist. Durch ein unabhängiges Überwachungsmodul, das mit dem Bremssteuergerät verbunden ist und in diesem auch integriert sein kann, wird hierbei der Fahrzustand auf Plausibilität überwacht. Erkennt das Bremssteuergerät bzw. das Überwachungsmodul insbesondere einen Fahrzustand, in dem die Antriebsräder unplausibel stark abgebremst werden, generiert es ein entsprechendes Fehlersignal, das beispielsweise über den bekannten CAN-Bus oder über andere Kommunikationswege von mindestens einem Steuergerät des Antriebssystems (Motor-Steuergerät und/oder Getriebesteuergerät) empfangen wird. Empfangen diese Steuergeräte des Antriebssystems das entsprechende definierte Fehlersignal vom Überwachungsmodul, versetzen diese Steuergeräte die Komponenten des Antriebssystems in einen sicheren Zustand, in dem das Bremsmoment schnellstmöglich reduziert wird. Dies geschieht am wirksamsten und schnellsten durch Unterbrechung des Kraftschlusses zwischen Antriebsmotor

und Antriebsrädern oder durch Eliminierung von jeglichem Antriebsmoment. Die erforderlichen Maßnahmen zur Kraftschluss- oder Kraftübertragungsunterbrechung hängen von der Art des Antriebssystems und der Art des erkannten Fehlers ab. Hierbei kann das Antriebssystem auch mehr als nur einen Antriebsmotor aufweisen (z. B. Hybridantrieb bestehend aus einem Elektromotor und einem Verbrennungsmotor). Ist nur ein Elektromotor als Antriebsmotor vorhanden, kann dieser zur Kraftübertragungsunterbrechung in den Generatorbetrieb geschaltet werden. Ist ein Handschaltgetriebe mit elektronisch steuerbarer Kupplung im Kraftfahrzeug enthalten, kann die Kupplung geöffnet werden. Ist ein automatisiertes Getriebe oder ein Automatikgetriebe vorhanden, können entsprechende Kupplungen im Getriebe zur Kraftschlussunterbrechung geöffnet werden.

Alternativ oder zusätzlich kann sich eine mögliche Weiterbildung der Idee des unabhängigen Überwachungsmoduls und der Kraftschluss- oder Kraftübertragungsunterbrechung auf Details im Programmmodul zur Erkennung eines Fehlers im Antriebssystem beziehen, bei dem insbesondere die Überwachung von Fehlern in einem Automatikgetriebe (anhaltender Getriebefehler oder sporadischer Getriebestörfall, im folgenden nur Getriebefehler genannt) im Vordergrund stehen kann.

Hierbei wird insbesondere mittels entsprechender Auswertung der Raddrehzahlen der angetriebenen Räder erkannt, wenn ein nicht plausibel hohes Bremsmoment (bremsendes Störmoment) im Antriebsstrang auftritt, das (wahrscheinlich) aufgrund eines Getriebefehlers zu Stande gekommen ist. Erfindungsgemäß wird dabei geprüft, ob die angetriebenen Räder signifikanten Schubschlupf aufweisen oder gar stehen bleiben, wobei bei dieser Methode sichergestellt wird, dass das hohe Bremsmoment als bremsendes Störmoment vom Antriebsstrang und beispielsweise nicht von einer Situation, die durch angezogene Handbremse herbeigeführt wird,

und/oder nicht von einer Schleuder- oder Niederreibwertsituation aufgrund von Glätte oder aufgrund von Tiefschnee o. ä. kommt.

Weil auch die Kombination von kleinstem Gang und maximalem Motorschubmoment ohne Getriebefehler zu großen Bremsverzögerungen führen kann, müsste bei der Überwachung des nicht plausibel hohen Bremsmoments zur Erkennung eines Getriebefehlers beispielsweise ein Verzögerungsschwellwert zur sicheren Erkennung eines Getriebefehlers in der Nähe von etwa -4m/s^2 gelegt werden. Dies würde jedoch die Funktionalität auf Hochreibwertsituationen einschränken.

