



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 698 27 225 T2** 2006.02.16

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 0 922 604 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 27 225.0**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 122 536.0**

(96) Europäischer Anmeldetag: **30.11.1998**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **16.06.1999**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **27.10.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **16.02.2006**

(51) Int Cl.⁸: **B60K 41/08** (2000.01)

F16H 61/04 (2006.01)

F16H 59/56 (2006.01)

F16D 48/10 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

988465 10.12.1997 US

(73) Patentinhaber:

**Meritor Transmission Corp., Troy, Mich., US;
Wabco Standard GmbH, 30453 Hannover, DE**

(74) Vertreter:

Prinz und Partner GbR, 81241 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE, FR, GB, IT, SE

(72) Erfinder:

**Huber, Jon M., Laurinburg, US; Böhm, Andreas,
30974 Wennigsen, DE; Böckmann, Gerhard, 30880
Laatzen, DE**

(54) Bezeichnung: **Steuerung eines Getriebes mit elektrischer Schaltbetätigung, insbesondere mit Bestimmung der Kupplungsstellung**

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

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0001] Diese Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Betreiben eines Fahrzeuggetriebes, wie in Anspruch 1 definiert.

[0002] Transportfahrzeuge, wie Lastwagen, weisen typischerweise ein Mehrganggetriebe auf, welches vom Fahrer manuell bedient wird. Der Fahrer benutzt einen manuellen Schalthebel und eine Kupplung, um einen von verschiedenen Getriebegängen zu wählen, z. B. abhängig von den Fahrzuständen. Der manuelle Schalthebel ermöglicht es dem Fahrer, von den verschiedenen Getriebegängen zu wählen, die das Verhältnis zwischen der Antriebsgeschwindigkeit des Getriebes vom Motor und der Abtriebsgeschwindigkeit des Getriebes verändern.

[0003] In jüngerer Vergangenheit wurden Systeme vorgeschlagen, das Getriebebeschalten zu vereinfachen. Solche Systeme erlauben es dem Fahrer, einen Schalthebel in einer von zwei Richtungen zu bewegen oder Knöpfe zu drücken, um einen gewünschten Gang anzuzeigen. Eine elektronische Regelung bestimmt das gewünschte Getriebeverhältnis und steuert ein automatisches Schaltmodul an, um das Getriebe in das gewünschte Getriebeverhältnis zu wechseln. Solche Systeme haben Vorteile dahingehend, daß sie das Fahren eines Transportfahrzeugs vereinfachen können.

[0004] Die Beschaffenheit eines Getriebes, welches einem Transportfahrzeug zugeordnet ist, verlangt eine Vielzahl von Regelungsstrategien, die von der elektronischen Regelung implementiert sein müssen, um einen geeigneten Getriebebetrieb zu bewirken. Eine Situation, in welcher dies der Fall ist, ist die Bereitstellung einer geeigneten Rückmeldung an den Fahrer des Fahrzeugs bezüglich des Status oder des Zustands des Getriebes. Diese Erfindung umfaßt ein Verfahren zum Bereitstellen einer Anzeige für den Fahrer dahingehend, wann das Getriebe in einen gewünschten Gang geschaltet ist, nachdem das Fahrzeug stillstand.

[0005] Die US-A-4 711 141 offenbart ein Verfahren zum Regeln eines automatischen mechanischen Getriebes, insbesondere das Wiedereinlegen der Kupplung nach dem Wechseln eines Gangs. Eine Regelungseinheit bestimmt einen Fehlerwert, wobei die Gasstellung, die Motorgeschwindigkeit und die Geschwindigkeit der Schaltboxantriebswelle in Betracht gezogen wird. Abhängig vom Vorzeichen und dem Betrag des Fehlerwerts wird die Geschwindigkeit des Wiedereinlegens der Kupplung und die dem Motor zugeführte Treibstoffmenge bestimmt.

[0006] Die EP-A-0 697 302 offenbart ein Rege-

lungssystem für ein halbautomatisches mechanisches Getriebe mit einem manuellen Kupplungsregler. Ein Signal kann dem Bediener über eine Anzeige bereitgestellt werden, welche anzeigt, daß eine gewünschte Übersetzung eingelegt ist.

