

(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
1. November 2012 (01.11.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/146445 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
B60T 7/12 (2006.01) **B60T 8/1755** (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/055103
- (22) Internationales Anmeldedatum:
22. März 2012 (22.03.2012)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2011 017 588.1
27. April 2011 (27.04.2011) 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): **HILLENBRAND, Stefan** [DE/DE]; Turnhallenweg 8, 71696 Moeglingen

(DE). **NIEWELS, Frank** [DE/DE]; Hospitalstr. 7/1, 71634 Ludwigsburg (DE). **WAHL, Anja** [DE/DE]; Anton-Bruckner-Strasse 10, 71706 Markgroeningen (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**, Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR THE AUTOMATIC DECELERATION OF A VEHICLE

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUM AUTOMATISCHEN VERZÖGERN EINES FAHRZEUGS

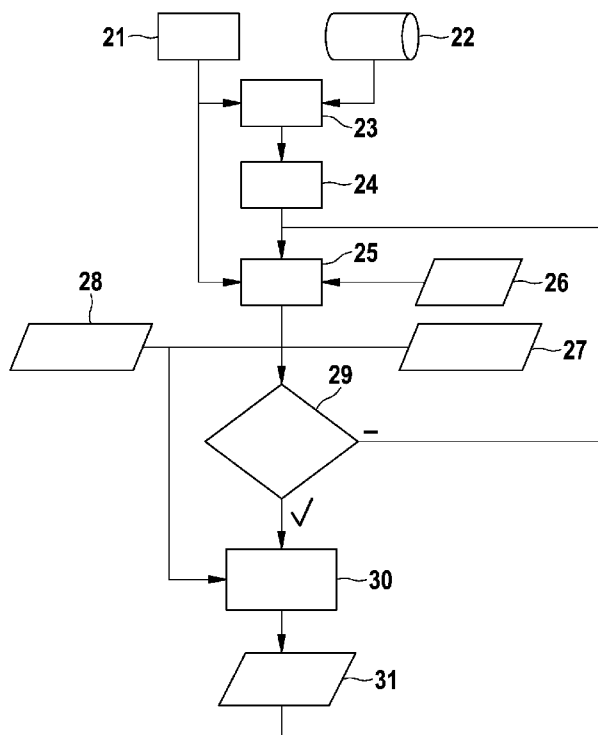


Fig. 2

(57) Abstract: In a method for automatically decelerating a vehicle, it is determined (step 28) whether a brake pedal of the vehicle is actuated, and the vehicle is decelerated at a required deceleration rate (step 31) if the brake pedal is actuated. The required deceleration rate is determined from the curvature of a curve lying ahead of the vehicle and from a current speed of the vehicle.

(57) Zusammenfassung: Bei einem Verfahren zum automatischen Verzögern eines Fahrzeugs wird ermittelt (Schritt 28), ob ein Bremspedal des Fahrzeugs betätigt ist und das Fahrzeug mit einer notwendigen Verzögerung verzögert (Schritt 31), wenn das Bremspedal betätigt ist. Die notwendige Verzögerung wird aus einem Krümmungsverlauf einer vorausliegenden Kurve und einer aktuellen Geschwindigkeit des Fahrzeugs ermittelt.



TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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)*
- *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)*

5 Beschreibung

Verfahren zum automatischen Verzögern eines Fahrzeugs

10 GEBIET DER ERFINDUNG

Diese Erfindung betrifft ein Verfahren zum automatischen Verzögern eines Fahrzeugs, ein Programmelement und ein computerlesbares Medium, sowie ein Fahrzeug.

15

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

20

Die in digitalen Karten gespeicherte Information über den Verlauf der vor einem Fahrzeug liegenden Straße kann dazu genutzt werden, um Unfälle durch eine Fahrt mit zu hoher Kurvengeschwindigkeit zu verhindern. Hierzu können die Position (zum Beispiel mit GPS) und die Geschwindigkeit (zum Beispiel mit GPS und/oder den Radgeschwindigkeiten) des Fahrzeugs bestimmt und aus der digitalen Karte eine geeignete Geschwindigkeit für die vorausliegende Straße berechnet werden. Führt das Fahrzeug zu schnell, kann der Fahrer gewarnt und/oder das Fahrzeug durch einen Eingriff in das Motor- und/oder Bremssystem entsprechend verzögert werden. Dazu kann es notwendig sein, dass die angestrebte Zielgeschwindigkeit dabei immer kleiner oder gleich der maximalen Fahrbahnkurvengeschwindigkeit ist. Bei einer komfortorientierten Auslegung der Zielgeschwindigkeit liegt die Zielgeschwindigkeit in dem von vielen Fahrern bevorzugten typischerweise für vergleichbaren Kurven liegenden Geschwindigkeitsbereich. Bei einer Auslegung als Sicherheitssystem kann die Zielgeschwindigkeit näher am fahrdynamischen Grenzbereich liegen.

25

30

35

Wird von einem derartigen System basierend auf einer fehlerhaften Information aus der digitalen Karte die Zielgeschwindigkeit falsch ermittelt, kann es zu einem fehlerhaften Bremseneingriff (zum Beispiel einer grundlosen starken Verzögerung)

und damit zu einem Unfall kommen. Ein System, das sich darauf beschränkt, dem Fahrer vor zu schnell angefahrenen Kurven zu warnen, überlässt die Bremsentscheidung und damit die Verantwortung für die Kurvengeschwindigkeit beim Fahrer.

Die Offenlegungsschrift DE 10 2004 030 997 A1 beschreibt ein Fahrerassistenzsystem für Hochgeschwindigkeitsfahrten, das optimale Brems- und Beschleunigungszeitpunkte für eine Kurvenfahrt bei hoher Geschwindigkeit berechnet und dem Fahrer durch optische Hinweise aber auch durch Variation des vom Fahrer vorgegebenen Antriebs- und/oder Bremsmoments unterstützt. Das System soll dem Fahrer hierdurch beim Fahren im fahrdynamischen Grenzbereich, beispielsweise auf Fremdstrecken bzw. auf abgesperrten Kursen, unterstützen.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein sicheres und automatisches Verzögerungsverfahren für ein Fahrzeug bei zu schneller Kurvenfahrt bereitzustellen.

Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand der unabhängigen Ansprüche gelöst. Weitere Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen und aus der folgenden Beschreibung.

