

(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
19. Februar 2004 (19.02.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/014675 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: B60G 17/052, 17/005

Nutzfahrzeug GmbH, Moosacher Str. 80, 80809 München (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/008525

(72) Erfinder; und

(22) Internationales Anmeldedatum:

1. August 2003 (01.08.2003)

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SZELL, Péter [HU/HU]; Kossuth u. 50, H-6342 Gragszél (HU). AL-BRECHT, Péter [HU/HU]; Darazs utca 25, H-6000 Kecskemét (HU). GASPÁR, Mihály [HU/HU]; Damjanich u. 61, H-4804 Vasarosnamény (HU).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(74) Gemeinsamer Vertreter: KNORR-BREMSE AG; Patentabteilung - V/RG, Moosacher Str. 80, 80809 München (DE).

(30) Angaben zur Priorität:

102 35 473.1 2. August 2002 (02.08.2002) DE

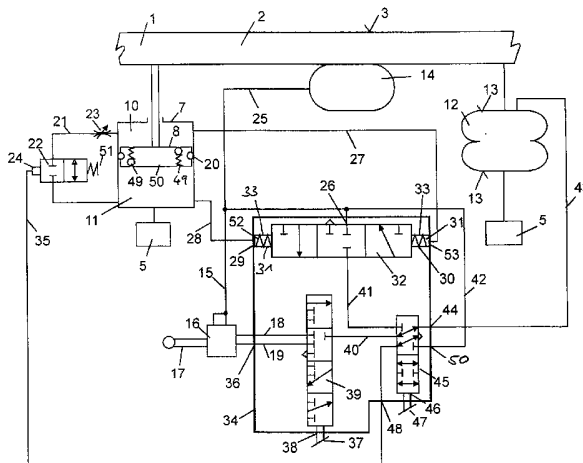
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): KNORR-BREMSE [DE/DE]; Systeme Für

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SYSTEM AND METHOD FOR MAINTAINING THE LEVEL OF A USABLE PLANE OF A VEHICLE

(54) Bezeichnung: SYSTEM UND VERFAHREN ZUM AUFRECHTERHALTEN DES NIVEAUS EINER NUTZEBENE EINES FAHRZEUGS



(57) Abstract: The invention relates to a system for maintaining the level of a usable plane (2) of a vehicle, said system comprising at least one set of bellows (12) for supporting the usable plane and at least one level regulating device (17, 16, 70, 57, 32') for aerating and deaerating the bellows (12). According to the invention, at least one control unit (34, 34') is used to activate or deactivate the level regulating device (17, 16, 70) and at least one hydraulic cylinder (7) is used to support the usable plane (2) and can be changed from at least one first operating state to a second operating state by means of the control unit (34, 34'). When the hydraulic cylinder (7) is in the first operating state, pressure changes caused in the hydraulic cylinder (7) by loads on the usable plane (2) can be compared, and when the hydraulic cylinder (7) is in the second operating state, pressure changes caused in the hydraulic cylinder (7) by loads on the usable plane (2) influence the control unit (34, 34') in such a way that the at least one set of bellows (12) can be aerated or deaerated.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein System zum Aufrechterhalten des Niveaus einer Nutzebene (2) eines Fahrzeugs mit mindestens einem die Nutzebene unterstützenden Luftfederbalg (12) und mindestens einer Niveauregleinrichtung (17, 16, 70, 57, 32') zum Belüften und Entlüften des Luftfederbalgs (12). Erfindungsgemäss ist vorgesehen, dass mindestens

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/014675 A1



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, 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 (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (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-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

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.

eine Steuereinheit (34, 34') vorgesehen ist, die die Niveauregleinrichtung (17, 16, 70) aktiviert beziehungsweise deaktiviert, dass mindestens ein die Nutzebene (2) unterstützender Hydraulikzylinder (7) vorgesehen ist, der durch die Steuereinheit (34, 34') in mindestens einen ersten Betriebszustand und einen zweiten Betriebszustand überführbar ist, dass in dem ersten Betriebszustand des Hydraulikzylinders (7) durch Belastung der Nutzebene (2) entstehende Druckänderungen in dem Hydraulikzylinder (7) ausgeglichen werden können und dass in dem zweiten Betriebszustand des Hydraulikzylinders (7) durch Belastung der Nutzebene entstehende Druckänderungen in dem Hydraulikzylinder (7) die Steuereinheit (34, 34') in der Weise beeinflussen, dass der mindestens eine Luftfederbalg (12) belüftet oder entlüftet werden kann.

5

System und Verfahren zum Aufrechterhalten des Niveaus einer
Nutzebene eines Fahrzeugs

10

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein System zum Aufrechterhalten des
15 Niveaus einer Nutzebene eines Fahrzeugs mit mindestens ei-
nem die Nutzebene unterstützenden Luftfederbalg und mindes-
tens einer Niveauregeleinrichtung zum Belüften und Entlüf-
ten des Luftfederbalgs.

20 Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zum Auf-
rechterhalten des Niveaus einer Nutzebene eines Fahrzeugs,
bei dem die Nutzebene durch mindestens einen Luftfederbalg
unterstützt wird und in einem ersten aktiven Betriebszu-
stand mindestens einer Niveauregeleinrichtung der Luftfe-
25 derbalg belüftet beziehungsweise entlüftet wird.

Derartige Systeme und Verfahren sind bekannt. Sie können
sowohl im Stand als auch bei fahrendem Fahrzeug dafür sor-
gen, dass das Niveau einer Nutzebene eines Fahrzeugs auf-
30 rechterhalten bleibt. Hierzu wird im Allgemeinen durch ei-
nen Wegsensor, der den Abstand zwischen einer Fahrzeugachse
und dem Fahrzeugaufbau beziehungsweise der Nutzebene des
Fahrzeugs misst, ein Regelkreis gebildet, so dass durch
entsprechende Maßnahmen das Niveau der Nutzebene beein-
35 flusst werden kann. Weiterhin ist in derartigen Niveau-
regeleinrichtungen häufig die Möglichkeit integriert, das
Niveau des Fahrzeugaufbaus und damit der Nutzebene pneuma-
tisch zu heben und zu senken, um auf diese Weise beispiels-
weise die Nutzebene einer Laderampe anpassen zu können.

40

Besondere Probleme treten dann auf, wenn das Niveau einer Nutzebene an einer Laderampe auch in dem Fall aufrechterhalten werden soll, wenn die Beladung mit einem Gabelstapler erfolgt. Im Normalfall ist man nämlich bestrebt, einen Sattelanhänger von dem Sattelschlepper an der Laderampe abzutrennen und diesen erst im vollgeladenen beziehungsweise entladene n Zustand wieder anzukoppeln. Der Sattelanhänger, der im Allgemeinen eine Luftbremse und eine Luftfederung aufweist, hat zwar einen eigenen Druckluftvorratsbehälter, so dass Niveauregulierungsmaßnahmen realisiert werden können, allerdings ist die zur Verfügung stehende Menge an Druckluft begrenzt.

Im Einzelnen erfolgt ein Beladevorgang so, dass die Höhe der Ladefläche der Höhe der Laderampe mit einem pneumatischen Hebeventil oder mit einem elektrisch gesteuerten Ventil angepasst wird, indem die Luftfedern gefüllt oder entlüftet werden. Bei Stückwaren erfolgt das Beladen häufig mit einem Gabelstapler. Derartige Fahrzeuge haben ein beträchtliches Gewicht, das im Normalfall minimal das Doppelte des Ladegewichts beträgt. Aufgrund des Ladegewichts und des Eigengewichts des Gabelstaplers sinkt die Ladefläche beim Auffahren um ein beträchtliches Maß ab, und beim Herunterfahren des Gabelstaplers von der Ladefläche hebt sich diese wieder. Bei beiden Vorgängen muss daher ein Niveaue ausgleich erfolgen. Zudem ist zu beachten, dass sich beim Fahren des Gabelstaplers auf der Ladefläche ständig der Neigungswinkel der Ladefläche ändert.

Erfahrungsgemäß ist es bei Systemen, die von Hand gesteuert werden, erforderlich, das Niveau der Ladefläche bis zur vollständigen Beladung des Sattelanhängers drei- bis viermal nachzustellen. Der Druckluftvorratsbehälter des Sattelanhängers ist so dimensioniert, dass er, ausgehend vom vollständig gefüllten Zustand, in der Lage ist, die gesamte Last im vollbeladenen Zustand durch Bereitstellen eines maximalen Hubs in den Luftfederbälgen aufzuheben. Kommt

nun allerdings die ständige Änderung der Achsenbelastung hinzu, die auf das Befahren der Ladefläche mit dem Gabelstapler auftritt, tritt ein zusätzlicher Luftverbrauch auf, da bei herkömmlichen Systemen der Luftdruck in den Luftfederbälgen entsprechend der augenblicklichen Achsbelastung korrigiert wird. Der hierbei entstehende Luftverbrauch ist häufig so groß, dass die Druckluft im Vorratsbehälter nicht für die gesamte Ladezeit ausreicht. Daher muss der Motor des Fahrzeugs auch während des Beladevorgangs laufen, um so Druckluft erzeugen zu können, beziehungsweise das Zugfahrzeug muss am Anhänger mit laufendem Motor angekoppelt bleiben, um so eine Druckluftversorgung sicherzustellen.

In der US 4,355,901 ist ein System beschrieben, was an den geschilderten Problemen eines eventuell nicht ausreichenden Druckluftvorrats leidet. In Figur 4 der US 4,355,901 ist ein Hydraulikzylinder in einem Fahrzeug so angeordnet, dass ein Ausleger eines Kolbens fest mit einer Laderampe verbunden werden kann. Hierdurch wird ein Bezugspunkt für das Niveau des Fahrzeugs festgelegt. Ändert sich nun das Niveau des Fahrzeugs, so wird der Kolben in dem Hydraulikzylinder verschoben, was letztlich zum Be- und Entlüften von Luftfederbälgen führt.

In der DE 195 39 878 A1 wird ein System mit elektrischer Niveauregelung beschrieben, das eine Lösung im Hinblick auf die Problematik des Druckluftverbrauchs vorschlägt. Dabei ist vorgesehen, dass ein elektrischer Niveaufühler die Zeiträume, in denen sich ein Gabelstapler auf der Ladefläche des Fahrzeugs befindet, "erlernt". Während dieser Zeiträume korrigiert die Elektronik das Niveau der Ladefläche vom Fahrzeug nicht. Es erfolgt also kein Druckluftverbrauch. Problematisch an dieser Lösung ist allerdings, dass der Erfolg sehr stark von der Gleichmäßigkeit der Ladephasen abhängt. Wenn ein Gabelstapler aber von der Seite auf eine Ladefläche auffährt können die Ladezeiten sich stark von den Ladezeiten unterscheiden, die benötigt wer-

den, wenn der Gabelstapler von hinten auf eine Ladefläche fährt. Hat das System nun die Ladezeiten mit Bezug auf eine der möglichen Auffahrarten des Gabelstaplers erlernt, so passen diese nicht zur anderen Auffahrmöglichkeit. Weiterhin ist problematisch, dass bei dem vorgeschlagenen System gemäß der DE 195 39 878 A1 der Lernmodus unter Umständen abgestellt werden kann, so dass der Zeitraum, in dem keine Niveauregelung abläuft, beliebig eingestellt werden kann. Somit kann durch unsachgemäßes Bedienen der Einrichtung ein Sicherheitsrisiko entstehen.

