

(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  
12. August 2004 (12.08.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/067312 A2**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **B60K 41/24**
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2004/000109
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
24. Januar 2004 (24.01.2004)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
103 02 993.1 27. Januar 2003 (27.01.2003) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **LUK LAMELLEN UND KUPPLUNGSBAU BETEILIGUNGS KG** [DE/DE]; Industriestrasse 3, 77815 Bühl (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BERGER, Reinhard** [DE/DE]; Sassenweg 6, 77815 Bühl (DE). **FISCHER, Robert** [AT/AT]; Waldheimatweg 32, A-8010 Graz (AT). **JUNG, Mario** [DE/DE]; Eichenweg 8, 76547 Sinzheim (DE). **MOOSHEIMER, Johannes** [DE/DE]; Hurststrasse 21, 77815 Bühl (DE). **RIEGER, Christian** [DE/DE]; Robert-Koch-Strasse 13, 76476 Bischweier (DE). **SONG, Inho** [KR/GB]; 56 Frances Havergal Close, Warwickshire CV31 1BU (GB).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: **LUK LAMELLEN UND KUPPLUNGSBAU BETEILIGUNGS KG**; Industriestrasse 3, 77815 Bühl (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, 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

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

(54) Title: DEVICE FOR PROTECTING THE CLUTCH OF AN AUTOMATIC GEARBOX

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUM SCHUTZ EINER KUPPLUNG EINES AUTOMATISIERTEN GETRIEBES

(57) Abstract: The invention relates to a device for protecting the clutch of an automatic gearbox from overload when starting and/or stopping a vehicle on a hill. Said device is embodied in such a way as to monitor the load on the clutch, to actuate the clutch, and to activate a vehicle brake according to the load.

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Vorrichtung vorgeschlagen zum Schutz einer Kupplung eines automatisierten Getriebes gegen Überlastung beim Anfahren eines Fahrzeugs am Berg und/oder Halten des Fahrzeugs am Berg, wobei die Vorrichtung zur Überwachung der Belastung der Kupplung und zur Betätigung der Kupplung sowie zur belastungsabhängigen Aktivierung einer Fahrzeugbremse ausgebildet ist.



WO 2004/067312 A2

### Vorrichtung zum Schutz einer Kupplung eines automatisierten Getriebes

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Schutz einer Kupplung eines automatisierten Getriebes gegen Überlastung beim Anfahren eines Fahrzeugs am Berg und/oder Halten des Fahrzeugs am Berg. Die Erfindung betrifft darüber hinaus  
5 eine Vorrichtung zum Schutz einer Kupplung eines automatisierten Getriebes gegen Überlastung bei einer Bewegung des Fahrzeugs entgegen der zur eingelegten Gangstufe des Getriebes passenden Bewegungsrichtung.

10 Bei dem vorstehend genannten automatisierten Getriebe kann es sich um ein Getriebe handeln, das auf einem Handschaltgetriebe aufbaut und unterschiedliche Grade der Automatisierung besitzen kann. Auch kann es sich dabei um ein Getriebe mit beispielsweise mehreren Eingangswellen handeln. So ist es beispielsweise möglich, dass das automatisierte Getriebe ein automatisiertes Schaltgetriebe ist, ein unterbre-  
15 chungsfreies Schaltgetriebe, ein Parallelschaltgetriebe oder auch ein elektrisches Schaltgetriebe.

Bei dem automatisierten Getriebe kommt mindestens eine Reibungskupplung zum Einsatz, die beim Anfahren des mit dem Getriebe ausgestatteten Fahrzeugs am Berg  
20 einer erhöhten Belastung ausgesetzt ist. In entsprechender Weise tritt auch eine erhöhte Belastung der Reibungskupplung auf, wenn das Fahrzeug mittels der Kupplung und dem vom Antriebsmotor stammenden Abtriebsmoment an einer schiefen Ebene gehalten wird, so dass eine Hangabtriebskraftkomponente auf das Fahrzeug wirkt.

Wenn der Fahrer eines solchen Fahrzeuges einen Anfahrvorgang mit teilweise geschlossener Kupplung verzögert oder das Fahrzeug absichtlich längere Zeit an der schiefen Ebene mit schlupfender Kupplung hält, steigt die thermische Belastung der Reibungskupplung naturgemäß an.

Um diese Situation einer möglichen übermäßigen Belastung der Reibungskupplung zu vermeiden, ist es bereits bekannt geworden, eine Fahrzeugbremse als sogenannten Hillholder zu aktivieren, um ein Rückwärtsrollen des Fahrzeugs am Berg zu vermeiden und die Kupplung geöffnet zu halten, zumindest so lange, bis der Fahrer vom Bremspedal auf das Fahrpedal oder Gaspedal des Fahrzeugs wechselt.

