

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
10. November 2005 (10.11.2005)

PCT

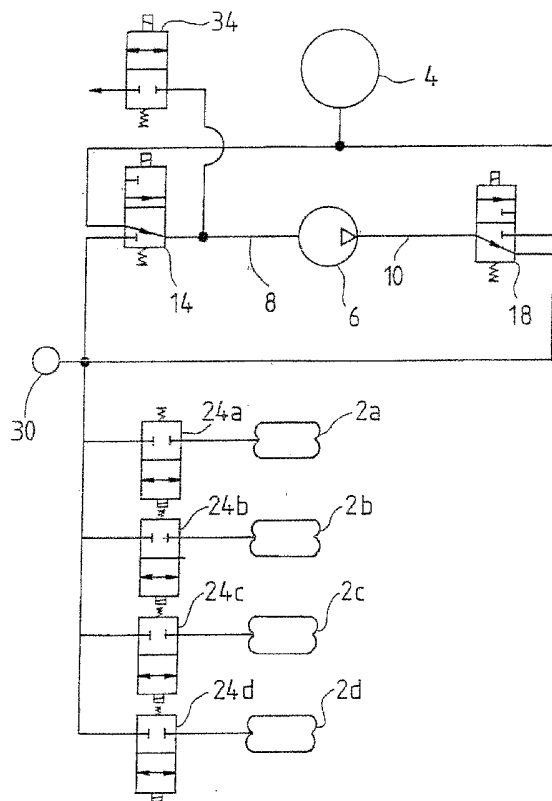
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/105492 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: B60G 17/052
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/050628
- (22) Internationales Anmeldedatum:
14. Februar 2005 (14.02.2005)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2004 021 170.1 29. April 2004 (29.04.2004) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): Continental Aktiengesellschaft [DE/DE]; Vahrenwalder Strasse 9, 30165 Hannover (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): STILLER, Alexander [DE/DE]; Carl-von-Ossietzky-Weg 6, 30823 Garbsen (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, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: INSTALLATION FOR CONTROLLING CLOSED LEVEL FOR A MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung: GESCHLOSSENE NIVEAUREGELANLAGE FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG



(57) Abstract: The invention concerns an installation for controlling closed level for a motor vehicle. The setting of the accumulator pressure of said installation comprises the following steps: determining the current pressure P_s (current) of the compressed air accumulator (4); defining at least one level where to the vehicle can be lifted or lowered; determining the air volume required for lifting or lowering the motor vehicle from the current level and bringing it to a given level; determining the subsequent accumulator pressure P_s (subsequent) for reducing the current accumulator pressure P_s (current) if the motor vehicle is lifted from its current level up to the given level or determining the subsequent accumulator pressure P_s (subsequent) for increasing the current accumulator pressure P_s (current) if the motor vehicle has been lowered from the current level to the given level; filling the compressed air accumulator (4) with compressed air if the subsequent pressure P_s (subsequent) is below a lower threshold value P_s (U) and emptying the compressed air accumulator if the subsequent pressure P_s (subsequent) is higher than an upper threshold value (0).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine geschlossene Niveauregelanlage für ein Kraftfahrzeug, in der der Speicherdruck wie folgt geregelt wird: - Bestimmung des aktuellen Speicherdruckes P_s (aktuell) des Druckluftspeichers (4) - Vorgabe mindestens eines (Niveaus, auf das das Kraftfahrzeug angehoben oder abgesenkt werden kann) - Bestimmung der Luftmenge, die benötigt wird, um das Kraftfahrzeug aus dem aktuellen Niveau in das vorgegebene Niveau anzuheben oder abzusenken - Bestimmung des späteren Speicherdruckes P_s (später), um den der aktuelle Speicherdruck P_s (aktuell)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/105492 A1



(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, 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, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

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.

absinken würde, wenn das Kraftfahrzeug aus dem aktuellen Niveau in das vorgegebene Niveau angehoben würde bzw. Bestimmung des späteren Speicherdruckes Ps (später), um den der aktuelle Speicherdruck Ps (aktuell) ansteigenwürde, wenn das Kraftfahrzeug aus dem aktuellen Niveau in das vorgegebene Niveau abgesenkt würde - Befüllen des Druckluftspeichers (4) mit Druckluft, wenn der spätere Speicherdruck Ps (später) unter einem unteren Grenzwert Ps (U) liegen würde und Entleeren des Druckluftspeichers, wenn der spätere Speicherdruck Ps (später) über einem oberen Grenzwert Ps (O) liegen würde.

Continental Aktiengesellschaft**Beschreibung**

5

Geschlossene Niveauregelanlage für ein Kraftfahrzeug

Die Erfindung betrifft eine geschlossene Niveauregelanlage für ein Kraftfahrzeug, mit der das aktuelle Niveau des Kraftfahrzeuges angehoben und abgesenkt werden kann und die
10 die folgenden Bestandteile enthält:

- einen Kompressor
- einen Druckluftspeicher, der mit Luft aus der Atmosphäre befüllbar und der in die Atmosphäre entleerbar ist
- mindestens eine Luftfeder, wobei die Luftfeder über den Kompressor mit dem
15 Druckluftspeicher derart in Verbindung steht, dass Druckluft aus der Luftfeder in den Druckluftspeicher und in die umgekehrte Richtung überführbar ist.

Eine derartige geschlossene Niveauregelanlage ist beispielsweise aus der DE 101 22 567 C1 bekannt. Bei der aus dieser Druckschrift bekannten Niveauregelanlage wird der
20 Speicherdruck des Druckluftspeichers indirekt über die Bestimmung der Luftmenge in der Niveauregelanlage geregelt, indem der Druckluftspeicher mit Luft aus der Atmosphäre aufgefüllt wird, wenn die Luftmenge in der Niveauregelanlage unterhalb einer unteren Grenze liegt, und der Druckluftspeicher in die Atmosphäre entleert wird, wenn die
25 Luftmenge innerhalb der Niveauregelanlage oberhalb einer oberen Grenze liegt. Hierbei wird die Regelung derart vorgenommen, dass die Luftmenge in der Niveauregelanlage nach dem Auffüllen oder Entleeren in einem Arbeitsbereich zwischen der unteren und der oberen Grenze liegt. Durch das Verfahren ist also sichergestellt, dass die Luftmenge in der Niveauregelanlage immer in einem bestimmten Arbeitsbereich gehalten wird und
infolgedessen der Speicherdruck in einem bestimmten Zustand des Kraftfahrzeuges auch
30 immer in einem bestimmten Bereich liegt. Der Arbeitsbereich für die Luftmenge wird hierbei so gewählt, dass in einem bestimmten Normalzustand des Kraftfahrzeuges der