Der Erfindung liegt die **A u f g a b e** zugrunde, die genannten Probleme und Schwierigkeiten des Standes der Technik zu überwinden und insbesondere ein System und ein Verfahren zur Verfügung zu stellen, die auf der Grundlage eines möglichst geringen Druckluftverbrauchs arbeiten können.

Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst.

Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Die Erfindung baut auf dem gattungsgemäßen System dadurch auf, dass mindestens eine Steuereinheit vorgesehen ist, die die Niveauregeleinrichtung aktiviert beziehungsweise deaktiviert, dass mindestens ein die Nutzebene unterstützender Hydraulikzylinder vorgesehen ist, der durch die Steuereinheit in mindestens einen ersten Betriebszustand und einen zweiten Betriebszustand überführbar ist, dass in dem ersten Betriebszustand des Hydraulikzylinders durch Belastung der Nutzebene entstehende Druckänderungen in dem Hydraulikzylinder ausgeglichen werden können und dass in dem zweiten Betriebszustand des Hydraulikzylinders durch Belastung der Nutzebene entstehende Druckänderungen in dem Hydraulikzylinder die Steuereinheit in der Weise beeinflussen, dass der mindestens eine Luftfederbalg belüftet oder entlüftet

werden kann. Der Hydraulikzylinder erfüllt somit im Hinblick auf das Beladen der Nutzebene eine doppelte Aufgabe. Zum einen unterstützt er die Nutzebene. Er ist zwischen Achse und Ladefläche des Fahrzeugs angeordnet, und die Fläche des Kolbens des Hydraulikzylinders ist vorzugsweise so dimensioniert, dass sie in jedem Fall die Last von zum Beispiel einem beladenen Gabelstapler tragen kann. Wird nun ein Druckausgleich in dem Hydraulikzylinder in seinem zweiten Betriebszustand verhindert, so kann hierdurch ein übermäßiges Absinken der Ladefläche beim Befahren der Ladefläche vermieden werden. Zum anderen können Druckänderungen in dem Hydraulikzylinder, insbesondere durch das Befahren der Ladefläche mit einem Gabelstapler, erfasst werden, so dass hierdurch ein Regelkreis geschlossen wird und die Steuereinheit einen Luftfederbalg belüften beziehungsweise entlüften kann. Auf diese Weise wird der Verbrauch von Druckluft aus einem Vorratsbehälter minimiert, ein Aufrechterhalten des Niveaus aber dennoch sichergestellt.

Insbesondere ist das erfindungsgemäße System dadurch vorteilhaft, dass der mindestens eine Hydraulikzylinder in der Nähe des mindestens einen Luftfederbalgs zwischen einer Achse und der Nutzebene des Fahrzeugs angeordnet ist. Fährt der Gabelstapler beispielsweise auf die linke Seite der Nutzebene, so ist es sinnvoll, dass der zugehörige linke Luftfederbalg unter Umständen belüftet wird. Ist der Hydraulikzylinder dann auch auf der linken Seite angeordnet, so unterstützt er zunächst die Ladefläche in beschriebener Weise, andererseits erfasst er aber auch die Druckänderungen, aufgrund derer ein eventuelles Belüften des Luftfederbalgs veranlasst werden kann.

Es ist sinnvoll, dass mehrere paarweise angeordnete Hydraulikzylinder und Luftfederbälge vorgesehen sind. Vorzugsweise sind diese Paare bei den Enden der Fahrzeugsachsen positioniert.

Das erfindungsgemäße System ist in besonders vorteilhafter Weise dadurch weitergebildet, dass der mindestens eine Hydraulikzylinder einen ersten Arbeitsraum und einen zweiten Arbeitsraum aufweist, die durch einen Kolben voneinander getrennt sind, dass die Arbeitsräume durch eine mit einem über die Steuereinheit ansteuerbaren Schließventil versehene Bypass-Leitung miteinander verbunden sind, wobei in dem ersten Betriebszustand des Hydraulikzylinders das Schließventil geöffnet ist, so dass ein Druckausgleich zwischen den Arbeitsräumen erfolgen kann, und in dem zweiten Betriebszustand des Hydraulikzylinders das Schließventil geschlossen ist, so dass durch Belastung beziehungsweise Entlastung des Kolbens unterschiedliche Drücke in den Arbeitsräumen des Hydraulikzylinders aufgebaut werden können und dadurch die Steuereinheit beeinflusst werden kann. Fährt ein Gabelstapler auf die Ladefläche auf, so wird sich der Kolben des Hydraulikzylinders absenken. Folglich entsteht in dem unteren Arbeitsraum des Hydraulikzylinders ein erhöhter Druck. Im ersten Betriebszustand des Hydraulikzylinders kann dieser erhöhte Druck über die Bypass-Leitung, die den unteren Arbeitsraum mit dem oberen Arbeitsraum verbindet, abgebaut werden. Genauso kann umgekehrt ein erhöhter Druck in dem oberen Arbeitsraum über die Bypass-Leitung im ersten Betriebszustand des Hydraulikzylinders abgebaut werden. Im zweiten Betriebszustand des Hydraulikzylinders hingegen, der während des Beladens und Entladens eingestellt wird, erfolgt ein solcher Druckausgleich nicht. Fährt somit ein Gabelstapler auf die Ladefläche auf, so unterstützt der Kolben die Ladefläche, wodurch das Absinken der Ladefläche klein gehalten wird. Gleichzeitig kann eine Druckerhöhung im unteren Arbeitsraum die Steuereinheit dazu veranlassen, einen Luftfederbalg zu belüften. Im umgekehrten Fall, wenn die Ladefläche entlastet wird, erhöht sich der Druck im oberen Arbeitsraum des Hydraulikzylinders, so dass bei Erfassung dieser Druckänderung beziehungsweise des absoluten Druckwertes in entsprechender Weise von der Steuereinheit ein Entlüften des Luftfederbalges veranlasst werden kann.

Weiterhin ist es bevorzugt, dass in der Bypass-Leitung ein regelbares Drosselventil vorgesehen ist, insbesondere zur Realisierung einer Stoßdämpferfunktion des Hydraulikzylinders. Ebenfalls ist es möglich, eine unregelmäßige Drosselung zu verwenden. In jedem Fall ist es nützlich, dem Hydraulikzylinder auf diese Weise eine Doppelfunktion, nämlich als zentrales Element im Hinblick auf die Unterstützung der Plattform im zweiten Betriebszustand als auch als Stoßdämpfer im ersten Betriebszustand zuzuordnen.

10

Weiterhin ist es nützlich, dass in dem mindestens einen Hydraulikzylinder mindestens ein Druckbegrenzungsventil vorgesehen ist, das oberhalb eines vorbestimmten Grenzdrucks einen Druckausgleich auch bei geschlossenem Schließventil ermöglicht. Auf diese Weise kann eine Überschreitung des maximal erlaubten Hydraulikdruckes verhindert werden.

15

Das erfindungsgemäße System ist in besonders vorteilhafter Weise dadurch weitergebildet, dass die Steuereinheit eine erste Ventileinrichtung aufweist, wobei die erste Ventileinrichtung im zweiten Betriebszustand des Hydraulikzylinders von diesem unmittelbar oder mittelbar in mehrere Schaltzustände überführt werden kann, mit einem ersten Schaltzustand zum Koppeln des Luftfederbalgs mit einem Druckluftvorrat, einem zweiten Schaltzustand zum Entkoppeln des Luftfederbalgs von dem Druckluftvorrat und einem dritten Schaltzustand zum Entlüften des Luftfederbalgs. Im unbelasteten Zustand der Ladeebene wird die sich vorzugsweise als 3/3-Ventil ausgebildete Ventileinrichtung im zweiten Schaltzustand befinden. In diesem ist der Druckluftvorrat von der Luftfeder entkoppelt, da keine Notwendigkeit besteht, die Luftfeder zu belüften oder zu entlüften. Wird nun die Plattform belastet, so steigt der Druck im unteren Arbeitsraum des Hydraulikzylinders an. Dies führt, beispielsweise ab einem bestimmten Grenzdruck, zu einer Betätigung der ersten Ventileinrichtung, so dass diese in den ersten Schaltzustand übergeht. Der Grenzdruck kann bei-

20

25

30

35

spielsweise so festgelegt sein, dass ein unbeladener Gabelstapler diesen gerade nicht aufbringt. Der Luftfederbalg kann somit entsprechend dem Gewicht der zusätzlich aufgeladenen Fracht durch den Vorrat belüftet werden. Hierdurch wird der untere Arbeitsraum des Hydraulikzylinders wieder entlastet, so dass der zweite Schaltzustand nach eingeregelterm Niveau der Ladefläche wieder angenommen wird. Wird die Nutzebene entlastet, beispielsweise durch Herunterfahren des Gabelstaplers von der Nutzebene, wird der Druck im oberen Arbeitsraum des Hydraulikzylinders ansteigen. Hierdurch kann die erste Ventileinrichtung, beispielsweise ab einem vorbestimmten Grenzdruck, in den dritten Schaltzustand überführt werden, so dass der Luftfederbalg entlüftet werden kann. Wiederum kann der Grenzdruck beispielsweise so festgelegt sein, dass eine Entlüftung des Federbalgs bei herunterfahrendem unbeladenem Gabelstapler gerade nicht stattfindet. Durch die Entlüftung nimmt der Druck im oberen Arbeitsraum des Hydraulikzylinders ab, und die erste Ventileinrichtung kann wieder in den zweiten Schaltzustand übergehen. Auch beim Herunterfahren des Gabelstaplers von der Nutzebene wird somit das Niveau der Nutzebene aufrechterhalten.

Insbesondere ist es vorteilhaft, dass das Überführen der ersten Ventileinrichtung in die mehreren Schaltzustände unter Vermittlung von Druckfühlern erfolgt, die an der ersten Ventileinrichtung angeordnet sind. Somit ist es ausreichend, Druckluftleitungen an dem Hydraulikzylinder anzubringen, diese in die Steuereinheit zu führen und dort mit der ersten Ventileinrichtung beziehungsweise mit an der ersten Ventileinrichtung angeordneten Druckfühlern zu verbinden.