Wenn nun der Fahrer diesen Wechsel vom Bremspedal auf das Gaspedal vornimmt, so führt dies nach dem Lösen der Bremse zu einem unkomfortablen rückartigen Anfahrvorgang und darüber hinaus wird hierdurch auch die als Anfahrlement dienende Reibungskupplung stoßartig beansprucht.

Der vorliegenden Erfindung liegt nunmehr die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Schutz einer Kupplung eines solchen automatisierten Getriebes gegen Überlastung zu schaffen, die das Halten des Fahrzeugs am Berg ermöglicht und darüber hinaus einen komfortablen Anfahrvorgang ermöglicht und eine übermäßige Belastung der Kupplung vermeidet.

Beim Rangieren eines Fahrzeugs kann es darüber hinaus vorkommen, dass der Fah-

rer das Fahrzeug entgegen der zur eingelegten Gangstufe passenden Fahrtrichtung rollen lässt und versucht, diese Rollbewegung durch eine entsprechende Betätigung des Gaspedals mit dann greifender Kupplung abzubremesen.

- 5 Mit der Erfindung soll daher auch eine Vorrichtung geschaffen werden, die diese Situation erkennt und eine übermäßige Belastung der Kupplung vermeidet.

Die Erfindung schafft nun eine Vorrichtung zum Schutz einer Kupplung eines automatisierten Getriebes gegen Überlastung beim Anfahren eines Fahrzeugs am Berg  
10 und/oder Halten des Fahrzeugs am Berg, wobei die Vorrichtung zur Überwachung der Belastung der Kupplung und zur Betätigung der Kupplung sowie zur belastungsabhängigen Aktivierung einer Fahrzeugbremse ausgebildet ist. Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann daher die Belastung der Kupplung erfasst werden und die Kupplung auch belastungsabhängig betätigt werden. Darüber hinaus ist die Kupplung  
15 auch zur belastungsabhängigen Aktivierung einer Bremse des Fahrzeugs in der Lage.

Wenn der Fahrer das Fahrzeug mittels Gaspedal am Berg halten möchte, dann geschieht dies zunächst unter Zuhilfenahme der Kupplung. Der Fahrer wird daher das Gaspedal so einstellen, dass die Kupplung gerade das Motormoment überträgt und  
20 dieses wiederum ausreichend ist dafür, das Fahrzeug mittels der Kupplung am Berg zu halten. Dies entspricht beispielsweise der Situation, dass das Fahrzeug an einer ansteigenden Ausfahrt oder Kreuzung steht und ein Anfahrvorgang unmittelbar bevorsteht. Wenn das Fahrzeug anfahren soll, tritt der Fahrer stärker auf das Gaspedal, so dass das Fahrzeug anfährt.

Die Vorrichtung ist daher auch so ausgebildet, dass sie die Betätigung des Fahrpedals des Fahrzeugs überwachen kann und die Fahrpedalbetätigung zur Betätigung der Kupplung und der Fahrzeugbremse auswertet.

5

Wenn die vorstehend beschriebene Situation des Haltens des Fahrzeugs am Berg mittels der Kupplung und des Motormoments für einige Zeit andauert, dann führt dies zu einer deutlichen Erhöhung der Kupplungstemperatur. Die Vorrichtung ist daher auch zur Überwachung der Temperatur der Kupplung ausgebildet und kann die Kupp-

10

lungstemperatur zur Betätigung der Kupplung und der Fahrzeugbremse auswerten. Die Temperatur steigt aufgrund des Energieeintrags in die Kupplung an. Ganz allgemein ist die Vorrichtung so ausgebildet, dass sie die Belastung der Kupplung direkt feststellen kann, durch beispielsweise Messung der Temperatur, oder auch indirekt.

15

Als Beispiel einer indirekten Ermittlung der Belastung der Kupplung ist anzuführen, dass die Vorrichtung auch so ausgebildet sein kann, dass sie die Dauer der Schlupfphase der Kupplung überwacht, da mit länger werdender Schlupfphase die in die Kupplung eingetragene Energie zunimmt und damit die Belastung der Kupplung ansteigt. Auch kann die Vorrichtung so ausgebildet sein, dass sie eine Temperaturerhöhung an der Kupplung feststellt oder einen Temperaturgradienten bestimmt und einen

20

oder mehrere dieser Parameter zur Betätigung der Kupplung und der Fahrzeugbremse auswertet.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist so ausgebildet, dass sie die Kupplung und die

Fahrzeugsbremse koordiniert betätigen kann, um einer Überlastung der Kupplung durch Bremseneingriff vorzubeugen.