Ein erster Aspekt der Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verzögern eines Fahrzeugs. Das Fahrzeug kann dabei ein Pkw, ein Lkw oder ein Bus sein.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung umfasst das Verfahren den Schritt von: Verzögern des Fahrzeugs mit einer notwendigen Verzögerung, wenn ein Bremspedal des Fahrzeugs betätigt ist. Die notwendige Verzögerung kann dabei aus einer Krümmung einer vorausliegenden Kurve bestimmt wird. Beispielsweise kann die notwendige Verzögerung an ein Bremssystem des Fahrzeugs weitergeleitet werden, das dann selbstständig eine Verzögerung des Fahrzeugs vornimmt, wenn der Fahrer bereits das Bremspedal des Fahrzeugs betätigt hat. Mit anderen Worten bremst das automatische Bremssystem in diesem Fall

stärker, als es die Stellung des Bremspedals, das vom Fahrer betätigt wurde, anzeigt.

Dem im Vorstehenden und nachfolgend beschriebenen Verfahren liegt die
5 Prämisse zugrunde, dass das Fahrzeug nur dann verzögert werden sollte, wenn
der Fahrer selbst die Bremse betätigt. Auf diese Weise kann die Sicherheit eines
Verfahrens zum automatischen Verzögern erhöht werden, da im Falle dessen,
dass beispielsweise die Information aus der digitalen Karte nicht korrekt ist, nicht
10 automatisch verzögert bzw. gebremst wird, da auch der Fahrer die Bremse nicht
betätigt.

Zusammenfassend können mit dem Verfahren zur Verzögerung mit Hilfe einer
Fahrzeugortung, die dazu ausgeführt ist, die aktuelle Position des Fahrzeugs zu
bestimmen, und einer digitalen Karte, die Informationen über den Verlauf der
15 Straße, auf dem sich das Fahrzeug befindet, umfassen kann, der
Krümmungsverlauf einer vorausliegenden Kurve ermittelt werden und damit die
maximal fahrbare Kurvengeschwindigkeit berechnet werden. Ist die vom Fahrer
über die Bremse eingestellte Verzögerung nicht ausreichend, um eine sicher
fahrbare Kurvengeschwindigkeit zu erreichen, so kann der Fahrer beim
20 Anbremsen auf die Kurve unterstützt werden, indem die Bremskraft automatisch
über das vom Fahrer vorgegebene Maß hinaus erhöht wird. Die so zusätzlich
erzeugte Verzögerung kann es ermöglichen, die Fahrzeuggeschwindigkeit so
weit zu reduzieren, dass die Kurve sicher durchfahren werden kann.

25 Mit dem obenstehend und nachfolgend beschriebenen Verfahren kann der
Fahrer dabei immer die Kontrolle über die Verzögerung des Fahrzeugs behalten.
Durch Reduktion der Bremspedalbetätigung kann der Fahrer jederzeit die
Verzögerung wieder verringern bzw. den Bremsvorgang vollständig abbrechen.

30 Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung umfasst das Verfahren die Schritte
von: Ermitteln eines Krümmungsverlaufs einer vorausgehenden Kurve. Dieser
Krümmungsverlauf kann beispielsweise mittels einer digitalen Karte und der
aktuellen Position des Fahrzeugs, die beispielsweise aus einem GPS-System
stammen kann, ermittelt werden. Der Krümmungsverlauf kann die stärkste
35 Krümmung der vorausliegenden Kurve umfassen, wobei die Krümmung an
einem Punkt der Kurve durch den inversen Wert des Radius der Kurve an

diesem Punkt definiert werden kann. Beispielsweise kann der Krümmungsverlauf alle Krümmungswerte der vorausliegenden Kurve umfassen. Es ist aber auch möglich, dass der Krümmungsverlauf lediglich die stärkste Krümmung der vorausliegenden Kurve umfasst.

5

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung umfasst das Verfahren weiter den Schritt von: Abschätzen einer maximalen Kurvengeschwindigkeit. Aus dem Krümmungsverlauf der vorausliegenden Kurve, beispielsweise aus dem Radius der vorausliegenden Kurve oder aus der maximalen Krümmung, kann eine maximal zulässige Kurvengeschwindigkeit ermittelt werden, mit der sichergestellt ist, dass das Fahrzeug die Kurve nicht unbeabsichtigt verlässt. In diese Abschätzung kann beispielsweise auch weitere Information, wie etwa die Außentemperatur, die Feuchtigkeit der Straße und/oder die Art des Fahrzeugs einfließen. Dabei kann die maximale Kurvengeschwindigkeit beispielsweise mit Hilfe einer Tabelle abgeschätzt werden. Es ist aber auch möglich, dass die maximale Kurvengeschwindigkeit aus den zur Verfügung stehenden Informationen berechnet wird.

10

15

20

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung umfasst das Verfahren weiter den Schritt von: Ermitteln einer aktuellen Geschwindigkeit des Fahrzeugs. Diese kann beispielsweise aus einem Tachometer des Fahrzeugs eingelesen werden.

25

30

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung umfasst das Verfahren weiter den Schritt von: Abschätzen einer notwendigen Verzögerung, die ausgehend von der aktuellen Geschwindigkeit zu der maximalen Kurvengeschwindigkeit in der vorausliegenden Kurve führt. Beispielsweise kann das Abschätzen der notwendigen Verzögerung eine Berechnung umfassen, die ausgehend von der aktuellen Position des Fahrzeugs, dem Beginn der Kurve, der Lage der maximalen Krümmung der vorausliegenden Kurve sowie einer maximal möglichen Verzögerung oder aber auch einer für den Fahrer angenehmen Verzögerung berechnet, ab wann bzw. ab welcher Position das Fahrzeug verzögert werden muss und mit welcher Beschleunigung.

35

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung umfasst das Verfahren den Schritt von: Ermitteln, ob ein Bremspedal des Fahrzeugs betätigt ist. Diese Information kann beispielsweise aus einem System des Fahrzeugs ausgelesen werden,

beispielsweise einem Bremsassistentensystem wie etwa ABS. Die Information darüber, ob das Bremspedal betätigt ist oder nicht, kann eine einfache Ja/Nein-Information sein, die anzeigt, dass das Bremspedal bis zu einer bestimmten Stellung durchgedrückt ist.

