

(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  
31. August 2017 (31.08.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2017/144362 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
**B60W 30/18** (2012.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/053611

(22) Internationales Anmeldedatum:  
17. Februar 2017 (17.02.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2016 202 693.3  
22. Februar 2016 (22.02.2016) DE

(71) Anmelder: AUDI AG [DE/DE]; 85045 Ingolstadt (DE).

(72) Erfinder: SEYBERTH, Philipp; Morsbacher Straße 14,  
85135 Titting (DE). SCHNEIDER, Michael; Forstweg 1a,  
85134 Stammham (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,  
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK,

DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,  
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH,  
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,  
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA,  
NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO,  
RS, RU, RW, SA, 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, ST,  
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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz  
3)

(54) Title: PROTECTION DEVICE FOR A DRIVETRAIN OF A MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung : SCHUTZVORRICHTUNG FÜR EINEN ANTRIEBSSTRANG EINES KRAFTFAHRZEUGS

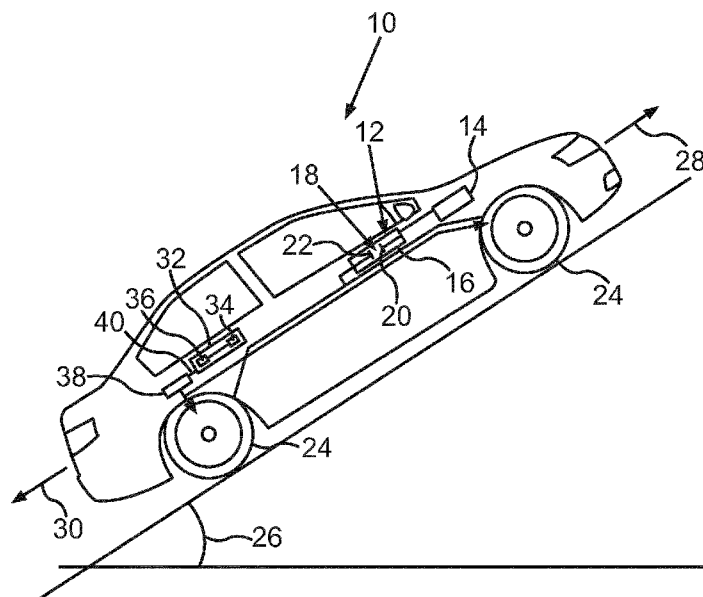


Fig.

(57) Abstract: The invention relates to a protection device (32) for a drivetrain (12) of a motor vehicle (10) having an engine (14) and an automatic transmission (16) which comprises at least one hydraulic converter (18). In order to protect the drivetrain (12) there is provision that the protection device (32) comprises a sensor device (34) and a control device (36), wherein the sensor device (34) is designed to detect a rolling movement of the motor vehicle (10) counter to the selected direction of travel of an engaged gearspeed of the automatic transmission (16), and wherein the control device (36) is designed to control a brake system (38) of the motor vehicle (10) as a function of the detected rolling movement, in order to limit a rolling speed of the motor vehicle (10) counter to the selected direction of travel to a maximum speed. The invention also relates to a motor vehicle (10) and a method.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Schutzvorrichtung (32) für einen Antriebsstrang (12) eines Kraftfahrzeugs (10) mit einem Motor (14) und einem Automatikgetriebe (16), welches wenigstens einen hydraulischen Wandler (18) umfasst. Zum Schutz des Antriebsstrangs (12) ist

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



---

es vorgesehen, dass die Schutzvorrichtung (32) eine Sensorvorrichtung (34) und eine Steuervorrichtung (36) umfasst, wobei die Sensorvorrichtung (34) dazu ausgebildet ist, eine Rollbewegung des Kraftfahrzeugs (10) entgegen der gewählten Fahrtrichtung eines eingelegten Gangs des Automatikgetriebes (12) zu erfassen und wobei die Steuervorrichtung (36) dazu ausgebildet ist, eine Bremsanlage (38) des Kraftfahrzeugs (10) in Abhängigkeit von der erfassten Rollbewegung zu steuern, um eine Rollgeschwindigkeit des Kraftfahrzeugs (10) entgegen der gewählten Fahrtrichtung auf eine Maximalgeschwindigkeit zu begrenzen. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Kraftfahrzeug (10) und ein Verfahren.

---

5                    Schutzvorrichtung für einen Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs

---

BESCHREIBUNG:

- 10    Die Erfindung betrifft eine Schutzvorrichtung für einen Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch 1. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Kraftfahrzeug sowie ein Verfahren zum Betreiben eines Kraftfahrzeugs gemäß dem Oberbegriff von Patentanspruch 8.
- 15    Viele moderne Kraftfahrzeuge sind mit einem Automatikgetriebe ausgestattet, mittels welchem eine Antriebskraft von einem Motor des Kraftfahrzeugs an jeweilige angetriebene Räder des Kraftfahrzeugs weitergeleitet wird. Das Automatikgetriebe passt dabei automatisch eine Übersetzungsstufe an eine Fahrpedalvorgabe, an eine Fahrgeschwindigkeit und/oder an eine Drehzahl
- 20    des Motors des Kraftfahrzeugs an. Häufig umfassen die Automatikgetriebe dabei einen hydraulischen Wandler. Dieser hydraulische Wandler kann beispielsweise dazu dienen, jeweilige Belastungen des Antriebsstrangs bei einem Anfahren aus dem Stand zu reduzieren.
- 25    Bei einem solchen Automatikgetriebe kann es jedoch durch ein Rollen entgegen einer gewählten Fahrtrichtung zu einer Beschädigung des Antriebsstrangs und/oder zu einem ungewollten Verhalten des Kraftfahrzeugs kommen. Beispielsweise kann bei einer gewählten Fahrtrichtung in Vorwärtsrichtung – dieser Gang wird häufig mit dem Kürzel „D“ bezeichnet – ein Kraft-
- 30    fahrzeug bei einer ausreichenden Steigung des Untergrunds trotz eines aufgrund eines Standgases wirkenden Standmoments beginnen rückwärts zu rollen. Eine solche Rückwärtsbewegung kann über die Räder des Kraftfahrzeugs an den Antriebsstrang geleitet werden. Dadurch kann es beispielsweise zu einer Beschädigung des Getriebes und/oder zu einem ungewollten
- 35    Ausschalten des Motors kommen, was auch als Abwürgen bezeichnet wird.