Die vorstehend beschriebene Anfahrssituation am Berg bzw. das Halten des Fahrzeugs am Berg mittels des über die Reibungskupplung übertragenen Motormoments findet bei Fahrzeuggeschwindigkeiten statt, die niedriger sind als eine Kriechfahrt oder Schleichfahrt des Fahrzeugs, bei der die Fahrzeugkupplung von einem zunächst vorherrschenden Schlupfzustand zur Kriechfahrt geschlossen werden kann.

10 Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist daher auch zur Auswertung der Fahrzeuggeschwindigkeit und des Kupplungsmoments ausgebildet und zur Feststellung, ob sich die Kupplung in einem Schlupfzustand befindet, d.h. zwischen der Motorabtriebswelle und der Getriebeeingangswelle eine Drehzahldifferenz vorliegt.

15 Die Vorrichtung, die beispielsweise in das Kupplungssteuergerät implementiert werden kann, kann daher beispielsweise in Abhängigkeit von der festgestellten Kupplungstemperatur zur Vermeidung einer übermäßigen Belastung der Kupplung diese weiter schließen, so dass dieses Zuziehen der Kupplung bei bereits heißer Kupplung eher erfolgen kann, als bei einer noch kalten Kupplung.

20

Dieses Zuziehen der Kupplung führt dazu, dass sich das Fahrzeug jetzt langsam in Bewegung setzt. Die nach der Erfindung vorgesehene Vorrichtung erhöht also das Kupplungsmoment beispielsweise inkremental, wenn das Kupplungsmoment größer ist als ein Kupplungsgrenzmoment und dabei größer gleich Null ist und die Drehzahl

der Motorabtriebswelle größer ist als die Drehzahl der Getriebeeingangswelle. Daneben kann auch die Fahrzeuggeschwindigkeit in die Auswertung eingehen, so dass als weiteres Kriterium überprüft wird, ob die Fahrzeuggeschwindigkeit größer ist als eine Fahrzeuggrenzgeschwindigkeit, die beispielsweise eine Fahrzeugkriechgeschwindigkeit ist, so dass das Kupplungsmoment von der Vorrichtung erhöht wird, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit größer ist als eine Fahrzeuggrenzgeschwindigkeit.

Zusätzlich zu den bereits genannten Bedingungen kann die Vorrichtung das Kupplungsmoment auch beispielsweise inkremental erhöhen, wenn nicht erfüllt ist, dass die Zeit, während der sich die Kupplung bereits im Schlupfzustand befunden hat, größer ist als eine vorbestimmte Kupplungsschlupfgrenzzeit. Wenn sich die Kupplung nämlich schon während einer bestimmten Zeitdauer im Schlupfzustand befunden hat und eine weitere inkrementale Erhöhung des Kupplungsmoments durch die Vorrichtung stattfinden würde, und sich die Kupplung anschließend nach wie vor im Schlupfzustand befinden würde, würde dies zu einer weiteren Erhöhung der thermischen Belastung der Kupplung führen.

Da der Fahrer des Fahrzeugs auf die vorstehend beschriebene Situation, dass das Fahrzeug langsam zu rollen beginnt, mit einer Rücknahme der Betätigung des Gaspedals oder Fahrpedals des Fahrzeugs reagiert, ist die Vorrichtung auch zur Auswertung des Schaltzustands eines Schalters wie beispielsweise Leerlaufschalters bezüglich der Betätigung der Kupplung und der Fahrzeugbremse ausgebildet und erhöht das Kupplungsmoment, wenn der Schalter ein betätigtes Fahrpedal anzeigt. Wenn also die Situation eintritt, dass der Fahrer das Gaspedal vollständig loslässt, ist dies ein

Indiz dafür, dass der Fahrer das Einsetzen der Anfahrbewegung des Fahrzeugs nicht wünscht, so dass eine weitere inkrementale Erhöhung des Kupplungsmoments durch die Vorrichtung zur Beibehaltung der Situation Anfahren am Berg nicht mehr sinnvoll, so dass die Vorrichtung die Kupplung öffnet und die Fahrzeugbremse aktiviert, um  
5 das Fahrzeug am Berg zu halten.

Vor der Aktivierung der Bremse kann auch noch eine Überprüfung der Fahrzeuggeschwindigkeit stattfinden, so dass die Aktivierung der Bremse dann unterbleibt, wenn sich das Fahrzeug noch schneller als eine Fahrzeuggrenzgeschwindigkeit bewegt.

