



(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2015 110 946.8**
(22) Anmeldetag: **07.07.2015**
(43) Offenlegungstag: **28.01.2016**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **25.04.2024**

(51) Int Cl.: **F16H 59/08 (2006.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
14/337,506 **22.07.2014** **US**

(73) Patentinhaber:
**GM Global Technology Operations LLC (n. d. Ges.
d. Staates Delaware), Detroit, Mich., US**

(74) Vertreter:
**Manitz Finsterwald Patent- und
Rechtsanwaltspartnerschaft mbB, 80336
München, DE**

(72) Erfinder:
**Ho, Jay, Novi, Mich., US; Minner, David William,
Pinckney, Mich., US**

(56) Ermittelte Stand der Technik:

DE	103 28 313	A1
DE	199 41 013	A1
DE	10 2004 042 207	A1
DE	10 2005 008 383	A1
DE	10 2006 028 544	A1
DE	696 22 661	T2

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Steuern eines automatisch schaltbaren Getriebes mit mehreren Übersetzungsverhältnissen**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zum Steuern eines automatisch schaltbaren Getriebes (22) mit mehreren Übersetzungsverhältnissen, das mit einer Kraftmaschine (20) in einem Antriebsstrang (18) eines Kraftfahrzeugs (10) verbunden ist, wobei das Verfahren umfasst:

Empfangen über einen Schalter (32) eines Eingangssignals in Form einer Heraufschaltanforderung für das Getriebe (22) durch eine Bedienungsperson mit einer Dauer und Erzeugen über den Schalter (32) eines Ausgangssignals mit der Dauer des Eingangssignals, wobei der Schalter (32) in dem Fahrzeug (10) angeordnet ist und konfiguriert ist, um eine Wahl des Übersetzungsverhältnisses in dem Getriebe (22) anzufordern;

Empfangen des Ausgangssignals und Vergleichen der Dauer des Ausgangssignals mit einer Schwellensignaldauer über einen Controller (24), wobei der Controller (24) sowohl mit dem Schalter (32) als auch mit dem Getriebe (22) betriebstechnisch in Verbindung steht und mit einer Schwellendrehzahl in Form einer minimal zulässigen Kraftmaschinenendrehzahl der Kraftmaschine (20) und der Schwellensignaldauer des Ausgangssignals programmiert ist;

Bestimmen einer aktuellen Drehzahl der Kraftmaschine (20) und einer aktuellen Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs (10) über den Controller (24);

Bestimmen eines aktuell gewählten Übersetzungsverhältnissbereichs (CR) aus einer beschränkten Anzahl von Übersetzungsverhältnissen in dem Getriebe (22) entsprechend

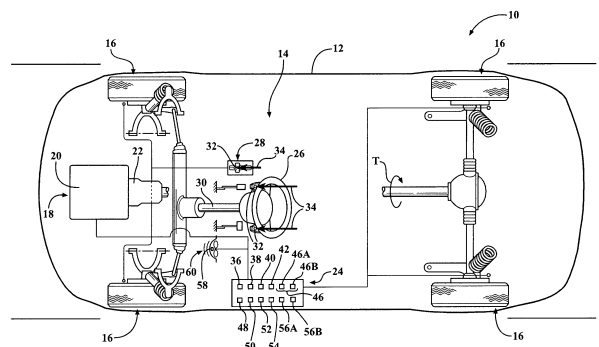
der bestimmten aktuellen Drehzahl der Kraftmaschine (20) und der bestimmten aktuellen Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs (10) über den Controller (24);

Bestimmen eines niedrigsten zulässigen Übersetzungsverhältnisses des Getriebes (22), das durch die Schwellendrehzahl der Kraftmaschine (20) definiert ist, über den Controller (24);

Befehlen über den Controller (24) dem Getriebe (22), den aktuell gewählten Übersetzungsverhältnissbereich (CR) um einen zu einem sequentiell nächsten Übersetzungsverhältnissbereich (NR) zu wechseln, falls die Dauer des Ausgangssignals kleiner als die oder gleich der Schwellensignaldauer des Ausgangssignals ist; und

Befehlen über den Controller (24) dem Getriebe (22), den aktuell gewählten Übersetzungsverhältnissbereich (CR) zu

...



Beschreibung**ZUSAMMENFASSUNG**

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Steuern eines automatisch schaltbaren Getriebes mit mehreren Übersetzungsverhältnissen.

[0002] Aus den Druckschriften DE 199 41 013 A1, DE 103 28 313 A1 und DE 10 2006 028 544 A1 gehen Steuerungen für Automatikgetriebe mit Schaltern für manuelle sequentielle Gangwechsel hervor, die abhängig von der Haltedauer Sprung- oder Mehrfachschaltungen ermöglichen.