Weiterhin ist es besonders bevorzugt, dass die Steuereinheit eine manuell einstellbare zweite Ventileinrichtung aufweist, mit einem ersten Schaltzustand, in dem das mindestens eine Niveauregelventil mit dem mindestens einen

Luftfederbalg gekoppelt ist, einem zweiten Schaltzustand, in dem das mindestens eine Niveauregelventil von dem mindestens einen Luftfederbalg entkoppelt ist, einem dritten Schaltzustand zum Senken der Nutzebene und einem vierten
5 Schaltzustand zum Heben der Nutzebene. Der erste Schaltzustand der zweiten Ventileinrichtung wird vorzugsweise während der Fahrt eingestellt, da in diesem Schaltzustand das Niveauregelventil aktiv ist. Der zweite Schaltzustand wird im ruhenden Zustand des Fahrzeugs gewählt, da in diesem Zu-
10 stand eine Niveauregelung mit dem Niveauregelventil nicht erforderlich beziehungsweise beim Auf- und Abfahren eines Gabelstaplers unerwünscht ist.

Weiterhin ist es besonders nützlich, dass die Steuereinheit
15 eine manuell einstellbare dritte Ventileinrichtung aufweist, mit einem ersten Schaltzustand zum Erzeugen des ersten Betriebszustands des Hydraulikzylinders und einem zweiten Schaltzustand zum Erzeugen des zweiten Betriebszustands des Hydraulikzylinders. Im ersten Betriebszustand des Hyd-
20 raulikzylinders sind die Arbeitsräume des Hydraulikzylinders miteinander über die Bypass-Leitung verbunden, gegebenenfalls mit einer, insbesondere regelbaren, Drossel. In diesem Zustand dient der Hydraulikzylinder im Wesentlichen als Stoßdämpfer, so dass dieser Zustand vorzugsweise im
25 Fahrbetrieb des Fahrzeugs eingestellt ist. Durch manuelles Betätigen der dritten Ventileinrichtung, kann eine Verbindung zwischen dem Druckluftvorrat und einem Betätigungselement am Schließventil der Bypass-Leitung hergestellt werden. Durch dieses Betätigungselement wird das Schließventil
30 umgestellt, so dass die Bypass-Leitung geschlossen wird. Auf diese Weise wird auch der Regelkreis zum Aufrechterhalten des Niveaus der Nutzebene geschlossen.

Es kann ebenfalls nützlich sein, dass das Überführen der
35 ersten Ventileinrichtung in die mehreren Schaltzustände unter Vermittlung von Druckfühlern erfolgt, die an dem mindestens einen Hydraulikzylinder angeordnet sind.

Dies ist insbesondere in dem Zusammenhang nützlich, dass die Steuereinheit eine elektronische Steuerung umfasst. In diesem Fall können von den Druckfühlern elektrische Signale an die elektronische Steuerung übermittelt werden, so dass
5 letztlich die elektronische Steuerung die Betätigung der ersten Ventileinrichtung übernimmt.

In diesem Zusammenhang ist es besonders nützlich, dass die elektronische Steuerung die erste Ventileinrichtung und das
10 Schließventil elektrisch ansteuert. Bei einer Steuereinheit mit einer manuell betätigbaren dritten Ventileinrichtung, wird das Schließventil über eine Druckluftverbindung betätigt. Im Gegensatz hierzu, ist es bei der Ausführungsform mit elektronischer Steuereinheit möglich, das Schließventil
15 elektrisch anzusteuern.

In diesem Zusammenhang hat es sich als vorteilhaft erwiesen, dass eine Betätigung der ersten Ventileinrichtung und des Schließventils, die aufgrund der elektrischen Ansteuerung erfolgt, pneumatisch unterstützt wird. Da die elektrische Betätigung der Ventile über Magnetventile umgesetzt
20 wird, kann es nützlich sein, die erforderliche Leistung der Magnetventile dadurch zu minimieren, dass eine pneumatische Unterstützung der Ventilbetätigung vorliegt.

Das erfindungsgemäße System kann in besonders vorteilhafter Weise dadurch weitergebildet sein, dass die elektronische Steuerung die erste Ventileinrichtung so steuert, dass die erste Ventileinrichtung zusammen mit einem Niveausensor den
30 ersten Betriebszustand der Niveauregeleinrichtung realisiert, während sich der Hydraulikzylinder in seinem ersten Betriebszustand befindet und dass sich der Hydraulikzylinder während des zweiten Betriebszustand der Niveauregeleinrichtung in seinem zweiten Betriebszustand befindet. Die
35 erste Ventileinrichtung kann auf diese Weise sowohl in Abhängigkeit der ermittelten Drücke in den Arbeitsräumen des Hydraulikzylinders als auch in Abhängigkeit des Niveausen-

sors arbeiten und dabei den Luftfederbalg entlüften beziehungsweise belüften oder vom Druckluftvorrat trennen. Die Zusammenarbeit mit dem Niveausensor findet im Rahmen der vorliegenden Erfindung vorzugsweise dann statt, wenn sich
5 der Hydraulikzylinder in seinem ersten Betriebszustand befindet.

Ebenfalls kann es nützlich sein, dass die elektronische Steuerung in Abhängigkeit eines Geschwindigkeitssignals in
10 den aktiven Zustand der Niveauregeleinrichtung umschalten kann. Dies ist eine sicherheitstechnische Maßnahme. Diese gewährleistet, dass die Niveauregeleinrichtung in den dem Fahrzustand des Fahrzeugs entsprechenden Zustand überführt wird, so dass auch in dem Fall, wenn es vergessen wird, die
15 Niveauregeleinrichtung vor Fahrtbeginn in den Fahrzustand zu überführen, eine Niveauregelung stattfindet.

Die Erfindung baut auf dem gattungsgemäßen Verfahren dadurch auf, dass zwischen dem ersten Betriebszustand der
20 Niveauregeleinrichtung und einem zweiten Betriebszustand der Niveauregeleinrichtung durch mindestens eine Steuereinheit umgeschaltet wird, wobei die Niveauregeleinrichtung in dem zweiten Betriebszustand deaktiviert ist, dass durch die Steuereinheit zwischen mindestens einem ersten Betriebszu-
25 stand und einem zweiten Betriebszustand mindestens eines die Nutzebene unterstützenden Hydraulikzylinders umgeschaltet wird, dass in dem ersten Betriebszustand des Hydraulikzylinders durch Belastung der Nutzebene entstehende Druckänderungen in dem Hydraulikzylinder ausgeglichen werden und
30 dass in dem zweiten Betriebszustand des Hydraulikzylinders durch Belastung der Nutzebene entstehende Druckänderungen in dem Hydraulikzylinder die Steuereinheit in der Weise beeinflussen, dass der mindestens eine Luftfederbalg belüftet oder entlüftet werden kann. Auf diese Weise werden die Vor-
35 teile und Besonderheiten des erfindungsgemäßen Systems auch im Rahmen eines Verfahrens umgesetzt. Dies gilt auch für

die nachfolgend angegebenen besonders bevorzugten Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Dieses ist in nützlicher Weise dadurch weitergebildet, dass
5 der mindestens eine Hydraulikzylinder einen ersten Arbeitsraum und einen zweiten Arbeitsraum aufweist, die durch einen Kolben voneinander getrennt sind, und dass die Arbeitsräume durch eine mit einem über die Steuereinheit ansteuerbaren Schließventil versehene Bypass-Leitung miteinander
10 verbunden sind, wobei in dem ersten Betriebszustand des Hydraulikzylinders das Schließventil geöffnet ist, so dass ein Druckausgleich zwischen den Arbeitsräumen erfolgen kann, und in dem zweiten Betriebszustand des Hydraulikzylinders das Schließventil geschlossen ist, so dass durch
15 Belastung beziehungsweise Entlastung des Kolbens unterschiedliche Drücke in den Arbeitsräumen des Hydraulikzylinders aufgebaut werden können und dadurch die Steuereinheit beeinflusst wird.

20 Weiterhin ist es im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren besonders nützlich, dass ein Fluidstrom in der Bypass-Leitung unter Regelung gedrosselt wird, insbesondere zur Realisierung einer Stoßdämpferfunktion des Zylinderkolbens.

25 Das Verfahren ist ferner besonders unter der Voraussetzung in vorteilhafter Weise ausführbar, dass in dem mindestens einen Hydraulikzylinder mindestens ein Druckbegrenzungsventil vorgesehen ist, das oberhalb eines vorbestimmten Grenzdrucks einen Druckausgleich auch bei geschlossenem Schließventil ermöglicht.
30

Ebenfalls ist das erfindungsgemäße Verfahren in dem Zusammenhang nützlich, dass die Steuereinheit eine erste Ventileinrichtung aufweist, wobei die erste Ventileinrichtung im
35 zweiten Betriebszustand des Hydraulikzylinders von diesem in mehrere Schaltzustände überführt werden kann, mit einem

ersten Schaltzustand zum Koppeln des Luftfederbalgs mit einem Druckluftvorrat, einem zweiten Schaltzustand zum Entkoppeln des Luftfederbalgs von dem Druckluftvorrat und einem dritten Schaltzustand zum Entlüften des Luftfederbalgs.

5

In diesem Zusammenhang kann es nützlich sein, dass das Überführen der ersten Ventileinrichtung in die mehreren Schaltzustände unter Vermittlung von Druckfühlern erfolgt, die an der ersten Ventileinrichtung angeordnet sind.

10

Des Weiteren ist das erfindungsgemäße Verfahren in dem Zusammenhang vorteilhaft ausführbar, dass die Steuereinheit eine manuell einstellbare zweite Ventileinrichtung aufweist, mit einem ersten Schaltzustand, in dem die mindestens eine Niveauregeleinrichtung mit dem mindestens einen Luftfederbalg gekoppelt ist, einem zweiten Schaltzustand, in dem die mindestens eine Niveauregeleinrichtung von dem mindestens einen Luftfederbalg entkoppelt ist, einem dritten Schaltzustand zum Senken der Nutzebene und einem vierten Schaltzustand zum Heben der Nutzebene.

20

Ebenfalls ist es nützlich, dass die Steuereinheit eine manuell einstellbare dritte Ventileinrichtung aufweist, mit einem ersten Schaltzustand zum Erzeugen des ersten Betriebszustands des Hydraulikzylinders und einem zweiten Schaltzustand zum Erzeugen des zweiten Betriebszustands des Hydraulikzylinders.

25

Das erfindungsgemäße Verfahren ist in besonders vorteilhafter Weise so weitergebildet, dass das Überführen der ersten Ventileinrichtung in die mehreren Schaltzustände unter Vermittlung von Druckfühlern erfolgt, die an dem mindestens einen Hydraulikzylinder angeordnet sind.

30

Das erfindungsgemäße Verfahren ist auch unter der Voraussetzung in nützlicher Weise ausführbar, dass die Steuereinheit eine elektronische Steuerung umfasst.

35

In diesem Zusammenhang ist es nützlich, dass die elektronische Steuerung die erste Ventileinrichtung und das Schließventil elektrisch ansteuert.