10

Die jeweils beispielsweise inkrementale Erhöhung des Kupplungsmoments durch die Vorrichtung ermöglicht es aber dem Fahrer, die Situation Halten des Fahrzeugs am Berg oder das Anfahren des Fahrzeugs am Berg für eine bestimmte Zeitlang aufrechtzuerhalten, ohne dass ein Bremseneingriff notwendig ist und ohne dass eine Beschädigung der Reibungskupplung durch thermische Überlastung oder Überschreiten  
15 der zulässigen Kupplungsschlupfgrenzzeit eintritt. Die Höhe eines Inkrements kann dabei von unterschiedlichen Einflussgrößen abhängen, wie beispielsweise der Temperatur, der Stärke der Betätigung des Fahrpedals durch den Fahrer oder einem Fahrpedalbetätigungsgradienten.

20

Da bei der vorstehend beschriebenen vom Fahrer nicht gewünschten oder noch nicht gewünschten Situation des Anfahrens des Fahrzeugs am Berg auch eine Reaktion möglich ist, dass der Fahrer das Gaspedal nicht vollständig loslässt, sondern nur teilweise und damit nach wie vor die Übertragung von Motormoment wünscht, aber we-



niger als bei stärker betätigtem Gaspedal, würde ein Beibehalten der Strategie inkrementales Erhöhen des Kupplungsmoments dazu führen, dass der Antriebsmotor über die Kupplung gedrückt und schließlich zum Absterben gebracht wird. Um diese Situation zu vermeiden, ist die erfindungsgemäße Vorrichtung auch zur Überwachung der

5 Motordrehzahl ausgebildet und kann die Kupplung und die Fahrzeugbremse unter Auswertung der Motordrehzahl betätigen und das Kupplungsmoment beispielsweise inkremental erhöhen, wenn nicht die Motordrehzahl schon kleiner ist als eine Motorgrenzdrehzahl, unter der der Motor absterben würde. Bevor nun die Situation eintritt, dass der Motor abstirbt, kann die erfindungsgemäße Vorrichtung die Kupplung öffnen

10 und die Bremse als Hillholder aktivieren.

Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird es daher erreicht, dass der Fahrer das Fahrzeug grundsätzlich mittels Gaspedal und Kupplung in unmittelbarer Anfahrbereitschaft halten kann, zumindest für eine bestimmte Zeit, während der eine Schädigung

15 der Kupplung nicht zu befürchten ist. Die Erhöhung des Kupplungsmoments führt zu einer Verringerung des Schlupfzustands in der Reibungskupplung und damit zu einer Verringerung der thermischen Belastung der Kupplung. Sobald durch dieses Erhöhen des Kupplungsmoments ein vom Fahrer nicht gewünschter Anfahrvorgang stattfinden würde, reagiert dieser, wie dies vorstehend bereits beschrieben wurde, damit, dass er

20 das Fahrpedal vollständig öffnet, woraufhin die Vorrichtung die Fahrzeugbremse aktiviert und die Kupplung öffnet. Bei einem nur teilweisen Loslassen des Fahrpedals durch den Fahrer, was die Vorrichtung durch die Auswertung der Fahrpedalstellung feststellt, ist die Vorrichtung auch zu einem Öffnen der Kupplung und kontrollierten Bremseneingriff in der Lage, so dass der Motor nicht anstirbt und das Fahrzeug durch

den kontrollierten Bremseneingriff am Zurückrollen am Berg gehindert wird.

Die vorstehend beschriebene Vorrichtung ermöglicht es also, dass einerseits eine Beibehaltung der Situation erreicht wird, dass der Fahrer das Fahrzeug für eine bestimmte Zeit in unmittelbarer Anfahrbereitschaft am Berg halten kann und hierbei aber  
5 keine Schädigung der Reibungskupplung auftritt und andererseits das Fahrzeug auch nicht unbeabsichtigt zurückrollt und die Betätigung der Fahrzeugbremse auch nicht derart stattfindet, dass die Bremsenbetätigung zu einem unkomfortablen Ruck führen würde, der vom Fahrer feststellbar wäre.

10

Beim Rangieren eines Fahrzeugs am Berg kann es vorkommen, dass der Fahrer das Fahrzeug bei eingelegtem Vorwärtsfahrgang zurückrollen lässt. Üblicherweise verwendete Raddrehzahlsensoren liefern keine Information über die Fahrtrichtung, weshalb die Steuerung auch nicht erkennen kann, ob die Fahrzeugbewegungsrichtung  
15 zum eingelegten Gang korreliert.