5

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung umfasst das Verfahren weiter die Schritte von: Ermitteln des aktuellen Ortes des Fahrzeugs; und Ermitteln der vorausliegenden Kurve aus einer digitalen Karte. Beispielsweise kann das Fahrzeug den aktuellen Ort mit Hilfe eines GPS-Systems bestimmen. Aus dem aktuellen Ort des Fahrzeuges kann dann mit Hilfe der digitalen Karte ermittelt werden, ob sich das Fahrzeug einer Kurve nähert. Ist dies der Fall, kann aus den Informationen der digitalen Karte auch der Krümmungsverlauf der vorausliegenden Kurve bestimmt werden.

10

15

20

25

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung umfasst das Verfahren weiter die Schritte von: Ermitteln einer aktuellen Verzögerung des Fahrzeugs, Vergleichen der aktuellen Verzögerung mit der notwendigen Verzögerung, Verzögern des Fahrzeugs mit der notwendigen Verzögerung, wenn die aktuelle Verzögerung kleiner als die notwendige Verzögerung ist. Beispielsweise kann über die Stellung des Bremspedals, die in einem Bremsassistentensystem eingestellte aktuelle Verzögerung oder einem Tachometer des Fahrzeugs die aktuelle Verzögerung bestimmt werden. Dazu kann der mit dem Tachometer ermittelte Geschwindigkeitsverlauf differenziert werden- Alternativ kann auch ein Beschleunigungssensor eingesetzt werden, um die Verzögerung zu bestimmen. Ist die aktuelle Verzögerung kleiner als die notwendige Verzögerung, kann das Bremssystem des Fahrzeugs angewiesen werden, das Fahrzeug stärker zu verzögern, wenn die Bremse des Fahrzeugs durch den Fahrer betätigt ist.

30

35

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung umfasst das Verfahren weiter die Schritte von: Abschätzen einer Zusatzbremskraft, die ausgehend von einer aktuellen Verzögerung zur notwendigen Verzögerung führt, Ausgabe der Zusatzbremskraft an dem Bremssystem des Fahrzeugs, wobei das Bremssystem dazu ausgeführt ist, selbstständig eine Verzögerung des Fahrzeugs zu erzeugen. Diese Zusatzbremskraft kann dabei eine Bremskraft sein, mit der die durch den Fahrer erzeugte bzw. eingestellte Bremskraft erhöht werden muss, um die notwendige Verzögerung des Fahrzeugs zu erreichen. Diese Zusatzbremskraft

kann beispielsweise aus der aktuellen Verzögerung und der notwendigen Verzögerung berechnet werden.

5 Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung umfasst das Verfahren weiter den Schritt von: Ausgeben einer Warnmeldung, wenn die aktuelle Geschwindigkeit eine Warngeschwindigkeit überschreitet. Beispielsweise kann abhängig von der aktuellen Geschwindigkeit, der aktuellen Verzögerung und dem Krümmungsverlauf der vorausliegenden Kurve ermittelt bzw. abgeschätzt werden, ob der Fahrer das Fahrzeug genügend stark verzögert, so dass das
10 Fahrzeug sicher durch die vorausliegende Kurve gesteuert werden kann. Eine Warnung kann insbesondere dann angezeigt werden, wenn der Fahrer das Fahrzeug überhaupt nicht verzögert, also das Bremspedal nicht betätigt, zum Beispiel weil er die Kurve nicht wahrgenommen hat.

15 Dies kann beispielsweise so geschehen, dass für die aktuelle Position des Fahrzeugs eine Warngeschwindigkeit ermittelt oder berechnet wird, unter der sich die aktuelle Geschwindigkeit des Fahrzeugs befinden sollte, um sicher durch die Kurve zu gelangen. Ist dies nicht der Fall, wird eine Warnmeldung ausgegeben, beispielsweise ein akustisches oder visuelles Signal, das den
20 Fahrer davor warnt, dass mit der aktuellen Geschwindigkeit die vorausliegende Kurve nicht mehr sicher durchfahren werden kann.

25 Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung umfasst das Verfahren weiter den Schritt von: Abschätzen einer Warngeschwindigkeit aus der maximalen Geschwindigkeit und einer Warnempfindlichkeit. Die Warnempfindlichkeit kann dabei angeben, wie die Warngeschwindigkeit aus einer maximal möglichen Geschwindigkeit berechnet wird. Beispielsweise kann die Warnempfindlichkeit eine Prozentangabe sein und die Warngeschwindigkeit basierend auf dieser Prozentangabe und der maximalen Geschwindigkeit berechnet werden.
30 Beispielsweise ist die Warngeschwindigkeit dann die maximale Geschwindigkeit multipliziert mit der Prozentangabe. Es ist aber auch möglich, dass die Warnempfindlichkeit eine Differenzgeschwindigkeit ist, die von der maximalen Geschwindigkeit abgezogen wird.

35 Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung umfasst das Verfahren weiter den Schritt von: Aufheben der automatischen Verzögerung des Fahrzeugs, wenn das

Bremspedal nicht betätigt ist. Wie bereits gesagt, kann der Fahrer die automatische Verzögerung unterbrechen, indem er einfach den Fuß vom Bremspedal nimmt. Wenn der Fahrer den Fuß vom Bremspedal nimmt, soll automatische die Verzögerung unterbrochen werden.

5

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung umfasst das Verfahren weiter den Schritt von: Reduzieren der Zusatzbremskraft, wenn eine Bremspedalbetätigung reduziert wird. Wenn der Fahrer das Pedal weniger stark betätigt, kann es reichen, die zusätzlich aufgebrachte Verzögerung zu reduzieren.

10

Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft ein Programmelement bzw. ein Computerprogramm, das, wenn es auf einem Prozessor ausgeführt wird, beispielsweise einem Prozessor eines Fahrassistenzsystems des Fahrzeugs, den Prozessor anleitet, die Schritte des Verfahrens, so wie es obenstehend und im Nachfolgenden beschrieben ist, durchzuführen. Beispielsweise kann ein Steuersystem des Fahrzeugs dazu ausgeführt sein, das Verfahren durchzuführen, indem ein entsprechendes Computerprogramm in seinen Speicher geladen wird.