HINTERGRUND

[0003] Moderne Personenkraftwagen enthalten häufig einen Antriebsstrang, der eine Kraftmaschine, ein automatisch schaltbares oder automatisches Mehrganggetriebe und ein Differential oder einen Endantrieb enthält. Ein Mehrgang-Automatikgetriebe vergrößert den gesamten Betriebsbereich des Fahrzeugs, indem es der Kraftmaschine ermöglicht, mehrmals ganz durch ihren Drehmomentbereich zu arbeiten, ohne zu erfordern, dass eine Bedienungsperson des Fahrzeugs manuell spezifische Übersetzungsverhältnisse oder Gangbereiche wählt. Die Anzahl der Vorwärts-Gangbereiche, die in dem Getriebe verfügbar sind, bestimmt die Anzahl, wie oft der Drehmomentbereich der Kraftmaschine wiederholt wird. Ein Automatikgetriebe wie oben kann ein Umlaufgetriebe oder ein Planetengetriebe oder einen an einer Welle angebrachten parallelen Getriebezug, wie z. B. in einem Doppelkupplungsgetriebe (DCT), verwenden, um die spezifischen Übersetzungsverhältnisse des Getriebes zu bestimmen.

[0004] Moderne Automatikgetriebe werden typischerweise durch einen elektronischen Controller gesteuert, der entweder eine dedizierte Getriebe-Steureinheit (TCU) oder ein Antriebsstrang-Steuermodul (PCM), das konfiguriert ist, um den gesamten Antriebsstrang einschließlich der Kraftmaschine zu steuern, sein kann. Der geeignete Controller verwendet im Allgemeinen die Daten, die durch die Sensoren von den verschiedenen Fahrzeugsystemen bereitgestellt werden, um zu berechnen, wie und wann die Gänge in dem Fahrzeug für eine optimale Leistung, Kraftstoffwirtschaftlichkeit und Schaltqualität zu wechseln sind. Obwohl ein derartiger Controller im Allgemeinen programmiert ist, die Gangbereiche des betreffenden Getriebes automatisch zu wählen, bieten moderne Automatikgetriebe der Bedienungsperson des Fahrzeugs häufig außerdem die Option der manuellen Steuerung über die Auswahl der spezifischen Gangbereiche.

[0005] Es wird ein Verfahren zum Steuern eines automatisch schaltbaren Getriebes mit mehreren Übersetzungsverhältnissen vorgestellt, das sich durch die Merkmale des Anspruchs 1 oder des Anspruchs 4 auszeichnet.

[0006] Das Verfahren kann außerdem das Empfangen über den Schalter einer zusätzlichen Anforderung für das Getriebe, um heraufzuschalten, nach dem Befehl für das Getriebe, den aktuell gewählten Übersetzungsverhältnissbereich zu dem Schwellenbereich des Übersetzungsverhältnisses zu ändern, enthalten. In einem derartigen Fall kann das Verfahren außerdem das Ablehnen der zusätzlichen Anforderung für das Getriebe, um heraufzuschalten, über den Controller enthalten. Außerdem kann das Verfahren das Erzeugen eines Signals, das angibt, dass die zusätzliche Anforderung für das Getriebe, um heraufzuschalten, abgelehnt worden ist, über den Controller enthalten.

[0007] Das Verfahren kann außerdem das Empfangen einer zusätzlichen Anforderung für das Getriebe, um herunterzuschalten, nach dem Befehl an das Getriebe, den aktuell gewählten Übersetzungsverhältnissbereich zu dem Schwellenbereich des Übersetzungsverhältnisses zu ändern, über den Schalter enthalten. In einem derartigen Fall kann das Verfahren außerdem das Ablehnen der zusätzlichen Anforderung für das Getriebe, um herunterzuschalten, über den Controller enthalten. Außerdem kann das Verfahren das Erzeugen eines Signals, das angibt, dass die zusätzliche Anforderung für das Getriebe, um herunterzuschalten, abgelehnt worden ist, über den Controller enthalten.

[0008] Das Fahrzeug kann eine Getriebewählhebeleinrichtung enthalten, die konfiguriert ist, um den Betrieb des Getriebes zu steuern, wobei der Schalter an der Getriebewählhebeleinrichtung angeordnet sein kann. Das Fahrzeug kann außerdem eine Lenksäule und ein Lenkrad, das drehbar an der Lenksäule angebracht ist, enthalten. In einem derartigen Fall kann der Schalter entweder an dem Lenkrad oder an der Lenksäule angeordnet sein.

[0009] Die Schwellendauer für das Eingangssignal kann sich im Bereich von 500-1000 Millisekunden befinden.

[0010] Es wird außerdem ein System zum Steuern eines automatisch schaltbaren Getriebes mit mehreren Übersetzungsverhältnissbereichen, das betriebstechnisch mit einer Kraftmaschine in einem Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs verbunden ist, offenbart.