Bei einer Schubrückschaltung kann die Kupplung geschlossen werden, wenn durch die Steuerung eine Fahrzeugbewegung erkannt wird, d.h. die Fahrzeugbewegungsrichtung mit dem eingelegten Gang korreliert, so dass der Motor auf die Drehzahl der  
20 Getriebeeingangswelle beschleunigt wird. Die Erfindung schafft nun eine Vorrichtung zum Schutz einer Kupplung eines automatisierten Getriebes gegen Überlastung bei einer Bewegung des Fahrzeugs entgegen der zur eingelegten Gangstufe des Getriebes passenden Bewegungsrichtung, wobei die Vorrichtung zur Feststellung einer Bewegung des Fahrzeugs und zur Überwachung der Belastung der Kupplung sowie zum

Öffnen oder Schließen der Momentenübertragung vom Antriebsmotor zum Antriebsstrang ausgebildet ist.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist daher in der Lage, die Belastung der Kupplung zu überwachen und die Kupplung so anzusteuern, dass belastungsabhängig die Übertragung des Motormoments zum Antriebsstrang des Fahrzeugs verändert werden kann. Wenn die Bewegungsrichtung des Fahrzeugs nicht zu der Bewegungsrichtung des eingelegten Gangs passt, dann führt ein Zufahren der Kupplung zu einer Absenkung der Motordrehzahl und damit zu einer Verlangsamung des Fahrzeugs. Das Absenken der Motordrehzahl wird dabei so lange durchgeführt, bis der Motor eine Grenzdrehzahl erreicht hat, unterhalb der er absterben würde (Abwürgeschutz), woraufhin die Kupplung wieder geöffnet wird, bis die Motordrehzahl sich wieder erhöht hat, woraufhin die Kupplung wieder zugefahren werden kann. Auf diese Weise können zyklische Abbremsvorgänge der Fahrzeugbewegung entgegen der zum eingelegten Gang passenden Fahrtrichtung durchgeführt werden, die der Fahrer des Fahrzeugs als signalisierende Ruckelvorgänge wahrnehmen kann.

Wenn durch die Vorrichtung eine deutliche Temperaturerhöhung der Kupplung festgestellt wurde, die zu einer bleibenden Schädigung führen könnte, dann ist die Vorrichtung dazu in der Lage, die Kupplung zu schließen, woraufhin der Motor abstirbt und ein weiteres Rollen des Fahrzeugs entgegen der zur eingelegten Gangstufe passenden Bewegungsrichtung beendet wird und das Fahrzeug stehen bleibt. Nach einer Alternative hierzu ist es auch möglich, dass die Vorrichtung, beispielsweise nachdem mehrere Ruckelvorgänge durch den Fahrer festgestellt worden sind, die Kupplung öff-

net und der Fahrer das Fahrzeug über einen Bremseneingriff rangiert. Eine ähnliche Situation kann auch dadurch herbeigeführt werden, dass die Vorrichtung das automatisierte Getriebe zur Herbeiführung einer Neutralstellung des Getriebes betätigt, woraufhin der Fahrer das Fahrzeug wieder über die Fahrzeugbremse rangieren kann.

5

Nach der Erfindung ist es auch vorgesehen, dass zusätzlich zu den vom Fahrer feststellbaren Ruckelvorgängen bei der Situation Kriechen entgegen der zur eingelegten Gangstufe passenden Bewegungsrichtung des Fahrzeugs ein optisches oder akustisches Warnsignal ausgegeben wird, um dem Fahrer zu signalisieren, dass eine Bewegung des Fahrzeugs entgegen der zur eigentlich vom Fahrer beabsichtigten Fahr-  
10 richtung stattfindet. Es ist auch möglich, dass die Vorrichtung die Fahrzeugbremse betätigt, nachdem sie festgestellt hat, dass sich das Fahrzeug entgegen der zur eingelegten Gangstufe passenden Fahrtrichtung bewegt und beispielsweise eine vorbestimmte Zahl von vom Fahrer feststellbaren Ruckelvorgängen stattgefunden hat und  
15 die Kupplung zur Vermeidung einer übermäßigen thermischen Belastung geöffnet wird.

Durch diesen kontrollierten Bremseneingriff kann auch eine Abhilfemaßnahme dafür getroffen werden, dass sich das Fahrzeug bei einem bevorstehenden Bewegungsrichtungswechsel übermäßig lange entgegen der Fahrtrichtung des Fahrzeugs bewegt.  
20 Es hat sich nämlich gezeigt, dass Fahrer von mit Handschaltgetrieben ausgestatteten Fahrzeugen die Angewohnheit besitzen, eine Rückwärtsfahrbewegung, die beispielsweise beim Rangieren des Fahrzeugs auftritt, durch das Einlegen eines Vorwärtsganges und das Einkuppeln abbremsen. Wenn ein an diese Praxis gewöhnter Fahrer ei-

nes Fahrzeugs mit einem automatisierten Getriebe ähnlich vorgeht, dann kann dies aufgrund des Gangwechselforgangs von der Rückwärtsfahrtstufe in eine Vorwärtsfahrtstufe eine bestimmte Zeit andauern. Die nach der Erfindung vorgesehene Vorrichtung ist nun so ausgebildet, dass sie diese Situation erkennt und durch einen kontrollierten Bremseneingriff das Fahrzeug aktiv abbremst. Zu diesem Zweck kann die erfindungsgemäße Vorrichtung einen Wechsel der Wählhebelstellung von R nach D erkennen und feststellen, dass der Fahrer die Fahrzeugbremse nicht betätigt und von den Raddrehzahlsensoren Signale geliefert werden, die eine Fahrzeugbewegung anzeigen. Durch den von der Vorrichtung kontrolliert ausgeübten Bremseneingriff wird dann die Fahrzeugbewegung entgegen der zur vom Fahrer geplanten Fahrtrichtung schnell beendet.