15

20

Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft ein computerlesbares Medium, auf dem dieses Programmelement bzw. Computerprogramm gespeichert ist. Ein computerlesbares Medium kann dabei eine Diskette, eine Harddisk, ein USB-Speichergerät, ein RAM, ein ROM ein EPROM sein. Ein computerlesbares Medium kann auch ein Datenkommunikationsnetzwerk, wie beispielsweise das Internet, das den Download eines Programmcodes ermöglicht, sein.

25

Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft ein Steuersystem, das dazu ausgeführt ist, das Verfahren, so wie es obenstehend und untenstehend beschrieben ist, durchzuführen. Dieses Steuersystem kann beispielsweise ein Bestandteil bzw. ein Modul des Bremsassistenzsystems des Fahrzeugs sein.

30

Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft ein Fahrzeug mit einem derartigen Steuersystem und einem Bremssystem, das dazu ausgeführt ist, basierend auf einer von dem Steuersystem abgeschätzten notwendigen Verzögerung des Fahrzeugs selbstständig zu verzögern. Dazu kann das Bremssystem beispielsweise Informationen vom Steuersystem erhalten, wie stark im Moment

35

verzögert werden sollte, oder aber auch eine Zusatzbremskraft bzw. Zusatzverzögerung, die vom Bremssystem zu dem Verzögerungswert hinzuaddiert wird, die der Fahrer durch das Betätigen des Bremspedals einstellt.

5 Im Folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung mit Bezug auf die beiliegenden Figuren detailliert beschrieben.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

10 Fig. 1 zeigt schematisch ein Fahrzeug gemäß einer Ausführungsform der Erfindung.

Fig. 2 zeigt ein Flussdiagramm für ein Verfahren zum automatischen Verzögern eines Fahrzeugs gemäß einer Ausführungsform der Erfindung.

15 Fig. 3 zeigt ein Flussdiagramm für ein Verfahren zum automatischen Verzögern eines Fahrzeugs gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung.

DETAILIERTE BESCHREIBUNG VON AUSFÜHRUNGSBEISPIELEN

20 Fig. 1 zeigt schematisch ein Fahrzeug 10, beispielsweise einen Pkw 10, mit einem Steuersystem 12, das dazu ausgeführt ist, eines der Verfahren, wie sie mit den Fig. 2 und 3 beschrieben werden, durchzuführen. Das Steuersystem 12 ist mit einem Bremssystem 14 zum Informationsaustausch verbunden, wobei das
25 Bremssystem 14 basierend auf einer von dem Steuersystem 12 abgeschätzten notwendigen Verzögerung das Fahrzeug 10 verzögern kann.

Fig. 2 zeigt ein Flussdiagramm für ein Verfahren zum automatischen Verzögern des Fahrzeugs 10.

30 Grundlage für die Berechnung einer eventuellen notwendigen zusätzlichen Bremsverzögerung ist die Kenntnis der maximal fahrbaren Geschwindigkeit der nächsten, vorausliegenden Kurve, die sich wiederum aus dem in einem in der digitalen Karte gespeicherten Kurvenverlauf ergibt. In einem ersten Schritt 21
35 wird daher die Position des Fahrzeugs bzw. die Ortung des Fahrzeugs 10 ermittelt. Dies kann beispielsweise mit Hilfe eines GPS-Empfängers erfolgen.

Alternativ können jedoch auch andere Ortungsmethoden, wie zum Beispiel das europäische Satellitenortungssystem Galileo oder andere elektronische Ortungsverfahren zum Einsatz kommen. Ebenfalls können Verfahren zur Verbesserung der Ortung, wie zum Beispiel Koppelnavigation mit Hilfe von Geschwindigkeit und gemessener Fahrzeugbewegung oder Map-Matching eingesetzt werden.

Weiter wird in Schritt 21 die vorausliegende Kurve aus einer digitalen Karte ermittelt. Mit den in der digitalen Karte abgelegten Informationen über die Straßentopographie sowie gegebenenfalls zur Kurvenkrümmung kann damit in Schritt 21 der Radius und die genaue Lage der vorausliegenden Kurve ermittelt werden. Beispielsweise kann in Schritt 23 der Radius der vorausliegenden Kurve berechnet werden.

In Schritt 24 wird aus dem Radius der vorausliegenden Kurve die maximal mögliche Kurvengeschwindigkeit berechnet. Die maximal mögliche Kurvengeschwindigkeit kann in erster Linie vom Kurvenradius, aber auch von der Art des Fahrzeugs (zum Beispiel Sportwagen oder Kleintransporter) abhängen. Wenn bekannt, kann auch das Reibwertpotential (das heißt die maximal mögliche Reifenhaftung auf der Straßenoberfläche) in Schritt 24 in die Berechnung der maximalen Kurvengeschwindigkeit mit einbezogen werden. Das Reibwertpotential kann beispielsweise basierend auf der Außentemperatur, den Wetterverhältnissen, und der Reifenart des Fahrzeugs bestimmt werden.

In Schritt 25 wird dann die notwendige Verzögerung des Fahrzeugs berechnet. Dazu kann berechnet werden, welche Fahrzeugverzögerung notwendig ist, um die in Schritt 24 berechnete maximale Kurvengeschwindigkeit zu erreichen. Die notwendige Verzögerung kann vom Abstand des Fahrzeugs von der vorausliegenden Kurve sowie von der aktuellen Fahrzeug-Istgeschwindigkeit, das heißt der aktuellen Geschwindigkeit des Fahrzeugs, abhängig sein. Dazu kann im Schritt 26 die aktuelle Geschwindigkeit eingelesen werden. Die aktuelle Geschwindigkeit kann hierbei zum Beispiel mit Hilfe des Ortungssystems oder durch Auswertung der am Fahrzeug gemessenen Radgeschwindigkeit ermittelt werden. Der Abstand zur vorausliegenden Kurve ergibt sich aus der aktuellen Fahrzeugposition, die bereits im Schritt 21 ermittelt wurde, sowie der in Schritt 23 ermittelten Position der Kurve.

