

(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
24. Januar 2013 (24.01.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/010620 A2

- (51) **Internationale Patentklassifikation:** Nicht klassifiziert
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2012/002669
- (22) **Internationales Anmeldedatum:** 25. Juni 2012 (25.06.2012)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:** 10 2011 107 271.7 15. Juli 2011 (15.07.2011) DE
- (71) **Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US):** VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Berliner Ring 2, 38440 Wolfsburg (DE).
- (72) **Erfinder; und**
- (75) **Erfinder/Anmelder (nur für US):** BUSCH, Sebastian [DE/DE]; Hohetorwall 5, 38118 Braunschweig (DE). HACKER, Johanna [DE/DE]; Steinbrecherstr. 2, 38102 Braunschweig (DE). MAUS, Benjamin [DE/DE]; Husarenstr. 38, 38102 Braunschweig (DE). GRAULICH, Nicole [DE/DE]; Reichehainer Str. 47, 09126 Chemnitz (DE).
- (74) **Gemeinsamer Vertreter:** VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT; Brieffach 1770, 38440 Wolfsburg (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, 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:**
— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)

(54) **Title:** METHOD AND DEVICE FOR CONTROLLING A BRAKE OF A VEHICLE

(54) **Bezeichnung :** VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR STEUERUNG EINER BREMSE EINES FAHRZEUGS

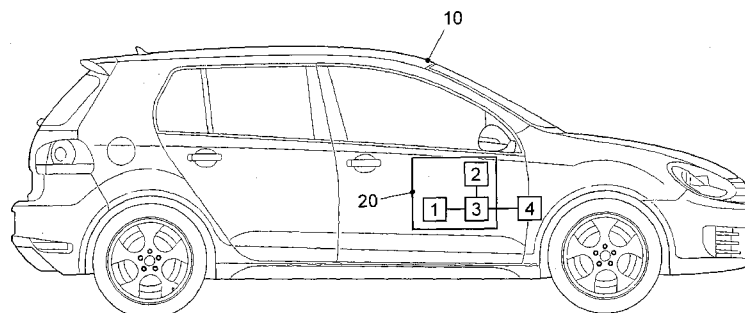


FIG.

(57) **Abstract:** A method and a device (20) for controlling a brake (4) of a vehicle (10) are described. A condition of the vehicle (10) is detected, which condition is indicative of an automatic control of the brake (4) to increase the braking effect of the brake (4). In addition, cornering of the vehicle (10) is detected. When the condition of the vehicle is detected, the brake (4) of the vehicle (10) is automatically controlled depending on whether cornering is detected or not.

(57) **Zusammenfassung:** Ein Verfahren und eine Vorrichtung (20) zur Steuerung einer Bremse (4) eines Fahrzeugs (10) werden beschrieben. Dabei wird ein Zustand des Fahrzeugs (10) erfasst, welcher ein automatisches Ansteuern der Bremse (4) indiziert, um eine Bremswirkung der Bremse (4) zu erhöhen. Zusätzlich wird eine Kurvenfahrt des Fahrzeugs (10) erfasst. Bei einem Erfassen des Zustands wird die Bremse (4) des Fahrzeugs (10) automatisch abhängig davon, ob die Kurvenfahrt erfasst wird oder nicht, angesteuert.



WO 2013/010620 A2

Beschreibung

Verfahren und Vorrichtung zur Steuerung einer Bremse eines Fahrzeugs

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung, um eine Bremse eines Fahrzeugs automatisch anzusteuern.

Die EP 0 919 444 B1 offenbart eine Bremskraftsteuervorrichtung, welche bei einer erfassten Notbremsung einen Bremsfluiddruck der Hinterräder verringert, wenn ein Kurveneigenschaftswert einen vorbestimmten Wert überschreitet.

Die DE 24 45 624 A1 beschreibt eine Zusatzbremsanlage, bei welcher Zusatz-Bremsorgane in Abhängigkeit von einer Kurvenfahrt betätigbar sind.

Die DE 197 32 998 A1 beschreibt ein Verfahren, bei welchem bei einer Kurvenfahrt die Bremskraft einer Bremse eines kurveninnenseitigen Rades verringert wird.