5 Weiterhin ist im Hinblick darauf von Vorteil, dass eine Betätigung der ersten Ventileinrichtung und des Schließventils aufgrund der elektrischen Ansteuerung pneumatisch unterstützt wird.

10 Das erfindungsgemäße Verfahren kann so ausgebildet sein, dass die elektronische Steuerung die erste Ventileinrichtung so steuert, dass die erste Ventileinrichtung zusammen mit einem Niveausensor den ersten Betriebszustand der Niveauregeleinrichtung realisiert, während sich der Hydraulikzylinder in seinem ersten Betriebszustand befindet und
15 dass sich der Hydraulikzylinder während des zweiten Betriebszustands der Niveauregeleinrichtung in seinem zweiten Betriebszustand befindet.

20 Nützlicherweise ist im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens vorgesehen, dass die elektronische Steuerung in Abhängigkeit eines Geschwindigkeitssignals in den aktiven Zustand der Niveauregeleinrichtung umschalten kann.

25 Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass es mit Hilfe eines Hydraulikzylinders, der in zwei unterschiedliche Betriebszustände überführt werden kann, möglich ist, das Niveau einer Nutzebene zuverlässig aufrechtzuerhalten, wobei gleichzeitig nur ein sehr geringer Druckluftverbrauch
30 stattfindet. Die erfindungsgemäße Lösung ist sowohl im Zusammenhang mit einer reinen pneumatischen Steuerung als auch unter Verwendung einer elektronischen Steuerung realisierbar. Insbesondere ist die Empfindlichkeit des Systems so einstellbar, dass das durchschnittliche Eigengewicht einer
35 Lademaschine, das heißt beispielsweise eines Gabelstaplers, keine Regelung verursacht, die einen Luftverbrauch nach sich zieht. In vorteilhafter Weise kann der Hydraulik-

zylinder die weitere Aufgabe erfüllen, dass er während der Fahrt als Stoßdämpfer arbeitet. Dies ist insbesondere dann nützlich, wenn eine Drosselung zwischen den Arbeitsräumen des Hydraulikzylinders vorliegt und vorzugsweise regelbar ist.

Die Erfindung wird nun mit Bezug auf die begleitenden Zeichnungen anhand bevorzugter Ausführungsformen beispielhaft erläutert.

10

Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung einer ersten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Systems;

15

Figur 2 eine schematische Darstellung zur Erläuterung der Anordnung erfindungsgemäßer Systeme im Fahrzeug; und

20

Figur 3 eine schematische Darstellung einer zweiten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Systems.

Bei der nachfolgenden Beschreibung der Zeichnungen bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche oder vergleichbare Komponenten.

Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung einer ersten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Systems. Von einem Sattelanhänger 1 sind schematisch eine Ladeplattform 2 mit einer Ladefläche 3, im Rahmen der vorliegenden Erfindung auch als Nutzebene bezeichnet, dargestellt. Diese Ladefläche 3 ist in der ganzen Länge und Breite eine flache Oberfläche, die von einem Gabelstapler befahrbar ist. Dabei kann die Ladefläche 3 mit Stückwaren beladen werden. Weiterhin ist eine Achse 5 des Sattelanhängers 1 schematisch dargestellt.

Zwischen der Achse 5 und der Plattform 2 ist ein Luftfederbalg 12 angeordnet. Dieser ist mit seinen Stirnseiten 13 der Plattform 2 beziehungsweise der Achse 5 zugewandt angeordnet.

5

Weiterhin ist zwischen der Plattform 2 und der Achse 5 ein Hydraulikzylinder 7 vorgesehen, der mit einer Hydraulikflüssigkeit gefüllt ist und einen Kolben 8 umfasst. Der Kolben 8 unterteilt den Hydraulikzylinder 7 in zwei Arbeitsräume 10, 11, einen oberen Arbeitsraum 10 und einen unteren Arbeitsraum 11. Der Hydraulikzylinder 7 ist mit seiner unteren Fläche mit der Achse 5 gekoppelt. Der Kolben 8 ist mit der Plattform 2 gekoppelt. Die Arbeitsräume 10, 11 des Hydraulikzylinders 7 sind über eine Bypass-Leitung 21 miteinander verbunden. In der Bypass-Leitung 21 ist ein Schließventil 22 vorgesehen, das durch ein Betätigungselement 24 gegen die Kraft einer Feder 51 vom geöffneten Zustand in den geschlossenen Zustand überführbar ist. Weiterhin ist in der Bypass-Leitung 21 ein regelbares Drosselventil 23 vorgesehen, das in geöffnetem Zustand des Schließventils 22 zum Zuge kommt. Da der Kolben 8 im Hydraulikzylinder 7 die Arbeitsräume 10, 11 mittels einer Dichtung 20 gegeneinander abdichtet, sind Druckbegrenzungsventile 49 vorgesehen, die eine Druckbelastung unterhalb einer Höchstgrenze halten.

25

Weiterhin ist ein Druckluftvorratsbehälter 14 vorgesehen, der über Leitungen 25, 15 mit einem Niveauregelventil 16 in Verbindung steht. Das Niveauregelventil 16 ist in bekannter Weise mit einem als Niveausensor arbeitenden Hebel 17 ausgestattet.

30

Ferner ist eine Steuereinheit 34 vorgesehen. Diese Steuereinheit 34 umfasst drei Ventileinrichtungen 32, 39, 45.

35

Die erste Ventileinrichtung 32 ist als 3/3-Ventil ausgebildet und mit Druckfühlern 29, 30 versehen. Die Druckfühler

sind als Betätigungselemente 33 mit Federn 31 ausgelegt. Der erste Druckfühler 29 ist über einen Eingang 52 der Steuereinheit 34 und über eine pneumatische Leitung 28 mit dem unteren Arbeitsraum 11 des Hydraulikzylinders 7 gekoppelt. Der zweite Druckfühler 30 ist über einen Eingang 53 der Steuereinheit 34 und über eine pneumatische Leitung 27 mit dem oberen Arbeitsraum 10 des Hydraulikzylinders 7 verbunden. Die erste Ventileinrichtung 32 steht über einen Eingang 26 der Steuereinheit 34 und eine pneumatische Leitung 42 sowie eine pneumatische Leitung 25 mit dem Druckluftvorratsbehälter 14 in Verbindung. Über eine weitere Leitung 41 steht die erste Ventileinrichtung 32 mit einer unten im Einzelnen beschriebenen dritten Ventileinrichtung 45 in Verbindung.

15

Die Steuereinheit 34 umfasst eine zweite Ventileinrichtung 39, die als Hebe/Senk-Ventil ausgebildet ist und mit dem Niveauregelventil 16 zusammenwirken kann. Zu diesem Zweck ist die zweite Ventileinrichtung über einen Eingang 36 der Steuereinheit 34 und zwei pneumatische Leitungen 18, 19 mit der Niveauregeleinrichtung 16 verbunden. Weiterhin steht die zweite Ventileinrichtung 39 über eine pneumatische Leitung 40 mit der unten im Einzelnen beschriebenen dritten Ventileinrichtung 45 in Verbindung. Ferner ist über einen Eingang 38 der Steuereinheit 34 ein Betätigungselement 37 angeschlossen, über das die zweite Ventileinrichtung 39 in ihre verschiedenen Schaltzustände überführbar ist. Mit der zweiten Ventileinrichtung 39 sind vier verschiedene Schaltzustände realisierbar.

30

Die dritte Ventileinrichtung 45 ist über einen Ausgang 44 und eine pneumatische Leitung 43 mit dem Luftfederbalg 12 verbunden. Über eine pneumatische Leitung 41 ist die dritte Ventileinrichtung 45 mit der ersten Ventileinrichtung 32 verbunden. Die dritte Ventileinrichtung 45 ist weiterhin über eine pneumatische Leitung 40 mit der zweiten Ventileinrichtung verbunden. Ferner ist die dritte Ventileinrich-

35

tung 45 über einen Eingang 50 der Steuereinheit 34 und die pneumatischen Leitungen 42 und 25 mit dem Druckluftvorratsbehälter 14 verbunden. Die dritte Ventileinrichtung 45 steht weiterhin über einen Ausgang 48 und eine pneumatische Leitung 35 mit dem Betätigungselement 24 des Schließventils 22 in Verbindung. Ferner ist die dritte Ventileinrichtung 45 über einen Eingang 46 mittels einem Betätigungselement 47 in verschiedene Schaltzustände überführbar. Mit der dritten Ventileinrichtung 45 sind zwei verschiedene Schaltzustände realisierbar.

Zur Erläuterung der Funktion der Ausführungsform gemäß Figur 1 sind unterschiedliche Betriebszustände separat zu betrachten.

15

Zunächst wird der normale Fahrbetrieb erläutert. In diesem Betriebszustand befindet sich die dritte Ventileinrichtung 45 in ihrem ersten Betriebszustand, bei dem die pneumatische Leitung 40 mit der pneumatischen Leitung 43 in Verbindung steht und bei dem die pneumatische Leitung 35 mit einer Entlüftung verbunden ist. Aufgrund der Verbindung der pneumatischen Leitung 35 mit der Entlüftung treibt die Feder 51 das Schließventil 22 entgegen dem deaktivierten Betätigungselement 24 in die geöffnete Stellung des Schließventils 22, so dass die Arbeitsräume 10, 11 des Hydraulikzylinders 7 miteinander kommunizieren können. Im Fahrbetrieb kann somit der Hydraulikzylinder 7 eine Stoßdämpferfunktion wahrnehmen, die vorzugsweise noch über die geregelte Drossel 23 beeinflusst werden kann. Weiterhin befindet sich die zweite Ventileinrichtung 39 im Fahrbetrieb in dem Zustand, in dem die pneumatische Leitung 18 mit der pneumatischen Leitung 40 in Verbindung steht. Hierdurch besteht eine Verbindung zwischen dem Niveauregelventil 16 und dem Luftfederbalg 12, so dass eine Niveauregulierung während der Fahrt in bekannter Weise erfolgen kann.

Wird nun das Fahrzeug angehalten, so kann das System in einen zweiten Betriebszustand überführt werden. Dies erfolgt durch Umstellen der zweiten Ventileinrichtung 39 mittels dem Betätigungselement 37 in den Schaltzustand, in dem das Niveauregelventil 16 von der Leitung 40 entkoppelt ist. Es erfolgt somit keine weitere Niveauregulierung. Soll nun der Sattelanhänger 1 beladen werden, so wird die Ladefläche 3 durch weiteres Betätigen der Betätigungseinrichtung 37 auf das Niveau einer Laderampe gebracht. Falls zu diesem Zweck die Ladefläche 3 abgesenkt werden muss, so wird die zweite Ventileinrichtung 39 in den Zustand überführt, in dem die pneumatische Leitung 40 mit der Entlüftung der zweiten Ventileinrichtung 39 verbunden ist. Hierdurch erfolgt ein Entlüften des Luftfederbalgs 12 über die pneumatische Leitung 43, die zweite Ventileinrichtung 43 und die pneumatische Leitung 40. Muss die Ladefläche 3 hingegen angehoben werden, so wird die zweite Ventileinrichtung 39 in den Zustand überführt, in dem die pneumatische Leitung 19 mit der pneumatischen Leitung 40 verbunden ist. Hierdurch kann der Luftfederbalg 12 über die pneumatische Leitung 40, die dritte Ventileinrichtung 45 und die pneumatische Leitung 43 belüftet werden. Nachdem das richtige Niveau eingestellt ist, wird die zweite Ventileinrichtung 39 in den Zustand überführt, in dem sowohl die pneumatische Leitung 18 als auch die pneumatische Leitung 19 von der pneumatischen Leitung 40 entkoppelt sind. Es finden daher keine Belüftung und keine Entlüftung mehr statt. Das Niveauregelventil 16 ist deaktiviert.