Aus der US 2005/0075775 A1 ist bekannt, eine Rückwärtsrollbewegung eines Kraftfahrzeugs entgegen eines eingelegten Vorwärtsfahrgangs zu erfassen. Bei Überschreiten einer Mindestgeschwindigkeit wird eine Kupplung im

Getriebe angesteuert, um das Rückrollen zu verhindern. Zu diesem Zweck wird eine Standdrehzahl eines Motors des Kraftfahrzeugs erhöht. Dadurch wird das Kraftfahrzeug zum Stehen gebracht. Nachteilig sind dabei jedoch die dadurch hervorgerufene Belastung des Getriebes und der zusätzliche Kraftstoffverbrauch aufgrund der Erhöhung der Standdrehzahl des Motors.

Aus der DE 601 18 875 D2 ist eine Steuerung einer Berghaltevorrichtung für ein Kraftfahrzeug bekannt. Dabei ist es vorgesehen, jeweilige Räder eines an einer Steigung stehenden Kraftfahrzeugs durch Einrücken einer Umgehungskupplung zu blockieren. Auch in diesem Fall wird zum Halten des Kraftfahrzeugs also ein Teil des Getriebes belastet. Gleichzeitig muss diese Umgehungskupplung erst wieder ausgerückt werden, um erneut anfahren zu können. Dadurch kann es gegebenenfalls zu einer Verzögerung beim Anfahren kommen.

Aus der DE 696 10 280 T2 ist eine Steuereinrichtung eines Automatikgetriebes bekannt, um ein Kraftfahrzeug an einer Steigung im Stillstand halten zu können. Zu diesem Zweck wird bei einem stillstehenden Kraftfahrzeug an einer Steigung ein Teil des Getriebes mittels einer Bremse blockiert. Auch hier wird also erneut zum Halten des Kraftfahrzeugs das Getriebe belastet.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Schutzvorrichtung für ein Kraftfahrzeug zu schaffen, mittels welchem ein Antriebsstrang des Kraftfahrzeugs geschützt werden kann. Weiterhin ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Kraftfahrzeug zu schaffen, dessen Antriebsstrang besonders gut vor Beschädigungen geschützt ist. Zusätzlich ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zum Betreiben eines Kraftfahrzeugs zu schaffen, bei welchem eine Belastung des Antriebsstrangs besonders gering ist.

Diese Aufgaben werden erfindungsgemäß durch die Gegenstände der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen mit zweckmäßigen Weiterbildungen der Erfindung sind in den jeweiligen Unteransprüchen angegeben, wobei vorteilhafte Ausgestaltungen der jeweiligen Vorrichtung und des Verfahrens als vorteilhafte Ausgestaltung der jeweiligen anderen Vorrichtung sowie des Verfahrens und umgekehrt anzusehen sind.

Ein erster Aspekt der Erfindung betrifft eine Schutzvorrichtung für einen Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs mit einem Motor und einem Automatikge-

triebe, welches wenigstens einen hydraulischen Wandler umfasst. Erfindungsgemäß ist es dabei vorgesehen, dass die Schutzvorrichtung eine Sensorvorrichtung und eine Steuervorrichtung umfasst, wobei die Sensorvorrichtung dazu ausgebildet ist, eine Rollbewegung des Kraftfahrzeugs entgegen  
5 der gewählten Fahrtrichtung eines eingelegten Gangs des Automatikgetriebes zu erfassen und wobei die Steuervorrichtung dazu ausgebildet ist, eine Bremsanlage des Kraftfahrzeugs in Abhängigkeit von der erfassten Rollbewegung zu steuern, um eine Rollgeschwindigkeit des Kraftfahrzeugs entgegen  
10 der gewählten Fahrtrichtung auf eine Maximalgeschwindigkeit zu begrenzen. Dadurch ist es möglich, eine Rollbewegung des Kraftfahrzeugs entgegen der gewählten Fahrtrichtung an einer Steigung auf eine solche Rollgeschwindigkeit zu begrenzen, dass jeweilige, durch die Räder des Kraftfahrzeugs in den Antriebsstrang eingeleitete Kräfte so gering sind, dass es  
15 nicht zu einer Beschädigung des Antriebsstrangs kommt. Gleichzeitig kann so ein ungewolltes Verhalten des Antriebsstrangs besonders gut verhindert werden. Beispielsweise kann die Rollbewegung auf eine Geschwindigkeit begrenzt werden, bei welcher die in den Antriebsstrang eingeleiteten Kräfte nicht zu einem ungewollten Abschalten beziehungsweise Abwürgen des Motors führen.

20

Der hydraulische Wandler kann beispielsweise auch als hydrodynamischer Wandler bezeichnet werden. Der Motor des Kraftfahrzeugs kann beispielsweise als Verbrennungskraftmaschine oder E-Maschine ausgebildet sein. Im einfachsten Fall kann die Maximalgeschwindigkeit eine fest vorgegebene  
25 Maximalgeschwindigkeit sein. Die Maximalgeschwindigkeit kann jedoch auch an bestimmte Parameter angepasst sein, beispielsweise an den eingelegten Gang des Automatikgetriebes. Beispielsweise kann eine höhere Maximalgeschwindigkeit erlaubt sein, wenn das Kraftfahrzeug bei einem eingelegten Vorwärtsgang rückwärts rollt, als wenn es bei einem eingelegten Rückwärtsgang vorwärts rollt. Dabei wird der Antriebsstrang in beiden Fällen beispielsweise gleich belastet.  
30

Die Bremsanlage umfasst beispielsweise jeweilige normale Fahrbremsen, mittels welchen eine Rotationsbewegung der jeweiligen Räder des Kraftfahrzeugs abgebremst werden kann. Beispielsweise sind jeweilige Bremsen der  
35 Bremsanlage als Scheibenbremse oder Trommelbremse ausgebildet, welche am Fahrwerk des Kraftfahrzeugs angeordnet sind.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass es in dem hydraulischen Wandler zu besonderen hydraulischen Effekten kommen kann, wenn die Rollgeschwindigkeit entgegen der gewählten Fahrtrichtung eine gewisse Geschwindigkeit überschreitet. Dann kann es zu einem plötzlichen Anstieg des übertragenen Drehmoments von den Rädern zu in Kraftübertragungsrichtung nachgeschalteten Getriebeteilen hinter dem hydraulischen Wandler kommen. Insbesondere kann so plötzlich eine große Kraft entgegen seiner Drehrichtung am Motor wirken. Durch diesen plötzlichen Kraftanstieg können Teile des Getriebes und/oder des Motors beschädigt werden. Beispielsweise kann durch diesen plötzlichen Kraftanstieg der Motor entgegen seiner normalen Betriebsrichtung gedreht werden, wodurch es zu Beschädigungen von beweglichen Teilen kommen kann.