Um den Fahrer eines Fahrzeugs mit einem automatisierten Getriebe daran zu erinnern, die Feststellbremse zu betätigen, ist es nach der Erfindung auch vorgesehen, dass die Vorrichtung eine Bewegung des Fahrzeugs bei abgeschaltetem Antriebsmotor feststellt und eine Gangstufe des Getriebes einlegt und die Kupplung derart schließt, dass ein Rollen des Fahrzeugs vor dem Schließen der Kupplung zugelassen wird. Hierdurch wird erreicht, dass das Fahrzeug nach dem Schließen der Kupplung bei eingelegter Gangstufe nicht nur vom Motor gehalten wird, sondern auch über die Fahrzeugfeststellbremse, wobei der Fahrer durch das verzögerte Schließen der Kupplung in dieser Situation an das Anziehen der Feststellbremse erinnert wird.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Zeichnung näher erläutert. Diese zeigt in der einzigen Figur ein Ablaufdiagramm zur Erläuterung der Funktionsweise der Vor-

richtung zum Schutz einer Kupplung eines automatisierten Getriebes gegen Überlastung beim Anfahren des Fahrzeugs am Berg und/oder Halten des Fahrzeugs am Berg mittels der Kupplung.

- 5 Die nach der Erfindung arbeitende Vorrichtung stellt in einem ersten Schritt S1 fest, ob sich die Kupplung in einem Schlupfzustand befindet. Dieser Zustand ist dadurch definiert, dass ein Kupplungsmoment  $M_K$  übertragen wird, wobei das Kupplungsmoment größer ist als ein bestimmtes, als  $M_{Grenz}$  bezeichnetes Grenzkupplungsmoment und die Motordrehzahl größer ist als die Getriebedrehzahl, d.h. also die Drehzahl der
- 10 Motorabtriebswelle größer ist als die Drehzahl der Getriebeeingangswelle. Wenn diese Bedingungen nicht kumulativ erfüllt sind, befindet sich die Kupplung nicht im Kupplungsschlupf.

Wenn die unter S1 durchgeführte Überprüfung zu einer kumulativen Erfüllung der genannten Bedingungen führt, dann wird in einem Schritt S2 überprüft, ob die Belastung

15 der Kupplung einen Belastungsgrenzwert überschritten hat. Der Wert der Belastung der Kupplung kann direkt gemessen werden, oder indirekt aus vorhandenen Messgrößen, wie Motormoment, Drehzahlen, Kupplungsposition oder dergleichen ermittelt werden. Auch kann eine Zeitabfrage implementiert werden, anhand der ermittelt wird,

20 ob sich die Kupplung schon für eine längere Zeit als eine belastungsabhängig zulässige Grenzschlupfzeit  $t_{Grenz}$  im Schlupfzustand befindet.

Nach einer möglichen Ausführungsform kann die Vorrichtung bereits jetzt schon das Kupplungsmoment beispielsweise inkremental erhöhen, wenn die Schlupfzeit größer

ist als die Grenzschlupfzeit.

Ist die im Schritt S2 geprüfte Bedingung erfüllt, dann wird in einem nächsten Schritt S3 eine Reaktion des Fahrers überprüft und dazu der Schaltzustand eines Leerlaufschalters oder die Stellung des Fahrpedals abgefragt, die indizieren können, dass der Fahrer das Gaspedal losgelassen hat.

Ist diese Bedingung erfüllt, dann ist die Vorrichtung dazu ausgebildet, in einem nächsten Schritt S4 die Kupplung zu öffnen und eine Hillholder-Funktion mittels der Bremse zu aktivieren. Bevor in einem Schritt S6 tatsächlich eine Hillholderfunktion durch die Vorrichtung umgesetzt wird, kann in einem Schritt S5 noch die aktuelle Fahrzeuggeschwindigkeit  $v_{\text{Fzg}}$  mit einem Schwellenwert  $v_{\text{HSchwelle}}$  verglichen werden. Diese Abfrage dient dazu, ein ruckartiges Abbremsen des Fahrzeugs zu vermeiden, da die Hillholderfunktion nur dann aktiviert wird, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit unterhalb des Schwellenwertes liegt.