Um nun in erfindungsgemäßer Weise sicherzustellen, dass das Niveau der Ladefläche 2 beim Auffahren und Herunterfahren eines Gabelstaplers auf die Ladefläche 3 zwar aufrechterhalten wird, jedoch unter minimiertem Druckluftverbrauch, wird die dritte Ventileinrichtung 45 über das Betätigungselement 47 in den Schaltzustand überführt, in dem die pneumatische Leitung 42 mit der pneumatischen Leitung 35 verbunden ist und die pneumatische Leitung 44 mit der pneuma-

tischen Leitung 41 verbunden ist. Aufgrund der Verbindung der pneumatischen Leitung 35 mit der pneumatischen Leitung 42 wird das Betätigungselement 24 des Schließventils 22 mit Druckluft beaufschlagt, so dass das Schließventil 22 entgegen der Federkraft der Feder 51 in einen geschlossenen Zustand gebracht wird. Die Arbeitsräume 10, 11 des Hydraulikzylinders sind somit voneinander entkoppelt. Fährt nun der Gabelstapler auf die Ladefläche 3 auf, so kann der Kolben 50 dazu beitragen, dass die Ladefläche unterstützt wird. Gleichzeitig erhöht sich aber der Druck in dem unteren Arbeitsraum 11 des Hydraulikzylinders 7, so dass über die pneumatische Leitung 28 der Druckfühler 29 mit Druck beaufschlagt wird. Beim Überschreiten einer bestimmten Druckschwelle kann somit die erste Ventileinrichtung in den Zustand überführt werden, in dem über den Eingang 26, die pneumatische Leitung 42 und die pneumatische Leitung 25 der Druckluftvorrat 14 mit der pneumatischen Leitung 41 verbunden wird. Da die pneumatische Leitung 41 über die dritte Ventileinrichtung 45 mit der pneumatischen Leitung 43 verbunden ist, wird der Luftfederbalg belüftet, so dass ein Absinken der Ladefläche 3 ausgeglichen werden kann. Hierdurch hebt sich der Kolben 50 des Hydraulikzylinders 7, der Druck im unteren Arbeitsraum 11 des Hydraulikzylinders 7 nimmt ab, und die erste Ventileinrichtung 32 wird automatisch wieder in den Schaltzustand überführt, in dem der Druckluftvorrat von der pneumatischen Leitung 41 entkoppelt ist. Beim Herunterfahren des Gabelstaplers von der Ladefläche 3 hebt sich der Kolben 50 an, was den Druck im oberen Arbeitsraum 10 des Hydraulikzylinders 7 erhöht. Nunmehr gelangt ein erhöhter Druck über die pneumatische Leitung 27 zum Druckfühler 30. Auf diese Weise kann die erste Ventileinrichtung 32 in den Schaltzustand überführt werden, in dem die pneumatische Leitung 41 mit der Entlüftung der ersten Ventileinrichtung 32 verbunden ist. Dies geschieht vorzugsweise aber nur dann, wenn tatsächlich eine Niveaueinpassung erforderlich ist, also beispielsweise beim Entladen der Ladefläche. Dann kann der Luftfederbalg 12 über die

pneumatische Leitung 43, die dritte Ventileinrichtung 45, die pneumatische Leitung 41 und die erste Ventileinrichtung 32 entlüftet werden. Ein überhöhtes Niveau der Ladefläche 3 wird somit korrigiert.

5

Für das Regelverhalten des Systems ist die Auslegung der Betätigungselemente 33 an der ersten Ventileinrichtung wichtig. Durch die Federkennlinien der Druckfeder 31 können die Ansprechdrücke eingestellt werden, bei denen die erste
10 Ventileinrichtung 32 umschaltet. Es kann beispielsweise vorgesehen sein, dass die beiden Druckfedern 31 unterschiedliche Federkennlinien aufweisen, wobei in dem Druckfühler 29 ein größerer Ansprechwert als in dem Druckfühler 30 realisiert werden kann. Der Ansprechwert im Druckfühler
15 29 kann beispielsweise so gewählt werden, dass er größer ist als der Druck, der im unteren Arbeitsraum 11 auftritt, wenn ein entladener Gabelstapler mit maximal zulässigem Gewicht auf der Ladefläche 3 steht oder fährt.

20 Figur 2 zeigt eine schematische Darstellung zur Erläuterung der Anordnung erfindungsgemäßer Systeme im Fahrzeug. Es sind zwei Hydraulikzylinder 7 und zwei Federbälge 12 dargestellt. Die Hydraulikzylinder 7 sind jeweils an den Enden 56 der Fahrzeugachse 5 eingebaut. Im Bereich dieser Enden
25 56 der Achse 5 sind auch die Luftfedern 12 und die (nicht dargestellten) Niveauregelventile angeordnet. Indem diese Elemente in geeigneter Weise mehrfach am Fahrzeug angeordnet werden, können mehrkreisige Systeme im Hinblick auf die Fahrzeugseiten und/oder die Fahrzeugachsen beziehungsweise
30 Achsengruppen ausgebildet werden. Werden in diesem Sinne Arbeitsräume der Hydraulikzylinder 7 miteinander verbunden und deren Druck den Betätigungselementen der ersten Ventileinrichtung 32 (siehe Figur 1) zugeführt, so müssen die Druckschwellen der Betätigungselemente entsprechend definiert werden.
35

Figur 3 zeigt eine schematische Darstellung einer zweiten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Systems. Bei dieser Ausführungsform sind der Hydraulikzylinder 7 und der Luftfederbalg 12 in derselben Weise zwischen Fahrzeugachse 5 und Plattform 2 eines Sattelanhängers 1 angeordnet, wie bei der Ausführungsform gemäß Figur 1. Allerdings ist die Steuereinheit 34' in anderer Weise ausgebildet als die Steuereinheit 34 gemäß Figur 1. Ebenso sind Komponenten des Systems, die mit der Steuereinheit 34' kommunizieren anders ausgebildet, als die entsprechenden Komponenten gemäß Figur 1.

Die Steuereinheit 34' enthält eine elektronische Steuerung 57, die einen Mikrocontroller 58 aufweist. Die elektronische Steuerung 57 ist über einen Ausgang 48' und eine elektrische Leitung 25' mit einem elektrisch ansteuerbaren Betätigungselement 24' des Schließventils 22 verbunden. Dieses Betätigungselement 24' kann über eine pneumatische Leitung 68, die mit dem Druckluftvorrat 14 über den Eingang 26 der Steuerung 34' und die Leitung 25 verbunden ist, pneumatisch unterstützt werden.

Die elektronische Steuerung 57 ist weiterhin über einen Eingang 36' und eine elektrische Leitung 19' mit einem Niveausensor 70 verbunden, der mit einem Hebel 17 in bekannter Weise zusammenarbeitet.

Über einen weiteren Eingang 38' ist die elektronische Steuerung 57 mit einem Betätigungselement 37' verbunden. Dieses dient zum Überführen der Niveauregelung in unterschiedliche Betriebszustände, beispielsweise "Fahrt", "Stop", "Heben" und "Senken".

Ferner ist die elektronische Steuerung 57 über einen Eingang 46' mit einem weiteren Betätigungselement 47' verbunden, über das der Betriebszustand des Systems im Hinblick auf die Funktionsweise des Hydraulikzylinders 7 eingestellt

wird. Ebenfalls ist es möglich, die Funktionen der Betätigungselemente 37' und 47' zu vereinigen, indem nämlich die Betriebszustände der Niveauregulierung und des Hydraulikzylinders 7 sinnvoll aufeinander abgestimmt werden. Beispielsweise sollte immer dann, wenn sich der Hydraulikzylinder 7 in seinem den Regelkreis schließenden Betriebszustand befindet, die Niveauregulierung deaktiviert sein. Umgekehrt sollte die Niveauregulierung aktiviert sein, wenn der Hydraulikzylinder 7 als Stoßdämpfer wirkt, nämlich dann wenn das Fahrzeug fährt.

Weiterhin ist die elektronische Steuerung 57 über einen Eingang 67 und eine elektrische Leitung 66 mit einem Geschwindigkeitsgeber 65 verbunden, so dass ein automatisches Umschalten des Systems in Abhängigkeit der Geschwindigkeit erfolgen kann. Beispielsweise kann beim Überschreiten einer Geschwindigkeitsschwelle die Niveauregulierung aktiviert werden, und das Schließventil 22 kann zum Bereitstellen der Stoßdämpferfunktion geöffnet werden.

Bei der in Figur 3 dargestellten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sind an dem Hydraulikzylinder 7 Druckfühler 29', 30' für den unteren Arbeitsraum 11 und den oberen Arbeitsraum 10 vorgesehen. Diese Druckfühler 29', 30' sind über Eingänge 52', 53' und elektrische Leitungen 59, 60 mit Eingängen 61, 62 der elektronischen Steuerung 57 verbunden. Über einen Ausgang 63 und eine elektrische Leitung 68 ist die elektronische Steuerung 57 mit einem Betätigungselement 33' der ersten Ventileinrichtung 32' verbunden. Gleichermaßen ist über einen Ausgang 64 und eine elektrische Leitung 69 die elektronische Steuerung 57 mit einem weiteren Betätigungselement 33' der ersten Ventileinrichtung 32' verbunden. Diese elektrisch angesteuerten Betätigungselemente 33' können über eine Verbindung zum Druckluftbehälter 14 pneumatisch beim Umschalten der ersten Ventileinrichtung 32' unterstützt werden.