Weiterhin liegt der Erfindung die Erkenntnis zugrunde, dass ein Stillstand des Kraftfahrzeugs messtechnisch nur mit hohem Aufwand zu erfassen ist. Eine notwendige Sensorik zum Erfassen einer Rollbewegung, insbesondere entgegen einer gewählten Fahrtrichtung, ist dagegen bereits üblicherweise in einem Kraftfahrzeug für andere Zwecke integriert. Eine Sensorik, welche jedoch eine Geschwindigkeit von Null zuverlässig erfassen kann, ist dagegen sehr teuer und häufig noch nicht vorhanden. Zudem ist eine Regelung aufwändig, mittels welcher das Kraftfahrzeug im Stillstand gehalten werden kann.

Ebenso liegt der Erfindung die Erkenntnis zugrunde, dass ein Kraftfahrzeug von dem Fahrer häufig an einer Steigung nicht völlig zum Stillstand gebracht wird, in welchem Fall dann beispielsweise herkömmliche Berghaltesysteme das Kraftfahrzeug halten können. Beispielsweise lassen Fahrer ihre Kraftfahrzeuge häufig auch an einer Steigung ausrollen, wodurch es dann schnell zu einer Rückwärtsrollbewegung entgegen der gewählten Fahrtrichtung kommen kann. In diesem Fall kommt es jedoch nicht mehr zu einer automatisch Aktivierung eines Berghaltesystems und/oder einer Berganfahrhilfe.

Zudem ist die Schutzvorrichtung auch dadurch vorteilhaft, dass zum Begrenzen der Maximalgeschwindigkeit die Bremsanlage des Kraftfahrzeugs genutzt wird. So kommt es durch die Begrenzung der Rollbewegung auf die Maximalgeschwindigkeit nicht zu einer zusätzlichen Belastung im Getriebe. Bei der Bremsanlage handelt es sich um eine Anlage, welche gerade dafür ausgelegt ist, die Geschwindigkeit eines Kraftfahrzeugs zu reduzieren beziehungsweise zu begrenzen. Entsprechend kommt es hierdurch nur zu einem

geringen Verschleiß, wobei jeweilige Verschleißteile der Bremsanlage zudem leicht und kostengünstig ersetzt werden können. Werden für die Begrenzung der Geschwindigkeit dagegen Teile des Getriebes genutzt, kommt es hier zu einem zusätzlichen Verschleiß. Jeweilige Teile des Getriebes bei Verschleiß  
5 auszutauschen ist gegenüber einem Austausch jeweiliger Teile der Bremsanlage teuer und aufwändig. Zudem kann eine Bremsanlage wesentlich schneller reagieren, als beispielsweise jeweilige Kupplungselemente zum Blockieren eines Automatikgetriebes. Die Schutzvorrichtung erlaubt dem Fahrer also ein besonders schnelles erneutes Anfahren, wenn die Rollbewe-  
10 gung entgegen der gewählten Fahrtrichtung auf die Maximalgeschwindigkeit begrenzt wird. Außerdem ist es zum Bereitstellen dieser Funktionalität bei der Bremsanlage nicht notwendig, zusätzliche Elemente vorzusehen. Zum Blockieren eines Automatikgetriebes beziehungsweise der Rollbewegung des Kraftfahrzeugs entgegen der gewählten Fahrtrichtung mittels des Getrie-  
15 bes sind dagegen zusätzliche bewegliche Teile wie spezielle Kupplungen notwendig, wodurch dieses Getriebes teurer und schwerer wird.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Schutzvorrichtung ist es vorgese-  
hen, dass die Steuervorrichtung als Teil eines Motorsteuergeräts des Kraft-  
20 fahrzeugs ausgebildet ist. Das Motorsteuergerät umfasst üblicherweise be-  
reits die notwendige Hardware, um die für das Betreiben der Schutzvorrich-  
tung notwendigen Steuerbefehle zu generieren. Insbesondere sind in dem Motorsteuergerät des Kraftfahrzeugs bereits üblicherweise andere Verfahren zum Schützen eines Antriebsstrangs implementiert. Damit kann das Motor-  
25 steuergerät ohne weitere Modifikation die notwendige Betriebssicherheit und Leistungsfähigkeit zum Steuern der Schutzvorrichtung bereitstellen.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Schutzvor-  
richtung ist es vorgesehen, dass die Sensorvorrichtung als Teil des Motor-  
30 steuergeräts des Kraftfahrzeugs ausgebildet ist. Üblicherweise umfasst ein Motorsteuergerät bereits Sensoren, mittels welchen ein Rückwärtsdrehen von Teilen des Antriebsstrangs erfasst beziehungsweise erkannt werden kann. Alternativ kann das Motorsteuergerät leicht mit jeweiligen Sensoren verbunden, welche ein solches Erfassen ermöglichen. Die notwendigen Da-  
35 ten zum Betreiben der Schutzvorrichtung sind also bereits üblicherweise in einem Motorsteuergerät vorhanden. Durch die Ausbildung der Sensorvorrich-  
tung als Teil des Motorsteuergeräts kann die Schutzvorrichtung also beson-  
ders kostengünstig sein.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Schutzvorrichtung ist es vorgesehen, dass die Steuervorrichtung eine Schnittstelle zu einem Bremsensteuergerät umfasst, mittels welchem die Bremsanlage des Kraftfahrzeugs ansteuerbar ist. Dadurch ist es unmittelbar möglich, die Bremsanlage mittels der  
5 Steuervorrichtung der Schutzvorrichtung zu steuern. Insbesondere kann es vorgesehen sein, dass die Steuervorrichtung als Teil des Motorsteuergeräts des Kraftfahrzeugs ausgebildet ist und das Motorsteuergerät nun eine entsprechende Schnittstelle umfasst, mittels welcher das Motorsteuergerät auch die Bremsanlage des Kraftfahrzeugs ansteuern kann. Dadurch ist die  
10 Schutzvorrichtung besonders kostengünstig und einfach in dem Kraftfahrzeug integrierbar.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Schutzvorrichtung ist es vorgesehen, dass die vorgegebene Maximalgeschwindigkeit  
15 kleiner oder gleich 5 km/h ist, insbesondere kleiner oder gleich 3 km/h. Bei einer solchen geringen Geschwindigkeit kann besonders zuverlässig verhindert werden, dass es zu ungewollten hydraulischen Effekten beziehungsweise hydrodynamischen Effekten in dem hydraulischen Wandler kommt und damit zu einem abrupten Kraftanstieg einer Kraftrückkopplung von den Rädern in den restlichen Antriebsstrang bei einer Rollbewegung entgegen der  
20 gewählten Fahrtrichtung. Gleichzeitig kann ein Fahrer das Kraftfahrzeug bei einer solch geringen Rollgeschwindigkeit entgegen der gewählten Fahrtrichtung besonders gut kontrollieren. Damit kann der Fahrer beispielsweise bei einem ungewollten Rückwärtsrollen an einer Steigung besonders gut Hindernissen ausweichen und/oder rechtzeitig einen zusätzlichen Bremsvorgang einleiten. Insbesondere ist die Rollgeschwindigkeit so kleiner oder  
25 gleich einer Schrittgeschwindigkeit oder Laufgeschwindigkeit, sodass auch Fußgänger dem Kraftfahrzeug noch problemlos ausweichen können.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Schutzvorrichtung ist es vorgesehen, dass der hydraulische Wandler als hydraulischer Drehmomentwandler ausgebildet ist. Ein hydraulischer Drehmomentwandler ermöglicht ein für das Automatikgetriebe besonders schonendes Anfahren des Kraftfahrzeugs. Bei einem hydraulischen Drehmomentwandler kann es jedoch besonders schnell  
30 zu speziellen hydrodynamischen Effekten bei einer Rollbewegung entgegen der gewählten Fahrtrichtung kommen. Dies wird jedoch zuverlässig durch die Schutzvorrichtung verhindert. Der hydraulische Drehmomentwandler kann beispielsweise auch als hydrodynamischer Drehmomentwandler bezeichnet werden und beispielsweise als Trilok-Wandler ausgebildet sein.

