(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 602 12 384 T2** 2007.05.31

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 395 457 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **602 12 384.4**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/SE02/00842**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **02 726 535.4**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2002/094602**
(86) PCT-Anmeldetag: **29.04.2002**
(87) Veröffentlichungstag der PCT-Anmeldung: **28.11.2002**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **10.03.2004**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **14.06.2006**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **31.05.2007**

(51) Int Cl.[8]: ***B60W 10/06*** (2006.01)
B60W 10/10 (2006.01)
B60W 10/18 (2006.01)
B60W 10/30 (2006.01)
F16H 61/02 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
0101791 **18.05.2001** **SE**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, SE, TR

(73) Patentinhaber:
Volvo Construction Equipment Components AB, Eskilstuna, SE

(72) Erfinder:
CARLSSON, Sven-Ake, S-632 39 Eskilstuna, SE

(74) Vertreter:
v. Füner Ebbinghaus Finck Hano, 81541 München

(54) Bezeichnung: **VERFAHREN ZUR UMSTEUERUNG DER ANTRIEBSRICHTUNG**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

TECHNISCHE GEBIET UND STAND DER TECHNIK

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht ich auf ein Verfahren zur Umkehr der Fahrtrichtung eines sich bewegenden Fahrzeugs, bei dem eine Bewegung einer Gangwahleinrichtung in eine Position, die eine neue beabsichtigte Fahrtrichtung angibt, erfasst wird. Mit Umkehr ist die Änderung der Bewegungsrichtung in die entgegengesetzte Richtung zur Originalrichtung gemeint. Ein solches Umkehrverfahren wird während des Betriebs eines Radladers häufig durchgeführt. Der Radlader wird während des Ladens (was ein großer Teil seiner Betriebszeit ist) kurze Wege vorwärts und rückwärts gefahren. Das Fahrzeug wird nach vorwärts gefahren, zum Anhalten gebremst, rückwärts gefahren, zum Anhalten gebremst, wieder vorwärts gefahren, etc.

[0002] Wie es bei der bekannten Technologie beansprucht ist, ist ein Vorwärts-Rückwärts-Getriebe vor dem Hauptgetriebe angeordnet. Zusätzlich ist ein hydrodynamischer Drehmomentwandler zwischen dem Motor und dem Vorwärts-Rückwärts-Getriebe angeordnet. Der Drehmomentwandler wird zum Bremsen des Fahrzeugs verwendet, wenn die Fahrtrichtung umgekehrt wird. Bei einer solchen Umkehr der Fahrtrichtung (z. B. von vorwärts auf rückwärts) muss das Fahrzeug nicht angehalten werden, damit der Rückwärtsgang gewählt werden kann.

[0003] Wie es bei einem Beispiel des Verfahrens zur Umkehr der Fahrtrichtung beansprucht wird, wird der Rückwärtsgang durch den Fahrer, der die Gangwahleinrichtung verwendet, gewählt, wenn er mit dem Bremsen beginnen will. Die Turbinenradwelle des Drehmomentwandlers wird dann mit dem Antriebsrad über das Hauptgetriebe so verbunden, dass die Drehrichtung des Turbinenrades umgekehrt wird. Dies findet relativ plötzlich über zwei Scheibenkupplungen in dem Vorwärts-Rückwärts-Getriebe statt. Das Turbinenrad beginnt dann in entgegengesetzter Richtung bezüglich des Laufrades des Drehmomentwandlers zu drehen, das in direkter Verbindung mit dem Motor steht, wobei der Fahrer die Motordrehzahl mittels des Gaspedals des Fahrzeugs regeln kann. Dies bedeutet, dass das Turbinenrad und deshalb das Fahrzeug verlangsamt werden. Bei erhöhter Gasversorgung wird das Laufrad mit größerem Drehmoment angetrieben und es wird ein stärkeres Bremsen erreicht. Mit anderen Worten hängt die Bremskraft von der Drehzahl des Laufrades des Drehmomentwandlers in Relation zu der Drehzahl der Turbinenwelle ab. Die Bremskraft ist nicht proportional zu der Motordrehzahl, sondern eine Funktion des Verhaltens des Drehmomentwandlers.

[0004] Mit fortdauernder Gasversorgung wird das Fahrzeug zum Anhalten gebremst, wonach die Richtung des Fahrzeugs umgekehrt wird. Die einzige Gangbetätigung, die der Fahrer ausführt, ist deshalb die Wahl des Rückwärtsgangs und danach trägt der Fahrer, der die Gasversorgung des Motors über das Gaspedal regelt, Sorge für den Umkehrvorgang.