[0007] Die US-A-4 712 658 offenbart ein Verfahren zum Einkuppeln einer Kupplung, bei welchem die Differenz zwischen der Motorgeschwindigkeit und der Antriebsgeschwindigkeit bestimmt wird. Basierend auf der Geschwindigkeitsdifferenz relativ zu einem Wert, wird die Kupplung mit einer von zwei Geschwindigkeiten (schnell oder langsam) wieder eingekuppelt.

[0008] Die EP-A-0 884 212 ist ein Dokument, das nur gemäß Artikel 54(3) EPÜ betrachtet werden soll. Es zeigt eine Bestimmung eines Eingelegt/Nichteingelegt-Zustands einer Hauptkupplung, wann immer die Differenz zwischen Motorgeschwindigkeit und Antriebsgeschwindigkeit über einem vorbestimmten Niveau ist.

[0009] Ein weiterer präsentierter Kernpunkt beim Bemühen, Teile von Transportfahrzeuggetrieben zu automatisieren, ist die Möglichkeit, eine relativ große Zahl elektronischer Komponenten und die damit verbundene Verkabelung einzuführen. Diese Erfindung weist ein Regelungsverfahren zum Bestimmen des Zustands der Hauptkupplung auf, die dem Getriebe zugeordnet ist. Das Verfahren dieser Erfindung bietet den Vorteil der Beseitigung von elektronischen Komponenten, die andernfalls solch einem Getriebe zugeordnet wären, indem Informationen bezüglich anderer Teile des Getriebes verwendet werden, die schon verfügbar sind.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0010] Diese Erfindung stellt ein Verfahren zum Betreiben eines Fahrzeuggetriebes wie in Anspruch 1 definiert bereit. Die offenbarten Ausführungen der Verfahren dieser Erfindung sind insbesondere nützlich, um das Fahrzeuggetriebe zu regeln, nachdem das Fahrzeug gestoppt wurde.

[0011] Ein Gesichtspunkt dieser Erfindung umfaßt das Bestimmen des Zustands der Kupplung, die dem Getriebe zugeordnet ist. Die Kupplung kann in einem geöffneten Zustand sein oder in einem geschlossenen, bei welchem die Motorabtriebswelle mit der Getriebeantriebswelle gekoppelt ist. Der Kupplungszustand wird durch Vergleichen der Rotationsgeschwindigkeiten der Motorabtriebswelle und der Getriebeantriebswelle bestimmt. Wenn die Differenz zwischen diesen Geschwindigkeiten größer als ein vorbestimmter Wert ist, dann wird daraus gefolgert, daß die Kupplung geöffnet ist und diese Information wird auf geeignete Weise z. B. zum Einlegen des nächsten gewünschten Gangs verwendet.

[0012] Ein weiterer Gesichtspunkt dieser Erfindung umfaßt das Bereitstellen einer Anzeige für den Fahrer dahingehend, wann ein gewünschter Gang eingelegt ist, nachdem das Fahrzeug gestoppt wurde. Der Fahrer trifft eine Wahl für den nächsten gewünschten Gang durch Verwenden des Schalthebels. Die elektronische Regelung bestimmt automatisch, welcher der nächste gewünschte Gang ist. Der Regler bestimmt dann, ob dieser Gang eingelegt ist und stellt dem Fahrer, falls dies nicht der Fall ist, eine Anzeige bereit, daß der gewünschte Gang noch nicht eingelegt ist. Der Regler bewirkt dann, daß ein Schaltmodul das Getriebe Richtung Einlegen des gewünschten Gangs bewegt. Die Anzeige, daß der gewünschte Gang noch nicht eingelegt ist, wird dem Fahrer bereitgestellt, bis ein solches Einlegen durchgeführt ist. In einer Ausführungsform ist die Anzeige für den Fahrer ein Blinklicht. Das Licht fängt an zu blinken, sobald der Fahrer den nächsten gewünschten Gang wählt, und es blinkt weiter, bis dieser Gang eingelegt ist. Sobald das gewählte Gangeinlegen durchgeführt ist, wird das Blinklicht ausgeschaltet, was bedeutet, daß der gewünschte Gang eingelegt ist.

[0013] Die verschiedenen Merkmale und Vorteile dieser Erfindung werden Fachleuten durch die folgende detaillierte Beschreibung der bevorzugten Ausführungsform klar werden. Die Zeichnungen, welche die detaillierte Beschreibung begleiten, können folgendermaßen beschrieben werden.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0014] [Fig. 1](#) ist eine schematische Darstellung einer Fahrzeuggetriebebaugruppe, die gemäß dieser Erfindung konstruiert ist.