Speicherdruck in einem Bereich liegt, in dem einerseits ein schnelles Anheben und andererseits ein schnelles Absenken des Kraftfahrzeuges möglich ist. Der Speicherdruck braucht durch Befüllen oder Entleeren des Druckluftspeichers nur noch dann angeglichen werden, wenn sich aufgrund von Leckage bzw. großen Temperaturschwankungen ergeben hat, dass die Luftmenge in der Niveauregelanlage außerhalb des Arbeitsbereiches (und infolgedessen der Speicherdruck außerhalb des gewünschten Bereiches) liegt. Der Kompressor der Niveauregelanlage wird zum Auffüllen des Druckluftspeichers also nur selten betätigt, so dass sich die Kompressorlaufzeiten verkürzen und sich die Kompressorlebensdauer verlängert. Es ist jedoch festzustellen, dass ein Befüllen oder Entleeren des Druckluftspeichers der Niveauregelanlage auch dann vorgenommen wird, wenn die Luftmenge in der Niveauregelanlage außerhalb des Arbeitsbereiches liegt, obwohl auch in diesem Fall mit Hilfe der Niveauregelanlage noch viele angeforderte Niveauänderungen des Kraftfahrzeuges vorgenommen werden könnten. Dieser Fall kann z. B. auftreten, wenn das Kraftfahrzeug in einer warmen Garage geparkt wurde und hinterher in einer kalten Umgebung gefahren wird. Es kommt dann aufgrund des Temperaturabfalls zu einer Reduzierung der Luftmenge in der Niveauregelanlage und infolgedessen zu einem Befüllen des Druckluftspeichers, wenn die Luftmenge außerhalb des Arbeitsbereiches liegt. Die Befüllung wird vorgenommen, obwohl mit der Niveauregelanlage noch viele angeforderte Regelvorgänge möglich wären.

20

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine geschlossene Niveauregelanlage für ein Kraftfahrzeug zu schaffen, in der der Speicherdruck durch Befüllen oder Entleeren möglichst selten nachgeregelt werden muss.

25 Gemäß den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass der Speicherdruck wie folgt geregelt wird:

- Bestimmung des aktuellen Speicherdruckes
- Vorgabe mindestens eines Niveaus, auf das das Kraftfahrzeug angehoben oder abgesenkt werden kann
- 30 – Bestimmung der Luftmenge, die benötigt wird, um das Kraftfahrzeug aus dem aktuellen Niveau in das vorgegebene Niveau anzuheben oder abzusenken

- Bestimmung des späteren Speicherdruckes, um den der aktuelle Speicherdruck absinken würde, wenn das Kraftfahrzeug aus dem aktuellen Niveau in das vorgegebene Niveau angehoben würde, bzw. Bestimmung des späteren Speicherdruckes, um den der aktuelle Speicherdruck ansteigen würde, wenn das Kraftfahrzeug aus dem aktuellen Niveau in das vorgegebene Niveau abgesenkt würde
 - Auffüllen des Druckluftspeichers mit Druckluft, wenn der spätere Speicherdruck unter einem unteren Grenzwert liegen würde und Entleeren des Druckluftspeichers, wenn der spätere Speicherdruck über einem oberen Grenzwert liegen würde.
- 10 Erst nach einem Auffüllen des Druckluftspeichers bzw. nach einem Entleeren des Druckluftspeichers bei Vorliegen der jeweils genannten Bedingung wird der eigentliche Regelvorgang zur Anhebung oder Absenkung des Fahrzeugaufbaus des Kraftfahrzeuges vorgenommen. Es wird ggfs. so viel Druckluft in den Druckluftspeicher aufgefüllt bzw. aus diesem abgelassen, dass nach dem Auffüllen oder Ablassen der Speicherdruck dem
- 15 unteren bzw. dem oberen Grenzwert entspricht oder zwischen den Grenzwerten liegt.

Der mit der Erfindung erzielte Vorteil ist insbesondere darin zu sehen, dass ein Befüllen oder Entleeren des Druckluftspeichers nicht automatisch und unabhängig von einem Regelvorgang erfolgt, wenn der aktuelle Speicherdruck außerhalb eines bestimmten

20 Bereiches liegt. Vielmehr wird ein Befüllen oder Entleeren des Druckluftspeichers und damit die Veränderung des aktuellen Speicherdruckes im Druckluftspeicher ausschließlich dann vorgenommen, wenn der spätere Speicherdruck (also der Speicherdruck nach Abschluss einer Regelung) unter einem unteren Grenzwert oder über einem oberen Grenzwert liegen würde. Durch dieses Vorgehen wird also der Vorteil erreicht, dass die

25 Anzahl der Fälle, in denen der Speicherdruck des Druckluftspeichers angepasst wird, sehr gering ist. Somit braucht der Kompressor zum Auffüllen des Druckluftspeichers (wenn der Speicherdruck also nach oben angepasst werden soll) nur selten betätigt zu werden. Daher lassen sich die Kompressorlaufzeiten gegenüber den Kompressorlaufzeiten der aus der DE 101 22 567 C1 bekannten geschlossenen Niveauregelanlage nochmals verkürzen und sich

30 die Kompressorlebensdauer dementsprechend nochmals verlängern.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 2 wird zur Regelung des Speicherdruckes ein Niveau vorgegeben, auf das das Kraftfahrzeug nach der Vorgabe, ausgehend vom aktuellen Niveau, tatsächlich angehoben oder abgesenkt werden soll. Der Vorteil dieser Weiterbildung ist darin zu sehen, dass eine Anpassung des Speicherdruckes durch Befüllen oder Entleeren des Druckluftspeichers nur dann notwendig ist, wenn der spätere Speicherdruck (also der Speicherdruck nach dem Regelvorgang) außerhalb eines bestimmten Bereiches liegen würde. Werden also über einen langen Zeitraum in dem Kraftfahrzeug keine Niveauänderungen oder nur geringe Niveauänderungen aus dem aktuellen Niveau angefordert, so wird der Speicherdruck über einen entsprechend langen Zeitraum überhaupt nicht angepasst, obwohl der Speicherdruck evtl. sehr niedrig (z. B. aufgrund einer niedrigen Umgebungstemperatur) oder sehr hoch (z. B. infolge einer hohen Umgebungstemperatur) ist.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 3 wird zur Regelung des Speicherdruckes mindestens ein fiktives Niveau vorgegeben, auf das das Kraftfahrzeug ausgehend vom aktuellen Niveau theoretisch angehoben oder abgesenkt werden kann. Der Vorteil dieser Weiterbildung ist darin zu sehen, dass das fiktive Niveau vom Kraftfahrzeughersteller individuell vorgegeben werden kann.