[0005] Die US 4,768,636 betrifft ein Vorwärts/Rückwärts-Antriebssteuergerät zur Steuerung eines Fahrzeugs, insbesondere eines Gabelstaplers. Ein Vorwärts/Rückwärts-Schaltsteuerhebel wird manuell geschaltet und eine Bremssteuereinrichtung wird zur Verzögerung des Fahrzeugs betätigt, wenn das Schalten des Vorwärts/Rückwärts-Schaltsteuerhebels erfasst wird, um die Fahrtrichtung umzudrehen. Es wird ein Arbeitswinkel eines Gaspedals erfasst. Die CPU steuert die Beschleunigung des Gabelstaplers auf eine vorherbestimmte Beschleunigung, die dem derzeitigen Arbeitswinkel des Gaspedals entspricht, und dem Gewicht einer Last entsprechend. Die Steuerung der Beschleunigung des Gabelstaplers bei der negativen Beschleunigung wird durch die Steuerung der Eingriffsbedingungen der trockenen Einzelscheibenkupplung erreicht. Es ist auch erwähnt, dass die Motorbremse zur Verzögerung des Fahrzeugs verwendet werden kann. Es ist außerdem erläutert, dass der Gabelstapler durch Betätigung der Scheibenbremsen des Gabelstaplers unter der Steuerung der CPU positiv gebremst werden kann, wenn eine lange Zeit zur Reduzierung der derzeitigen Fahrgeschwindingkeit auf die erste Referenzgeschwindigkeit erforderlich ist, da die momentane Fahrgeschwindigkeit hoch ist, oder wenn eine schnelle Verzögerung des Gabelstaplers erforderlich ist. In einem solchen Fall werden die Scheibenbremsen betätigt, wenn die Fahrgeschwindigkeit höher ist, als eine vorherbestimmte gesetzte Geschwindigkeit, und dann werden die Scheibenbremsen frei gegeben, wenn sich die Fahrgeschwindigkeit unterhalb der gesetzten Geschwindigkeit befindet.

[0006] Die Erfindung wird nachstehend für die Umkehrung der Antriebsrichtung eines Radladers beschrieben. Dies ist als bevorzugt anzusehen, beschränkt jedoch auf keine Weise den Anwendungsbereich der Erfindung. Das Umkehrverfahren ist auch bei anderen Arten von Arbeitsmaschinen anwendbar, wie z. B. einem rahmengesteuerten Fahrzeug, einem sogenannten Dumper, oder anderen Arten von Fahrzeugen, wie z. B. Flurförderfahrzeugen.

OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

[0007] Ein Ziel der Erfindung besteht darin, ein Verfahren zur Umkehr der Antriebsrichtung zu schaffen, das den Verbrauch weniger Energie durch den Motor des Fahrzeugs im Vergleich zu der bereits bekannten Technologie ermöglicht.

[0008] Dieses Ziel wird durch die Merkmale von Patentanspruch 1 erreicht. Die Fahrbremsen des Fahr-

zeugs, die die Radbremsen sind, werden abhängig von dem Drücken des Gaspedals des Fahrzeugs betätigt, nachdem die Gangwahleinrichtung die neue Fahrtrichtungsposition angenommen hat. Mit anderen Worten, wird das Fahrzeug während des Umkehrvorgangs durch seine Fahrbremsen, die die Radbremsen sind, und nicht durch den Drehmomentwandler gebremst. Dies bedeutet, dass es nicht notwendig ist, den Motor zum Bremsen zu verwenden, was eine Reduzierung des Kraftstoffverbrauchs zur Folge hat. Das Ausmaß der Betätigung der Fahrbremsen, die die Radbremsen sind, steigt mit erhöhtem Drücken der Position des Gaspedals des Fahrzeugs an.

[0009] Zusätzlich besteht ein verringerter Bedarf zur Kühlung des Fahrzeugmotors im Vergleich zum Stand der Technik, da es, wie es beim Stand der Technik beansprucht wurde, notwendig war, die in dem Drehmomentwandler während des Bremsens erzeugte Wärme über das Kühlsystem des Fahrzeugs weg zu führen.

[0010] Zusätzlich wird das Bremsen vorhersagbar, da das Drücken des Gaspedals durch den Fahrer die Verzögerung steuert. Dies bedeutet, dass unabhängig von der Gangposition die gleiche Verzögerung erreicht wird.

[0011] Außerdem kann die Motorleistung für einen anderen Zweck als für das Bremsen verwendet werden, wie z. B. zum Heben einer Schaufellast, wobei die andere Anwendung dementsprechend die Bremsfähigkeit nicht beeinflusst.

[0012] Wie es bei einer bevorzugten Ausführungsform beansprucht wird, erhöht sich die Drehzahl des Motors des Fahrzeugs bei erhöhtem Drücken des Gaspedals. Dies ermöglicht es dem Fahrer die gleiche Fahrstrategie zu verwenden, wie sie beim Stand der Technik beansprucht wurde. Mit anderen Worten wird die Motordrehzahl höher je größer die Bremsleistung wird.