Da bei der Ausführungsform gemäß Figur 3 nur eine Ventil-
einrichtung in der Steuereinheit 34' vorgesehen ist, näm-
lich die erste Ventileinrichtung 32', müssen die Luftfüh-
rungsaufgaben sowohl bei der Fahrt als auch im Stand des
5 Fahrzeugs von dieser ersten Ventileinrichtung 32' übernom-
men werden. Das Aufrechterhalten des Niveaus beim Beladen
und Entladen des Fahrzeugs wird in vergleichbarer Weise von
der ersten Ventileinrichtung 32' wahrgenommen, wie dies bei
der Ausführungsform gemäß Figur 1 der Fall war, wobei al-
10 lerdings elektrische Signale der Steuereinrichtung 57 zur
Ansteuerung der Betätigungselemente 33' verwendet werden,
die in Abhängigkeit der von den Druckfühlern 29, 30 gelie-
ferteten elektrischen Signale ausgegeben werden. Aber auch
während der Fahrt des Fahrzeugs wird die erste Ventilein-
15 richtung 32' verwendet. In diesem Fall wird eine Niveaure-
geleinrichtung dadurch gebildet, dass der Niveausensor 70
unter Vermittlung der elektronischen Steuervorrichtung 38
mit der ersten Ventileinrichtung 32' in der Weise zusammen-
wirkt, dass der Luftfederbalg 12 bei Bedarf belüftet und
20 entlüftet werden kann.

Die elektronische Steuerung 57 beziehungsweise der Mikro-
controller 58 ist so programmiert, dass in Abhängigkeit von
vorbestimmten Ansprechdruckwerten, die von den Druckfühlern
25 29, 30 aufgenommen werden, Ausgangssignale an die Betäti-
gungselemente 33' gegeben werden können. Diese Ansprech-
druckwerte können so festgelegt sein, dass sie gleich dem
Druck sind, der in dem Moment existiert in dem der unbelade-
ne Gabelstapler mit seinem ganzen Gewicht auf die Lade-
30 fläche fährt. Diese Druckwerte können beispielsweise empir-
isch bestimmt werden. Ebenfalls ist es denkbar, dass an
einem weiteren Eingang der elektronischen Steuerung ein
Steuerelement angeordnet ist, mit dem der Ansprechdruck in
Abhängigkeit der Gabelstaplermasse eingestellt werden kann.
35 Der Mikrocontroller 58 kann weiterhin so programmiert sein,
dass er einen Befehl zur Kompensation von einem Drittel
der gemessenen Belastungszunahme ausgibt. Dies entspricht

einem Erfahrungswert, da der Gabelstapler nicht mehr als die Hälfte seines Eigengewichts zuladen darf. Diese und andere Verfahren zum Aufrechterhalten des Niveaus der Ladefläche können mit Hilfe des elektronischen Systems sehr
5 flexibel realisiert werden.

Die in der vorstehenden Beschreibung, in den Zeichnungen sowie in den Ansprüchen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination
10 für die Verwirklichung der Erfindung wesentlich sein.

Bezugszeichenliste

	1	Sattelanhänger
15	2	Plattform, Nutzebene
	3	Ladefläche
	5	Achse
	7	Hydraulikzylinder
	8	Kolben
20	10	oberer Arbeitsraum
	11	unterer Arbeitsraum
	12	Federbalg
	13	Stirnfläche
	14	Druckluftvorratsbehälter
25	15	pneumatische Leitung
	16	Niveauregelventil
	17	Hebel
	18	pneumatische Leitung
	19, 19'	pneumatische Leitung
30	20	Dichtung
	21	Bypass-Leitung
	22	Schließventil
	23	Drossel
	24, 24'	Betätigungselement
35	25	pneumatische Leitung
	26	Eingang
	27	pneumatische Leitung

	28	pneumatische Leitung
	29	Druckfühler
	30	Druckfühler
	31	Feder
5	32, 32'	erste Ventileinrichtung
	33, 33'	Betätigungselement
	34, 24'	Steuereinheit
	35	pneumatische Leitung
	35'	elektrische Leitung
10	36, 36'	Eingang
	37, 37'	Betätigungselement
	38, 38'	fünfter Eingang
	39	zweite Ventileinrichtung
	40	pneumatische Leitung
15	41	pneumatische Leitung
	42	pneumatische Leitung
	43	pneumatische Leitung
	44	Ausgang
	45	dritte Ventileinrichtung
20	46, 46'	Eingang
	47, 47'	Betätigungselement
	48	Ausgang
	49	Druckbegrenzungsventil
	50	Eingang
25	51	Feder
	52, 52'	Eingang
	53, 53'	Eingang
	56	Ende der Fahrzeugachse
	57	elektronische Steuerung
30	58	Mikrocontroller
	59	elektrische Leitung
	60	elektrische Leitung
	61	Eingang
	62	Eingang
35	63	Ausgang
	64	Ausgang
	65	Geschwindigkeitsgeber

- 66 elektrische Leitung
- 67 Eingang
- 68 pneumatische Leitung
- 69 elektrische Leitung
- 5 70 Niveausensor

5

ANSPRÜCHE

1. System zum Aufrechterhalten des Niveaus einer Nutzebene
10 (2) eines Fahrzeugs mit
- mindestens einem die Nutzebene (2) unterstützenden
Luftfederbalg (12) und
 - 15 - mindestens einer Niveauregeleinrichtung zum Belüften
und Entlüften des Luftfederbalgs (12),
- dadurch gekennzeichnet,**
- 20 - dass mindestens eine Steuereinheit (34, 34') vorgesehen
ist, die die Niveauregeleinrichtung aktiviert beziehungsweise
deaktiviert,
 - dass mindestens ein die Nutzebene (2) unterstützender
25 Hydraulikzylinder (7) vorgesehen ist, der durch die
Steuereinheit (34, 34') in mindestens einen ersten Betriebszustand
und einen zweiten Betriebszustand überführbar ist,
 - 30 - dass in dem ersten Betriebszustand des Hydraulikzylinders
(7) durch Belastung der Nutzebene (2) entstehende
Druckänderungen in dem Hydraulikzylinder (7) ausgeglichen
werden können und
 - 35 - dass in dem zweiten Betriebszustand des Hydraulikzylinders
(7) durch Belastung der Nutzebene entstehende
Druckänderungen in dem Hydraulikzylinder (7) die Steu-

ereinheit (34, 34') in der Weise beeinflussen, dass der mindestens eine Luftfederbalg (12) belüftet oder entlüftet werden kann.

- 5 2. System nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der mindestens eine Hydraulikzylinder (7) in der Nähe des mindestens einen Luftfederbalgs (12) zwischen einer Achse (5) und der Nützebene (2) des Fahrzeugs angeordnet ist.
- 10 3. System nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass mehrere paarweise angeordnete Hydraulikzylinder (7) und Luftfederbälge (12) vorgesehen sind.
4. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch**
15 **gekennzeichnet**,
- dass der mindestens eine Hydraulikzylinder (7) einen ersten Arbeitsraum (10) und einen zweiten Arbeitsraum (11) aufweist, die durch einen Kolben (50) voneinander
20 getrennt sind,
 - dass die Arbeitsräume (10) durch eine mit einem über die Steuereinheit (34, 34') ansteuerbaren Schließventil (22) versehene Bypass-Leitung (21) miteinander verbunden sind, wobei in dem ersten Betriebszustand des Hydraulikzylinders (7) das Schließventil (22) geöffnet
25 ist, so dass ein Druckausgleich zwischen den Arbeitsräumen (10, 11) erfolgen kann, und in dem zweiten Betriebszustand des Hydraulikzylinders (7) das Schließventil (22) geschlossen ist, so dass durch Belastung beziehungsweise Entlastung des Kolbens (50) unterschiedliche Drücke in den Arbeitsräumen (10, 11) des Hydraulikzylinders (7) aufgebaut werden können und da-
30 durch die Steuereinheit (34, 34') beeinflusst werden kann.
35

5. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Bypass-Leitung (21) ein regelbares Drosselventil (23) vorgesehen ist, insbesondere zur Realisierung einer Stoßdämpferfunktion des Hydraulikzylinders (7).
6. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass in dem mindestens einen Hydraulikzylinder (7) mindestens ein Druckbegrenzungsventil (49) vorgesehen ist, das oberhalb eines vorbestimmten Grenzdrucks einen Druckausgleich auch bei geschlossenem Schließventil (22) ermöglicht.
7. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuereinheit (34, 34') eine erste Ventileinrichtung (32, 32') aufweist, wobei die erste Ventileinrichtung (32, 32') im zweiten Betriebszustand des Hydraulikzylinders (7) von diesem unmittelbar oder mittelbar in mehrere Schaltzustände überführt werden kann, mit
- einem ersten Schaltzustand zum Koppeln des Luftfederbalgs (12) mit einem Druckluftvorrat (14),
 - einem zweiten Schaltzustand zum Entkoppeln des Luftfederbalgs (12) von dem Druckluftvorrat (14) und
 - einem dritten Schaltzustand zum Entlüften des Luftfederbalgs (12).
8. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Überführen der ersten Ventileinrichtung (32) in die mehreren Schaltzustände unter Vermittlung von Druckfühlern (29, 30) erfolgt, die an der ersten Ventileinrichtung (32) angeordnet sind.

9. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuereinheit (34) eine manuell einstellbare zweite Ventileinrichtung (39) aufweist, mit
- 5 - einem ersten Schaltzustand, in dem die mindestens eine Niveauregeleinrichtung (16) mit dem mindestens einen Luftfederbalg (12) gekoppelt ist,
 - einem zweiten Schaltzustand, in dem die mindestens eine Niveauregeleinrichtung (16) von dem mindestens einen Luftfederbalg (12) entkoppelt ist,
 - 10 - einem dritten Schaltzustand zum Senken der Nutzebene (2) und
 - 15 - einem vierten Schaltzustand zum Heben der Nutzebene (2).
10. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuereinheit (34) eine manuell einstellbare dritte Ventileinrichtung (45) aufweist, mit
- einem ersten Schaltzustand zum Erzeugen des ersten Betriebszustands des Hydraulikzylinders (7) und
 - 25 - einem zweiten Schaltzustand zum Erzeugen des zweiten Betriebszustands des Hydraulikzylinders (7).
11. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Überführen der ersten Ventileinrichtung (32') in die mehreren Schaltzustände unter Vermittlung von Druckfühlern (29', 30') erfolgt, die an dem mindestens einen Hydraulikzylinder (7) angeordnet sind.
- 30

12. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuereinheit (34') eine elektronische Steuerung (57) umfasst.
- 5 13. System nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektronische Steuerung (57) die erste Ventileinrichtung (32') und das Schließventil (22) elektrisch ansteuert.
14. System nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Betätigung der ersten Ventileinrichtung
10 (32') und des Schließventils (22), die aufgrund der elektrischen Ansteuerung erfolgt, pneumatisch unterstützt wird.
15. System nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektronische Steuerung (57) die
15 erste Ventileinrichtung (32') so steuert,
- dass die erste Ventileinrichtung (32') zusammen mit einem Niveausensor (70) den ersten Betriebszustand der
20 Niveauregeleinrichtung realisiert, während sich der Hydraulikzylinder (7) in seinem ersten Betriebszustand befindet, und
 - dass sich der Hydraulikzylinder (7) während des zweiten
25 Betriebszustands der Niveauregeleinrichtung in seinem zweiten Betriebszustand befindet.
16. System nach einem der Ansprüche 12 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektronische Steuerung (57) in Ab-
30 hängigkeit eines Geschwindigkeitssignals in den aktiven Zustand der Niveauregeleinrichtung umschalten kann.
17. Verfahren zum Aufrechterhalten des Niveaus einer Nutzebene eines Fahrzeugs, bei dem