Gemäß einer Weiterbildung nach Anspruch 4 wird die Luftmenge, die notwendig ist, um das Kraftfahrzeug auf das fiktive Niveau anzuheben oder abzusenken, bei eingeschalteter Zündung in bestimmten zeitlichen Abständen berechnet. Mit Hilfe der berechneten Luftmenge wird dann überprüft, ob der spätere Speicherdruck innerhalb des gewünschten Bereiches liegen würde. Falls dies nicht der Fall ist, wird der Druckluftspeicher befüllt oder entleert, um dies zu gewährleisten. Der Vorteil dieser Weiterbildung ist darin zu sehen, dass in kurzen zeitlichen Abständen sichergestellt wird, dass mit Hilfe der Niveauregelanlage ein Anheben oder Absenken des Kraftfahrzeuges in das vorgegebene fiktive Niveau möglich wäre.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 5 wird als fiktives Niveau mindestens ein Niveau vorgegeben, in dem sich das Kraftfahrzeug in einem fahrdynamisch

sicheren Zustand befindet. Der Vorteil dieser Weiterbildung ist darin zu sehen, dass jederzeit sichergestellt ist, dass das Kraftfahrzeug mit Hilfe der Niveauegelanlage in ein fahrdynamisch sicheres Niveau angehoben oder abgesenkt werden kann.

- 5 Eine Weiterbildung nach Anspruch 6 ist dadurch gekennzeichnet, dass, wenn der spätere Speicherdruck unter dem unteren Grenzwert liegen würde, vor einem Regelvorgang mindestens soviel Druckluft in den Druckluftspeicher gefüllt wird, dass der Speicherdruck nach dem Regelvorgang zumindest dem unteren Grenzwert entspricht, bzw., wenn der spätere Speicherdruck über dem oberen Grenzwert liegen würde, mindestens soviel
- 10 Druckluft aus dem Druckluftspeicher abgelassen wird, dass der Speicherdruck nach dem Regelvorgang zumindest dem oberen Grenzwert entspricht. Der Vorteil dieser Weiterbildung ist darin zu sehen, dass genau soviel Druckluft in den Druckluftspeicher überführt bzw. aus diesem abgelassen wird, wie es zur Einhaltung der Grenzwerte
- 15 Kompressorlaufzeiten. Darüber hinaus ist sichergestellt, dass der Vorgang des Befüllens bzw. des Entleerens (der vor dem eigentlichen Regelvorgang mit Hilfe der Niveauegelanlage stattfindet) den kürzest möglichen Zeitraum beansprucht, so dass die eigentliche Regelung nicht unnötig verzögert wird.
- 20 Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 7 wird der obere und der untere Grenzwert anhand des maximal zulässigen Kompressorstromes bestimmt. Der Vorteil der Weiterbildung ist darin zu sehen, dass der Kompressor bei Einhaltung der Grenzwerte nicht durch einen zu hohen Kompressorstrom beschädigt werden kann.
- 25 Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 8 wird der obere Grenzwert anhand der gewünschten maximalen Verstellgeschwindigkeit und der untere Grenzwert anhand der gewünschten minimalen Verstellgeschwindigkeit der Niveauegelanlagen bestimmt. Der Vorteil dieser Weiterbildung ist darin zu sehen, dass bei Einhaltung der Grenzwerte auch die gewünschten Verstellgeschwindigkeiten eingehalten werden.

Ein Vorteil und weitere Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im Zusammenhang mit den nachstehenden Figuren erläutert, darin zeigt:

Figur 1: eine Niveauregelanlage in schematischer Darstellung

5 Figur 2: ein Diagramm

Figur 1 zeigt eine geschlossene Niveauregelanlage in schematischer Darstellung (ausführliche Ausführungen zu dem Aufbau und der Funktionsweise dieser Niveauregelanlage sind in der DE 199 59 556 C2 zu finden). Die Niveauregelanlage weist
10 Luftfedern 2a bis 2d und einen Druckluftspeicher 4 auf. Ferner enthält die Niveauregelanlage einen Kompressor 6, der zumindest Druckluft von seinem Eingang 8 zu seinem Ausgang 10 befördern kann. Die genannten Bestandteile sind über Druckluftleitungen miteinander verbunden, in denen steuerbare Wegeventile 14, 18 und 24a – 24d liegen. Im Folgenden wird anhand der Luftfeder 2a erläutert, wie Druckluft von
15 dem Druckluftspeicher 4 über den Kompressor 6 in die Luftfedern 2a bis 2d überführt werden kann. Zunächst wird von der (nicht gezeigten) Steuereinheit der Niveauregelanlage das steuerbare Wegeventil 24a angesteuert, so dass dieses von dem in der Figur 1 gezeigten ersten Schaltzustand in den zweiten Schaltzustand übergeht. Danach wird von der Steuereinheit der Kompressor 6 angesteuert, so dass dieser beginnt zu laufen. Aus dem
20 Druckluftspeicher 4 wird dann über das steuerbare Wegeventil 14, den Kompressor 6, das steuerbare Wegeventil 18 und das steuerbare Wegeventil 24a Druckluft in die Luftfeder 2a überführt. Ist genügend Druckluft in die Luftfeder 2a überführt worden (hat der Fahrzeugaufbau im Bereich der Luftfeder 2a also das gewünschte Niveau eingenommen), wird von der Steuereinheit wiederum der Kompressor 6 angesteuert, so dass dieser aufhört
25 zu laufen, und darüber hinaus das steuerbare Wegeventil 24a nicht mehr bestromt, so dass er wieder in den ersten Schaltzustand übergeht. Die Luftfedern 2b bis 2d können auf entsprechende Art und Weise mit Druckluft aus dem Druckluftspeicher 4 befüllt werden (hierbei ist auch ein gleichzeitiges Auffüllen von mehreren Luftfedern 2a bis 2d möglich).
30 Im Folgenden wird anhand der Luftfeder 2a beispielhaft erläutert, wie Druckluft aus den Luftfedern 2a bis 2d über den Kompressor 6 in den Druckluftspeicher 4 überführt werden

kann: Zunächst werden von der Steuereinheit der Niveauregelanlage die elektrisch steuerbaren Wegeventile 14, 18 und 24a angesteuert, so dass diese von dem in der Figur 1 gezeigten ersten Schaltzustand in den zweiten Schaltzustand übergehen. Danach wird von der Steuereinheit der Kompressor 6 angesteuert, so dass dieser beginnt zu laufen. Aus der Luftfeder 2a wird dann Druckluft über das Wegeventil 24a, das Wegeventil 14, den Kompressor 6 und das Wegeventil 18 in den Druckluftspeicher 4 überführt. Wenn genügend Druckluft aus der Luftfeder 2a in den Druckluftspeicher 4 abgelassen worden ist (wenn der Fahrzeugaufbau im Bereich der Luftfeder 2a also das gewünschte Niveau eingenommen hat), wird von der Steuereinheit der Kompressor 6 angesteuert, so dass dieser aufhört zu laufen. Darüber hinaus werden die steuerbaren Wegeventile 14, 18 und 24a nicht mehr bestromt, so dass diese wieder in den ersten Schaltzustand übergehen. Auf entsprechende Art und Weise können die Luftfedern 2b bis 2d in den Druckluftspeicher 4 entleert werden (hierbei ist auch ein gleichzeitiges Entleeren von mehreren Luftfedern 2a bis 2d möglich).