[0013] Wie es bei einer weiteren beanspruchten Entwicklung bevorzugt ist, wird das Hauptgetriebe des Fahrzeugs von dem Motor des Fahrzeugs entkoppelt, wenn die Gangwahleinrichtung in die neue Fahrtrichtungsposition bewegt wurde. Der Motor kann dann mit voller Leistung für andere Zwecke verwendet werden, wie z. B. zum Anheben einer Last mittels der Schaufel oder der Gabeln des Fahrzeugs, ohne dass dies die Bremsfähigkeit beeinflusst.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0014] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der in den beigefügten Zeichnungen gezeigten Ausführungsformen näher beschrieben, in denen

[0015] Fig. 1 schematisch ein Beispiel eines Fahrzeuggetriebes zur Durchführung des Umkehrverfahrens zeigt,

[0016] Fig. 2 sechs Diagramme verschiedener Parameter als Funktion der Zeit für ein Verfahren zur Umkehr der Fahrtrichtung des Fahrzeugs zeigt, und

[0017] Fig. 3 schematisch eine Anordnung zur Steuerung des Umkehrverfahrens zeigt.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0018] Fig. 1 zeigt schematisch ein Beispiel eines Fahrzeuggetriebes als Ausführung des bei der Erfindung beanspruchten Umkehrverfahrens. Mit Umkehr ist die Veränderung der Bewegungsrichtung in die zur Originalrichtung entgegengesetzte Richtung gemeint. Ein solches Umkehrverfahren wird häufig während des Betriebs eines Radladers durchgeführt.

[0019] Fig. 1 zeigt einen Verbrennungsmotor **1** in Form eines Dieselmotors, ein Automatikgetriebe **2** und einen hydrodynamischen Drehmomentwandler **4**. Das Hauptgetriebe **2** umfasst ein Vorwärts-Rückwärts-Getriebe **3**. Fig. 1 zeigt außerdem eine Pumpe **5** für die Hebehydraulik des Fahrzeugs, wobei die Pumpe (wie der Drehmomentwandler) durch eine Ausgangswelle **6** von dem Motor **1** angetrieben wird. Eine Ausgangswelle **7** von dem Hauptgetriebe **2** führt zu einem Differentialgetriebe **27** an einer Radachse **8**, auf der die Antriebsräder **9** des Fahrzeugs angeordnet sind. Eine Fahrbremse **10** ist an jedem der Räder **9** angeordnet.

[0020] Das Hauptgetriebe besteht aus einem elektronisch gesteuerten Lastschalt-Automatikgetriebe.

[0021] Fig. 2 zeigt sechs Diagramme verschiedener Parameter als Funktion der Zeit für eine erste Ausführungsform des Umkehrverfahrens. Das oberste erste Diagramm I in Fig. 2 zeigt die Position einer Gangwahleinrichtung oder eines Ganghebels (nicht gezeigt). Das zweite Diagramm II zeigt die Gangpositionen in dem Hauptgetriebe **2**. Das dritte Diagramm III zeigt die Position des Gaspedals (nicht gezeigt). Das vierte Diagramm IV zeigt die Motordrehzahl. Das fünfte Diagramm V zeigt die Bremskraft. Das sechste Diagramm VI zeigt die Geschwindigkeit des Fahrzeugs.

[0022] Fig. 3 zeigt zusätzlich eine Anordnung **11** zur Steuerung des Umkehrverfahrens. Die Anordnung umfasst eine erste Steuereinheit **26** (oder ECU, Electrical Control Unit) mit einer Software zur Steuerung des Verfahrens.

[0023] Der Vorgang beginnt, indem der Radlader mit einer ersten gewählten Gangposition und mit ei-

ner ersten Geschwindigkeit vorwärts gefahren wird. Wie es bei dem gezeigten Beispiel beansprucht wird, ist der dritte Gang gewählt und das Fahrzeug bewegt sich mit einer Geschwindigkeit von beispielsweise 15 km/h. Der Fahrer möchte nun die Antriebsrichtung von vorwärts nach rückwärts ändern, wobei am Anfang der zweite Gang für die Rückwärtsfahrt gewählt wird. Er bewegt deshalb die Gangwahleinrichtung in eine Position, die die neue beabsichtigte Rückwärtsfahrtrichtung und den zweiten Gang angibt. Die Bewegung der Gangwahleinrichtung in die neue Position wird durch eine erste Erfassungseinrichtung **25** erfasst **12**, die mit der Steuereinheit **26** verbunden ist.

[0024] Bei einer Bewegung des Ganghebels oder nach Erfassung der neuen Gangposition wird das Hauptgetriebe **28** des Fahrzeugs von dem Motor **1** des Fahrzeugs über das Vorwärts-Rückwärts-Getriebe **3** entkoppelt **13**. die Motorleistung kann nun in ihrer Gesamtheit zur Versorgung hydraulischer Funktionen über die Pumpe **5** und anderer Leistungsverbraucher in dem Fahrzeug verwendet werden. Die Motordrehzahl und die Bremskraft werden nun leicht erhöht, während gleichzeitig die Fahrzeuggeschwindigkeit reduziert wird, siehe die Diagramme IV-VI nach der Zeit Null.