- die Nutzebene (2) durch mindestens einen Luftfederbalg (12) unterstützt wird und
- in einem ersten aktiven Betriebszustand mindestens einer Niveauregeleinrichtung der Luftfederbalg (12) be-
5 belüftet beziehungsweise entlüftet wird,

dadurch gekennzeichnet,

- 10 - dass zwischen dem ersten Betriebszustand der Niveauregeleinrichtung und einem zweiten Betriebszustand der Niveauregeleinrichtung durch mindestens eine Steuereinheit (34, 34') umgeschaltet wird, wobei die Niveauregeleinrichtung in dem zweiten Betriebszustand deakti-
15 viert ist,
- dass durch die Steuereinheit (34, 34') zwischen mindestens einem ersten Betriebszustand und einem zweiten Betriebszustand mindestens eines die Nutzebene (2) unterstützenden Hydraulikzylinders (7) umgeschaltet wird,
20
- dass in dem ersten Betriebszustand des Hydraulikzylinders (7) durch Belastung der Nutzebene (2) entstehende Druckänderungen in dem Hydraulikzylinder (7) ausgeglichen werden und
25
- dass in dem zweiten Betriebszustand des Hydraulikzylinders (7) durch Belastung der Nutzebene (2) entstehende Druckänderungen in dem Hydraulikzylinder (7) die Steuereinheit (34, 34') in der Weise beeinflussen, dass der
30 mindestens eine Luftfederbalg (12) belüftet oder entlüftet werden kann.

18. Verfahren nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet,**

- 35 dass der mindestens eine Hydraulikzylinder (7) einen ersten Arbeitsraum (10) und einen zweiten Arbeitsraum (11) auf-

weist, die durch einen Kolben (50) voneinander getrennt sind, und dass die Arbeitsräume (10, 11) durch eine mit einem über die Steuereinheit (34, 34') ansteuerbaren Schließventil (22) versehene Bypass-Leitung (21) miteinander verbunden sind, wobei

5
- in dem ersten Betriebszustand des Hydraulikzylinders (7) das Schließventil (22) geöffnet ist, so dass ein Druckausgleich zwischen den Arbeitsräumen (10, 11) erfolgen kann, und

10
- in dem zweiten Betriebszustand des Hydraulikzylinders (7) das Schließventil (22) geschlossen ist, so dass durch Belastung beziehungsweise Entlastung des Kolbens (50) unterschiedliche Drücke in den Arbeitsräumen (10, 11) des Hydraulikzylinders (7) aufgebaut werden können und dadurch die Steuereinheit (34, 34') beeinflusst wird.

20 19. Verfahren nach Anspruch 17 oder 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Fluidstrom in der Bypass-Leitung (21) unter Regelung gedrosselt wird, insbesondere zur Realisierung einer Stoßdämpferfunktion des Hydraulikzylinders (7).

25 20. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass in dem mindestens einen Hydraulikzylinder (7) mindestens ein Druckbegrenzungsventil (49) vorgesehen ist, das oberhalb eines vorbestimmten Grenzdrucks einen Druckausgleich auch bei geschlossenem Schließventil

30 (22) ermöglicht.

21. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuereinheit (34, 34') eine erste Ventileinrichtung (32, 32') aufweist, wobei die erste Ventileinrichtung (32, 32') im zweiten Betriebszustand des

35

Hydraulikzylinders (7) von diesem in mehrere Schaltzustände überführt werden kann, mit

- 5 - einem ersten Schaltzustand zum Koppeln des Luftfederbalgs (12) mit einem Druckluftvorrat (14),
- einem zweiten Schaltzustand zum Entkoppeln des Luftfederbalgs (12) von dem Druckluftvorrat (14) und
- 10 - einem dritten Schaltzustand zum Entlüften des Luftfederbalgs (12).

22. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Überführen der ersten Ventileinrichtung (32) in die mehreren Schaltzustände unter Vermittlung von Druckfühlern (29, 30) erfolgt, die an der ersten Ventileinrichtung (32) angeordnet sind.

23. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 22, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuereinheit (34) eine manuell einstellbare zweite Ventileinrichtung (39) aufweist, mit

- 25 - einem ersten Schaltzustand, in dem die mindestens eine Niveauregeleinrichtung (16) mit dem mindestens einen Luftfederbalg (12) gekoppelt ist,
- einem zweiten Schaltzustand, in dem die mindestens eine Niveauregeleinrichtung (16) von dem mindestens einen Luftfederbalg (12) entkoppelt ist,
- 30 - einem dritten Schaltzustand zum Senken der Nutzebene (2) und
- einem vierten Schaltzustand zum Heben der Nutzebene (2).
- 35

24. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 23, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuereinheit (34) eine manuell einstellbare dritte Ventileinrichtung (45) aufweist, mit

- 5 - einem ersten Schaltzustand zum Erzeugen des ersten Betriebszustands des Hydraulikzylinders (7) und
- einem zweiten Schaltzustand zum Erzeugen des zweiten Betriebszustands des Hydraulikzylinders (7).

10

25. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 24, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Überführen der ersten Ventileinrichtung (32') in die mehreren Schaltzustände unter Vermittlung von Druckfühlern (29', 30') erfolgt, die an dem

15 mindestens einen Hydraulikzylinder (7) angeordnet sind.

26. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 25, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuereinheit (34') eine elektronische Steuerung (57) umfasst.

20

27. Verfahren nach Anspruch 26, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektronische Steuerung (57) die erste Ventileinrichtung (32') und das Schließventil (22) elektrisch ansteuert.

25

28. Verfahren nach Anspruch 26 oder 27, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Betätigung der ersten Ventileinrichtung (32') und des Schließventils (22) aufgrund der elektrischen Ansteuerung pneumatisch unterstützt wird.

30

29. Verfahren nach einem der Ansprüche 26 bis 28, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektronische Steuerung (57) die erste Ventileinrichtung (32') so steuert,

- dass die erste Ventileinrichtung (32') zusammen mit einem Niveausensor (70) den ersten Betriebszustand der Niveauregeleinrichtung realisiert, während sich der Hydraulikzylinder (7) in seinem ersten Betriebszustand befindet, und
- dass sich der Hydraulikzylinder (7) während des zweiten Betriebszustands der Niveauregeleinrichtung in seinem zweiten Betriebszustand befindet.

10

30. Verfahren nach einem der Ansprüche 26 bis 29, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektronische Steuerung (57) in Abhängigkeit eines Geschwindigkeitssignals in den aktiven Zustand der Niveauregeleinrichtung umschalten kann.

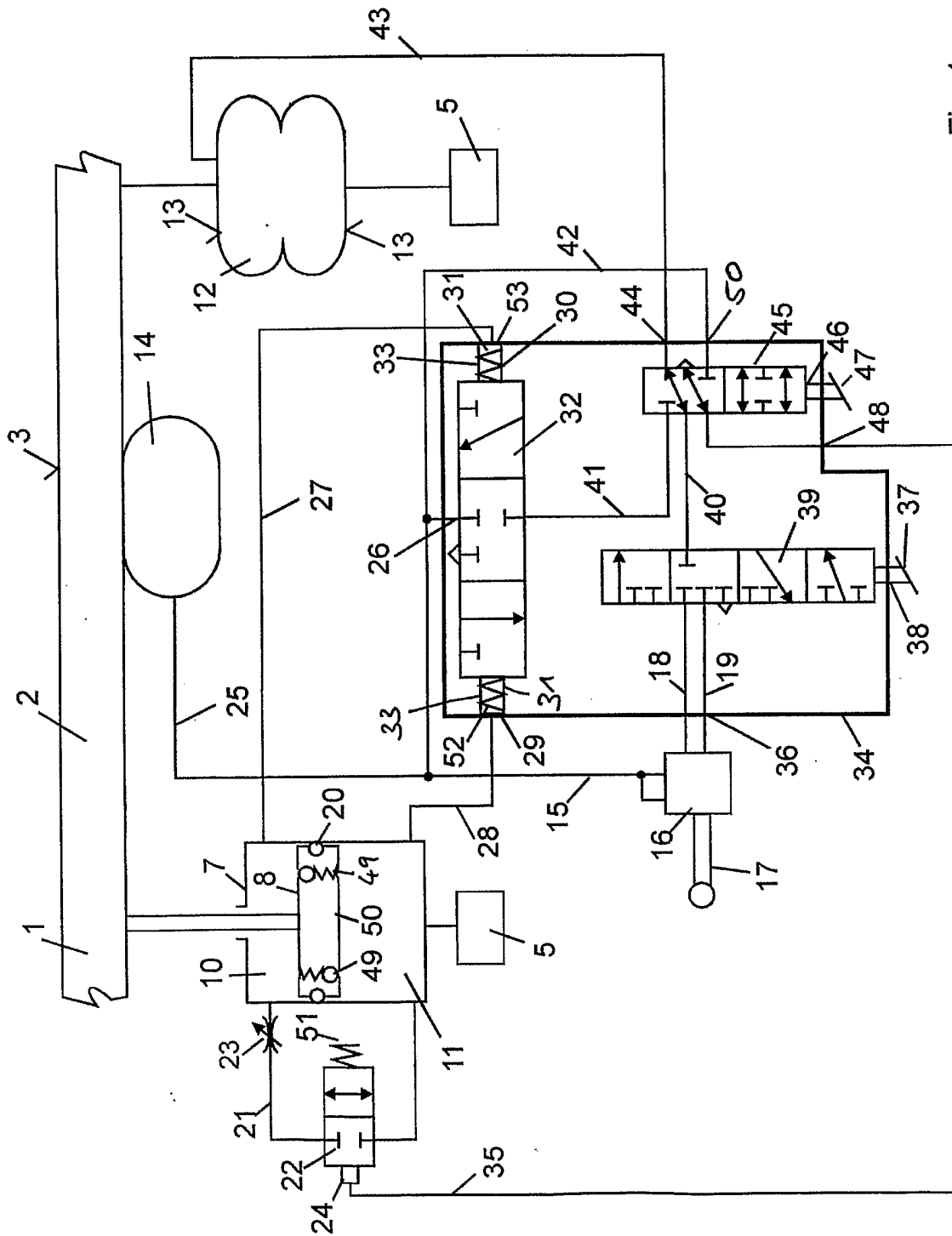


Fig. 1.