15 Wenn der Druckluftspeicher 4 mit Druckluft aus der Atmosphäre aufgefüllt werden soll, werden von der Steuereinheit der Niveauregelanlage zunächst die steuerbaren Wegeventile 34 und 18 angesteuert, so dass diese von dem in der Figur 1 gezeigten ersten Schaltzustand in den zweiten Schaltzustand übergehen. Danach wird der Kompressor angesteuert, so dass dieser beginnt zu laufen. Aus der Atmosphäre wird dann über das Wegeventil 34, den Kompressor 6 und das Wegeventil 18 Luft in den Druckluftspeicher 4 überführt. Soll keine Luft mehr aus der Atmosphäre in den Druckluftspeicher 4 überführt werden, so werden die steuerbaren Wegeventile 34 und 18 von der Steuereinheit nicht mehr bestromt, so dass diese wieder in den ersten Schaltzustand übergehen. Darüber hinaus wird der Kompressor 20 6 nicht mehr angesteuert, so dass dieser aufhört zu laufen.

Zum Ablassen von Druckluft aus dem Druckluftspeicher 4 wird von der Steuereinheit der Niveauregelanlage das steuerbare Wegeventil 34 angesteuert, so dass dieses von dem in der Figur 1 gezeigten ersten Grundzustand in den zweiten Schaltzustand übergeht. Der Druckluftspeicher 4 kann dann über die Wegeventile 14 und 34 in die Atmosphäre entleert werden. Soll der Druckluftspeicher 4 nicht weiter entleert werden, so wird das steuerbare

Wegeventil 34 von der Steuereinheit der Niveauregelanlage nicht weiter bestromt, so dass es wieder in den ersten gezeigten Schaltzustand übergeht.

Im Folgenden wird erläutert, wie die Luftmenge L in den Luftfedern 2a bis 2d und in dem Druckluftspeicher 4 bestimmt wird:

$$L_i = p_i V_i; i = 1 \text{ bis } 4$$

$$L_s = p_s V_s$$

mit:

L_i = Luftmenge in den Luftfedern 2a bis 2d

p_i = Druck in den Luftfedern 2a bis 2d

V_i = Volumen der Luftfedern 2a bis 2d

L_s = Luftmenge im Druckluftspeicher 4

p_s = Druck im Druckluftspeicher 4

V_s = Volumen des Druckluftspeichers 4.

15

Anhand der Luftfeder 2a wird erläutert, wie mit dem Drucksensor der Druck p_i in den Luftfedern 2a – 2d bestimmt werden kann: Zunächst wird von der Steuereinheit das steuerbare Wegeventil 18 angesteuert, so dass es von dem in der Figur 1 gezeigten ersten Schaltzustand in den zweiten Schaltzustand übergeht. Die Luftfedern 2a bis 2d sind dann von dem Kompressor 6 und dem Druckluftspeicher 4 vollständig getrennt. Danach wird von der Steuereinheit der Niveauregelanlage das steuerbare Wegeventil 24a angesteuert, so dass dieses von dem in der Figur 1 gezeigten ersten Schaltzustand in den zweiten Schaltzustand übergeht. An dem Drucksensor 30 liegt dann der Druck in der Luftfeder 2a an, so dass er gemessen und an die Steuereinheit der Niveauregelanlage weitergegeben werden kann. Soll der Druck nicht weiter gemessen werden, so werden die Wegeventile 18 und 24a von der Steuereinheit nicht mehr bestromt, so dass dieses wieder in den in der Figur 1 gezeigten ersten Schaltzustand übergehen. Entsprechend kann der Druck in den Luftfedern 2b bis 2d gemessen werden.

Zur Bestimmung des Volumens V_1 in der Luftfeder 2a wird mit dem in der Luftfeder 2a zugeordneten (nicht gezeigten) Höhensensor der Einfederungsstatus der Luftfeder 2a

gemessen und an die Steuereinheit der Niveauregelanlage weitergegeben. In der Steuereinheit ist hinterlegt, welches Volumen der Luftfeder 2a zu dem momentanen Einfederungszustand dieser gehört, so dass aus dem übermittelten Signal des Höhsensors das Volumen der Luftfeder 2a bestimmt werden kann. Auf entsprechende Art und Weise
5 wird das Volumen der Luftfedern 2b bis 2d festgestellt.

Zur Bestimmung des Druckes in dem Druckluftspeicher 4 nehmen die steuerbaren Wegeventile 14 und 18 zunächst den in der Figur 1 gezeigten ersten Schaltzustand ein. Der Druckluftspeicher 4 ist dann über diese mit dem Drucksensor 30 verbunden, so dass dann
10 ein Druckausgleich zwischen dem Druckluftspeicher 4 und dem Drucksensor 30 stattfindet, wenn der Druck in dem Druckluftspeicher 4 größer ist als an dem Drucksensor 30. Danach werden die steuerbaren Wegeventile 14 und 18 von dem ersten gezeigten Schaltzustand in den zweiten Schaltzustand überführt. Der Drucksensor 30 ist dann über das steuerbare Wegeventil 14, den Kompressor 6 und das steuerbare Wegeventil 18 mit
15 dem Druckluftspeicher 4 verbunden, so dass ein Druckausgleich zwischen dem Drucksensor 30 und dem Druckluftbehälter 4 stattfindet, wenn der Druck am Drucksensor 30 größer ist als in dem Druckluftbehälter 4. Wenn die Wegeventile 14 und 18 vor der Druckmessung also in beide Schaltzustände überführt werden, liegt am Drucksensor 30 auf
jeden Fall der statische Luftdruck im Druckluftspeicher 4 an und ist somit durch diesen
20 messbar. Der von dem Drucksensor 30 gemessene Druck wird an die Steuereinheit der Niveauregelanlage weitergegeben.

Das Volumen V_s des Druckluftspeichers 4 ist in der Steuereinheit der Niveauregelanlage gespeichert, so dass nunmehr alle zur Berechnung der Luftmenge L notwendigen Größen
25 in der Steuereinheit der Niveauregelanlage vorliegen.

Figur 2a zeigt ein Diagramm, in dem der Speicherdruck p_s über der Zeit t aufgetragen ist. Im Zusammenhang mit der Figur 2a wird im Folgenden erläutert, wie der Speicherdruck des Druckluftspeichers 4 der Niveauregelanlage (s. Figur 1) geregelt wird, wenn der
30 Fahrzeugaufbau des Kraftfahrzeuges abgesenkt werden soll. Zunächst wird der aktuelle Speicherdruck

p_s aktuell

zum aktuellen Zeitpunkt t_{aktuell} bestimmt, wobei die Bestimmung so erfolgt, wie es im
 5 Zusammenhang mit der Figur 1 für den Speicherdruck erläutert worden ist. Wenn der
 aktuelle Speicherdruck bestimmt ist, wird ein Niveau vorgegeben, auf das ausgehend vom
 aktuellen Niveau der Fahrzeugaufbau des Kraftfahrzeuges abgesenkt werden soll. Dies
 wird beispielhaft für den Fall erläutert, dass der Fahrzeugaufbau des Kraftfahrzeuges im
 Bereich der Luftfeder 2a (s. Figur 1) abgesenkt werden soll. In diesem Fall müsste aus der
 10 Luftfeder 2a Druckluft in den Druckluftspeicher 4 (s. Figur 1) überführt werden. Die
 Luftmenge, die zur Absenkung des Fahrzeugaufbaus des Kraftfahrzeuges im Bereich der
 Luftfeder 2a aus dieser abgelassen werden müsste, berechnet sich wie folgt:

$$L_{\text{ab}} = p_1 V_1 (\text{Niveau 1}) - p_1 V_1 (\text{Niveau 2})$$

15

mit:

L_{ab} : Luftmenge, die aus der Luftfeder 2a abgelassen werden muss, um den Fahrzeugaufbau
 abzusenken

$p_1 V_1$ (Niveau 1): Luftmenge in der Luftfeder 2a vor dem Ablassvorgang

20 $p_1 V_1$ (Niveau 2): Luftmenge in der Luftfeder 2a nach dem Ablassvorgang.