[0025] Zum Bremsen des Fahrzeugs drückt **22** der Fahrer das Gaspedal, wodurch die Betätigung **14** der Fahrbremsen **10** des Fahrzeugs gesteuert wird, d. h. der Radbremsen. Die Position des Gaspedals wird zu diesem Zweck durch eine zweite Erfassungseinrichtung **24** erfasst. Genauer gesagt, wird das Ausmaß der Betätigung der Fahrbremsen als Funktion der Position des Gaspedals des Fahrzeugs gesteuert. Die Fahrzeugverzögerung kann hierdurch wie erforderlich gesteuert werden, beispielsweise linear oder nicht-linear.

[0026] Die Anordnung **11** umfasst eine zweite Steuereinheit **29**, siehe Fig. 3, zur Steuerung der Drehzahl des Motors **1**. Die zweite Steuereinheit **29** ist funktional mit der ersten Steuereinheit **26** verbunden und erhält von dieser eine Information, die die gewünschte Motordrehzahl betrifft. Diese gewünschte Motordrehzahl wird ihrerseits durch das Ausmaß des Drückens des Gaspedals gesteuert. Dies bedeutet, dass der Fahrer die Fahrstrategie verwenden kann: Je höher die Motordrehzahl, desto höher die Bremskraft.

[0027] Die Motordrehzahl wird deshalb mit erhöhtem Drücken des Gaspedals erhöht und die Geschwindigkeit des Fahrzeugs wird reduziert. Die gebrochenen Linien in Fig. 2 zeigen die Motordrehzahl, die Bremskraft und die Geschwindigkeit des Fahrzeugs im Falle eines reduzierten Drückens des Gaspedals und die strichpunktierten Linien zeigen die Motordrehzahl, die Bremskraft und die Geschwindigkeit des Fahrzeugs, wenn das Gaspedal nicht betätigt wird.

[0028] Die Motordrehzahl wird über einen Sensor **30** erfasst und die Turbinendrehzahl in dem Drehmomentwandler **4** wird über einen zusätzlichen Sensor **31** erfasst. Diese Sensoren sind mit der ersten Steuereinheit **26** verbunden. Auf der Basis dieser erfassten Werte kann eine weiche Betätigung der Fahrbremsen **10** durchgeführt werden.

[0029] Eine dritte Erfassungseinrichtung **32** erfasst das Drücken des Bremspedals des Fahrzeugs. Die dritte Erfassungseinrichtung **32** ist mit der Steuerewinheit **26** verbunden, wodurch die durch das Drücken des Gaspedals erzeugte Bremskraft durch Drücken des Bremspedals verstärkt werden kann. Mit anderen Worten wird der Algorithmus, den die ECU **26** zu den Fahrbremsen **10** aussendet, bei Drücken des Bremspedals verstärkt.

[0030] Nach Beginn des Bremsens über das Drücken des Gaspedals steuert die ECU **26** eine Anzahl von Funktionen automatisch abhängig von der Geschwindkeit des Fahrzeugs:
Die Fahrzeuggeschwindigkeit wird durch die Sensoren **23** auf herkömmliche Weise erfasst, beispielsweise durch Messung der Drehzahl einer Welle innerhalb des Getriebes **2**. Nach Entkopplung **13** des Getriebes **2** wird automatisch ein Herunterschalten **15** von dem dritten Gang auf den zweiten Gang durchgeführt, wenn die Drehzahl geringer ist als ein erster vorher bestimmter Wert. Die gebrochene Linie im Diagramm II in Fig. 2 zeigt den Fall mit einem vierten Gang anstatt dem dritten Gang und mit einem Herunterschalten, das vom vierten Gang auf den zweiten Gang durchgeführt wird.

[0031] Wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit geringer ist als ein zweiter vorher bestimmter Wert, wird die Motordrehzahl automatisch reduziert **16**, um eine sanfte Verbindung des Rückwärtsgetriebes R in dem Vorwärts-Rückwärts-Getriebe **3** zu schaffen.

[0032] Wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit geringer ist als ein dritter vorher bestimmter Wert werden die Fahrbremsen **10** gleichmäßig entkoppelt **17**.

[0033] Wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit geringer ist als ein vierter vorher bestimmter Wert, der nahe Null liegt, wird ein weicher stufenloser Wechsel von der Vorwärtspostion F zu der Rückwärtsposition R in dem Vorwärts-Rückwärts-Getriebe **3** begonnen **18**. Mit fortlaufender Gaszuführung wird das Fahrzeug in die neue Richtung (Rückwärts) beschleunigt. Dies findet geeigneterweise im wesentlichen zur gleichen Zeit statt, zu der die Fahrbremsen **10** entkoppelt werden.