[0015] [Fig. 2](#) ist ein Flußdiagramm, welches ein Regelungsverfahren dieser Erfindung verdeutlicht.

[0016] [Fig. 3](#) ist ein Flußdiagramm, welches ein Regelungsverfahren dieser Erfindung verdeutlicht.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORM

[0017] [Fig. 1](#) stellt schematisch eine Getriebebaugruppe **10** dar. Der Fahrzeugmotor **12** und das Getriebe **14** beinhalten gewöhnliche Komponenten, wenn nicht anders angedeutet. Eine Motorabtriebswelle **16** ist über eine Hauptkupplung **18**, die manuell bedienbar ist, mit einer Getriebeantriebswelle **20** verbunden. Wenn die Kupplung **18** geöffnet ist, wird eine Rotation der Motorabtriebswelle **16** nicht an die Getriebeantriebswelle **20** übertragen. Wenn die Kupplung **18** geschlossen ist, sind die Wellen **18** und **20** gekoppelt, um gemeinsam zu rotieren.

[0018] Wenn die Getriebeantriebswelle **20** rotiert, bietet eine Getriebeanordnung **22** über eine Getriebe-

beabtriebswelle **24** ein gewünschtes Antriebsdrehmoment. Die verschiedenen Gänge des Getriebes **14** werden durch Bewegen von Schaltmuffen wie der Schaltmuffe **26** über eine Schaltgabel **28** entlang gewöhnlicher Führungsschienen eingelegt, um die verschiedenen Gänge einzulegen.

[0019] Der Bediener oder Fahrer des Fahrzeugs wählt einen gewünschten Gang durch Bewegen eines Schalthebels **30** in eine Richtung im allgemeinen nach vorne oder nach hinten. Bewegen des Schalthebels **30** in eine Richtung zeigt den Wunsch an, einen oder mehrere Gänge nach oben zu schalten, während das Bewegen des Schalthebels in eine entgegengesetzte Richtung den Wunsch anzeigt, einen oder mehrere Gänge nach unten zu schalten. Die Baugruppe **10** umfaßt auch eine Fahreranzeige **31**, die den Fahrer über den Zustand und den Betrieb des Getriebes informiert. Das Fahrerdisplay umfaßt vorzugsweise solche Informationen, wie einen gegenwärtig eingelegten Gang oder ob das Getriebe beispielsweise hoch oder runtergeschaltet werden kann. Die Fahreranzeige **31** umfaßt vorzugsweise auch eine Anzeige, um visuell anzuzeigen, ob ein gewünschter Gang eingelegt wurde, was im folgenden detaillierter beschrieben wird.

[0020] Die Getriebebaugruppe **10** ist halb-automatisch dahingehend, daß der Fahrer einen gewünschten Gang durch Bewegen des Schalthebels **30** wählt. Die Baugruppe **10** veranlaßt daraufhin automatisch die gewünschte Schaltung, vorausgesetzt, daß der Fahrzeugbetriebszustand den Gangwechsel erlaubt. Eine Getrieberegelungseinheit **32** und eine Motorregelungseinheit **34** sind beispielsweise über gewöhnliche Mikroprozessoren implementiert. Obwohl die Getrieberegelungseinheit **32** und die Motorregelungseinheit **34** in [Fig. 1](#) separat dargestellt sind, könnten sie auch durch ein einziges Regelungsmodul verwirklicht werden. Die Getrieberegelungseinheit **32** empfängt Signale vom Schalthebel **30**, die einen gewünschten Gang andeuten. Nach dem Bestimmen, ob geeignete Zustände vorhanden sind, um einen gewünschten Gangwechsel durchzuführen, bewirkt die Getrieberegelungseinheit **32**, daß ein Schaltmodul **36** ein bewegliches Element **38** bewegt, welches durch das Gehäuse des Getriebes **14** ragt, um die Schaltgabel **28** gemäß dem gewünschten Gangwechsel zu bewegen. Mehr Details bezüglich des bevorzugten Betriebs der Getrieberegelungseinheit **32** und der Art, wie eine gewünschte Schaltung ausgeführt wird, können in der US-Patentanmeldung mit der Nr. 08/650 749 gefunden werden, die am 20. Mai 1996 eingereicht wurde. Die Lehren dieser Anmeldung sind in diese Beschreibung durch Referenz aufgenommen.