Die Luftmenge in der Luftfeder 2a vor dem Ablassvorgang wird berechnet, wie es im
 Zusammenhang mit der Figur 1 bereits erläutert worden ist. Die Luftmenge in der
 Luftfeder 2a, die nach dem Ablass vorliegen würde, kann ausgehend von der Luftmenge
 vor dem Ablassvorgang – z.B. über Kennfelder – bestimmt werden. Die Luftmenge L_{ab}
 25 müsste aus der Luftfeder 2a in den Druckluftspeicher 4 überführt werden, um den
 Fahrzeugaufbau im Bereich der Luftfeder 2a abzusenken. Hierdurch würde sich die
 Luftmenge in dem Druckluftspeicher 4 vergrößern, wodurch der Speicherdruck ansteigen
 würde. Der Speicherdruck, der in dem Druckluftspeicher 4 vorliegen würde, nachdem die
 30 Luftmenge L_{ab} in diesen überführt worden ist, berechnet sich folgt:

$$p_s (\text{später}) = p_s (\text{aktuell}) + L_{\text{ab}}/V_s$$

mit:

p_s (später): späterer Speicherdruck, der in dem Druckluftspeicher 4 vorliegen würde, nachdem in diesen die Luftmenge L_{ab} überführt worden ist.

- 5 p_s (aktuell): Speicherdruck in dem Druckluftspeicher 4 vor dem Ablassen von Druckluft aus der Luftfeder 2a

L_{ab} : s. oben

V_s : Volumen des Druckluftspeichers 4.

- 10 Der Speicherdruck p_s (später) gibt an, wie der Speicherdruck im Druckluftspeicher 4 wäre, wenn die Regelung an der Luftfeder 2a vorgenommen würde und die Luftmenge L_{ab} von der Luftfeder 2a in den Druckluftspeicher 4 überführt würde. Nachdem der Speicherdruck p_s (später) wie erläutert berechnet worden ist, wird überprüft, ob dieser Speicherdruck oberhalb eines oberen Grenzwertes p_s (o) für den Speicherdruck in dem Druckluftspeicher
- 15 4 liegen würde. Wenn der berechnete spätere Speicherdruck kleiner oder gleich dem oberen Grenzwert ist (so wie es z.B. für den Speicherdruck p_s (später 1) in der Figur 2a der Fall ist), so wird der Regelvorgang an der Luftfeder 2a unmittelbar vorgenommen, und die Luftmenge L_{ab} von der Luftfeder 2a in den Druckluftspeicher 4 überführt.
- 20 Falls jedoch der so berechnete Speicherdruck p_s (später) größer ist als der obere Grenzwert (so wie z.B. für den in der Figur 2a gezeigten Speicherdruck p_s (später 2) der Fall ist), so wird vor dem Regelvorgang an der Luftfeder 2a Druckluft aus dem Druckluftspeicher 4 in die Atmosphäre abgelassen. Hierbei wird soviel Druckluft aus dem Druckluftspeicher 4 abgelassen, dass nach dem Ablassvorgang sichergestellt ist, dass der spätere Speicherdruck
- 25 (also der Speicherdruck nach dem tatsächlichen Regelvorgang an der Luftfeder 2a) der oberen Grenze p_s (o) entspricht oder zwischen der oberen Grenze p_s (o) und der unteren Grenze p_s (u) für den Speicherdruck liegt. Um dies zu erreichen, ist mindestens die folgende Luftmenge aus dem Druckluftspeicher 4 in die Atmosphäre abzulassen:

30 $L_{ab}(\text{Speicher}) \geq (p_s(\text{später}) - p_s(o)) V_s$

mit:

$L_{ab \text{ (Speicher)}}$: Luftmenge, die aus dem Druckluftspeicher 4 in die Atmosphäre abzulassen ist.

- 5 Die abzulassene Luftmenge $L_{ab \text{ (Speicher)}}$ kann z.B. mit einem Luftmengenmesser erfasst werden. Es ist ebenfalls möglich, während des Ablassens von Druckluft aus dem Druckluftspeicher 4 regelmäßig den Speicherdruck im Druckluftspeicher 4 zu überwachen, und solange Druckluft aus dem Druckluftspeicher 4 abzulassen, bis der Speicherdruck kleiner oder gleich $p_s \text{ (o)}$ ist.

10

Nachdem eine entsprechende Luftmenge $L_{ab \text{ (Speicher)}}$ aus dem Druckluftspeicher 4 in die Atmosphäre abgelassen worden ist, kann der gewünschte Regelvorgang an der Luftfeder 2a vorgenommen werden, ohne dass der Speicherdruck während des Regelvorganges in dem Druckluftspeicher 4 über die obere Grenze $p_s \text{ (o)}$ steigt.

15

- Figur 2b zeigt ein Diagramm, in dem der Speicherdruck p_s in dem Druckluftspeicher 4 ebenfalls über der Zeit t aufgetragen ist. Im Zusammenhang mit der Figur 2b wird im Folgenden erläutert, wie der Speicherdruck in dem Druckluftspeicher 4 geregelt wird, wenn der Fahrzeugaufbau des Kraftfahrzeuges angehoben werden soll. Hierbei wird wieder beispielhaft davon ausgegangen, dass der Fahrzeugaufbau im Bereich der Luftfeder 2a angehoben werden soll. Zunächst wird wiederum der aktuelle Speicherdruck p_s aktuell bestimmt. Zusätzlich wird das Niveau vorgegeben, auf das der Fahrzeugaufbau des Kraftfahrzeuges im Bereich der Luftfeder 2a ausgehend von dem aktuellen Niveau im Bereich der Luftfeder 2a angehoben werden soll. Zur Anhebung des Fahrzeugaufbaus im Bereich der Luftfeder 2a müsste eine bestimmte Luftmenge aus dem Druckluftspeicher 4 in die Luftfeder 2a überführt werden, die sich wie folgt berechnet:
- 20
- 25

$$L_{ab \text{ (Speicher)}} = p_1 V_1(\text{Niveau 2}) - p_1 V_1(\text{Niveau 1})$$

30 mit:

$L_{ab \text{ (Speicher)}}$: Luftmenge, die aus dem Druckluftspeicher 4 in die Luftfeder 2a abzulassen ist
 $p_1 V_1(\text{Niveau 2})$: Luftmenge in der Luftfeder 2a, nachdem der Fahrzeugaufbau angehoben

ist,

$p_1 V_1$ (Niveau 1): Luftmenge in der Luftfeder 2a vor dem Regelvorgang.