Heutzutage finden Kollisionswarn- und Notbremssysteme im Kraftfahrzeugbereich immer weitere Verbreitung. Diese Systeme nutzen unterschiedliche Sensoren (z. B. Radar, Laser, Kamera), um vorausfahrende Verkehrsteilnehmer (Autos, LKWs, Radfahrer, Fußgänger usw.) oder bestimmte Fahrzustände zu erkennen. Wird mit Hilfe dieser Sensoren beispielsweise ein Fahrzustand erfasst, in welchem der Fahrer des Fahrzeugs einen Unfall selbst nicht mehr vermeiden kann, dann wird eine automatische Verzögerung des Fahrzeugs ausgelöst. Diese automatisch verursachte Verzögerung dient der Reduktion der Kollisionsgeschwindigkeit und damit des Ausmaßes der Kollision, wobei in Ausnahmefällen die Kollision auch gänzlich vermieden werden kann.

Bei einer solchen automatischen Betätigung einer Bremse des Fahrzeugs ist es aus Gründen der Produkthaftung jedoch ratsam, dass die automatisch verursachte Verzögerung des Fahrzeugs auch für den nachfolgenden Verkehr beherrschbar ist, so dass nicht durch die automatisch verursachte Verzögerung ein sonst zu vermeidender Unfall erfolgt.

Daher stellt sich die vorliegende Erfindung die Aufgabe, die automatische Betätigung einer Bremse eines Fahrzeugs bezüglich eines nachfolgenden Verkehrs sicherer auszugestalten, als dies nach dem Stand der Technik der Fall ist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein Verfahren zur Steuerung einer Bremse eines Fahrzeugs nach Anspruch 1, durch eine Vorrichtung zur Steuerung einer Bremse eines Fahrzeugs nach Anspruch 7 und durch ein Fahrzeug nach Anspruch 9 gelöst. Die abhängigen Ansprüche definieren bevorzugte und vorteilhafte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung.

Im Rahmen der vorliegenden Erfindung wird ein Verfahren zur Steuerung einer Bremse eines Fahrzeugs bereitgestellt. Dabei wird ein Zustand des Fahrzeugs erfasst, welcher ein automatisches Ansteuern der Bremse (insbesondere eine automatische Betätigung der Bremse) anzeigt, um eine Bremswirkung der Bremse zu erhöhen. Darüber hinaus wird eine Kurvenfahrt des Fahrzeugs erfasst. Wird nun der oben genannte Zustand erfasst, wird die Bremse des Fahrzeugs automatisch abhängig davon, ob aktuell eine Kurvenfahrt des Fahrzeugs erfasst wird oder nicht, angesteuert.

Die vorliegenden Erfinder haben erkannt, dass gerade bei einer Kurvenfahrt des Fahrzeugs ein automatisch eingeleitetes Bremsmanöver des Fahrzeugs dazu führen kann, dass es zu einer Kollision mit einem nachfolgenden Fahrzeug, welches hinter dem Fahrzeug fährt, kommt. Dies ist beispielsweise dem Umstand geschuldet, dass der Fahrer des nachfolgenden Fahrzeugs aufgrund der Kurvenfahrt die Bremse seines Fahrzeugs ungenügend betätigt (so dass sich eine zu geringe Verzögerung zur Vermeidung der Kollision ergibt), da er befürchtet, die Beherrschung über sein Fahrzeug bei der Kurvenfahrt zu verlieren, so dass es dann zu einer Kollision zwischen dem Fahrzeug und dem nachfolgenden Fahrzeug kommt. Aus diesem Grund wird die Bremse des Fahrzeugs bei einer Kurvenfahrt automatisch anders betätigt als bei einer Geradeausfahrt des Fahrzeugs. Während also beispielsweise in einem Zustand des Fahrzeugs, in welchem bei einer Geradeausfahrt die Bremse automatisch angesteuert wird, um eine Bremswirkung der Bremse zu erhöhen (dies entspricht dem Zustand des Fahrzeugs, welcher ein automatisches Ansteuern der Bremse indiziert), die Bremse bei einer Geradeausfahrt automatisch mit einem bestimmten Bremsdruck angesteuert wird, wird die Bremse bei einer Kurvenfahrt automatisch nicht unbedingt mit diesem bestimmten Bremsdruck angesteuert.