Um auch bei Niedrigreibwertsituationen den Getriebefehler erkennen zu können, wird erfindungsgemäß folgende Methode implementiert: Wenn ein Getriebefehler den Antriebstrang heftig bremsen würde, würde aufgrund des dadurch resultierenden hohen Rad(schub)schlupfes an den angetriebenen Rädern das Bremssteuergerät (z. B. DSC von BMW) aufgrund eines ohnehin implementierten Schlupfregel Eingriffes (z.B. MSR, Motor-Schlupf-Regel-Eingriff, d.h. eine Erhöhung des positiven Soll-Motormoments) maximal mögliches Soll-Motormoment anfordern. Trotz dieses positiven Soll-Motormoments wird es der Antriebsmotor nicht schaffen, die Räder zu stabilisieren, wenn ein Getriebefehler gegeben ist. Das unabhängige Überwachungsmodul erkennt also den Getriebefehler daran, dass sich die angetriebenen Räder im deutlichen Schubschlupf (auch Stehen möglich) befinden und auch bleiben (also im Sinne der Überschreitung des vorgegebenen Radschlupf-Schwellwertes zur Erkennung eines Getriebefehlers), obwohl vom Antriebsmotor maximales positives Soll-Motormoment gefordert wird.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung ist folgender Schritt: Es wird davon ausgegangen, dass ein intaktes Bremssteuergerät einen starken wachsenden Motor-Schlupf-Regel-Eingriff (MSR), also eine

Erhöhung des positiven Soll-Motormoments, fordern wird. Dadurch wird sogar die Abfrage des Soll-Motormoments überflüssig. Es reicht die Prüfung aus, ob das Bremssteuergerät funktionsfähig ist oder nicht. Wenn die MSR-Funktion beispielsweise aufgrund eines defekten Bremssteuergerätes nicht verfügbar ist, kann als Rückfalllösung die Funktionalität auf eine Überwachung von Verzögerungen unterhalb -4m/s^2 eingeschränkt werden (wie oben beschrieben).

Zur weiteren Absicherung kann zusätzlich geprüft werden, ob die Fahrzeugverzögerung (gemessen am Bremssystem-unabhängigen Längsbeschleunigungssensor) negativ ist oder niedriger ist als die Fahrzeugverzögerung, die maximal durch das Bremssystem erzeugt werden könnte (Abschätzung auf Basis der verfügbaren Bremsmomente).

Zusammengefasst erkennt das unabhängige Überwachungsmodul den Getriebefehler daran, dass trotz einer MSR-Anforderung die angetriebenen Räder im signifikanten Schubschlupf (also Überschreitung des vorgegebenen Radschlupf-Schwellwertes zur Erkennung eines nicht plausiblen Bremsmoments) verweilen. Die Erkennung eines Getriebefehlers wird also erkannt, wenn ein definierter ein nicht plausibles Bremsmoment kennzeichnender Schwellwert überschritten wird. Ein derartiger Schwellwert kann beispielsweise als Radschlupfswellwert, als Verzögerungsschwellwert oder als Bremsmomentschwellwert definiert sein.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sind beispielsweise folgende Ausschlusskriterien für die Erkennung eines Getriebefehlers, auch wenn eine Überschreitung des definierten Schwellwertes erkannt wird:

1. Handbremse betätigt;
weil auch eine Handbremsbetätigung eine Getriebefehlererkennung auslösen könnte, wird vom Überwachungsmodul vorzugsweise

zusätzlich der Handbremsschalter eingelesen, dessen intakte Funktion vorher auch sichergestellt wird.