[0034] Mit anderen Worten wird der Umkehrvorgang einer vorher bestimmten Sequenz entsprechend ge-

steuert, nachdem die Gangwahleinrichtung in die Position bewegt wurde, die eine neu beabsichtigte Fahrtrichtung anzeigt, und das Gaspedal betätigt wurde.

[0035] Wie bei der bevorzugten Ausführungsform beansprucht, werden die Fahrbremsen **10** als Funktion der Position des Gaspedals betätigt und insbesondere linear bis zu einem speziellen Wert hinauf, der der Position des Gaspedals entspricht. Auf diese Weise erfährt der Fahrer den gleichen Ablauf von Ereignissen, wie sie bei dem Stand der Technik beansprucht wurden, d. h. mit erhöhtem Drücken des Gaspedals wird das Fahrzeug stärker gebremst. Mit anderen Worten, je höher die Motordrehzahl, desto größer ist die Bremskraft.

[0036] Mittels der Scheibenkupplungen (Reibungskupplungen) in dem Vorwärts-Rückwärts-Getriebe wird der Rückwärtsgang zur gleichen Zeit nach und nach gewählt, wie die Fahrbremsen **10** nach und nach während des Richtungswechsels deaktiviert werden.

[0037] Als Alternative oder Zusatz zur Betätigung der Fahrbremsen als Funktion der Position des Gaspedals kann die Betätigung auch einer vorher bestimmten Folge entsprechend durchgeführt werden.

[0038] Die oben erwähnte Steuereinheit ECU **26** wird oft auch als CPU (Control Power Unit) bezeichnet.

[0039] Der Ausdruck Gangwahleinrichtung umfasst sowohl eine einzelne Betätigungseinrichtung, die sowohl die Antriebseinrichtung als auch die Gangposition steuert, als auch eine separate Betätigungsvorrichtung, die die Fahrtrichtung steuert, und eine andere separate Betätigungseinrichtung, die die Gangposition steuert.

[0040] Die Erfindung ist nicht als auf die oben erwähnten Ausführungsformen beschränkt zu betrachten, sondern ist eine Anzahl von weiteren Varianten und Modifikationen innerhalb des Rahmens der folgenden Patentansprüche möglich.

[0041] Beispielsweise ist die in Fig. 1 gezeigte Getriebekonstruktion nur als Beispiel eines Getriebes zu betrachen, das zur Ausführung des Umkehrverfahrens verwendet werden kann.

[0042] Außerdem können die zwei Steuereinheiten **26**, **29** in eine einzige Steuereinheit integriert werden.

[0043] Als Alternative zu einem Herunterschalten, das automatich durchgeführt wird, wenn die Geschwindigkeit geringer ist als ein erster vorher bestimmter Wert, kann das Herunterschalten stattdessen nach einem gewissen Zeitabschnitt nach Beginn des Bremsvorgangs durchgeführt werden und, falls erforderlich, auch abhängig von dem Ausmaß der Betätigung der Bremsen.

[0044] Als Alternative zur Erfassung der Fahrzeuggeschwindigkeit, wie sie bei dem obigen Beispiel beansprucht wurde, und einer Reduzierung der Motordrehzahl, die automatisch durchgeführt wird, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit geringer ist als ein zweiter vorher bestimmter Wert, kann die Motordrehzahl stattdessen nach einem gewissen Zeitabschnitt nach Beginn des Bremsvorgangs reduziert werden und, falls erforderlich, auch abhängig von dem Ausmaß der Betätigung der Bremsen.

[0045] Als Alternative zur Erfassung der Fahrzeuggeschwindigkeit und der Entkopplung der Fahrbremsen, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit geringer ist als ein dritter vorher bestimmter Wert, kann die Entkopplung stattdessen nach einem gewissen Zeitabschnitt nach Beginn des Bremsvorgangs durchgeführt werden und, falls erforderlich, auch abhängig von dem Ausmaß der Betätigung der Bremsen.

[0046] Als Alternative zur Erfassung der Fahrzeuggeschwindigkeit, wie sie in dem Beispiel beansprucht wurde, und dem Beginn einer Veränderung von Vorwärts- auf Rückwärtsposition in dem Vorwärts-Rückwärts-Getriebe, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit geringer ist als ein vierter vorher bestimmter Wert, der nahe Null liegt, kann die Veränderung stattdessen auch nach einem gewissen Zeitabschnitt nach Beginn des Bremsvorgangs, und falls erforderlich, auch abhängig von dem Ausmaß der Betätigung der Bremsen durchgeführt werden.