- 5 Durch das Ablassen der Luftmenge aus dem Druckluftspeicher 4 würde sich der Speicherdruck in dem Druckluftspeicher 4 im Falle eines Regelvorganges wie folgt verändern:

$$p_s \text{ später} = p_s \text{ aktuell} - L_{\text{ab (Speicher)}} / V_s$$

- 10 wobei $p_s \text{ später}$ den späteren Speicherdruck in dem Druckluftspeicher 4 nach dem Regelvorgang bezeichnet. Wenn die Berechnung des späteren Speicherdruckes ergibt, dass dieser größer oder gleich einem unteren Grenzwert $p_s(u)$ für den Speicherdruck wäre, so wird der Regelvorgang direkt vorgenommen (dies ist z.B. der Fall für den in der Figur 2b eingezeichneten späteren Speicherdruck $p_s(\text{später } 1)$). Falls hingegen der spätere
- 15 Speicherdruck kleiner als der untere Grenzwert $p_s(u)$ wäre (so wie dies z.B. für $p_s \text{ später } 2$ in der Figur 2b der Fall ist), so wird der Regelvorgang zunächst nicht vorgenommen. In diesem Fall wird vielmehr der Druckluftspeicher 4 zunächst mit einer Luftmenge aus der Atmosphäre derart aufgefüllt, dass nach dem Auffüllvorgang der spätere Speicherdruck in dem Druckluftspeicher 4 größer oder gleich dem unteren Grenzwert ist. Dies bedeutet, dass
- 20 zumindest die folgende Luftmenge aus der Atmosphäre in den Druckluftspeicher aufgefüllt würde:

$$L_{\text{auf (Speicher)}} = (p_s(u) - p_s \text{ später}) V_s$$

- 25 wobei $L_{\text{auf (Speicher)}}$ der aufzufüllenden Luftmenge entspricht. Nach dem Auffüllen der entsprechenden Luftmenge ist sichergestellt, dass nach dem Regelvorgang der Speicherdruck in dem Druckluftspeicher 4 größer oder gleich dem unteren Grenzwert $p_s(u)$ ist, so dass nach dem Auffüllen von Druckluft in den Druckluftspeicher 4 der Regelvorgang tatsächlich vorgenommen werden kann.

Bei der Regelung des Speicherdruckes in der oben genannten Art und Weise kann ein fiktives Niveau angegeben werden, auf das der Fahrzeugaufbau des Kraftfahrzeuges aus dem aktuellen Niveau heraus angehoben oder abgesenkt werden kann. Bei diesem fiktiven Niveau kann es sich beispielsweise um ein Niveau handeln, bei dem sich das Kraftfahrzeug in einem fahrdynamisch sicheren Niveau befindet. Befindet sich das aktuelle Niveau des Fahrzeugaufbaus unterhalb des vorgegebenen fiktiven Niveaus, so wird der Speicherdruck geregelt, wie es im Zusammenhang mit der Figur 2a beschrieben worden ist, wobei in diesem Fall das dort erwähnte Niveau 2 dem fiktiven Niveau entspricht. Die entsprechende Regelung des Speicherdruckes kann in regelmäßigen Zeitabständen stattfinden. Wenn die Zeitabstände kurz genug gewählt werden (z.B. alle 10 bis 120 Sekunden), ist jederzeit sichergestellt, dass mit Hilfe der Niveauregelanlage ein Anheben des Fahrzeugaufbaus in den sicheren Fahrzustand theoretisch möglich ist. Entsprechendes gilt für den Fall, dass das aktuelle Niveau des Fahrzeugaufbaus des Kraftfahrzeuges oberhalb des vorgegebenen fiktiven Niveaus liegt. In diesem Fall findet eine Regelung statt, wie es im Zusammenhang mit der Figur 2b beschrieben worden ist, wobei wiederum das dort erwähnte Niveau 2 dem fiktiven Niveau entspricht. Ein tatsächliches Anheben oder Absenken des Fahrzeugaufbaus findet in diesem Fall nur dann statt, wenn aufgrund einer bestimmten Fahrsituation des Kraftfahrzeuges mit der Niveauregelanlage (z.B. aufgrund einer hohen Geschwindigkeit) das fahrdynamisch sichere Niveau notwendig ist.

Es ist ebenfalls möglich, zur Regelung des Speicherdruckes ein Niveau vorzugeben, auf das der Fahrzeugaufbau des Kraftfahrzeuges ausgehend von dem aktuellen Niveau tatsächlich angehoben oder abgesenkt werden soll.

Bezugszeichenliste

(Teil der Beschreibung)

5		
	2a, ..., 2d	Luftfeder
	4	Druckluftspeicher
	6	Kompressor
	8	Eingang des Kompressors
10	10	Ausgang des Kompressors
	14	steuerbares Wegeventil
	18	steuerbares Wegeventil
	24a, ..., 24d	steuerbare Wegeventile
	30	Drucksensor
15	34	steuerbares Wegeventil