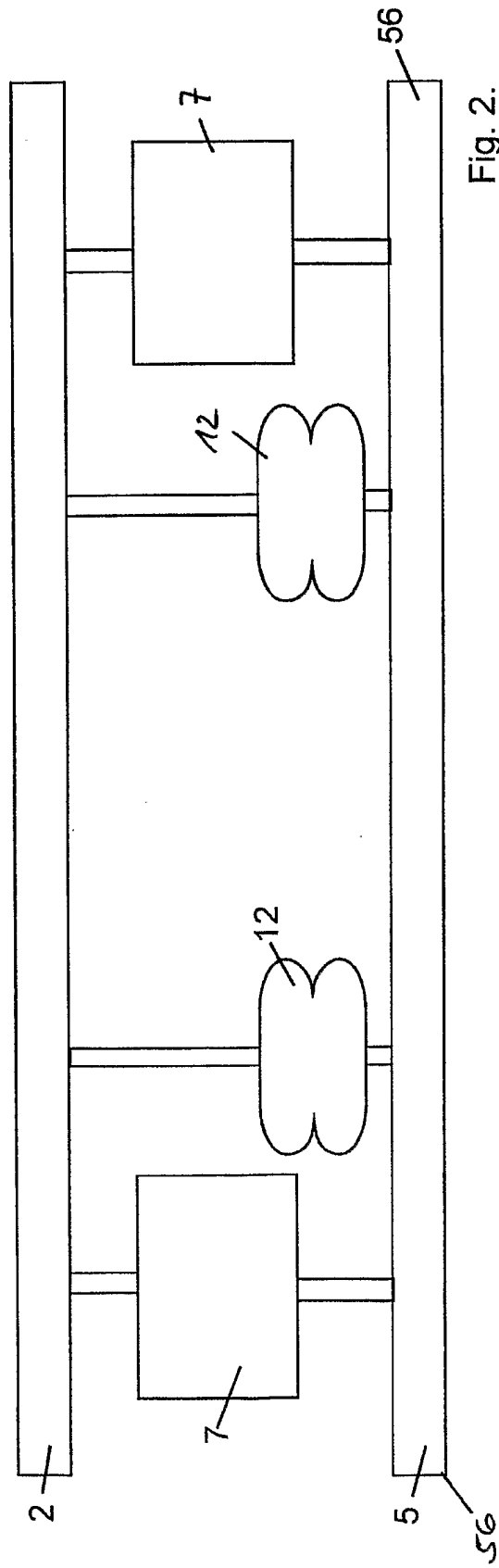


Fig. 2.

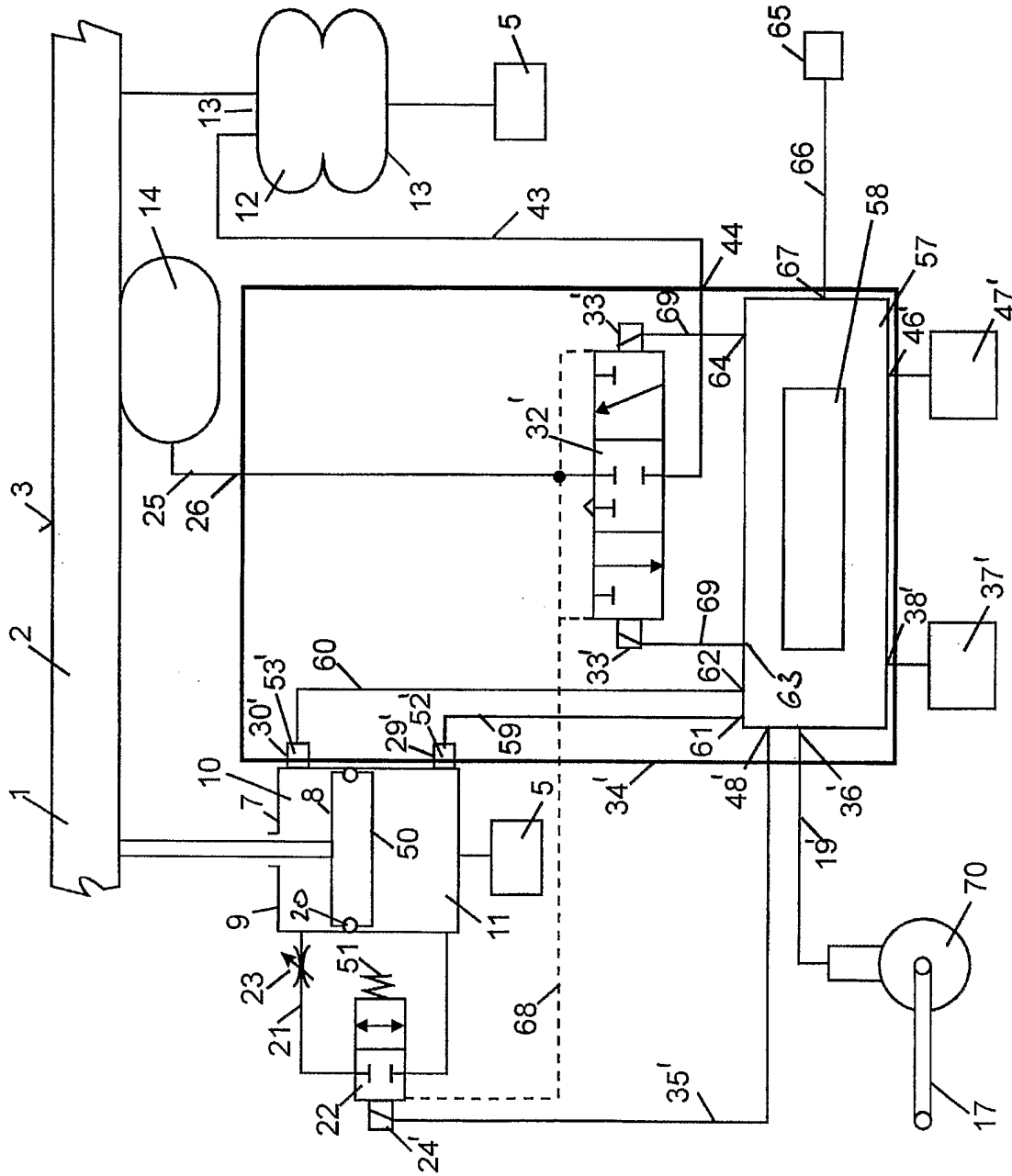


Fig. 3.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 03/08525

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B60G17/052 B60G17/005

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	FR 2 755 402 A (EUROP SEMI REMORQUES) 7 May 1998 (1998-05-07) page 8 -page 9; figures ---	1, 12, 17, 26
A	EP 0 523 788 A (WEWELER NV) 20 January 1993 (1993-01-20) column 4, line 22 -column 5, line 37; figure 4 ---	1, 17
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 22, 9 March 2001 (2001-03-09) -& JP 2001 121938 A (HINO MOTORS LTD), 8 May 2001 (2001-05-08) abstract; figures 1-4 ---	1, 17
	-/--	

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 doubt 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.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 December 2003

Date of mailing of the international search report

12/01/2004

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

Torsius, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/08525

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 157 (M-1236), 16 April 1992 (1992-04-16) & JP 04 008613 A (HINO MOTORS LTD), 13 January 1992 (1992-01-13) abstract -----	1, 12, 17, 26
A	DE 195 39 887 A (BOSCH GMBH ROBERT) 30 April 1997 (1997-04-30) cited in the application column 4, line 28 - line 47; figure 1 -----	12, 26
A	US 4 553 773 A (PIERCE WILLIAM C) 19 November 1985 (1985-11-19) column 3, line 59 - line 54; figures 1, 2 -----	1, 17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP 03/08525

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
FR 2755402	A	07-05-1998	FR 2755402 A1	07-05-1998
			AT 244165 T	15-07-2003
			DE 69723281 D1	07-08-2003
			DK 935538 T3	27-10-2003
			EP 0935538 A1	18-08-1999
			WO 9819876 A1	14-05-1998
			NO 992189 A	24-06-1999
			PL 333107 A1	08-11-1999
			TR 9900976 T2	21-07-1999
EP 0523788	A	20-01-1993	NL 9101255 A	16-02-1993
			DE 69205229 D1	09-11-1995
			DE 69205229 T2	21-03-1996
			EP 0523788 A1	20-01-1993
JP 2001121938	A	08-05-2001	NONE	
JP 04008613 8	A		NONE	
DE 19539887	A	30-04-1997	DE 19539887 A1	30-04-1997
			FR 2740394 A1	30-04-1997
			FR 2766425 A1	29-01-1999
			FR 2766426 A1	29-01-1999
			JP 9164829 A	24-06-1997
			US 6061615 A	09-05-2000
US 4553773	A	19-11-1985	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 B60G17/052 B60G17/005

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

B. RECHERCHIERTE 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	FR 2 755 402 A (EUROP SEMI REMORQUES) 7. Mai 1998 (1998-05-07) Seite 8 -Seite 9; Abbildungen ---	1, 12, 17, 26
A	EP 0 523 788 A (WEWELER NV) 20. Januar 1993 (1993-01-20) Spalte 4, Zeile 22 -Spalte 5, Zeile 37; Abbildung 4 ---	1, 17
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 22, 9. März 2001 (2001-03-09) -& JP 2001 121938 A (HINO MOTORS LTD), 8. Mai 2001 (2001-05-08) Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 --- -/--	1, 17

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 nahelegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

19. Dezember 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

12/01/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Torsius, A

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 016, no. 157 (M-1236), 16. April 1992 (1992-04-16) & JP 04 008613 A (HINO MOTORS LTD), 13. Januar 1992 (1992-01-13) Zusammenfassung ----	1,12,17, 26
A	DE 195 39 887 A (BOSCH GMBH ROBERT) 30. April 1997 (1997-04-30) in der Anmeldung erwähnt Spalte 4, Zeile 28 - Zeile 47; Abbildung 1 ----	12,26
A	US 4 553 773 A (PIERCE WILLIAM C) 19. November 1985 (1985-11-19) Spalte 3, Zeile 59 - Zeile 54; Abbildungen 1,2 -----	1,17

INTERNATIONALE RESEARCHERBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/08525

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2755402 A	07-05-1998	FR 2755402 A1	07-05-1998
		AT 244165 T	15-07-2003
		DE 69723281 D1	07-08-2003
		DK 935538 T3	27-10-2003
		EP 0935538 A1	18-08-1999
		WO 9819876 A1	14-05-1998
		NO 992189 A	24-06-1999
		PL 333107 A1	08-11-1999
		TR 9900976 T2	21-07-1999
		EP 0523788 A	20-01-1993
DE 69205229 D1	09-11-1995		
DE 69205229 T2	21-03-1996		
EP 0523788 A1	20-01-1993		
JP 2001121938 A	08-05-2001	KEINE	
JP 04008613 8 A		KEINE	
DE 19539887 A	30-04-1997	DE 19539887 A1	30-04-1997
		FR 2740394 A1	30-04-1997
		FR 2766425 A1	29-01-1999
		FR 2766426 A1	29-01-1999
		JP 9164829 A	24-06-1997
		US 6061615 A	09-05-2000
US 4553773 A	19-11-1985	KEINE	