[0047] Die Erfindung wurde oben für den Fall beschrieben, dass eine Umkehr der Antriebsrichtung von vorwärts auf rückwärts durchgeführt wird, es liegt jedoch natürlich auch im Schutzbereich der folgenden Patentansprüche, die Antriebsrichtung von rückwärts auf vorwärts auf entsprechende Weise umzukehren. Zusätzlich ist das oben beschriebene Beispiel, mit dem Wechsel vom dritten Vorwärtsgang auf den zweiten Rückwärtsgang, natürlich nur als ein Beispiel zu betrachten. Mit anderen Worten kann das Verfahren mit einem unterschiedlichen gewählten Gang beginnen, wie z. B. dem zweiten oder vierten Gang, und auch mit einem unterschiedlichen gewählten Gang enden, wie z. B. im dritten oder vierten Gang.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Umkehr der Fahrtrichtung eines sich bewegenden Fahrzeugs, bei dem die Bewegung einer Gangwahleinrichtung in eine Position, die die neue beabsichtigte Fahrtrichtung angibt, erfasst wird (**12**), **dadurch gekennzeichnet**, dass nachdem die Gangwahleinrichtung die neue Fahrtrichtungspositi-

on eingenommen hat, die Fahrbremsen (**10**) des Fahrzeugs, die die Radbremsen sind, abhängig von dem Drücken des Gaspedals des Fahrzeuges betätigt werden (**14**).

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Fahrbremsen (**10**), die die Radbremsen sind, proportional zur Position des Gaspedals betätigt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehzahl des Motors (**1**) des Fahrzeugs mit ansteigendem Drücken des Gaspedals ansteigt.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenn die Gangwahleinrichtung in die neue Fahrtrichtungsposition bewegt wird oder bewegt worden ist, das Getriebe (**2**) des Fahrzeugs von dem Motor (**1**) des Fahrzeugs entkoppelt wird (**13**).

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass nach der Entkoppelung (**13**) des Getriebes (**2**) des Fahrzeugs von dem Motor (**1**) des Fahrzeugs ein Schalten (**15**) des Getriebes von der momentanen Gangposition in eine Position durchgeführt wird, die den gewählten Gang für einen Antrieb in der neuen Richtung angibt.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass nach Betätigung der Fahrbremsen des Fahrzeugs, die die Radbremsen sind, die Motordrehzahl automatisch reduziert wird (**16**).

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass nach Betätigung der Fahrbremsen des Fahrzeugs, die die Radbremsen sind, und wenn die Geschwindigkeit des Fahrzeugs auf einen Wert nahe Null abgesunken ist, die Fahrbremsen (**10**) deaktiviert werden (**17**).

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Deaktivierung der Fahrbremsen (**10**), die die Radbremsen sind, ihre Steuerung über die Position des Gaspedals aufhört, und sie anstatt dessen fortschreitend deaktiviert werden (**17**) bis die Geschwindigkeit des Fahrzeugs Null ist.

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass nach Betätigung der Fahrbremsen (**10**) des Fahrzeugs, die die Radbremsen sind, und wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit auf einen Wert nahe Null abgesunken ist, das Getriebe (**2**) fortschreitend mit dem Motor (**1**) so verbunden wird (**18**), dass das Fahrzeug in der neuen Fahrtrichtung bewegt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Fahrbremsen (**10**), die die Radbremsen sind, fortschreitend zur selben Zeit deaktiviert werden (**17**) zu der die fortschreitende Verbindung des Getriebes (**2**) mit dem Motor (**1**) durchgeführt wird (**18**).

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die fortschreitende Verbindung des Getriebes (**2**) über Scheibenkupplungen durchgeführt wird (**18**).

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Getriebe (**2**) aus einem elektronisch gesteuerten Automatikgetriebe besteht.

13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Fahrzeug aus einer Arbeitsmaschine besteht, insbesondere einem Radlader.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