Dabei liegt eine Kurvenfahrt des Fahrzeugs beispielsweise vor, wenn das Fahrzeug aktuell in einer Kurve fährt, deren Kurvenradius größer als ein vorbestimmter Schwellenwert ist. Dieser Schwellenwert kann dabei von der Fahrzeuggeschwindigkeit in der Weise abhängig sein, dass der Schwellenwert um so kleiner ist, je höher die Geschwindigkeit des Fahrzeugs ist.

Indem bei einer automatischen Betätigung der Bremse des Fahrzeugs zwischen einer Kurvenfahrt und einer Geradeausfahrt unterschieden wird, kann der automatische Bremseingriff

bei einer Kurvenfahrt derart erfolgen, dass die daraus resultierende Verzögerung für ein nachfolgendes Fahrzeug vorteilhafterweise zumindest besser beherrschbar wird, als dies nach dem Stand der Technik der Fall ist. Dadurch wird vorteilhafterweise der Nutzen einer automatischen Betätigung der Bremse bei einer Geradeausfahrt nicht reduziert.

Erfindungsgemäß existieren folgende Varianten zur automatischen Ansteuerung der Bremse bei einer Kurvenfahrt in dem Zustand des Fahrzeugs, welcher ein automatisches Ansteuern der Bremse indiziert:

- Die Bremse kann automatisch derart angesteuert werden, dass eine Verzögerung des Fahrzeugs nicht über einem vorbestimmten Schwellenwert liegt.

Dieser Schwellenwert kann beispielsweise derart gewählt werden, dass ein Fahrer eines nachfolgenden Fahrzeugs auch durch eine manuelle Betätigung der Bremse seines Fahrzeugs in der Lage ist, eine Kollision zu vermeiden.

- Es kann ein Kurvenradius der Kurve erfasst werden, in welcher sich das Fahrzeug bei der Kurvenfahrt befindet, und die Bremse automatisch abhängig von diesem Kurvenradius angesteuert werden. Beispielsweise könnte die Bremse automatisch derart angesteuert werden, dass die dadurch erzielte Verzögerung des Fahrzeugs umso geringer ausfällt, je geringer der erfasste Kurvenradius ist. Die automatisch verursachte Verzögerung kann dabei mit Hilfe einer Kennlinie eingestellt werden, welche die Abhängigkeit der Verzögerung von dem Kurvenradius beschreibt.

Indem die automatische Betätigung der Bremse abhängig von dem Kurvenradius erfolgt, kann vorteilhafterweise zwischen einer ungefährlichen Kurve mit einem großen Kurvenradius und einer gefährlichen Kurve mit einem kleinen Kurvenradius unterschieden werden.

- Schließlich existiert die Möglichkeit, dass die Bremse überhaupt nicht automatisch angesteuert wird, sofern eine Kurvenfahrt des Fahrzeugs erfasst wird.

Diese Variante ist am einfachsten zu implementieren und verhindert vollständig, dass es bei einer Kurvenfahrt aufgrund eines automatischen Bremseingriffs zu einer Kollision mit einem nachfolgenden Fahrzeug kommt. Der Fahrer muss bei dieser Variante bei einer Kurvenfahrt die Bremse selbst (manuell) betätigen.

Die Kurvenfahrt des Fahrzeugs und/oder der Kurvenradius der gefahrenen Kurve kann wie folgt bestimmt werden:

- Der Verlauf des Lenkradwinkels des Fahrzeugs über der Geschwindigkeit des Fahrzeugs wird ausgewertet und damit entschieden, ob sich das Fahrzeug in einer Kurvenfahrt befindet oder nicht. Wenn sich das Fahrzeug in einer Kurvenfahrt befindet, wird anhand dieses Verlaufes auch der Kurvenradius ermittelt. Diese Auswertung kann anhand einer Kennlinie des Lenkradwinkels über der Fahrzeuggeschwindigkeit erfolgen.
- Eine Gierrate des Fahrzeugs wird ausgewertet. Am aktuellen Wert der Gierrate kann beispielsweise jeweils entschieden werden, ob sich das Fahrzeug in einer Kurvenfahrt befindet. Am aktuellen Wert der Gierrate oder am Verlauf der Gierrate über der Zeit kann auch der Radius der gefahrenen Kurve ermittelt werden.
- Durch die Auswertung von Drehzahlen von zwei oder mehreren Rädern des Fahrzeugs kann ebenfalls entschieden werden, ob das Fahrzeug aktuell in einer Kurve fährt. Dazu sollten zwei dieser Räder auf unterschiedlichen Seiten des Fahrzeugs (ein Rad links und ein Rad rechts; möglichst auf derselben Achse) vorhanden sein. Wenn die Differenz der Drehzahlen dieser beiden Räder über einem vorbestimmten Schwellenwert liegt, fährt das Fahrzeug aktuell in einer Kurve. Beispielsweise bei Kenntnis des Abstands der beiden Räder in Fahrzeugbreitenrichtung (vorteilhafterweise sollten die beiden Räder auf derselben Achse liegen) lässt sich durch die Differenz der Drehzahlen dieser beiden Räder auch der Kurvenradius bestimmen.
- Durch die Auswertung einer Querschleunigung des Fahrzeugs kann ebenfalls bestimmt werden, ob sich das Fahrzeug aktuell in einer Kurvenfahrt befindet. Insbesondere durch eine Auswertung des zeitlichen Verlaufs der Querschleunigung bei Kenntnis der jeweiligen Geschwindigkeit des Fahrzeugs lässt sich auch der Kurvenradius der gefahrenen Kurve ermitteln.

Der Zustand, welcher ein automatisches Ansteuern der Bremse indiziert, liegt insbesondere in folgenden Fällen vor:

- Ein Notzustand des Fahrzeugs wird erfasst, in welchem mit einem automatischen Abbremsen des Fahrzeugs in den meisten Fällen nur noch ein Ausmaß einer Kollision des Fahrzeugs mit einem von Sensoren des Fahrzeugs erfassten Hindernis im Vergleich zu einer Situation, in welcher das Fahrzeug nicht oder manuell abgebremst wird, verringert wird.

- Eine Notbremsung des Fahrzeugs wird erfasst. Eine solche Notbremsung kann beispielsweise durch die Auswertung der manuellen Betätigung des Bremspedals erkannt werden. Durch die automatische Ansteuerung der Bremse im Fall einer erfassten Notbremsung wird die Bremswirkung dieser Bremse dadurch höchstens erhöht. Mit anderen Worten wird die Bremse zumindest mit einem Bremsdruck betätigt, welcher der manuellen Betätigung des Bremspedals entspricht.
- Bei einer automatischen Längsführung des Fahrzeugs, bei welcher ein Abstand von einem vorausfahrenden Fahrzeug möglicherweise abhängig von der Fahrzeuggeschwindigkeit konstant gehalten wird, wird ein Abbremsen dieses vorausfahrenden Fahrzeugs erfasst.

Im Rahmen der vorliegenden Erfindung wird auch eine Vorrichtung zur Steuerung einer Bremse eines Fahrzeugs bereitgestellt. Dabei umfasst die Vorrichtung erste Sensormittel, zweite Sensormittel und eine Steuerung. Mittels der ersten Sensormittel erfasst die Vorrichtung einen Zustand des Fahrzeugs, welcher ein automatisches Ansteuern der Bremse anzeigt, um eine Bremswirkung der Bremse zu erhöhen. Mittels der zweiten Sensormittel erfasst die Vorrichtung eine Kurvenfahrt des Fahrzeugs. Abhängig davon, ob die zweiten Sensormittel die Kurvenfahrt erfassen oder nicht, steuert die Vorrichtung die Bremse an, wenn die ersten Sensormittel den Zustand erfasst haben.

Die Vorteile der erfindungsgemäßen Vorrichtung entsprechen im Wesentlichen den Vorteilen des erfindungsgemäßen Verfahrens, welche vorab im Detail ausgeführt worden sind, so dass hier auf eine Wiederholung verzichtet wird.

Schließlich stellt die vorliegende Erfindung ein Fahrzeug bereit, welches eine Bremse und eine erfindungsgemäße Vorrichtung umfasst.