Patentansprüche

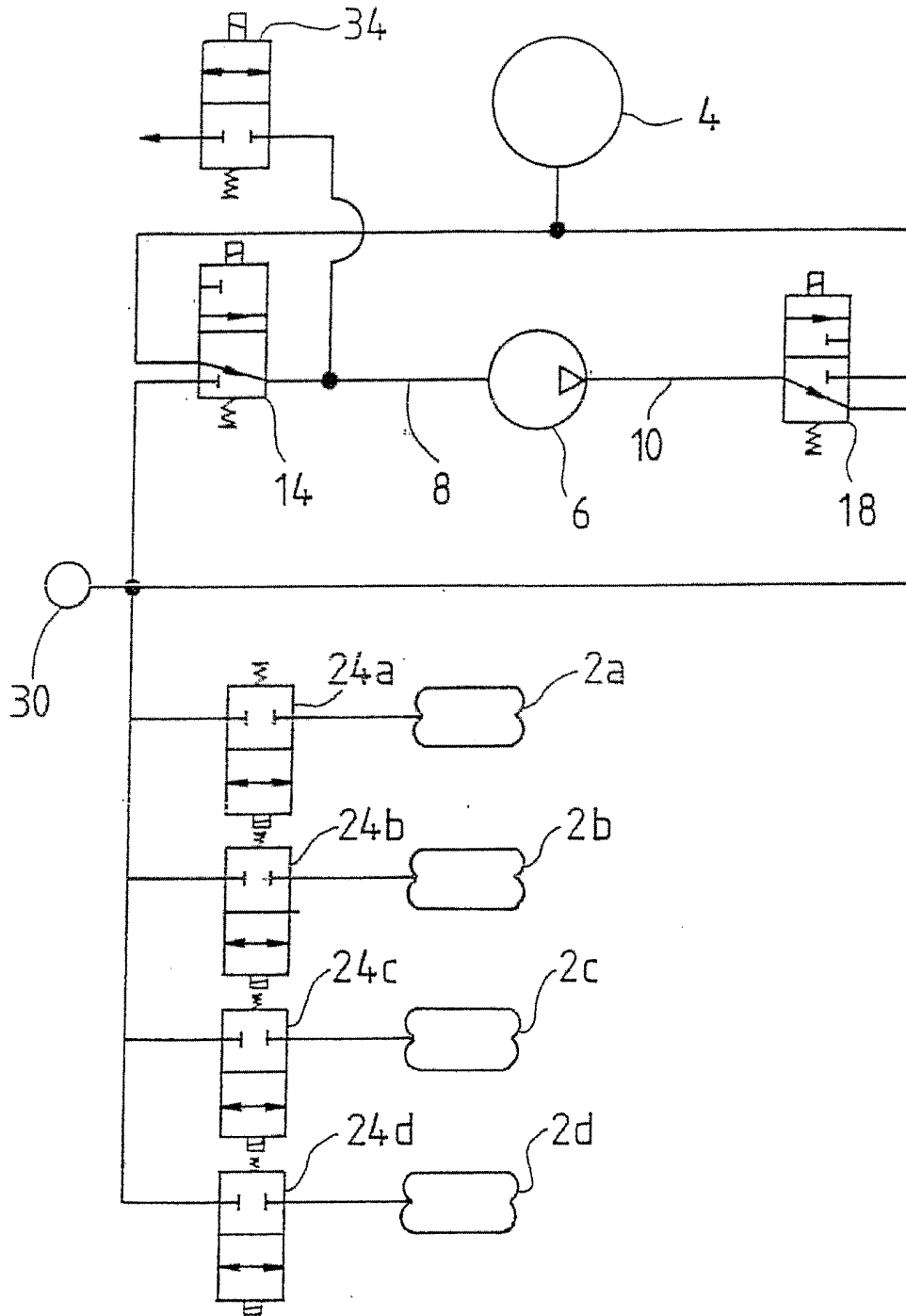
- 5 1. Geschlossene Niveauregelanlage für ein Kraftfahrzeug, mit der das aktuelle Niveau des Kraftfahrzeuges angehoben und abgesenkt werden kann und das die folgende Bestandteile enthält:
- einen Kompressor (6)
 - einen Druckluftspeicher (4), der mit Luft aus der Atmosphäre befüllbar und der in die
10 Atmosphäre entleerbar ist
 - mindestens eine Luftfeder (2a – 2d), wobei die Luftfeder (2a – 2d) über den Kompressor (6) mit dem Druckluftspeicher (4) derart in Verbindung steht, dass Druckluft aus der Luftfeder (2a – 2d) in den Druckluftspeicher (4) und in die umgekehrte Richtung überführbar ist,
15 dadurch gekennzeichnet, dass der Speicherdruck wie folgt geregelt wird:
 - Bestimmung des aktuellen Speicherdruckes
 - Vorgabe mindestens eines Niveaus, auf das das Kraftfahrzeug angehoben oder abgesenkt werden kann
 - 20 - Bestimmung der Luftmenge, die benötigt wird, um das Kraftfahrzeug aus dem aktuellen Niveau in das vorgegebene Niveau anzuheben oder abzusenken
 - Bestimmung des späteren Speicherdruckes, um den der aktuelle Speicherdruck absinken würde, wenn das Kraftfahrzeug aus dem aktuellen Niveau in das vorgegebene Niveau angehoben würde bzw. Bestimmung des späteren
25 Speicherdruckes, auf den der aktuelle Speicherdruck ansteigen würde, wenn das Kraftfahrzeug aus dem aktuellen Niveau in das vorgegebene Niveau abgesenkt würde
 - Auffüllen des Druckluftspeichers (4) mit Druckluft, wenn der spätere Speicherdruck unter einem unteren Grenzwert liegen würde und Entleeren des
30 Druckluftspeichers (4), wenn der spätere Speicherdruck über einem oberen Grenzwert liegen würde.

2. Geschlossene Niveauregelanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zur
Regelung des Speicherdruckes ein Niveau vorgegeben wird, auf das das Kraftfahrzeug
nach der Vorgabe, ausgehend vom aktuellen Niveau, tatsächlich angehoben oder
5 abgesenkt werden soll.
3. Geschlossene Niveauregelanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zur
Regelung des Speicherdruckes mindestens ein fiktives Niveau vorgegeben wird, auf
das das Kraftfahrzeug ausgehend vom aktuellen Niveau theoretisch angehoben oder
10 abgesenkt werden kann.
4. Geschlossene Niveauregelanlage nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die
Luftmenge, die notwendig ist, um das Kraftfahrzeug auf das fiktive Niveau anzuheben
bzw. abzusenken, bei eingeschalteter Zündung in bestimmten zeitlichen Abständen
15 berechnet wird.
5. Geschlossene Niveauregelanlage nach einem der Ansprüche 3 bis 4, dadurch
gekennzeichnet, dass als fiktives Niveau mindestens ein Niveau vorgegeben wird, in
dem sich das Kraftfahrzeug in einem fahrdynamisch sicheren Zustand befindet.
20
6. Geschlossene Niveauregelanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch
gekennzeichnet, dass, wenn der spätere Speicherdruck unter dem unteren Grenzwert
liegen würde, vor einem Regelvorgang mindestens soviel Druckluft in den
Druckluftspeicher (4) gefüllt wird, dass der Speicherdruck nach dem Regelvorgang
25 zumindest dem unteren Grenzwert entspricht, bzw., wenn der spätere Speicherdruck
über dem oberen Grenzwert liegen würde, mindestens soviel Druckluft aus dem
Druckluftspeicher (4) abgelassen wird, dass der Speicherdruck nach dem Regelvorgang
zumindest dem oberen Grenzwert entspricht.
- 30 7. Geschlossene Niveauregelanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch
gekennzeichnet, dass der obere Grenzwert anhand des maximal zulässigen

Kompressorstromes und/ oder der gewünschten maximalen Verstellgeschwindigkeit der Niveaulagen bestimmt wird.

- 5 8. Geschlossene Niveauregelanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der untere Grenzwert anhand des maximal zulässigen Kompressorstromes und/ oder der gewünschten minimalen Verstellgeschwindigkeit der Niveaulagen bestimmt wird.