Die notwendige Verzögerung $a_{x,\text{Soll}}$ kann dann beispielsweise ausgehend vom Abstand d von der Kurve, der Fahrzeug-Istgeschwindigkeit v_x und der maximal fahrbaren Kurvengeschwindigkeit v_{max} wie folgt berechnet werden:

$$a_{x,\text{Soll}} = \begin{cases} \frac{v_x^2 - v_{\text{max}}^2}{2 \cdot d} & \text{für } v_x > v_{\text{max}} \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

In Schritt 29 wird dann entschieden, ob eine Erhöhung der Bremskraft notwendig ist. Da das System 12 nur dann bremsend eingreift, wenn der Fahrer selbst die Bremse betätigt, muss als erste Bedingung geprüft werden, ob der Fahrer das Fahrzeug abbremst. Hierzu wird in Schritt 28 ein Signal der Bremspedalbetätigung eingelesen und ausgewertet. Eine Bremsbetätigung durch den Fahrer liegt dann vor, wenn die Stärke der Pedalbetätigung einen vorgegebenen Schwellwert überschreitet.

Zweite Bedingung für die Ausgabe einer Zusatzbremskraft ist, dass die Istverzögerung, das heißt die aktuelle Verzögerung des Fahrzeugs, kleiner ist als die in Schritt 25 berechnete notwendige Verzögerung für das sichere Durchfahren der vorausliegenden Kurve.

Hierzu wird die Istverzögerung bzw. die aktuelle Verzögerung des Fahrzeugs in Schritt 27 eingelesen bzw. ermittelt. Hierfür kann zum Beispiel die Fahrzeuggeschwindigkeit numerisch differenziert oder das Signal eines Längsbeschleunigungssensors eingelesen werden.

Nur wenn beide Bedingungen erfüllt sind, das heißt, dass das Bremspedal betätigt ist und die aktuelle Verzögerung kleiner als die notwendige Verzögerung ist, wird eine Zusatzbremskraft berechnet und ausgegeben. Andernfalls wird wieder zu Schritt 25 zurückgesprungen und die notwendige Verzögerung erneut berechnet.

Die Berechnung der Zusatzbremskraft erfolgt in Schritt 30. Basis für die Berechnung ist die Differenz zwischen der in Schritt 25 berechneten notwendigen Verzögerung und der in Schritt 27 eingelesenen aktuellen Verzögerung des

Fahrzeugs. Diese Verzögerungsdifferenz kann mit Hilfe von Fahrzeugparametern in eine entsprechende Zusatzbremskraft umgerechnet werden. Zusätzlich kann bei der Berechnung der Zusatzbremskraft berücksichtigt werden, dass es dem Fahrer in allen Situationen möglich sein muss, die Bremskraft zu reduzieren, auch unter das für das Erreichen der in Schritt 25 berechneten notwendigen Verzögerung erforderliche Maß. Daher darf die Zusatzbremskraft nicht beliebig erhöht werden, wenn der Fahrer die Stärke der Bremsbetätigung (Schritt 28) reduziert. Um dies sicherzustellen, kann beispielsweise bei Verringerung der Bremspedalbetätigung durch den Fahrer die Zusatzbremskraft proportional zur Bremspedalbetätigung verringert werden. Bei vollständigem Lösen der Bremse durch den Fahrer wird dann auch keine Zusatzbremskraft mehr eingesteuert. Mit anderen Worten wird die Zusatzverzögerung bzw. Verzögerung des Fahrzeugs aufgehoben, wenn das Bremspedal nicht mehr betätigt ist.

Die in Schritt 30 berechnete Zusatzbremskraft wird in Schritt 31 ausgegeben. Hierzu ist das Fahrzeug 10 mit einem aktiven Bremssystem 14 ausgestattet, das eine gegenüber der Fahrervorgabe größere Verzögerung einstellen kann. Bei einem hydraulischen Bremssystem 14 kann die Ausgabe der Zusatzbremskraft zum Beispiel mit Hilfe des Hydraulikaggregats des ESP eingestellt werden oder durch Ansteuerung eines aktiven Bremskraftverstärkers aufgebracht werden.

Das beschriebene Verfahren kann dann den Fahrer beim Zufahren auf eine Kurve durch Ausgabe einer Zusatzbremskraft unterstützen, wenn dieser die Kurvensituation erkannt und demzufolge eine Bremsung eingeleitet hat.

In Fig. 3 ist eine weitere Ausführungsform eines Verfahrens zum automatischen Verzögern des Fahrzeugs 10 als Flussdiagramm dargestellt. Beim in der Fig. 3 dargestellten Verfahren erfolgt neben der Ausgabe der Zusatzbremskraft zusätzlich eine Warnung und/oder Information des Fahrers über eine akustische oder optische Anzeige. Das Verzögern des Fahrzeugs mit der notwendigen Verzögerung wird mit einer Warnfunktion kombiniert, die den Fahrer warnt, wenn er zu schnell auf die vorausliegende Kurve zufährt. Dadurch wird der Fahrer sowohl bei der Bremsentscheidung als auch bei der Stärke der notwendigen Abbremsung zum sicheren Durchfahren der folgenden Kurve unterstützt.

Die kann Warnung früher als die Ausgabe der Zusatzbremskraft erfolgen, da die Warnung den – nicht hinreichend aufmerksamen - Fahrer dazu bringen soll, das Bremspedal zu betätigen, was Voraussetzung für die Ausgabe der Zusatzbremskraft ist.

5

Die Schritte 21 bis 31 der Fig. 3 stimmen mit den Schritten 21 bis 31 der Fig. 2 überein und stellen die bereits in Bezug auf Fig. 2 beschriebenen Verfahren zur Erhöhung der Bremskraft vor Kurven bereit. Zusätzlich wird nun mit Hilfe der Schritte 32 bis 35 eine Kurvenwarnung erzeugt, wenn der Fahrer mit zu hoher Geschwindigkeit auf die vorausliegende Kurve zufährt.

10

Dazu wird in Schritt 32 eine Warnschwelle berechnet. Die Warnschwelle ist die Geschwindigkeit, ab der bei Zufahrt auf die vorausliegende Kurve eine Warnung erfolgen soll. Die Warnschwelle wird in Schritt 32 in Abhängigkeit von der maximal möglichen Kurvengeschwindigkeit, die in Schritt 24 berechnet wurde, und einer Warnempfindlichkeit berechnet, die beispielsweise vom Fahrer in Schritt 33 vorgegeben wurde.