Die vorliegende Erfindung ist für Kraftfahrzeuge geeignet, bei welchen eine Bremse des Fahrzeugs automatisch betätigt wird. Selbstverständlich ist die vorliegende Erfindung nicht auf diesen bevorzugten Anwendungsbereich eingeschränkt, da die vorliegende Erfindung auch bei Schiffen, Flugzeugen sowie gleisgebundenen oder spurgeführten Fahrzeugen einsetzbar ist.

Im Folgenden wird die vorliegende Erfindung anhand einer bevorzugten erfindungsgemäßen Ausführungsform mit Bezug zu der einzigen Figur beschrieben.

In der einzigen Fig. Ist ein erfindungsgemäßes Fahrzeug mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung schematisch dargestellt.

Die einzige Fig. zeigt schematisch ein Fahrzeug 10, welches eine Vorrichtung 20 und eine Bremse 4 umfasst. Die Vorrichtung 20 umfasst ihrerseits erste Sensormittel 1 und zweite Sensormittel 2, welche mit einer Steuerung 3 der Vorrichtung 20 verbunden sind. Mit Hilfe der ersten Sensormittel 1, welche beispielsweise eine Kamera umfassen können, wird ein Zustand des Fahrzeugs 10 erfasst, in welchem bei einer Geradeausfahrt des Fahrzeugs 10 die Bremse 4 automatisch angesteuert wird, um eine Bremswirkung der Bremse 4 zu erhöhen. Mit den zweiten Sensormitteln 2, welche beispielsweise einen Gierraten-Sensor aus dem ESP (Elektronisches Stabilitätsprogramm) des Fahrzeugs 10 umfassen, wird ermittelt, ob sich das Fahrzeug 10 aktuell in einer Kurvenfahrt befindet oder nicht. Wenn der beschriebene Zustand vorliegt, wird die Bremse 4 über die Steuerung 3 abhängig davon angesteuert, ob mittels der zweiten Sensormittel 2 eine Kurvenfahrt des Fahrzeugs 10 erfasst worden ist oder nicht.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung einer Bremse (4) eines Fahrzeugs (10), wobei ein Zustand des Fahrzeugs (10) erfasst wird, welcher ein automatisches Ansteuern der Bremse (4) indiziert, um eine Bremswirkung der Bremse (4) zu erhöhen, wobei eine Kurvenfahrt des Fahrzeugs (10) erfasst wird, und wobei bei einem Erfassen des Zustands die Bremse (4) des Fahrzeugs (10) automatisch abhängig davon, ob die Kurvenfahrt erfasst wird oder nicht, angesteuert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei dem Erfassen des Zustands und bei einem gleichzeitigen Erfassen der Kurvenfahrt des Fahrzeugs (10) die Bremse (4) derart angesteuert wird, dass eine Verzögerung des Fahrzeugs (10) nicht über einem vorbestimmten Schwellenwert liegt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Kurvenradius einer Kurve bei der Kurvenfahrt des Fahrzeugs (10) erfasst wird, und dass bei dem Erfassen des Zustands und bei einem gleichzeitigen Erfassen der Kurvenfahrt des Fahrzeugs (10) die Bremse (4) abhängig von dem Kurvenradius angesteuert wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei dem Erfassen des Zustands und bei einem gleichzeitigen Erfassen der Kurvenfahrt des Fahrzeugs (10) die Bremse (4) nicht automatisch angesteuert wird.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kurvenfahrt des Fahrzeugs (10) und/oder der Kurvenradius mittels mindestens einer von folgenden Auswertungen erfasst wird/werden:
 - Auswerten eines Verlaufs des Lenkradwinkels des Fahrzeugs (10) über der Geschwindigkeit des Fahrzeugs (10),
 - Auswerten einer Gierrate des Fahrzeugs (10),
 - Auswerten von Drehzahlen von mindestens zwei Rädern des Fahrzeugs (10), und
 - Auswerten der Querschleunigung des Fahrzeugs (10).