Ein zweiter Aspekt der Erfindung betrifft ein Kraftfahrzeug. Erfindungsgemäß ist es dabei vorgesehen, dass das Kraftfahrzeug mit einer Schutzvorrichtung gemäß dem ersten Erfindungsaspekt ausgerüstet ist. Dadurch kann eine Beschädigung des Antriebsstrangs besonders zuverlässig verhindert werden. Die sich aus der Verwendung der Schutzvorrichtung gemäß dem ersten Erfindungsaspekt ergebenden Merkmale und Vorteile sind den Beschreibungen des ersten Erfindungsaspekts zu entnehmen, wobei vorteilhafte Ausgestaltungen des ersten Erfindungsaspekts als vorteilhafte Ausgestaltungen des zweiten Erfindungsaspekts und umgekehrt anzusehen sind.

Ein dritter Aspekt der Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Kraftfahrzeugs mit einem Motor, einer Bremsanlage und einem Automatikgetriebe, welches wenigstens einen hydraulischen Wandler umfasst. Dabei wird eine Rollbewegung des Kraftfahrzeugs entgegen der gewählten Fahrtrichtung eines eingelegten Gangs des Automatikgetriebes erfasst. Erfindungsgemäß ist es dabei vorgesehen, dass die Bremsanlage in Abhängigkeit von der erfassten Rollbewegung derart angesteuert wird, dass eine Rollgeschwindigkeit des Kraftfahrzeugs entgegen der gewählten Fahrtrichtung auf eine Maximalgeschwindigkeit begrenzt wird. Dadurch kann zuverlässig eine Beschädigung eines Antriebsstrangs des Kraftfahrzeugs bei einer Rollbewegung entgegen der gewählten Fahrtrichtung eines eingelegten Gangs des Automatikgetriebes verhindert werden.

Vorzugsweise umfasst das Kraftfahrzeug eine Schutzvorrichtung gemäß dem ersten Erfindungsaspekt und/oder ist als Kraftfahrzeug gemäß dem zweiten Erfindungsaspekt ausgebildet. Die sich aus der Verwendung der Schutzvorrichtung gemäß dem ersten Erfindungsaspekt beziehungsweise aus der Verwendung des Kraftfahrzeugs gemäß dem zweiten Erfindungsaspekt ergebenden Merkmale und Vorteile sind den Beschreibungen des ersten Erfindungsaspekts beziehungsweise des zweiten Erfindungsaspekts zu entnehmen, wobei die vorteilhaften Ausgestaltungen des ersten beziehungsweise des zweiten Erfindungsaspekts als vorteilhafte Ausgestaltungen des dritten Erfindungsaspekts und umgekehrt anzusehen sind.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung des Verfahrens ist es vorgesehen, dass für eine Rollbewegung entgegen einer gewählten Vorwärtsfahrtrichtung eine erste Maximalgeschwindigkeit vorgegeben wird und für eine Rollbewegung entgegen einer gewählten Rückwärtsfahrtrichtung eine zweite Maxi-

malgeschwindigkeit vorgegeben wird. Mit anderen Worten wird eine erste Maximalgeschwindigkeit für eine Rückwärtsrollbewegung bei einem eingelegten Vorwärtsfahrgang, wie beispielsweise dem Gang D des Automatikgetriebes, vorgegeben. Zudem wird eine zweite Maximalgeschwindigkeit für  
5 eine Vorwärtsrollbewegung bei einem eingelegten Rückwärtsfahrgang, welcher beispielsweise auch als Gang R bezeichnet werden kann, vorgegeben. Damit kann dem Umstand Rechnung getragen werden, dass das Automatikgetriebe hier unterschiedliche Übersetzungen aufweist, wodurch es auch bei unterschiedlichen Geschwindigkeiten zu hydraulischen Effekten in dem hydraulischen Wandler beziehungsweise zu einer Beschädigung des Antriebsstrangs kommen kann. Beispielsweise kann die Maximalgeschwindigkeit bei  
10 einer Vorwärtsrollbewegung geringer sein als die Maximalgeschwindigkeit bei einer Rückwärtsrollbewegung, um den Antriebsstrang besonders gut zu schützen.

15 In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung des Verfahrens ist es vorgesehen, dass die Rollgeschwindigkeit des Kraftfahrzeugs auf eine Maximalgeschwindigkeit begrenzt wird, bei welchem eine durch die Rollbewegung entgegen der gewählten Fahrtrichtung erzeugte Drehzahl eines Turbinenrads des hydraulischen Wandlers eine vorgegebene Höchstdifferenz und/oder eine vorgegebene Minstdifferenz zu einer durch den Motor erzeugten Drehzahl an einem Pumprad des hydraulischen Wandlers aufweist. Dadurch wird also eine Art adaptive Maximalgeschwindigkeit vorgegeben, welche den tatsächlichen Zuständen in dem hydraulischen Wandler Rechnung trägt, um eine abrupte Erhöhung der Drehmomentübertragung von den Rädern in Richtung  
20 Motor zu vermeiden. Dadurch kann der Antriebsstrang des Kraftfahrzeugs besonders gut geschützt werden.