[0021] Wenn ein Fahrer wünscht, das Fahrzeug zu bewegen, nachdem es still stand, ist es nötig, die Kupplung **18** manuell zu bedienen. In manchen Ge-

triebesystemen wird ein spezifischer, dazu bestimmter Kupplungssensor bereitgestellt, die Position des Kupplungspedals zu überwachen, um zu bestimmen, ob die Kupplung in einer geöffneten oder einer geschlossenen Position ist. Diese Erfindung bietet den Vorteil, den Bedarf an solchen Komponenten zu beseitigen, und vereinfacht daher den Aufbau eines solchen Systems. Diese Erfindung bestimmt den Zustand der Kupplung durch Verwenden von Informationen, die schon vorhanden und für andere Teile der Getrieberegulierung nötig sind. Die Getrieberegulierungseinheit **32** und die Motorregelungseinheit **34** verwenden Informationen bezüglich der Rotationsgeschwindigkeiten der Motorabtriebswelle **16** und der Getriebeantriebswelle **20**. Sensoren sind schematisch als **40** und **42** dargestellt, um die Geschwindigkeitsinformationen bezüglich dieser Wellen bereitzustellen.

[0022] Diese Erfindung umfaßt das Verfahren, welches im Flußdiagramm **50** aus [Fig. 2](#) dargestellt ist. Wenn das Fahrzeug stillsteht und der Fahrer den Schalthebel **30** bewegt, um einen gewünschten Gang anzuzeigen, muß der elektronische Regler bestimmen, ob die Kupplung entsprechend bedient wurde. Die Motorregelungseinheit **34** überwacht vorzugsweise dauerhaft die Rotationsgeschwindigkeit der Motorabtriebswelle **16**. Die Getrieberegulierungseinheit **32** überwacht vorzugsweise dauerhaft die Rotationsgeschwindigkeit der Getriebeantriebswelle **20**. Da diese beiden Zahlen bekannt sind, werden sie verglichen, um den Kupplungszustand zu bestimmen. Grundsätzlich bedeutet eine Differenz zwischen der Rotationsgeschwindigkeit der Motorabtriebswelle **16** und der der Getriebeantriebswelle **20**, daß die Kupplung geöffnet ist.

[0023] Wenn der elektronische Regler den Kupplungszustand bestimmen muß, ist der erste Schritt **52**, wie in [Fig. 2](#) dargestellt, die Änderung der Geschwindigkeit der Motorabtriebswelle bezüglich der Zeit zu bestimmen. Ein vorbestimmter Wert (CL-GEÖFFNET-DELTA) wird in Schritt **54** durch Multiplizieren der Änderungsrate der Motorabtriebswelle mit einer vorbestimmten Konstante k bestimmt, wobei dieser Wert mit einem Verschiebewert multipliziert und dieses Produkt zum Verschiebewert addiert wird. Dieser vorgewählte Wert (CL-GEÖFFNET-DELTA) stellt eine Minstdifferenz in den Rotationsgeschwindigkeiten der Motorabtriebswelle und der Getriebeantriebswelle bereit, die festgestellt werden muß, bevor die Kupplung als geöffnet bestimmt wird.

[0024] Die Differenz zwischen der Rotationsgeschwindigkeit der Motorabtriebswelle und der Rotationsgeschwindigkeit der Getriebeantriebswelle wird mit dem vorbestimmten Wert im Schritt **56** verglichen. Wenn die Differenz zwischen der Rotationsgeschwindigkeit der Motorabtriebswelle und der Rotationsgeschwindigkeit der Getriebeantriebswelle größer als der vorgewählte Wert (CL-GEÖFFNET-DELTA) ist,

wird der Kupplungszustand als geöffnet bestimmt. Andersherum wird, wenn die Differenz zwischen der Rotationsgeschwindigkeit der Motorabtriebswelle und der Getriebeantriebswelle kleiner als der vorgewählte Wert ist, der Kupplungszustand als geschlossen bestimmt.