2. Schleudererkennung;
da signifikanter Radschlupf auch bei Schleudersituationen auftritt.
3. Nur kurzzeitige Bremsmoment-Schwellwertüberschreitung;
denn ein nur kurzzeitig unplausibel hohes Bremsmoment kann auch bei Rückschaltungen bzw. im Schubbetrieb mit sprungförmigem Übergang von einer Hochreibwertsituation in eine Niedrigreibwertsituation auftreten. Daher wird nicht sofort bei Schwellwertüberschreitung ein Getriebefehler erkannt, sondern erst nachdem zusätzlich das Integral des Hinterachsschlupfes eine vorgegebene zweite Schwelle überschritten hat.
4. Besonders starke Schwellwertüberschreitung bei ABS-Regelung;
vorzugsweise wird die Empfindlichkeit hinsichtlich der Überschreitung eines Schwellwertes während einer ABS-Regelung reduziert.
Beispielsweise wird die Modellverzögerung aus den Radbremsdrücken asymmetrisch gefiltert. Dadurch wird die Überwachung der erfindungsgemäßen Schwellwertüberschreitung bei einer ABS-Regelung neutralisiert.
5. Abschlepp-Situation
Das Überwachungsmodul wird erst "geschärft" wenn die Hinterradgeschwindigkeiten einen Mindestwert überschritten haben, um eine Fehlererkennung durch einen Abschlepp-Vorgang zu verhindern.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Sie zeigt eine schematische Übersicht über Komponenten eines Kraftfahrzeuges

mit einem möglichen Netz von elektronisch gesteuerten Systemen bestehend aus einer Brennkraftmaschine VM mit elektronischem Motor-Steuergerät DMS, aus einem Automatikgetriebe G mit elektronischem Getriebe-Steuergerät EGS und aus einem Bremssystem mit elektronischem Brems-Steuergerät DSC. Weiterhin werden schematisch zusammenfassend mit einem Rad R die Räder des Fahrzeuges dargestellt, die Sensoren zur Erfassung der Raddrehzahlen n_R aufweisen. Die Signale zur Erfassung der Raddrehzahlen n_R werden im Brems-Steuergerät DSC erfasst und ausgewertet. Daraus wird beispielsweise eine aus den Raddrehzahlen ermittelte hier insbesondere negative Beschleunigung $-a_{n_R}$ berechnet. Die Kommunikation der Steuergeräte DMS, EGS und DSC findet beispielsweise über eine digitale Busverbindung CAN statt. Das elektronische Motor-Steuergerät DMS erhält beispielsweise auch die Stellung des Fahrpedals FP als weiteres Eingangssignal. Das Bremssteuergerät DSC kann die Stellung des Fahrpedals FP über den CAN ebenfalls erfassen und erhält zusätzlich die Position des Bremspedals BP.

Beispielsweise mittels der Raddrehzahlen n_R , der Stellung des Fahrpedals FP und der Position des Bremspedals BP sowie weiterer im DSC Bremssteuergerät vorhandener Daten und Informationen, wie Eingangssignale von Beschleunigungssensoren, Schaltzustand des Handbremsschalters S_H , Schleudererkennung S_E , ABS-Regelungs-Erkennung ABS_E , kann das Überwachungsmodul $\ddot{U}$ den Fahrzustand bezüglich der Raddrehzahlen n_R auf Plausibilität überwachen. Das erfindungsgemäße Überwachungsmodul $\ddot{U}$ in Form eines Programmmodul – hier im Bremssteuergerät DSC integriert – erkennt einen Fehler im Antriebssystem dann, wenn beispielsweise folgender unplausibler Fahrzustand vorliegt: das Fahrpedal ist betätigt ($FP > 0$), das Bremspedal ist nicht betätigt ($BP = 0$) und dennoch tritt ein über die Raddrehzahlen n_R berechneter Verzögerungsbetrag $|-a_{n_R}|$ oberhalb eines definierten

Schwellwertes S auf, der auf ein unplausibel hohes Bremsmoment schließen lässt.