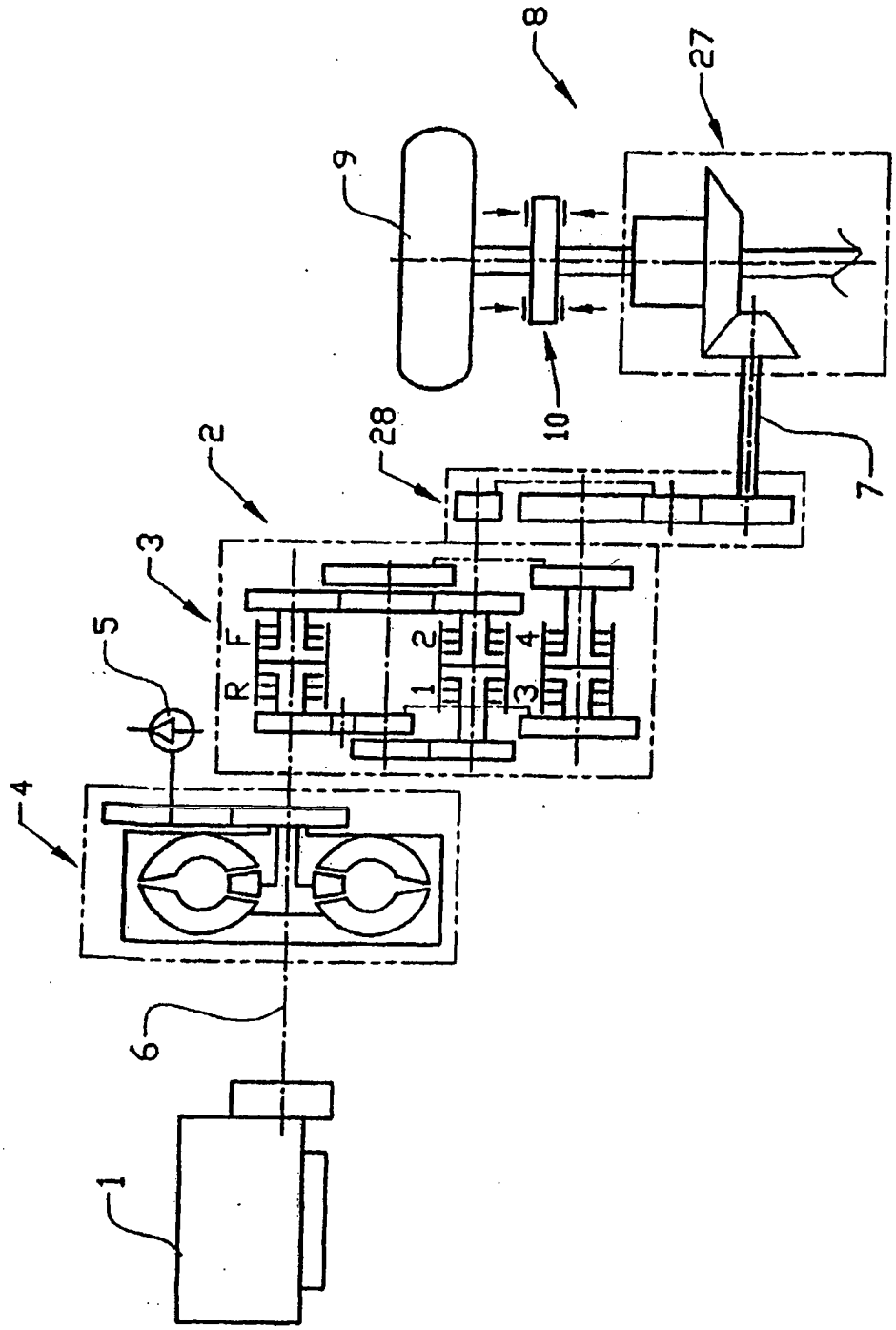


Fig.1

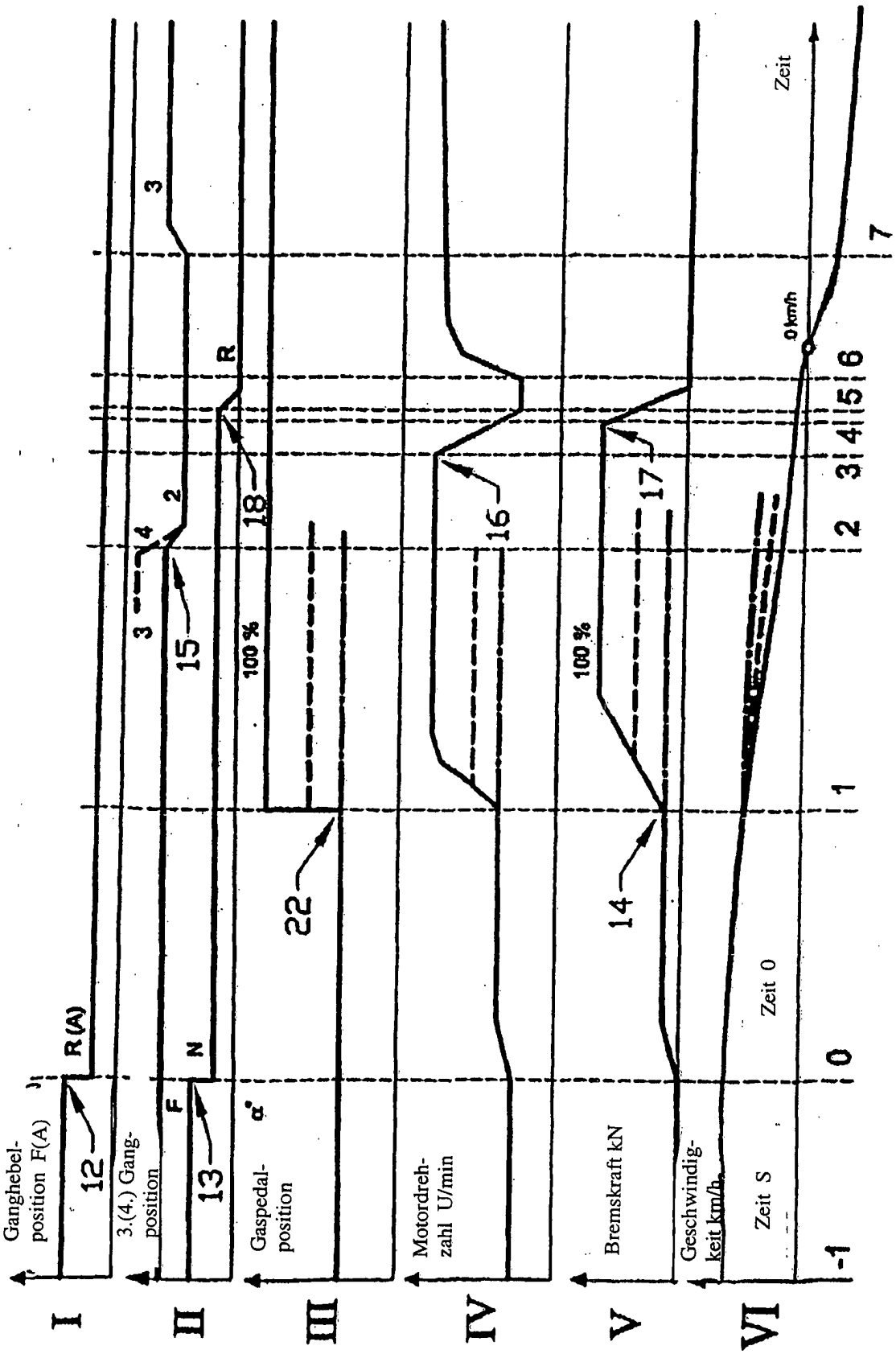

I
II
III
IV
V
VI
Ganghebel-position F(A)
3.(4.) Gang-position
Gaspedal-position
Motordreh-zahl U/min