[0025] Es ist notwendig, solch einen vorgewählten Wert zu bestimmen, da es geringe Differenzen zwischen den Rotationsgeschwindigkeiten der beiden Wellen geben kann, auch wenn die Kupplung in einer geschlossenen Position ist. Beispielsweise könnte durch den elektronischen Regler aufgrund von Unterschieden der zum Bestimmen der Rotationsgeschwindigkeiten eingesetzten Sensoren eine Differenz festgestellt werden. Andere geringe Unterschiede könnten bewirkt werden durch eine schleifende Kupplung, durch Abnutzung in den Kupplungsscheiben oder eine Fehlfunktion in einer Kupplungsbremse beispielsweise. Ferner besteht die Möglichkeit, daß die Aktualisierungsrate der Informationen bezüglich der Motorabtriebswellengeschwindigkeit unterschiedlich ist zu der Aktualisierungsrate der Informationen bezüglich der Getriebeantriebswellengeschwindigkeit. Der gewählte Wert der Minimaldifferenz trägt all diesen Veränderlichen Rechnung. Sobald der vorgewählte Wert bestimmt ist, wird die Differenz zwischen der Rotationsgeschwindigkeit der Motorabtriebswelle und der Rotationsgeschwindigkeit der Getriebeantriebswelle im Schritt **56** mit diesem vorbestimmten Wert verglichen. Wenn die Differenz größer als der vorgewählte Wert ist, bestimmt der elektronische Regler, daß die Kupplung geöffnet ist. Wenn die Differenz kleiner als der vorgewählte Wert ist, bestimmt der elektronische Regler, daß die Kupplung geschlossen ist. Die Bestimmung, ob die Kupplung geöffnet oder geschlossen ist, bestimmt die nachfolgende Regelung der Getriebebaugruppe.

[0026] Ein Vorteil dieser Erfindung ist, daß die Bestimmung des vorgewählten Wertes über die Zeit modifiziert wird. Wenn das Getriebe angetrieben wird, können Teile des Getriebes oder der Kupplung abgenutzt werden, was geringe Abweichungen der Rotationsgeschwindigkeiten der Motorabtriebswelle und der Getriebeantriebswelle voneinander bewirken kann. Demgemäß ist der elektronische Regler vorzugsweise so programmiert, daß er den vorgewählten Wert entsprechend den Getriebeleistungscharakteristika periodisch aktualisiert, welche über die Zeit beobachtet werden, so daß ein präziser vorgewählter Wert verwendet wird. Der elektronische Regler ist im am meisten bevorzugten Fall so programmiert, daß er die Differenz zwischen den Rotationsgeschwindigkeiten der beiden Wellen **16** und **20** zusammen mit anderen Leistungsvariablen der Getriebebaugruppe überwacht, um dadurch den vorgewählten Wert zu minimieren, so daß eine präzisere Bestimmung des Kupplungszustands gemacht werden kann.

[0027] Obwohl das Verfahren, wie es in [Fig. 2](#) dargestellt und oben beschrieben ist, verwendet wird, um den Kupplungszustand unter Anfahrbedingungen zu bestimmen, ist es nicht auf diese Situation beschränkt. Das Verfahren dieser Erfindung ist verwendbar, um den Kupplungszustand zu jedem Zeitpunkt während des Betriebs eines Fahrzeugs zu bestimmen, welches entsprechende, dem Getriebe zugeordnete Komponenten aufweist.

[0028] Eine Alternative zu dem in [Fig. 2](#) dargestellten und oben beschriebenen Verfahren ist, den vorgewählten Wert durch Kombinieren eines statischen Anteils mit einem dynamischen Anteil zu bestimmen. Der statische Anteil entspricht dem CL-GEÖFFNET-VERSCHIEBEWERT, welcher in [Fig. 2](#) dargestellt ist. Der dynamische Anteil ist vorzugsweise ($k(\text{CL-GEÖFFNET-VERSCHIEBEWERT})$), wobei k eine Variable ist. In einer Ausführungsform wird k basierend auf dynamischen Effekten periodisch bestimmt, die zu Unterschieden in den Rotationsgeschwindigkeiten zwischen der Motorabtriebswelle und der Getriebeantriebswelle führen. In einer weiteren Ausführungsform stellt k die Motorabtriebswellengeschwindigkeit dar, statt der Änderung der Motorabtriebswellengeschwindigkeit, wie in [Fig. 2](#) dargestellt.