Hat die Überprüfung im Schritt S3 dagegen zu dem Ergebnis geführt, dass der Fahrer das Gaspedal oder Fahrpedal nicht vollständig losgelassen hat, sondern nach wie vor ein – wenn auch geringeres Motormoment – fordert, dann wird in einem Schritt S7 überprüft, ob aufgrund der (inkrementalen) Erhöhung des Kupplungsmoments (die Kupplung wird weiter zugezogen) die Motordrehzahl  $n_{\text{mot}}$  bereits unterhalb einer Drehzahl gefallen ist, unterhalb der die Gefahr eines Absterbens des Motors besteht. Wenn diese Bedingung erfüllt ist, dann kann die Vorrichtung die Kupplung öffnen (Schritt S4) und mittels eines Eingriffs in die Fahrzeugbremse die Hillholder-Funktion

aktivieren (Schritte S5 und S6).

Ist die Überprüfung beim Schritt S7 dagegen negativ ausgefallen, dann kann die Vorrichtung das Kupplungsmoment weiterhin (inkremental) erhöhen (Schritt S9). In einem Schritt S8 kann vorher noch die aktuelle Fahrzeuggeschwindigkeit  $v_{\text{Fzg}}$  mit einem Zuziehschwellwert  $v_{\text{ZSchwelle}}$  verglichen werden, derart, dass die Zuziefunktion (Schritt S9) dann aktiviert wird, wenn sich das Fahrzeug noch schneller bewegt, als der Schwellenwert angibt. Dieser Schwellenwert kann auch den Wert Null annehmen. Bewegt sich das Fahrzeug langsamer als der Schwellenwert, wird die Kupplung geöffnet (Schritt S4) und die Hillholderfunktion aktiviert.

Die mit der Erfindung vorgeschlagene Vorgehensweise hat den Vorteil, dass der Fahrer das Fahrzeug grundsätzlich mittels Gaspedal und Kupplung in unmittelbarer Anfahrbereitschaft halten kann, zumindest für eine bestimmte Zeitdauer. Die Vorrichtung überwacht die Belastung der Kupplung während der Situation Anfahren eines Fahrzeugs am Berg und/oder Halten des Fahrzeugs am Berg in Anfahrbereitschaft und inkrementiert zum Schutz der Kupplung das Kupplungsmoment, bis eine Reaktion des Fahrers auf das langsame Anfahren des Fahrzeugs eintritt und öffnet im Bedarfsfall die Kupplung und sorgt über eine Aktivierung der Fahrzeugbremse des Fahrzeugs für einen Schutz gegen ein unkontrolliertes Zurückrollen des Fahrzeugs in der geschilderten Situation am Berg.

Hinsichtlich vorstehend im Einzelnen nicht näher erläuterter Merkmale der Erfindung wird im Übrigen ausdrücklich auf die Ansprüche und die Zeichnung verwiesen.



Die mit der Anmeldung eingereichten Patentansprüche sind Formulierungsvorschläge ohne Präjudiz für die Erzielung weitergehenden Patentschutzes. Die Anmelderin behält sich vor, noch weitere, bisher nur in der Beschreibung und/oder Zeichnungen offenbarte

5 Merkmalskombination zu beanspruchen.

In Unteransprüchen verwendete Rückbeziehungen weisen auf die weitere Ausbildung des Gegenstandes des Hauptanspruches durch die Merkmale des jeweiligen Unteranspruches hin; sie sind nicht als ein Verzicht auf die Erzielung eines selbstständigen,

10 gegenständlichen Schutzes für die Merkmalskombinationen der rückbezogenen Unteransprüche zu verstehen.

Da die Gegenstände der Unteransprüche im Hinblick auf den Stand der Technik am Prioritätstag eigene und unabhängige Erfindungen bilden können, behält die Anmelderin

15 sich vor, sie zum Gegenstand unabhängiger Ansprüche oder Teilungserklärungen zu machen. Sie können weiterhin auch selbstständige Erfindungen enthalten, die eine von den Gegenständen der vorhergehenden Unteransprüche unabhängige Gestaltung aufweisen.

20 Die Ausführungsbeispiele sind nicht als Einschränkung der Erfindung zu verstehen. Vielmehr sind im Rahmen der vorliegenden Offenbarung zahlreiche Abänderungen und Modifikationen möglich, insbesondere solche Varianten, Elemente und Kombinationen und/oder Materialien, die zum Beispiel durch Kombination oder Abwandlung von einzel-

nen in Verbindung mit den in der allgemeinen Beschreibung und Ausführungsformen sowie den Ansprüchen beschriebenen und in den Zeichnungen enthaltenen Merkmalen bzw. Elementen oder Verfahrensschritten für den Fachmann im Hinblick auf die Lösung der Aufgabe entnehmbar sind und durch kombinierbare Merkmale zu einem neuen Gegenstand oder zu neuen Verfahrensschritten bzw. Verfahrensschrittfolgen führen, auch 5 soweit sie Herstell-, Prüf- und Arbeitsverfahren betreffen.