Bremskraft kN
Geschwindig-keit km/h
Zeit S
Zeit
R(A)
N
F
R
100 %
100 %
0 km/h
Zeit 0
12
13
15
16
17
18
22
14
-1
0
1
2
3
4
5
6
7

Fig.2

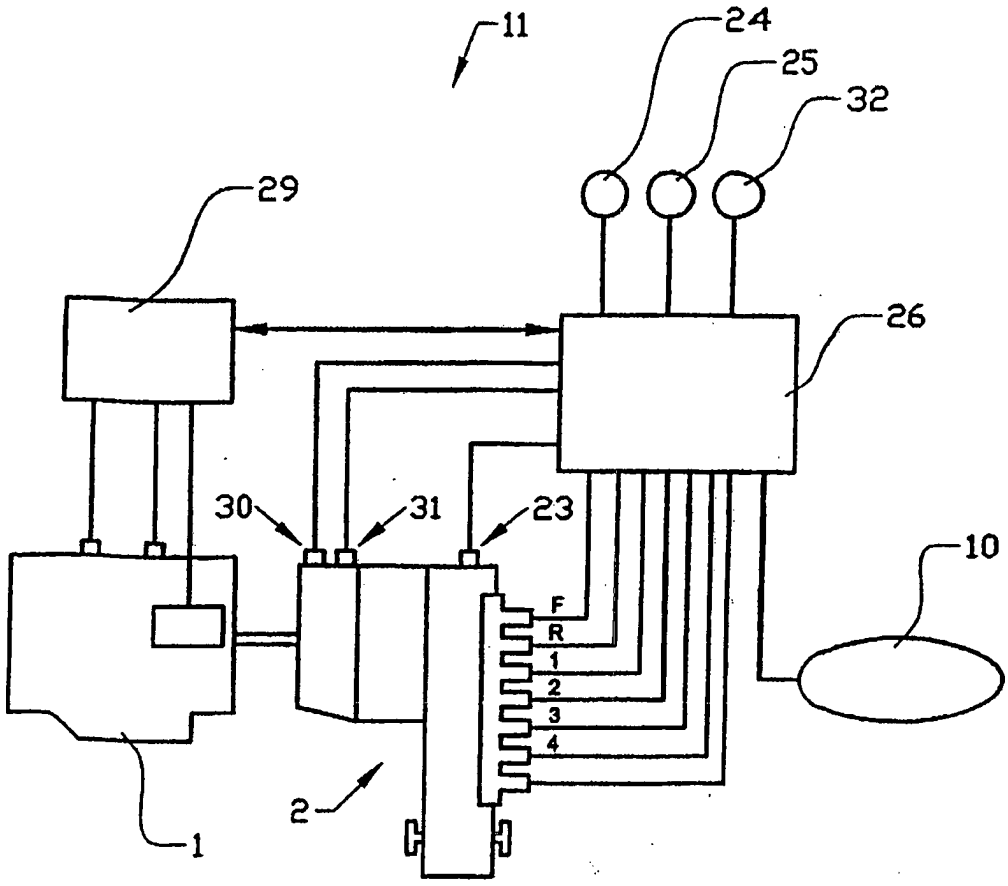


Fig.3