Beispielsweise kann der Fahrer des Kraftfahrzeugs auch beim Rückwärtsrollen ein Gaspedal des Kraftfahrzeugs betätigen, wodurch zunächst die Drehzahl des Motors und damit auch des Pumprads des hydraulischen Wandlers erhöht wird. Die durch die Betätigung des Gaspedals erhöhte Leistung des Motors kann jedoch trotzdem weiterhin nicht ausreichend sein, um das Kraftfahrzeug an einer Steigung zu halten beziehungsweise die Rollbewegung  
30 entgegen der gewählten Fahrtrichtung auf eine ausreichende Geschwindigkeit zu begrenzen, um eine Beschädigung des Antriebsstrangs zu vermeiden. Die erhöhte Drehzahl des Pumprads kann so aber durch die Schutzvorrichtung berücksichtigt werden.

Ebenso kann das Automatikgetriebe beispielsweise unterschiedliche Vorwärtsgänge gewählt haben. Beispielsweise können die automatischen Anwahlgänge des Automatikgetriebes auf bestimmte Gänge manuell begrenzt werden. Ebenso kann der gewählte Gang des Automatikgetriebes auch bei  
5 vielen Kraftfahrzeugmodellen völlig manuell vorgegeben werden. Die eingestellte Übersetzung beziehungsweise der eingestellte Gang des Automatikgetriebes kann ebenfalls einen Einfluss darauf haben, vor welcher Geschwindigkeit der Antriebsstrang sinnvollerweise geschützt werden sollte. Mit anderen Worten kann also die Maximalgeschwindigkeit auch in Abhängigkeit  
10 von dem jeweiligen eingelegten Gang ausgewählt sein. Die jeweiligen Drehzahlen des Turbinenrads und des Pumprads des hydraulischen Wandlers können beispielsweise ebenfalls mittels der Sensorvorrichtung erfasst werden. Insbesondere kann so vermieden werden, dass sich eine Abtriebsdrehzahl des Motors einer durch die Rollbewegung induzierten Drehzahl am  
15 Ausgang des hydraulischen Wandlers annähert. So können besonders zuverlässig hydraulischen Effekten beim Drehmomentwandler vermieden werden, wodurch ein Abwürgen des Motors verhindert werden kann.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus  
20 der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung. Die vorstehend in der Beschreibung genannten Merkmale und Merkmalskombinationen sowie die nachfolgend in der Figurenbeschreibung genannten und/oder in den Figuren allein gezeigten Merkmale und Merkmalskombinationen sind nicht nur in der jeweils angegebenen  
25 Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

Die einzige Figur zeigt in einer schematischen Seitenansicht ein Kraftfahrzeug, welches sich in einem starken Gefälle befindet und mit einer Schutz-  
30 vorrichtung für seinen Antriebsstrang ausgerüstet ist.

Die Figur zeigt in einer schematischen Seitenansicht ein Kraftfahrzeug 10 mit einem Antriebsstrang 12. Dieser Antriebsstrang 12 umfasst einen Motor 14, welcher beispielsweise als Verbrennungskraftmaschine oder E-Maschine  
35 ausgebildet ist. Von diesem Motor 14 kann Kraft über ein Automatikgetriebe 16 an jeweilige Räder 24 des Kraftfahrzeugs 10 übertragen werden. Das Automatikgetriebe 16 umfasst einen hydraulischen Wandler 18, welcher beispielsweise als Trilok-Wandler ausgebildet ist. Der hydraulische Wandler 18 umfasst ein vom Motor 14 angetriebenes Pumprad 20 und ein Turbinenrad

22, mittels welchem jeweilige Räder 24 des Kraftfahrzeugs 10 antreibbar sind. Das Pumprad 20 und das Turbinenrad 22 sind dabei hydraulisch mittels eines Fluids in dem hydraulischen Wandler 18 zur Kraftübertragung gekoppelt. Der hydraulische Wandler 18 erleichtert insbesondere ein Anfahren des Kraftfahrzeugs 10 mit einer möglichst geringen Belastung des Antriebsstrangs 12.

Das Kraftfahrzeug 10 steht dabei auf einem Gefälle, welches in der Figur durch den Winkel 26 angedeutet wird. Die normale Vorwärtsfahrtrichtung des Kraftfahrzeugs 10 ist durch Pfeil 28 veranschaulicht. Bei dem Automatikgetriebe 16 ist beispielsweise ein Vorwärtsfahrgang als Gang eingelegt, womit eine gewählte Fahrtrichtung dem Pfeil 28 entspricht. Aufgrund des Gefälles des Untergrunds unter dem Kraftfahrzeug 10 wird jedoch eine Rollbewegung des Kraftfahrzeugs 10 entgegen der gewählten Fahrtrichtung hervorgerufen. Diese Rollbewegung entgegen der gewählten Fahrtrichtung ist in der Figur durch den Pfeil 30 veranschaulicht. Das Gefälle ist so groß, dass das Kraftfahrzeug 10 durch ein Standmoment aufgrund des mit einem Standgas betriebenen Motors 14 nicht auf der Stelle an dem Gefälle gehalten werden kann.

Entsprechend kommt es zu einer Rollbewegung des Kraftfahrzeugs 10 entgegen der gewählten Fahrtrichtung. Dadurch wird von den Rädern 24 in dem Turbinenrad 22 des hydraulischen Wandlers 18 eine gegenläufige Rotationsbewegung induziert. Bei einer Annäherung der Rotationsgeschwindigkeit des Turbinenrads 22 an eine Rotationsgeschwindigkeit des Pumprads 20 kann es zu hydraulischen Effekten kommen, welche einen starken Momentanstieg an dem Pumprad 20 bewirken. Es wird plötzlich ein größeres Moment von dem Turbinenrad 22 an das Pumprad 20 übertragen. Dadurch kann es zu einem abrupten und ruckartigen Abwürgen des Motors 14 kommen. Insbesondere kann es aufgrund der Rollbewegung entgegen der gewählten Fahrtrichtung in dem Antriebsstrang 12 eine entgegen der gewählten Fahrtrichtung sinnige Rotation der beweglichen Teile kommen, wodurch sowohl das Automatikgetriebe 16 als auch der Motor 14 beschädigt werden können. Gleichzeitig stellt ein solches Abwürgen des Motors 14 auch ein unerwünschtes Verhalten des Kraftfahrzeugs 10 dar und kann zu einem noch schnelleren, insbesondere unkontrollierten Rückwärtsrollen des Kraftfahrzeugs 10 führen.