15

Bei einer hohen Warnempfindlichkeit ergibt sich eine geringe Warnschwelle bzw. Warngeschwindigkeit und die Warnung erfolgt bereits bei relativ geringer Geschwindigkeit. Über eine Benutzereingabe in Schritt 33 kann der Fahrer die Warnfunktion auch explizit deaktivieren und so eine Ausgabe von Kurvenwarnungen, die beispielsweise akustisch oder optisch erfolgen können, unterbinden.

20

25

In Schritt 34 wird die aktuelle Geschwindigkeit des Fahrzeugs, die in Schritt 26 eingelesen wurde, mit der Warnschwelle bzw. Warngeschwindigkeit verglichen und über die Ausgabe der Kurvenwarnung entschieden. Ist die aktuelle Geschwindigkeit größer als die Warnschwelle bzw. Warngeschwindigkeit, so erfolgt in Schritt 35 die Ausgabe der Warnung. Die Warnung kann hierbei optisch (zum Beispiel Warnlampe) und/oder akustisch (zum Beispiel Signalton, Textansage) und/oder haptisch (beispielsweise vibrierendes Gaspedal, Bremsruck) erfolgen.

30

35

Wenn der Fahrer auf die Kurvenwarnung reagiert und bremst, wird er erforderlichenfalls durch eine automatische Erhöhung der Bremskraft unterstützt,

so wie sie in den Schritten 25 bis 31 berechnet und ausgegeben wird. Je nach Funktionsauslegung kann die Teilfunktion zur Erhöhung der Bremskraft vor Kurven auch ohne vorangegangene Kurvenwarnung aktiv sein, um so den Fahrer auch dann zu unterstützen, wenn, zum Beispiel wegen der Einstellung einer geringen Warnempfindlichkeit, keine Kurvenwarnung ausgegeben wurde.

Ergänzend ist darauf hinzuweisen, dass „umfassend“ keine anderen Elemente oder Schritte ausschließt und „eine“ oder „ein“ keine Vielzahl ausschließt. Ferner sei darauf hingewiesen, dass Merkmale oder Schritte, die mit Verweis auf eines der obigen Ausführungsbeispiele beschrieben worden sind, auch in Kombination mit anderen Merkmalen oder Schritten anderer oben beschriebener Ausführungsbeispiele verwendet werden können. Bezugszeichen in den Ansprüchen sind nicht als Einschränkung anzusehen.

Ansprüche

1. Verfahren zum Verzögern eines Fahrzeugs (10), umfassend die Schritte:
Ermitteln (23) eines Krümmungsverlaufs einer vorausliegenden Kurve;
Abschätzen (24) einer maximalen Kurvengeschwindigkeit;
Ermitteln (26) einer aktuellen Geschwindigkeit des Fahrzeugs;
Abschätzen (25) einer notwendigen Verzögerung, die ausgehend von der
aktuellen Geschwindigkeit zu der maximalen Kurvengeschwindigkeit in der
vorausliegenden Kurve führt;
dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren weiter die Schritte umfasst
von:
Ermitteln (28), ob ein Bremspedal des Fahrzeugs betätigt ist;
Verzögern (31) des Fahrzeugs mit der notwendigen Verzögerung, wenn das
Bremspedal betätigt ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, weiter umfassend die Schritte:
Ermitteln (21) des aktuellen Ortes des Fahrzeugs;
Ermitteln (22) der vorausliegenden Kurve aus einer digitalen Karte.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, weiter umfassend die Schritte:
Ermitteln (27) einer aktuellen Verzögerung des Fahrzeugs;
Vergleichen (29) der aktuellen Verzögerung mit der notwendigen
Verzögerung;
Verzögern (31) des Fahrzeugs mit der notwendigen Verzögerung, wenn die
aktuelle Verzögerung kleiner als die notwendige Verzögerung ist.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, weiter umfassend
die Schritte:
Abschätzen (30) einer Zusatzbremskraft, die ausgehend von einer aktuellen
Verzögerung zur notwendigen Verzögerung führt,
Ausgabe (31) der Zusatzbremskraft an ein Bremssystem des Fahrzeugs,
wobei das Bremssystem dazu ausgeführt ist, selbstständig eine
Verzögerung des Fahrzeugs zu erzeugen.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, weiter umfassend
die Schritte:

Abschätzen (32) einer Warngeschwindigkeit aus der maximalen Geschwindigkeit und einer Warnempfindlichkeit;
Ausgeben (35) einer Warnmeldung, wenn die aktuelle Geschwindigkeit die Warngeschwindigkeit überschreitet.

5

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, weiter umfassend den Schritt:

Aufheben der Verzögerung des Fahrzeugs, wenn das Bremspedal nicht betätigt ist.

10

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, weiter umfassend den Schritt:

Reduzieren einer Zusatzbremskraft, wenn eine Bremspedalbetätigung reduziert wird.

15

8. Programmelement, das, wenn es auf einem Prozessor ausgeführt wird, den Prozessor anleitet, die Schritte des Verfahrens gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7 durchzuführen.

20

9. Computerlesbares Medium, auf dem ein Programmelement gespeichert ist, das, wenn es auf einem Prozessor ausgeführt wird, den Prozessor anleitet, die Schritte gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7 durchzuführen.

25

10. Fahrzeug (10), umfassend:
ein Steuersystem (12), das dazu ausgeführt ist, das Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7 durchzuführen,
ein Bremssystem (14), das dazu ausgeführt, basierend auf einer von dem Steuersystem abgeschätzten notwendigen Verzögerung das Fahrzeug zu verzögern.