Erfindungsgemäß wird hier also das elektronische Bremssteuergerät DSC in Verbindung mit dem erfindungsgemäßen Überwachungsmoduls Ü unabhängig vom seinem eigentlichen Funktionsumfang zur Fremddiagnose des Antriebssystems eingesetzt. Bei Fehlererkennung wird ein definiertes Fehlersignal F auf den CAN ausgegeben. Das Motorsteuergerät DMS und das Getriebesteuergerät EGS können beide dieses Fehlersignal F empfangen. Beispielsweise könnte bei einem tatsächlichen Defekt des Verbrennungsmotors VM das Getriebesteuergerät EGS das Getriebe G zum Öffnen mindestens einer Kupplung ansteuern, wodurch der Kraftschluss zwischen Verbrennungsmotor VM und den Antriebsrädern R unterbrochen wird. Bei erkanntem Getriebefehler könnte eine gegebenenfalls steuerbare Kupplung zur Kraftschlussunterbrechung geöffnet werden. Auch könnte bei erkanntem Getriebefehler bei einem Hybridfahrzeug die Kraftübertragung des Elektromotors ausgeschaltet werden.

Das unabhängige Überwachungsmodul Ü ist vorzugsweise im Bremssteuergerät DSC integriert, es kann aber auch in einem anderen Steuergerät integriert sein und beispielsweise über den Datenbus CAN vom Bremssteuergerät DSC die notwendigen Eingangssignale BP, n_R usw. erhalten.

Durch dieses erfindungsgemäße Verfahren wird ein systemübergreifendes aber einfaches der Motorsteuerung zugeordnetes Überwachungskonzept geschaffen.

Patentansprüche

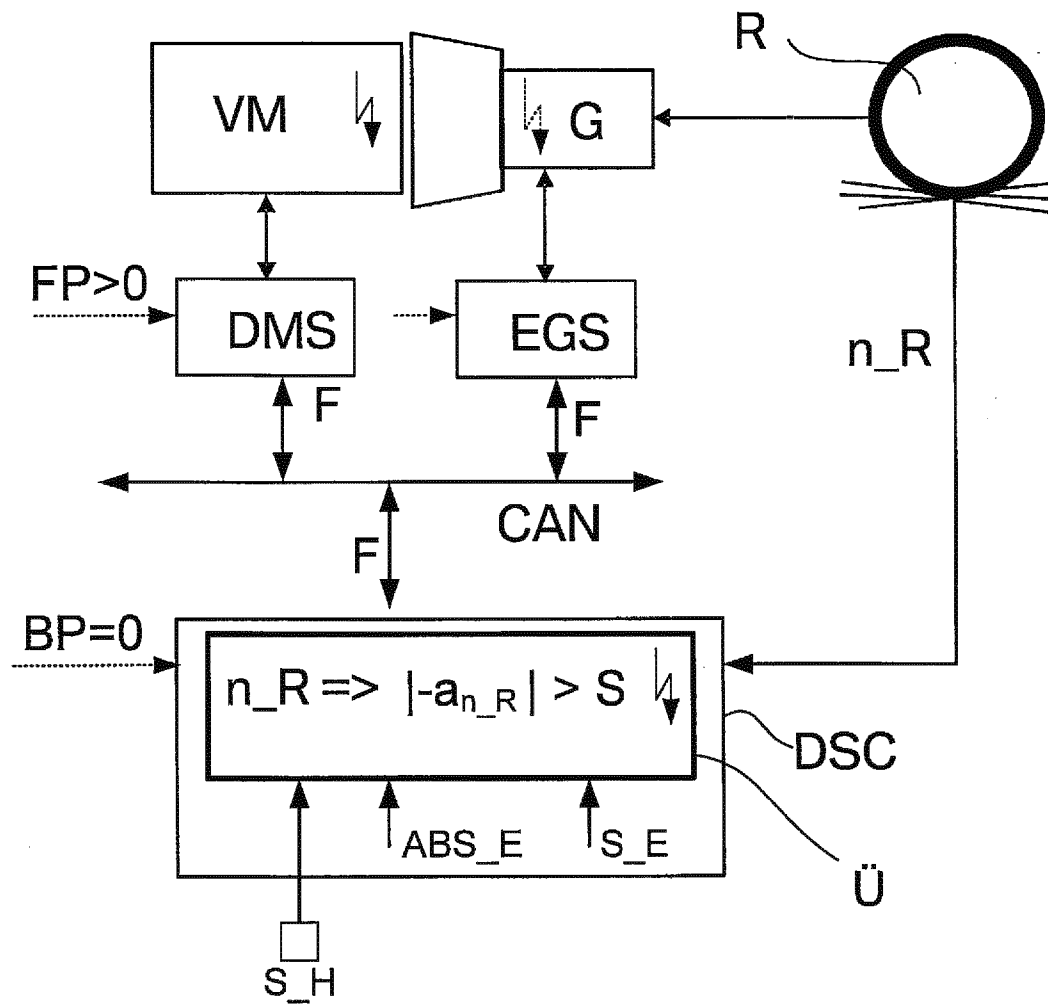
1. Verfahren zur Erkennung von Fehlern in einem Antriebssystem eines Kraftfahrzeuges mit einem elektronisch steuerbaren Bremsregelsystem und mit mindestens einem elektronisch steuerbaren Antriebsmotor (VM) und/oder mit einer elektronisch steuerbaren Kupplung und/oder mit einem elektronisch steuerbaren Getriebe (G), wobei dem Bremsregelsystem ein elektronisches Bremssteuergerät (DCS) zugeordnet ist, das mit einem unabhängigen Überwachungsmodul (Ü) verbunden ist, wobei das unabhängige Überwachungsmodul (Ü) zur Erkennung eines Fehlers im Antriebssystem das Auftreten eines nicht plausiblen Bremsmoments überprüft.
2. Verfahren nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das unabhängige Überwachungsmodul (Ü) bei entsprechender Fehlererkennung an mindestens ein elektronisches Steuergerät (DMS, EGS) des Antriebssystems ein definiertes Fehlersignal (F) ausgibt, wobei dieses auf das definierte Fehlersignal (F) des Überwachungsmoduls (Ü) hin den Kraftschluss zwischen dem Antriebsmotor (VM) und den angetriebenen Rädern (R) unterbricht oder die Kraftübertragung des Antriebsmotors (VM) unterbindet.
3. Verfahren nach einem der vorangegangenen Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Programmodul zur Erkennung eines Fehlers im Antriebssystem die Raddrehzahlen (n_R) der angetriebenen Räder (R) im Hinblick auf eine