Jedoch umfasst das Kraftfahrzeug 10 eine Schutzvorrichtung 32 für den Antriebsstrang 12. Diese Schutzvorrichtung 32 umfasst eine Sensorvorrichtung 34 und eine Steuervorrichtung 36. Die Sensorvorrichtung 34 ist dabei dazu ausgebildet, eine Rollbewegung des Kraftfahrzeugs 10 entgegen der gewählten Fahrtrichtung des eingelegten Gangs des Automatikgetriebes 16 zu erfassen. Die Steuervorrichtung 36 ist dazu ausgebildet, eine Bremsanlage 38 des Kraftfahrzeugs 10 in Abhängigkeit von der erfassten Rollbewegung zu steuern, um eine Rollgeschwindigkeit des Kraftfahrzeugs 10 entgegen der gewählten Fahrtrichtung auf eine Maximalgeschwindigkeit zu begrenzen. Die Bremsanlage 38 umfasst dabei die regulären Fahrbremsen des Kraftfahrzeugs 10 und kann die Rollbewegung des Kraftfahrzeugs 10 durch Bremsen der Räder 24 verringern.

Dadurch kann die Rollgeschwindigkeit des Kraftfahrzeugs 10 entgegen der gewählten Fahrtrichtung auf eine Geschwindigkeit begrenzt werden, bei welcher es nicht zu einer Beschädigung des Antriebsstrangs 12 und insbesondere zu einem Abwürgen des Motors 14 kommt. Dabei ist keine aufwändige Sensorik notwendig, welche ein Stoppen des Kraftfahrzeugs 10 erfasst. Insbesondere muss das Kraftfahrzeug 10 nicht von dem Fahrer völlig zum Stehen gebracht werden, damit die Schutzvorrichtung 32 aktiviert wird. Eine reguläre Berghalteeinrichtung verlangt beispielsweise, dass ein Kraftfahrzeug völlig zum Stehen gebracht wird, damit ein entsprechendes System das Kraftfahrzeug am Berg hält. Außerdem ist die Bremsanlage 38 darauf ausgelegt, das Kraftfahrzeug 10 abbremsen zu können, ohne dass es zu einem unnötigen Verschleiß kommt. Ein Abbremsen mittels des Automatikgetriebes 16 würde dagegen zu einem Verschleiß bei einem nur aufwändig zu wartenden Teil des Kraftfahrzeugs 10 führen.

Die Schutzvorrichtung 32 kann dabei als Motorsteuergerät des Kraftfahrzeugs 10 ausgebildet sein. Ein Motorsteuergerät eines Kraftfahrzeugs überwacht häufig schon sowohl die Geschwindigkeit des Kraftfahrzeugs 10 als auch die Drehgeschwindigkeit von jeweiligen Teilen des Antriebsstrangs 12. Damit sind keine zusätzlichen Sensoren für die Sensorvorrichtung 34 notwendig. Insbesondere kann die Schutzvorrichtung 32 als besondere Funktionalität einer Abfahrhilfe am Berg implementiert werden. Eine Abfahrhilfe am Berg regelt beispielsweise die Geschwindigkeit bei einer Abfahrt – also in der Fig. in Richtung von Pfeil 30 – auf eine vorgebbare Geschwindigkeit mittels der Bremsanlage. Damit kann beispielsweise konstant ohne Fahrereingriff mit 50km/h einen Berg runter gefahren werden.

Auch die Steuervorrichtung 36 kann entsprechend Teil der Motorsteuerung sein. Es ist dann lediglich eine Schnittstelle 40 zu der Bremsanlage 38 beziehungsweise zu einem Bremsensteuergerät notwendig, um die Bremsanlage 38 entsprechend steuern zu können. Insbesondere wird die Schutzvorrichtung 32 in dem Motorsteuergerät implementiert, da der Motor 14 das höchste Schutzbedürfnis von dem Antriebsstrang 12 hat.

Durch die Schutzvorrichtung 32 beziehungsweise die Sensorvorrichtung 34 können auch jeweilige Drehzahlen des Turbinenrads 22 und des Pumprads 20 überwacht werden. In Abhängigkeit von diesen Drehzahlen kann dann ebenfalls die Bremsanlage 38 gesteuert werden, um die Rollgeschwindigkeit des Kraftfahrzeugs 10 entgegen der gewählten Fahrtrichtung auf eine adaptive Maximalgeschwindigkeit zu begrenzen. Dabei wird die Drehzahldifferenz zwischen dem Turbinenrad 22 und dem Pumprad 20 berücksichtigt, um die vorher beschriebenen hydraulischen Effekte, welche zu einer Beschädigung des Antriebsstrangs 12 führen können, zu vermeiden. Dadurch arbeitet die Schutzvorrichtung 32 besonders zuverlässig.

Auch hier bietet sich eine Implementierung der Schutzvorrichtung 32 in dem Motorsteuergerät besonders an, da von dem Motorsteuergerät bereits die Drehzahlen des Pumprads 20 und des Turbinenrads 22 überwacht werden können.

Bei bisherigen Kraftfahrzeugen kommt es an hohen Steigungen dazu, dass ein Vortrieb, der über einen hydraulischen Wandler aufgebaut wird, nicht zum Anfahren mit einem Automatikgetriebe reicht. Darüber hinaus kann sich das Kraftfahrzeug beim Lösen einer Fahrbremse entgegen der eingelegten Fahrstufe am Berg in Bewegung setzen. Wenn ein solches Kraftfahrzeug in diesem Betriebszustand die Geschwindigkeit hangabwärts - je nach Übersetzung des Automatikgetriebes - eine Geschwindigkeit von beispielsweise 6-12 km/h überschreitet, nähert sich die Abtriebsdrehzahl des Motors einer Abtriebsdrehzahl am Ausgang des hydraulischen Wandlers an. Hierbei kommt es zu einem hydraulischen Effekt des Drehmomentwandlers, welcher schlagartig die Drehzahl des Motors nach unten reißt und damit den Motor abwürgt beziehungsweise rückwärts dreht. Dasselbe Verhalten kann sich beim Anrollen im starken Gefälle und eingelegter Rückwärtsfahrstufe ergeben.

Durch das schlagartige Abwürgen des Antriebs kann es zu einem großen unkomfortablen Längsruck im Kraftfahrzeug kommen. Durch ein Rückwärtsdrehen des Motors kann es zu Folgeschäden in den beteiligten Bauteilen, also insbesondere im Motor und im Drehmomentwandler kommen. Zusätzlich wird meist entweder das Getriebe beschädigt, oder zum Bauteilschutz automatisch ein Neutralgang eingelegt. Dies kann dazu führen, dass das Kraftfahrzeug noch erheblich schneller entgegen der gewählten Fahrtrichtung rollt, da kein Anfahrmoment mehr wirkt. Zusätzlich muss der Fahrer erst wieder die Bremse betätigen und einen Gang einlegen, wenn er wieder anfahren will.