[0029] Ein weiterer Gesichtspunkt beim Regeln des Fahrzeuggetriebes unter Anfahrbedingungen ist, dem Fahrer eine Anzeige bereitzustellen, ob der nächste gewünschte Gang eingelegt wurde. Wenn das Fahrzeug stillsteht und der Fahrer durch Bewegen des Schalthebels **30** einen gewünschten Gang anzeigt, bewirkt die Getrieberegelleinheit **32**, daß die Fahreranzeige anzeigt, ob der gewünschte Gang eingelegt ist. Wenn der gewünschte Gang schon eingelegt ist, muß dies dem Fahrer nicht angezeigt werden, da das Fahrzeug wie erwartet fahrbar wird. Wenn der gewünschte Gang nicht eingelegt ist, wird dies dem Fahrer beispielsweise durch ein sichtbares oder hörbares Signal angezeigt. Ein Blinklicht ist in einer Ausführungsform dieser Erfindung enthalten. In einer anderen Ausführungsform dieser Erfindung wird ein hörbarer Signalton bereitgestellt.

[0030] Wenn ein gewünschter Gang gewählt wurde, bewirkt die Getrieberegelleinheit **32**, daß das Schaltmodul **36** das Getriebe zum Einlegen dieses Gangs bewegt. Die Fahreranzeige **31** stellt eine Anzeige bereit, daß der gewünschte Gang nicht eingelegt ist. Unter bestimmten Umständen könnte der gewünschte Gang aufgrund der Position von Komponenten innerhalb des Getriebes **14** nicht eingelegt sein, was dazu führen kann, was als Stoßzustand des Getriebes bekannt ist. Eine andere Möglichkeit ist, daß der gewählte gewünschte Gang im momentanen Fahrzeugzustand nicht verfügbar ist. In einer Ausführungsform, in der ein Licht blinkt, um anzuzeigen, daß der gewünschte Gang nicht eingelegt ist,

blinkt dieses Licht weiter, bis der gewünschte Gang eingelegt ist. Sobald der gewünschte Gang eingelegt ist, wird das Licht ausgeschaltet.

[0031] Folglich weiß der Fahrer, ob die Getriebebaugruppe **10** fähig war, die gewünschte Schaltung durchzuführen. Wenn die gewünschte Schaltung nicht innerhalb einer gewissen Zeit, die dem Fahrer als angemessen erscheint, durchgeführt wurde, kann der Fahrer dann entsprechende Maßnahmen ergreifen, um zu versuchen, den gewünschten Gang einzulegen.

[0032] Dieses Verfahren ist im Flußdiagramm **60** in [Fig. 3](#) dargestellt. Grundsätzlich bestimmt das System im Schritt **62**, ob ein gewünschter Gang eingelegt ist. Die Fahreranzeigeneinheit **31** stellt dem Fahrer im Schritt **64** ein sichtbares oder hörbares Signal bereit, daß der gewünschte Gang noch nicht eingelegt ist. Sobald der gewünschte Gang eingelegt ist, schaltet die elektronische Regelungseinheit das Signal **66** aus, und der Fahrer weiß, daß die gewünschte Schaltung ausgeführt wurde.

[0033] Die vorstehende Beschreibung ist exemplarischer und nicht limitierender Art. Abweichungen und Modifikationen zu der offenbarten Ausführungsform könnten Fachleuten klar werden, die nicht notwendigerweise von dem Umfang und dem Gedanken dieser Erfindung abweichen. Dementsprechend kann der dieser Erfindung gegebene rechtliche Schutzzumfang nur bestimmt werden, indem die folgenden Ansprüche studiert werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines Fahrzeuggetriebes mit einer Getriebeantriebswelle, die über eine Kupplung wahlweise an eine Motorabtriebswelle gekoppelt ist, mit den Schritten:

- (A) Bestimmen einer Rotationsgeschwindigkeit der Motorabtriebswelle;
- (B) Bestimmen einer Rotationsgeschwindigkeit der Getriebeantriebswelle;
- (C) Bestimmen einer Differenz zwischen der Geschwindigkeit aus Schritt (A) und der Geschwindigkeit aus Schritt (B);
- (D) Definieren einer Bedingung für einen Kupplungs-geöffnet-Status als einen, bei dem die Differenz aus Schritt (C) über einem vorgewählten Wert ist; und
- (E) Bestimmen, ob die Bedingung aus Schritt (D) existiert,

wobei ein gewählter Gang nur dann eingelegt wird, wenn die Bestimmung von Schritt (E) positiv ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei welchem Schritt (D) durch Bestimmen des vorgewählten Wertes ausgeführt wird, indem ein Wert der Motorabtriebswellengeschwindigkeit bestimmt wird, der auf einer Änderungsrate der Motorabtriebswellenge-