1 / 2

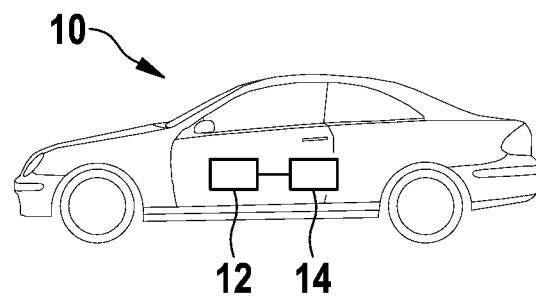


Fig. 1

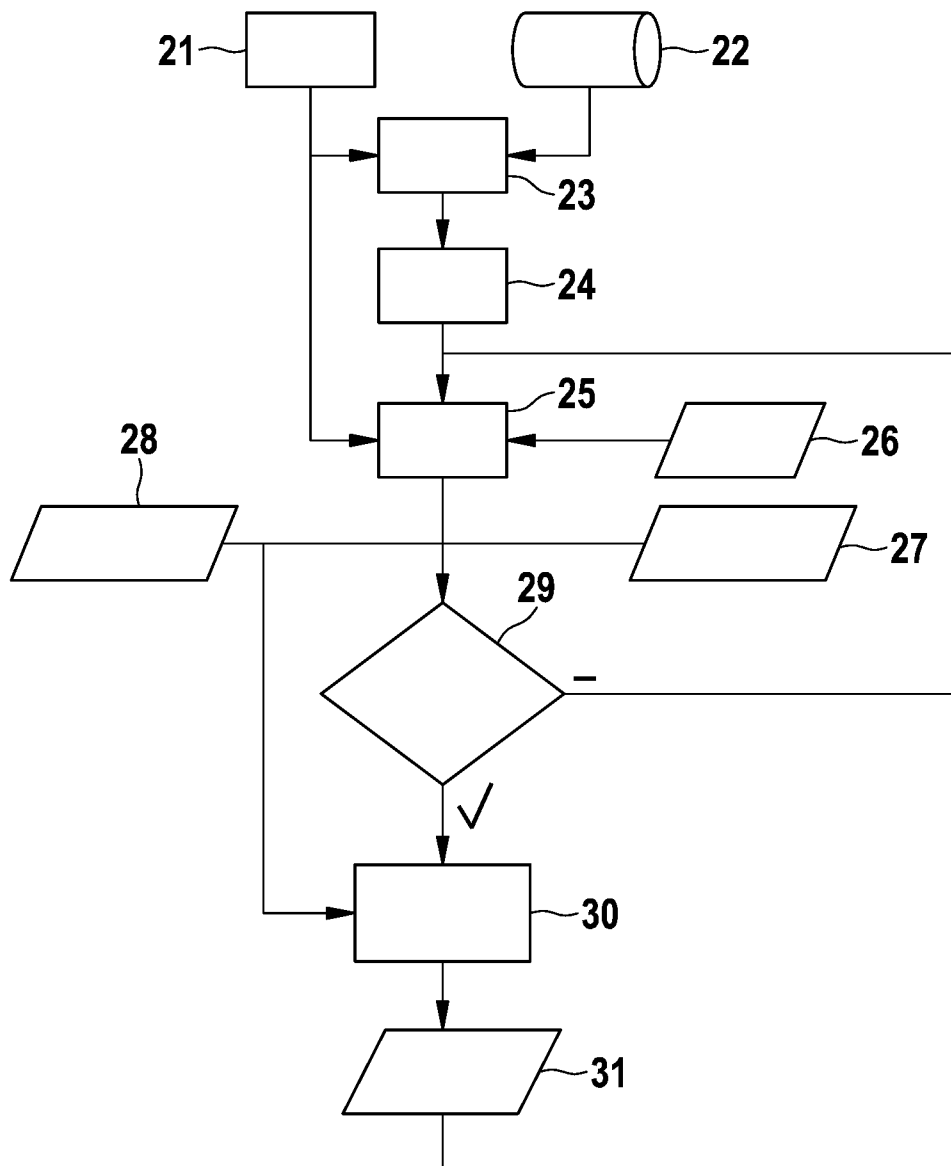


Fig. 2

2 / 2

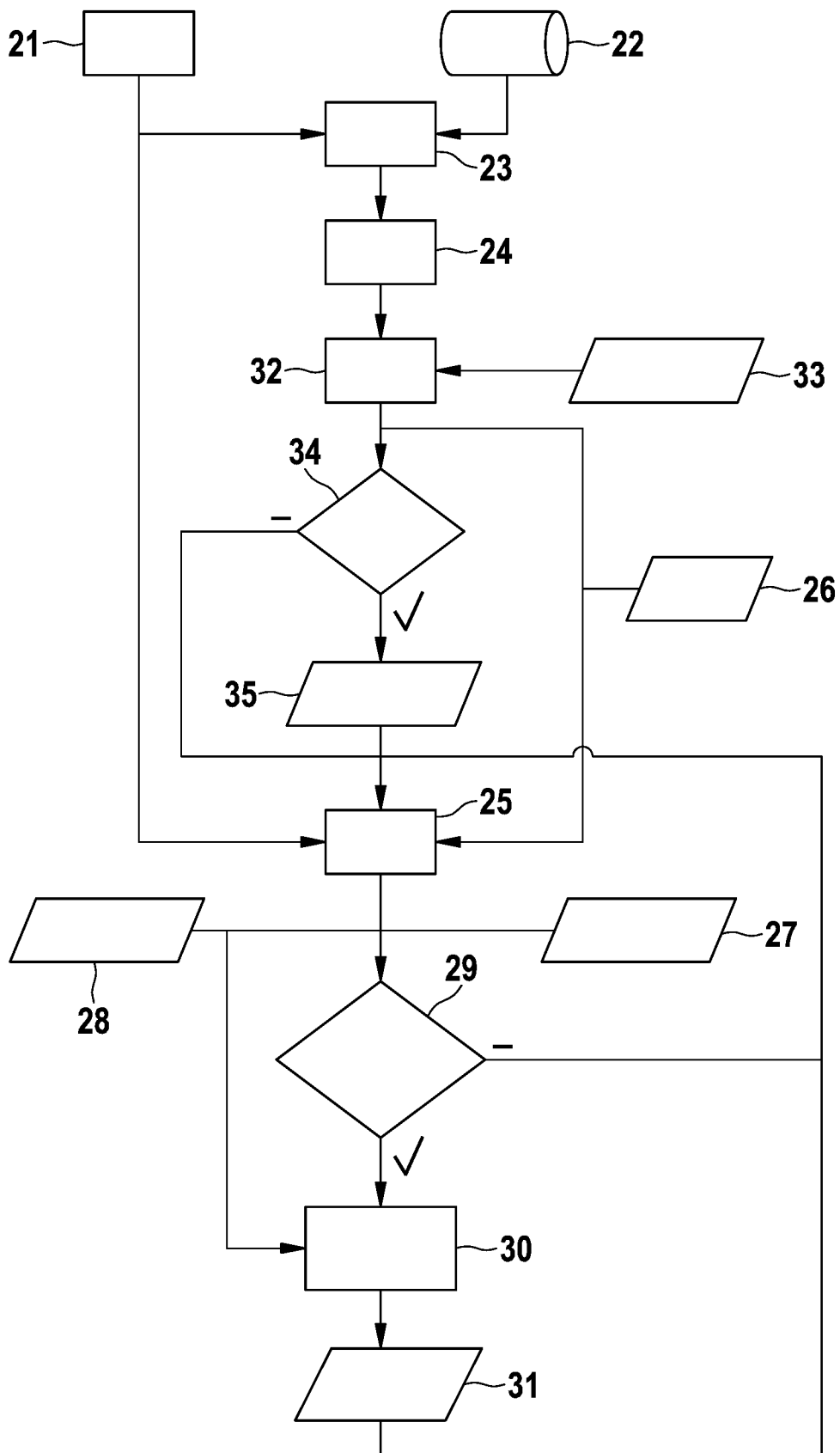


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2012/055103

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B60T7/12 B60T8/1755
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.
X	EP 2 085 280 A2 (AISIN AW CO [JP]) 5 August 2009 (2009-08-05)	1-4,6-10
Y	column 1 - column 21; figures 1,2,8 -----	5
X	EP 1 818 231 A2 (DENSO CORP [JP]) 15 August 2007 (2007-08-15)	1-4,8-10
Y	page 1 - page 19; figures 3,4,6,13,15 -----	5
X	US 2009/005945 A1 (TAKEDA MASAYOSHI [JP] ET AL) 1 January 2009 (2009-01-01)	1-4,6-10
Y	pages 1-8; figures 1,2,6,7 -----	5
Y	EP 0 941 902 A2 (FUJI HEAVY IND LTD [JP]) 15 September 1999 (1999-09-15)	5
A	page 1 - page 12; figures 2,3,7,8 -----	2-4,8-10
	-/--	



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

30 August 2012

Date of mailing of the international search report

07/09/2012

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

Kyriakides, D

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2012/055103

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	US 2002/087254 A1 (RYOO NAM-KYOO [KR]) 4 July 2002 (2002-07-04) page 1; figures 1,2	5 1,3,4, 8-10
Y A	----- DE 10 2009 000397 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 29 July 2010 (2010-07-29) page 1 - page 4 -----	5 2-4,10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/055103

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
EP 2085280	A2	05-08-2009	CN	101497336 A		05-08-2009
			EP	2085280 A2		05-08-2009
			JP	2009179251 A		13-08-2009
			US	2009198426 A1		06-08-2009

EP 1818231	A2	15-08-2007	CN	101020453 A		22-08-2007
			EP	1818231 A2		15-08-2007
			JP	4169065 B2		22-10-2008
			JP	2007326548 A		20-12-2007
			US	2007191997 A1		16-08-2007

US 2009005945	A1	01-01-2009	DE	102008030358 A1		15-01-2009
			JP	2009006828 A		15-01-2009
			US	2009005945 A1		01-01-2009

EP 0941902	A2	15-09-1999	DE	69915917 D1		06-05-2004
			DE	69915917 T2		10-02-2005
			EP	0941902 A2		15-09-1999
			JP	4037506 B2		23-01-2008
			JP	11255004 A		21-09-1999
			US	6188316 B1		13-02-2001
			US	6392535 B1		21-05-2002

US 2002087254	A1	04-07-2002	JP	3778076 B2		24-05-2006
			JP	2002254963 A		11-09-2002
			KR	20020058782 A		12-07-2002