FIG. 1



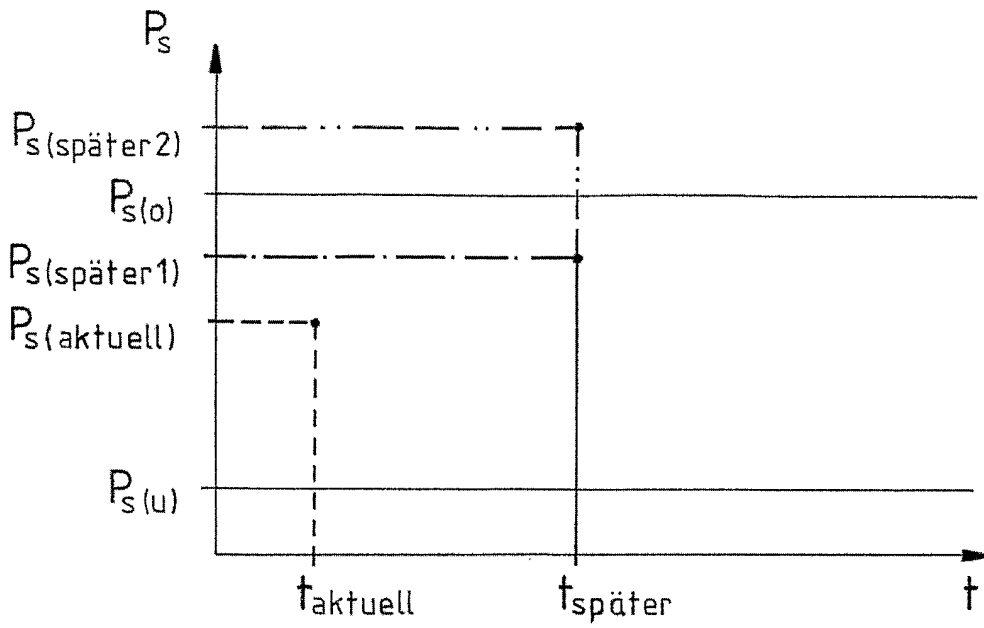


FIG. 2a

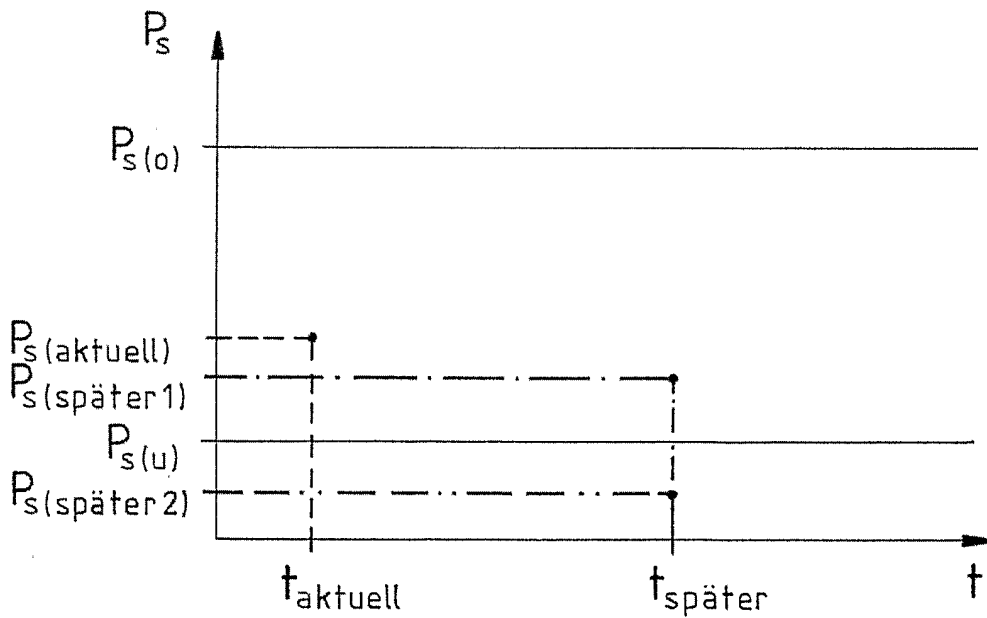


FIG. 2b

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/050628

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B60G17/052

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)
IPC 7 B60G

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 practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 101 22 567 C1 (CONTINENTAL AKTIENGESELLSCHAFT) 21 November 2002 (2002-11-21) cited in the application abstract paragraphs '0022!, '0034! - '0041!; figure 1	1
A	EP 0 945 288 A (DAIMLERCHRYSLER AG) 29 September 1999 (1999-09-29) abstract paragraphs '0025! - '0027!; figure 1	1
A	US 2003/107191 A1 (ROMER MATTHIAS ET AL) 12 June 2003 (2003-06-12) abstract; figure 1 paragraphs '0046! - '0050!	1
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in 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 document 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.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 May 2005

Date of mailing of the international search report

17/05/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Schultze, Y

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/050628

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2001/005803 A1 (COCHOFEL HELDER ET AL) 28 June 2001 (2001-06-28) abstract claims 10,47 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/050628

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10122567	C1	21-11-2002	EP 1256466 A2 13-11-2002 JP 2003054236 A 26-02-2003 US 2002166321 A1 14-11-2002
EP 0945288	A	29-09-1999	DE 19813672 C1 20-05-1999 DE 59902093 D1 29-08-2002 EP 0945288 A2 29-09-1999 US 6266590 B1 24-07-2001
US 2003107191	A1	12-06-2003	DE 10160972 C1 23-01-2003
US 2001005803	A1	28-06-2001	US 6356075 B1 12-03-2002 US 2002035423 A1 21-03-2002

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B60G17/052

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

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B60G

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, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 101 22 567 C1 (CONTINENTAL AKTIENGESELLSCHAFT) 21. November 2002 (2002-11-21) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung Absätze '0022!', '0034!' - '0041!'; Abbildung 1	1
A	EP 0 945 288 A (DAIMLERCHRYSLER AG) 29. September 1999 (1999-09-29) Zusammenfassung Absätze '0025!' - '0027!'; Abbildung 1	1
A	US 2003/107191 A1 (ROMER MATTHIAS ET AL) 12. Juni 2003 (2003-06-12) Zusammenfassung; Abbildung 1 Absätze '0046!' - '0050!'	1
	----- -/--	

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 älteres Dokument, 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 anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

4. Mai 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

17/05/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5318 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Schütze, Y

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2001/005803 A1 (COCHOFEL HELDER ET AL) 28. Juni 2001 (2001-06-28) Zusammenfassung Ansprüche 10,47 -----	1

INTERNATIONALE RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/050628

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10122567 C1	21-11-2002	EP 1256466 A2	13-11-2002
		JP 2003054236 A	26-02-2003
		US 2002166321 A1	14-11-2002
EP 0945288 A	29-09-1999	DE 19813672 C1	20-05-1999
		DE 59902093 D1	29-08-2002
		EP 0945288 A2	29-09-1999
		US 6266590 B1	24-07-2001
US 2003107191 A1	12-06-2003	DE 10160972 C1	23-01-2003
US 2001005803 A1	28-06-2001	US 6356075 B1	12-03-2002
		US 2002035423 A1	21-03-2002