schwindigkeit über die Zeit basiert, ein Verschiebewert gewählt wird und der vorgewählte Wert als die Summe aus dem Verschiebewert plus dem Produkt aus dem Wert der Motorabtriebswellengeschwindigkeit und dem Verschiebewert definiert wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1, bei welchem Schritt (D) durch Bestimmen des vorgewählten Wertes ausgeführt wird, indem ein dynamischer Teil basierend auf der Motorabtriebswellengeschwindigkeit bestimmt wird und der dynamische Teil zu einem statischen Teil addiert wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, bei welchem Schritt (D) durch periodisches Setzen des vorgewählten Wertes auf der Basis von beobachteten Getriebeleistungscharakteristika ausgeführt wird, und Setzen des vorgewählten Wertes, um den beobachteten Leistungscharakteristika Rechnung zu tragen, wenn bestimmt wird, ob die Bedingung für den Kupplungs-geöffnet-Status existiert.

5. Verfahren nach Anspruch 1, bei welchem Schritt (C) ein Abziehen der Geschwindigkeit aus Schritt (B) von der Geschwindigkeit aus Schritt (A) und Bilden eines Absolutwerts der Differenz umfaßt.

6. Verfahren nach Anspruch 5, bei welchem Schritt (E) durch Vergleichen des Absolutwerts aus Schritt (C) mit dem vorgewählten Wert aus Schritt (D) ausgeführt wird.

7. Verfahren nach Anspruch 1, ferner aufweisend ein periodisches Aktualisieren des vorgewählten Wertes aus Schritt (D), um Änderungen in der Getriebeleistung oder eines Kupplungszustandes Rechnung zu tragen.

8. Verfahren nach Anspruch 1, bei welchem das Fahrzeuggetriebe mehrere selektiv einlegbare Übersetzungsverhältnisse und ein Schaltmodul hat, welches automatisch eine Bewegung von Komponenten innerhalb des Getriebes bewirkt, um automatisch ein Einlegen eines gewählten Übersetzungsverhältnisses als Antwort auf eine manuelle Bewegung eines Schalthebels zu bewirken, der durch einen Fahrer des Fahrzeugs bewegbar ist, um die Wahl eines gewünschten Übersetzungsverhältnisses zu signalisieren, mit den Schritten:

(A) manuelles Bewegen des Schalthebels;
 (B) automatisches Bestimmen des gewünschten Übersetzungsverhältnisses als Antwort auf die Bewegung des Schalthebels;
 (C) Bereitstellen eines Signals für den Fahrer des Fahrzeugs, daß das gewünschte Übersetzungsverhältnis nicht eingelegt ist;
 (D) Bestimmen, ob das Getriebe in einem neutralen Zustand ist, durch Bestimmen eines Status einer Kupplung, die zwischen einer geöffneten und einer geschlossenen Position bewegbar ist, wobei eine An-

triebswelle des Getriebes mit einer Antriebswelle des Fahrzeugmotors gekoppelt ist, wobei der Status der Kupplung durch Ausführen der Schritte nach Anspruch 1 bestimmt wird;

(E) automatisches Bewegen von Komponenten innerhalb des Getriebes durch Benutzen des Schaltmoduls, um das gewählte Übersetzungsverhältnis einzulegen, sobald ein neutraler Zustand bestätigt wird;

(F) Bestimmen, ob das gewünschte Übersetzungsverhältnis eingelegt ist; und

(G) fortwährendes Bereitstellen des Signals aus Schritt (C) für den Fahrer des Fahrzeugs, bis das gewünschte Übersetzungsverhältnis eingelegt ist.

9. Verfahren nach Anspruch 8, bei welchem Schritte (C) und (G) das Bereitstellen eines sichtbaren Signals für den Fahrer des Fahrzeugs umfassen.

10. Verfahren nach Anspruch 9, bei welchem das sichtbare Signal ein blinkendes Schaltlicht umfaßt, welches ab einer Zeit, zu welcher der gewünschte Gang gewählt wird, aufblinkt, bis der gewünschte Gang eingelegt ist.

11. Verfahren nach Anspruch 9, bei welchem das sichtbare Signal einen leuchtenden Indikator umfaßt, der ab einer Zeit, zu welcher der gewünschte Gang gewählt wird, aufleuchtet, bis der gewünschte Gang eingelegt ist.

12. Verfahren nach Anspruch 8, bei welchem Schritte (C) und (G) das Bereitstellen eines hörbaren Signals für den Fahrer des Fahrzeugs umfassen.