**Patentansprüche**

1. Vorrichtung zum Schutz einer Kupplung eines automatisierten Getriebes gegen Überlastung beim Anfahren eines Fahrzeugs am Berg und/oder Halten des Fahrzeugs am Berg, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung zur Überwachung der Belastung der Kupplung und zur Betätigung der Kupplung sowie zur belastungsabhängigen Aktivierung einer Fahrzeugbremse ausgebildet ist.  
5
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung zur Überwachung der Betätigung des Fahrpedals des Fahrzeugs ausgebildet ist und die Fahrpedalbetätigung zur Betätigung der Kupplung und der Fahrzeugbremse auswertet.  
10
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung zur Überwachung der Temperatur und/oder der Schlupfdauer und/oder des Energieeintrags in die Kupplung und/oder der Temperaturerhöhung der Kupplung ausgebildet ist und diese Parameter zur Betätigung der Kupplung und der Fahrzeugbremse auswertet.  
15
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung die Fahrzeuggeschwindigkeit und das Kupplungsmoment sowie die Drehzahldifferenz zwischen Motorabtriebswelle und Getriebeeingangswelle zur Betätigung der Kupplung und der Fahrzeugbremse auswertet.  
20

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung das Kupplungsmoment erhöht, wenn erfüllt ist, dass
- das Kupplungsmoment größer ist als ein Kupplungsgrenzmoment und größer als Null ist und
  - die Drehzahl der Motorabtriebswelle größer ist als die Drehzahl der Getriebeingangswelle.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung das Kupplungsmoment erhöht, wenn erfüllt ist, dass
- das Kupplungsmoment größer ist als ein Kupplungsgrenzmoment und größer als Null ist und
  - die Drehzahl der Motorabtriebswelle größer ist als die Drehzahl der Getriebeingangswelle und
  - die Fahrzeuggeschwindigkeit größer ist als eine Fahrzeuggrenzgeschwindigkeit  $v_{ZSchwelle}$ .
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung den Schaltzustand eines Schalters zur Betätigung der Kupplung und der Fahrzeugbremse auswertet und das Kupplungsmoment erhöht, wenn der Schalter ein betätigtes Fahrpedal anzeigt.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die

- 20 -

Vorrichtung die Motordrehzahl zur Betätigung der Kupplung und der Fahrzeugbremse auswertet und das Kupplungsmoment erhöht, wenn die Motordrehzahl größer ist als eine Motorgrenzdrehzahl.

- 5 9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass, die Vorrichtung die Kupplung öffnet und eine Fahrzeugbremse aktiviert, wenn nicht alle der Bedingungen zur Erhöhung des Kupplungsmoments erfüllt sind.
- 10 10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung vor der Aktivierung der Fahrzeugbremse die Fahrzeuggeschwindigkeit ( $v_{\text{Fzg}}$ ) auswertet und die Fahrzeugbremse aktiviert, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit kleiner ist ein als Schwellenwert ( $v_{\text{HSchwelle}}$ ).
- 15 11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung das Kupplungsmoment erhöht, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit größer ist als eine Fahrzeuggrenzgeschwindigkeit, wobei die Fahrzeuggrenzgeschwindigkeit grössergleich Null ist.
- 20 12. Vorrichtung zum Schutz einer Kupplung eines automatisierten Getriebes gegen Überlastung bei einer Bewegung des Fahrzeugs entgegen der zur eingelegten Gangstufe des Getriebes passenden Bewegungsrichtung, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung zur Feststellung einer Bewegung des Fahrzeugs und zur Überwachung der Belastung der Kupplung und zum Öffnen oder Schließen der Momentenübertragung vom Antriebsmotor zum Antriebsstrang ausgebildet ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung zum Schließen und/oder Öffnen der Kupplung und/oder zum Betätigen des automatisierten Getriebes ausgebildet ist.

5

14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung zur Betätigung einer Fahrzeugbremse ausgebildet ist.

10 15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung eine Bewegung des Fahrzeugs bei abgeschaltetem Antriebsmotor feststellt und eine Gangstufe des Getriebes einlegt und die Kupplung schließt derart, dass ein Rollen des Fahrzeugs vor dem Schließen der Kupplung erfolgt.

Fig. 1