Radschlupferkennung auswertet und ein nicht plausibles Bremsmoment erkennt, wenn der Radschlupf einen vorgegebenen Schwellwert (S) überschreitet.

4. Verfahren nach einem der vorangegangenen Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Programmmodul zur Erkennung eines Fehlers im Antriebssystem zumindest die Fahrzeugverzögerung mittels eines Längsbeschleunigungssensors und/oder mittels der Raddrehzahlen (n_R) der angetriebenen Räder (R) auswertet und ein nicht plausibles Bremsmoment erkennt, wenn die Fahrzeugverzögerung einen vorgegebenen Schwellwert (S) überschreitet.
5. Verfahren nach einem der vorangegangenen Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Programmmodul zur Erkennung eines Fehlers im Antriebssystem die Erkennung eines Fehlers im Antriebssystem auch bei Erkennung eines nicht plausiblen Bremsmoments unterdrückt, wenn ein definiertes Ausschlusskriterium vorliegt.
6. Verfahren nach einem der vorangegangenen Patentansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein definiertes Ausschlusskriterium eine erkannte aktivierte Handbremse oder eine erkannte Schleudersituation oder eine erkannte Abschleppsituation oder eine nur kurzzeitige Erkennung eines nicht plausiblen Bremsmoments oder eine gerade vorliegende ABS-Regelung ist.
7. Sicherheitskonzept zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorangegangenen Patentansprüche mit einem elektronisch steuerbaren Bremsregelsystem und mit mindestens einem elektronisch steuerbaren Antriebsmotor (VM) und/oder mit einer elektronisch steuerbaren Kupplung und/oder mit einem elektronisch steuerbaren Getriebe (G), wobei dem

Bremsregelsystem ein elektronisches Bremssteuergerät (DCS) zugeordnet ist, das mit einem unabhängigen Überwachungsmodul (Ü) verbunden ist, wobei das unabhängige Überwachungsmodul (Ü) ein Programmodul zur Erkennung eines Fehlers im Antriebssystem mittels Erkennung eines nicht plausiblen Bremsmoments umfasst.