Mittels der Schutzvorrichtung 32 wird das Kraftfahrzeug 10, falls es sich erkennbar entgegen der gewünschten Fahrtrichtung in Bewegung setzt, abgebremst. Beispielsweise wird automatisch die Bremsanlage 38 betätigt, wenn sich das Kraftfahrzeug 10 entgegen der gewünschten Fahrtrichtung um mehr als 3 km/h pro Stunde bewegt. Die Funktionalität, die mittels der Schutzvorrichtung 32 aktiviert wird, ist ähnlich zu einer bereits gegebenenfalls vorhandenen Bergabfahrhilfe. Eine Bergabfahrhilfe arbeitet analog zu einem Tempomat. Es wird jedoch nicht das Gas des Motors 14 reguliert, um eine bestimmte Geschwindigkeit zu halten, sondern auch die Bremsanlage 38 gesteuert, um die Geschwindigkeit des Kraftfahrzeugs 10 bei einer Bergabfahrt auf eine bestimmte Geschwindigkeit einzustellen. Bei entsprechend vorhandenen Bergabfahrhilfen benötigt das Kraftfahrzeug 10 zur Implementierung der Schutzvorrichtung 32 also nur eine entsprechende Softwareerweiterung. Dadurch kann die Schutzvorrichtung 32 besonders kostengünstig implementiert werden. Mittels der Schutzvorrichtung 32 wird die Rollbewegung des Kraftfahrzeugs 10 entgegen der gewünschten Fahrtrichtung beispielsweise auf eine Geschwindigkeit von maximal 4 km/h pro Stunde begrenzt.

Im Ergebnis kommt es aufgrund der Schutzvorrichtung 32 zu keinem unkomfortablen Längsruck oder Abwürgen mehr bei einem Rollen des Kraftfahrzeugs 10 entgegen der gewählten Fahrtrichtung. Bei einer Fahrpedalbetätigung kann außerdem sofort in Fahrtrichtung angefahren werden, da keine Kupplungsteile oder dergleichen bei dem Automatikgetriebe 16 verstellt werden müssen.

## PATENTANSPRÜCHE:

1. Schutzvorrichtung (32) für einen Antriebsstrang (12) eines Kraftfahrzeugs (10) mit einem Motor (14) und einem Automatikgetriebe (16), welches  
5 wenigstens einen hydraulischen Wandler (18) umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass die Schutzvorrichtung (32) eine Sensorvorrichtung (34) und eine Steuervorrichtung (36) umfasst, wobei die Sensorvorrichtung (34) dazu ausgebildet ist, eine Rollbewegung des Kraftfahrzeugs (10) entgegen der ge-  
10 wählten Fahrtrichtung eines eingelegten Gangs des Automatikgetriebes (12) zu erfassen und wobei die Steuervorrichtung (36) dazu ausgebildet ist, eine Bremsanlage (38) des Kraftfahrzeugs (10) in Abhängigkeit von der erfassten Rollbewegung zu steuern, um eine Rollgeschwindigkeit des Kraftfahrzeugs (10) entgegen der gewählten Fahrtrichtung auf eine Maxi-  
15 malgeschwindigkeit zu begrenzen.
2. Schutzvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuervorrichtung (36) als Teil eines Motorsteuergeräts des Kraftfahr-  
20 zeugs (10) ausgebildet ist.
3. Schutzvorrichtung (32) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensorvorrichtung (34) als Teil des Motorsteuergeräts des Kraftfahr-  
25 zeugs (10) ausgebildet ist.
4. Schutzvorrichtung (32) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuervorrichtung (36) eine Schnittstelle (40) zu einem Bremsensteu-  
30 ergerät umfasst, mittels welchem die Bremsanlage (38) des Kraftfahrzeugs (10) ansteuerbar ist.
5. Schutzvorrichtung (32) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass  
35 die vorgegebene Maximalgeschwindigkeit kleiner oder gleich 5km/h ist, insbesondere kleiner oder gleich 3km/h.
6. Schutzvorrichtung (32) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass

der hydraulische Wandler (18) als hydraulischer Drehmomentwandler ausgebildet ist.

- 5 7. Kraftfahrzeug (10) mit einer Schutzvorrichtung (32) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.
8. Verfahren zum Betreiben eines Kraftfahrzeugs (10) mit einem Motor (14), einer Bremsanlage (38) und einem Automatikgetriebe (12), welches wenigstens einen hydraulischen Wandler (18) umfasst,
- 10 folgenden Schritt umfassend:
- Erfassen einer Rollbewegung des Kraftfahrzeugs (10) entgegen der gewählten Fahrtrichtung eines eingelegten Gangs des Automatikgetriebes (12);
- gekennzeichnet durch folgenden weiteren Schritt:
- 15 - Ansteuern der Bremsanlage (38) in Abhängigkeit von der erfassten Rollbewegung derart, dass eine Rollgeschwindigkeit des Kraftfahrzeugs (10) entgegen der gewählten Fahrtrichtung auf eine Maximalgeschwindigkeit begrenzt wird.
- 20 9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass für eine Rollbewegung entgegen einer gewählten Vorwärtsfahrtrichtung eine erste Maximalgeschwindigkeit vorgegeben wird und für eine Rollbewegung entgegen einer gewählten Rückwärtsfahrtrichtung eine zweite
- 25 Maximalgeschwindigkeit vorgegeben wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Rollgeschwindigkeit des Kraftfahrzeugs (10) auf eine Maximalgeschwindigkeit begrenzt wird, bei welchem eine durch die Rollbewegung entgegen der gewählten Fahrtrichtung erzeugte Drehzahl eines Turbinenrads (22) des hydraulischen Wandlers (18) eine vorgegebene Höchstdifferenz und/oder eine vorgegebene Minstdifferenz zu einer durch den Motor erzeugten Drehzahl an einem Pumprad (16) des hydraulischen
- 30 Wandlers (18) aufweist.
- 35