13. Verfahren nach Anspruch 8, welcher ferner das Durchführen des Schrittes (E) nur dann umfaßt, wenn die Bestimmung des Zwischenschritts (5) positiv ist.

14. Verfahren nach Anspruch 8, ferner aufweisend ein periodisches Aktualisieren des vorgewählten Wertes von Zwischenschritt (4), um Änderungen in der Getriebeleistung oder eines Kupplungszustands Rechnung zu tragen.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

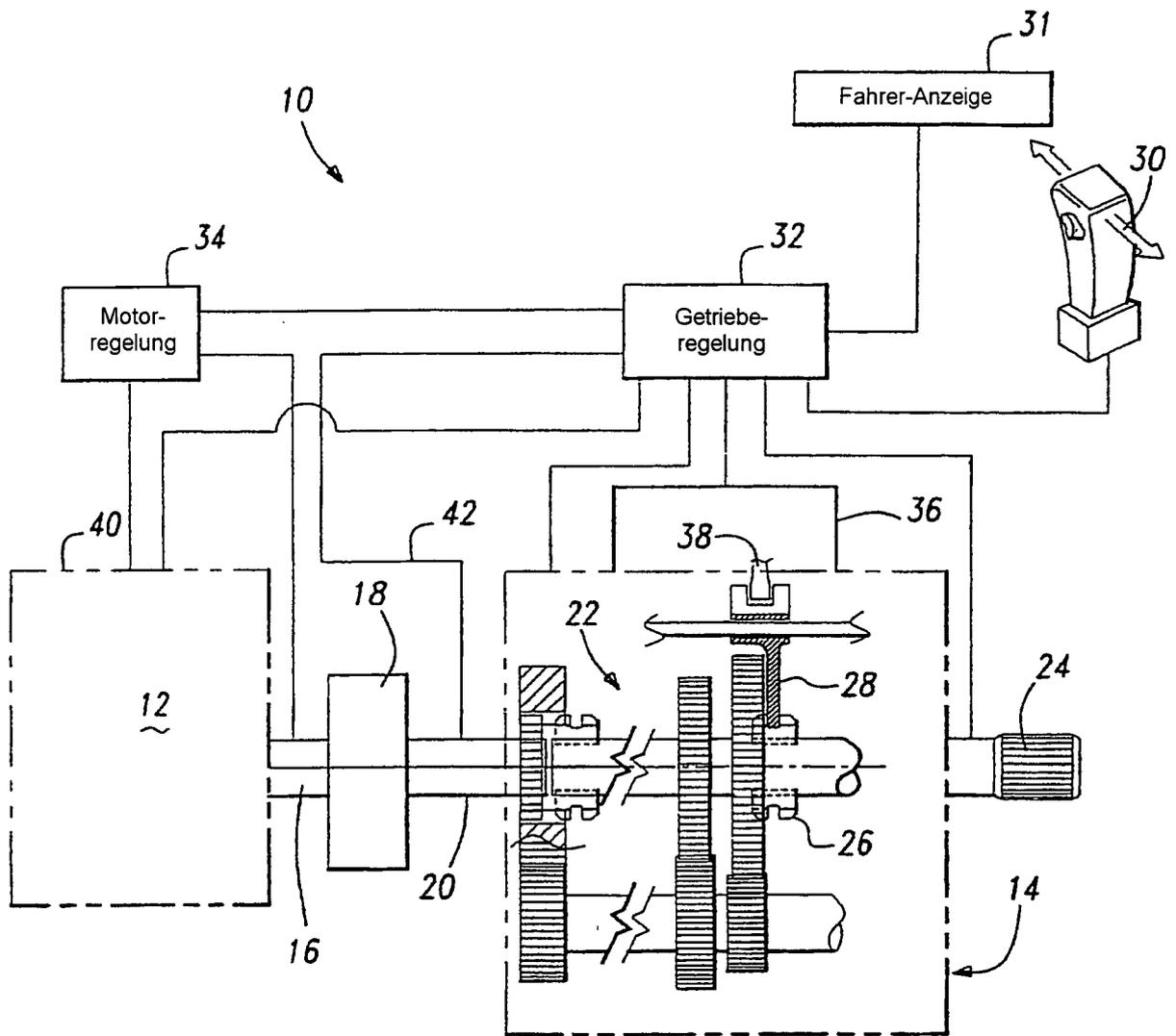


Fig-1