			US	2002087254 A1		04-07-2002

DE 102009000397	A1	29-07-2010	DE	102009000397 A1		29-07-2010
			WO	2010083910 A1		29-07-2010

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B60T7/12 B60T8/1755
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.
X	EP 2 085 280 A2 (AISIN AW CO [JP]) 5. August 2009 (2009-08-05)	1-4,6-10
Y	Spalte 1 - Spalte 21; Abbildungen 1,2,8 -----	5
X	EP 1 818 231 A2 (DENSO CORP [JP]) 15. August 2007 (2007-08-15)	1-4,8-10
Y	Seite 1 - Seite 19; Abbildungen 3,4,6,13,15 -----	5
X	US 2009/005945 A1 (TAKEDA MASAYOSHI [JP] ET AL) 1. Januar 2009 (2009-01-01)	1-4,6-10
Y	Seiten 1-8; Abbildungen 1,2,6,7 -----	5
Y	EP 0 941 902 A2 (FUJI HEAVY IND LTD [JP]) 15. September 1999 (1999-09-15)	5
A	Seite 1 - Seite 12; Abbildungen 2,3,7,8 ----- -/-	2-4,8-10

☒ 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

30. August 2012

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

07/09/2012

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

Kyriakides, D

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 2002/087254 A1 (RYOO NAM-KYOO [KR])	5
A	4. Juli 2002 (2002-07-04) Seite 1; Abbildungen 1,2	1,3,4, 8-10
Y	----- DE 10 2009 000397 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 29. Juli 2010 (2010-07-29)	5
A	Seite 1 - Seite 4 -----	2-4,10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/055103

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 2085280	A2	05-08-2009	CN	101497336 A		05-08-2009
			EP	2085280 A2		05-08-2009
			JP	2009179251 A		13-08-2009
			US	2009198426 A1		06-08-2009

EP 1818231	A2	15-08-2007	CN	101020453 A		22-08-2007
			EP	1818231 A2		15-08-2007
			JP	4169065 B2		22-10-2008
			JP	2007326548 A		20-12-2007
			US	2007191997 A1		16-08-2007

US 2009005945	A1	01-01-2009	DE	102008030358 A1		15-01-2009
			JP	2009006828 A		15-01-2009
			US	2009005945 A1		01-01-2009

EP 0941902	A2	15-09-1999	DE	69915917 D1		06-05-2004
			DE	69915917 T2		10-02-2005
			EP	0941902 A2		15-09-1999
			JP	4037506 B2		23-01-2008
			JP	11255004 A		21-09-1999
			US	6188316 B1		13-02-2001
			US	6392535 B1		21-05-2002

US 2002087254	A1	04-07-2002	JP	3778076 B2		24-05-2006
			JP	2002254963 A		11-09-2002
			KR	20020058782 A		12-07-2002
			US	2002087254 A1		04-07-2002

DE 102009000397	A1	29-07-2010	DE	102009000397 A1		29-07-2010
			WO	2010083910 A1		29-07-2010