8. Sicherheitskonzept nach dem vorangegangenen Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, dass das Überwachungsmodul (Ü) mit mindestens einem Steuergerät (DMS, EGS) des Antriebssystems verbunden ist, das ein Abschaltmodul zur Unterbrechung des Kraftschlusses bzw. der Kraftübertragung zwischen dem Antriebsmotor (VM) und den angetriebenen Rädern (R) auf das definierte Fehlersignal (F) des Überwachungsmoduls (Ü) hin aufweist.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/058465

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60T8/88 B60W50/02
ADD.

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B60T B60W

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 103 40 529 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 18 March 2004 (2004-03-18) paragraph [0026] figure 3	1,7
A	----- US 2004/083043 A1 (AKIYAMA SUSUMU [JP] ET AL) 29 April 2004 (2004-04-29) paragraph [0011] figures 1-4 -----	1,7



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 July 2012

Date of mailing of the international search report

02/08/2012

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Colonna, Massimo

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/058465

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10340529	A1	18-03-2004	AT 334028 T 15-08-2006
			AT 390577 T 15-04-2008
		AU 2003263149 A1	30-04-2004
		AU 2003266191 A1	30-04-2004
		AU 2003266192 A1	30-04-2004
		CN 1678849 A	05-10-2005
		DE 10340529 A1	18-03-2004
		DE 10392775 D2	03-03-2005
		DE 10392777 D2	03-03-2005
		EP 1536970 A2	08-06-2005
		EP 1536998 A1	08-06-2005
		EP 1537344 A1	08-06-2005
		JP 4559858 B2	13-10-2010
		JP 2005537453 A	08-12-2005
		KR 20050039870 A	29-04-2005
		US 2005189816 A1	01-09-2005
		US 2005197220 A1	08-09-2005
		US 2005209047 A1	22-09-2005
		WO 2004024489 A2	25-03-2004
		WO 2004024524 A1	25-03-2004
		WO 2004025144 A1	25-03-2004

US 2004083043	A1	29-04-2004	DE 10348362 A1 27-05-2004
			JP 4134672 B2 20-08-2008
			JP 2004136816 A 13-05-2004
			US 2004083043 A1 29-04-2004

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/058465

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B60T8/88 B60W50/02
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B60T B60W

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

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 103 40 529 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 18. März 2004 (2004-03-18) Absatz [0026] Abbildung 3	1,7
A	US 2004/083043 A1 (AKIYAMA SUSUMU [JP] ET AL) 29. April 2004 (2004-04-29) Absatz [0011] Abbildungen 1-4	1,7



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

24. Juli 2012

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

02/08/2012

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Colonna, Massimo

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/058465

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10340529	A1	18-03-2004	AT 334028 T 15-08-2006
			AT 390577 T 15-04-2008
		AU 2003263149 A1	30-04-2004
		AU 2003266191 A1	30-04-2004
		AU 2003266192 A1	30-04-2004
		CN 1678849 A	05-10-2005
		DE 10340529 A1	18-03-2004
		DE 10392775 D2	03-03-2005
		DE 10392777 D2	03-03-2005
		EP 1536970 A2	08-06-2005
		EP 1536998 A1	08-06-2005
		EP 1537344 A1	08-06-2005
		JP 4559858 B2	13-10-2010
		JP 2005537453 A	08-12-2005
		KR 20050039870 A	29-04-2005
		US 2005189816 A1	01-09-2005
		US 2005197220 A1	08-09-2005
		US 2005209047 A1	22-09-2005
		WO 2004024489 A2	25-03-2004
		WO 2004024524 A1	25-03-2004
		WO 2004025144 A1	25-03-2004
US 2004083043	A1	29-04-2004	DE 10348362 A1 27-05-2004
			JP 4134672 B2 20-08-2008
			JP 2004136816 A 13-05-2004
			US 2004083043 A1 29-04-2004