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zustand des Fahrzeugs (10) erfasst wird, wenn eine von folgenden Situationen erfasst wird:
- ein Notzustand des Fahrzeugs (10), in welchem mit einem Abbremsen des Fahrzeugs (10) ein Ausmaß einer Kollision des Fahrzeugs (10) mit einem Hindernis im Vergleich zu einer Situation, in welcher das Fahrzeug (10) nicht abgebremst wird, zumindest verringert wird,
 - eine Notbremsung des Fahrzeugs (10), und
 - ein Abbremsen eines direkt vor dem Fahrzeug (10) fahrenden Fahrzeug bei einer automatischen Längsführung des Fahrzeugs (10).
7. Vorrichtung zur Steuerung einer Bremse (4) eines Fahrzeugs (10), wobei die Vorrichtung (20) erste Sensormittel (1), zweite Sensormittel (2) und eine Steuerung (3) umfasst, wobei mit Hilfe der ersten Sensormittel (1) ein Zustand des Fahrzeugs (10) erfassbar ist, welcher ein automatisches Ansteuern der Bremse (4) indiziert, um eine Bremswirkung der Bremse (4) zu erhöhen, wobei mit Hilfe der zweiten Sensormittel (2) eine Kurvenfahrt des Fahrzeugs (10) erfassbar ist, wobei die Vorrichtung (20) derart ausgestaltet ist, dass die Vorrichtung (20) bei einem Erfassen des Zustands die Bremse (4) abhängig davon, ob die zweiten Sensormittel (2) die Kurvenfahrt erfassen oder nicht, ansteuert.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung (20) zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1-6 ausgestaltet ist.
9. Fahrzeug mit einer Bremse (4) und einer Vorrichtung (20) nach Anspruch 7 oder 8.

1/1

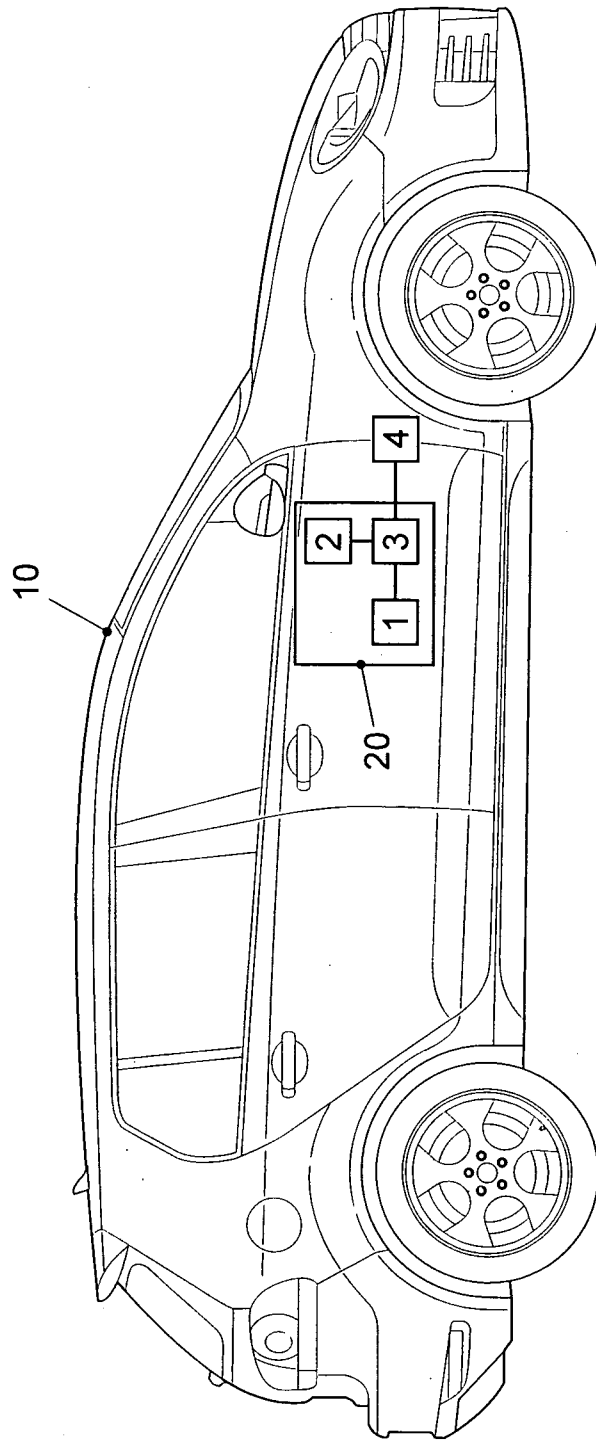


FIG.