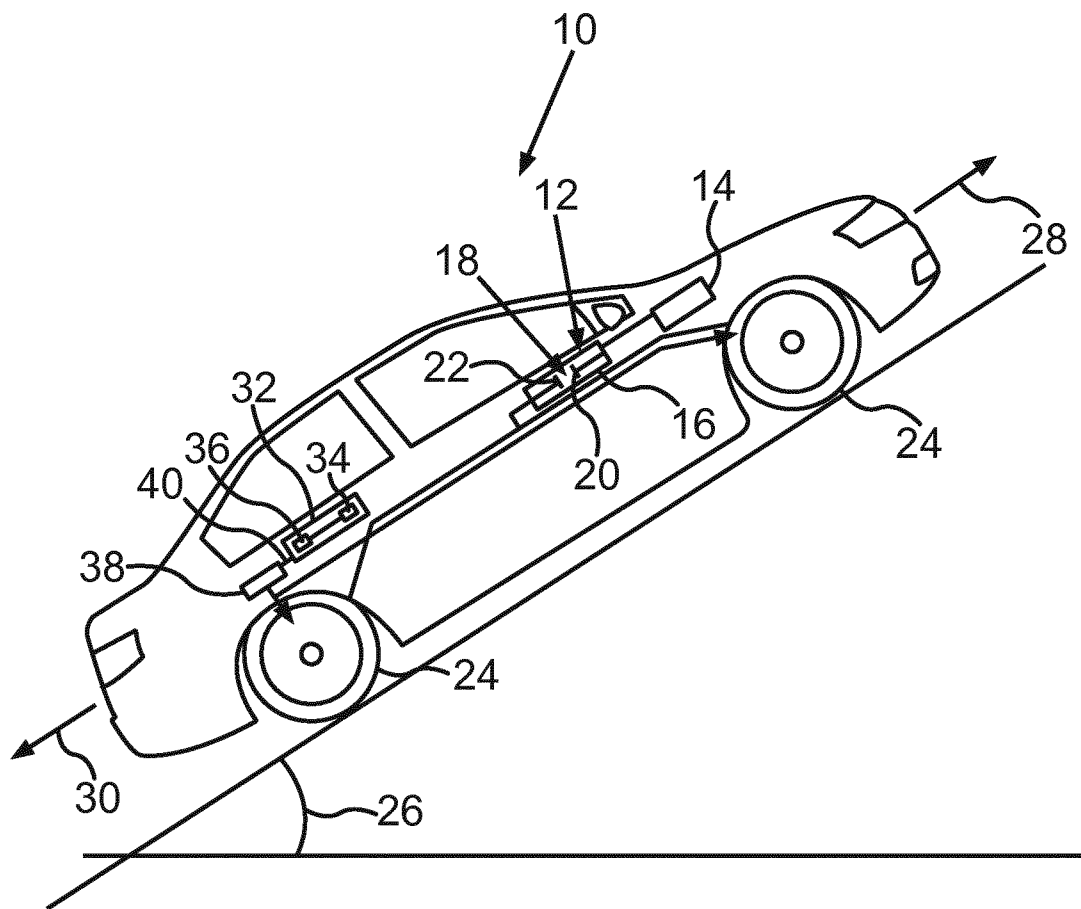


Fig.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2017/053611

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. B60W30/18  
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)  
B60W B60T F16H

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         | DE 198 49 494 C1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 2 March 2000 (2000-03-02)                                                                       | 1-9                   |
| Y         | column 2, line 65 - column 3, line 8<br>claims 1-4,11,14                                                                                    | 10                    |
| X         | DE 10 2011 101997 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE])<br>22 November 2012 (2012-11-22)<br>paragraph [0001] - paragraph [0010]              | 1,4,7,8               |
| Y         | DE 10 2011 087016 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 29 May 2013 (2013-05-29)<br>paragraph [0010] - paragraph [0013]<br>paragraph [0019] | 10                    |
|           | -----<br>-/-                                                                                                                                |                       |



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 April 2017

Date of mailing of the international search report

04/05/2017

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

International application No  
PCT/EP2017/053611

| C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT |                                                                                                                             |                       |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Category*                                            | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                          | Relevant to claim No. |
| Y                                                    | DE 10 2005 021924 A1 (ZAHNRADFABRIK<br>FRIEDRICHSHAFEN [DE])<br>16 November 2006 (2006-11-16)<br>claims 1-4<br>-----        | 10                    |
| Y                                                    | DE 10 2009 001799 A1 (ZAHNRADFABRIK<br>FRIEDRICHSHAFEN [DE])<br>30 September 2010 (2010-09-30)<br>paragraph [0015]<br>----- | 10                    |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/053611

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|---------------------|----------------------------|---------------------|
| DE 19849494 C1                            | 02-03-2000          | NONE                       |                     |
| DE 102011101997 A1                        | 22-11-2012          | NONE                       |                     |
| DE 102011087016 A1                        | 29-05-2013          | CN 103946603 A             | 23-07-2014          |
|                                           |                     | DE 102011087016 A1         | 29-05-2013          |
|                                           |                     | US 2014274560 A1           | 18-09-2014          |
|                                           |                     | WO 2013076068 A1           | 30-05-2013          |
| DE 102005021924 A1                        | 16-11-2006          | DE 102005021924 A1         | 16-11-2006          |
|                                           |                     | US 2006259223 A1           | 16-11-2006          |
| DE 102009001799 A1                        | 30-09-2010          | NONE                       |                     |

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. B60W30/18  
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 B60W B60T F16H

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          | DE 198 49 494 C1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 2. März 2000 (2000-03-02)                                                               | 1-9                |
| Y          | Spalte 2, Zeile 65 - Spalte 3, Zeile 8<br>Ansprüche 1-4,11,14                                                                       | 10                 |
| X          | DE 10 2011 101997 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE])<br>22. November 2012 (2012-11-22)<br>Absatz [0001] - Absatz [0010]           | 1,4,7,8            |
| Y          | DE 10 2011 087016 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 29. Mai 2013 (2013-05-29)<br>Absatz [0010] - Absatz [0013]<br>Absatz [0019] | 10                 |
|            | -----<br>-/-                                                                                                                        |                    |

☒ 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. April 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

04/05/2017

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

| C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN |                                                                                                                           |                    |
|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Kategorie*                                            | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                        | Betr. Anspruch Nr. |
| Y                                                     | DE 10 2005 021924 A1 (ZAHNRADFABRIK<br>FRIEDRICHSHAFEN [DE])<br>16. November 2006 (2006-11-16)<br>Ansprüche 1-4<br>-----  | 10                 |
| Y                                                     | DE 10 2009 001799 A1 (ZAHNRADFABRIK<br>FRIEDRICHSHAFEN [DE])<br>30. September 2010 (2010-09-30)<br>Absatz [0015]<br>----- | 10                 |

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/053611

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| DE 19849494 C1                                     | 02-03-2000                    | KEINE                             |                               |
| DE 102011101997 A1                                 | 22-11-2012                    | KEINE                             |                               |
| DE 102011087016 A1                                 | 29-05-2013                    | CN 103946603 A                    | 23-07-2014                    |
|                                                    |                               | DE 102011087016 A1                | 29-05-2013                    |
|                                                    |                               | US 2014274560 A1                  | 18-09-2014                    |
|                                                    |                               | WO 2013076068 A1                  | 30-05-2013                    |
| DE 102005021924 A1                                 | 16-11-2006                    | DE 102005021924 A1                | 16-11-2006                    |
|                                                    |                               | US 2006259223 A1                  | 16-11-2006                    |
| DE 102009001799 A1                                 | 30-09-2010                    | KEINE                             |                               |