[0011] Außerdem wird ein Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs, der eine Kraftmaschine, ein automa-

tisch schaltbares Getriebe mit mehreren Übersetzungsverhältnissen, das konfiguriert ist, um das Drehmoment der Kraftmaschine zu übertragen, und einen Controller, der programmiert ist, das oben offenbarte Verfahren auszuführen, offenbart.

[0012] Die obigen Merkmale und Vorteile und weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Offenbarung werden aus der folgenden ausführlichen Beschreibung einer oder mehrerer Ausführungsformen und einer oder mehrerer der besten Arten zum Ausführen der beschriebenen Offenbarung leicht ersichtlich, wenn sie im Zusammenhang mit den beigefügten Zeichnungen und den beigefügten Ansprüchen betrachtet wird.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Fig. 1 ist eine schematische Veranschaulichung eines Fahrzeugs, das einen Antriebsstrang verwendet, der eine Brennkraftmaschine enthält, die mit einem Automatikgetriebe verbunden ist.

Fig. 2 ist eine schematische Veranschaulichung einer Ausführungsform eines Schalters, der zum Steuern des Betriebs des in **Fig. 1** gezeigten Automatikgetriebes konfiguriert ist.

Fig. 3 ist eine schematische Veranschaulichung einer weiteren Ausführungsform eines Schalters, der zum Steuern des Betriebs des in **Fig. 1** gezeigten Automatikgetriebes konfiguriert ist.

Fig. 4 ist ein Ablaufplan eines Verfahrens zum Steuern des in **Fig. 1** gezeigten automatisch schaltbaren Getriebes mit mehreren Übersetzungsverhältnissen unter Verwendung der in den **Fig. 2** und **3** gezeigten Schalter.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG

[0013] In den Zeichnungen, in denen sich gleiche Bezugszeichen auf gleiche Komponenten beziehen, veranschaulicht **Fig. 1** ein Fahrzeug 10, das eine Fahrzeugkarosserie 12 enthält, die ein Fahrzeuginneres oder einen Fahrgastraum 14 definiert. Das Fahrzeug 10 enthält außerdem mehrere Straßenräder 16 und einen Antriebsstrang 18, der konfiguriert ist, um ein Fahrzeug anzufahren und anzutreiben, d. h., das Fahrzeug in allen Übersetzungsverhältnissbereichen zwischen niedrigen und hohen Fahrgeschwindigkeiten zu betreiben.

[0014] Der Antriebsstrang 18 enthält eine Brennkraftmaschine 20 zum Erzeugen eines Kraftmaschinendrehmoments T und kann außerdem verschiedene zusätzliche Leistungsquellen, wie z. B. einen oder mehrere (nicht gezeigte) Elektromotoren/Generatoren enthalten. Der Antriebsstrang 18 enthält außerdem ein automatisch schaltbares Getriebe, auch bekannt als Automatikgetriebe, 22 mit mehre-

ren Übersetzungsverhältnissen, das die Kraftmaschine 20 mit wenigstens einigen der Räder 16 betriebstechnisch verbindet, um das Kraftmaschinendrehmoment zu ihnen zu übertragen. Das Fahrzeug 10 enthält außerdem eine elektronische Steuereinheit (ECU) oder einen Controller 24. Der Controller 24 ist betriebstechnisch mit dem Antriebsstrang 18 verbunden, um den Betrieb der Kraftmaschine 20 und des Getriebes 22 zu steuern und zu koordinieren. Sowohl die Kraftmaschine 20 als auch das Getriebe 22 können durch einen Kraftmaschinen-Controller bzw. eine Getriebesteuereinheit separat gesteuert sein, die außerdem programmiert sein würden, um miteinander zu kommunizieren, um die Gesamtsteuerung des Antriebsstrangs 18 zu beeinflussen. Für die Einfachheit ist die vorliegende Offenbarung jedoch auf das Beschreiben der Steuerung des Antriebsstrangs 18 über den Controller 24 beschränkt.

[0015] Innerhalb des Fahrgastraums 14 befinden sich verschiedene mechanische, elektrische und elektromechanische Vorrichtungen, die konfiguriert sind, um den Betrieb des Fahrzeugs und seiner verschiedenen Teilsysteme zu steuern. Wie in **Fig. 1** gezeigt ist, enthalten derartige Vorrichtungen ein Lenkrad 26 und eine Getriebewählhebeleinrichtung 28 zum Steuern des Betriebs des Getriebes 22. Wie den Fachleuten auf dem Gebiet bekannt ist, ist das Lenkrad 26 typischerweise in dem Fahrzeug 10 an einer Lenksäule 30 drehbar angebracht und konfiguriert, um wenigstens einige der Räder 16 zu drehen. Wie den Fachleuten auf dem Gebiet ähnlich bekannt ist, ist die Getriebewählhebeleinrichtung 28, die ein mechanischer Steuerhebel oder ein elektromechanischer Schalter sein kann, konfiguriert, d. h., entworfen und aufgebaut, um durch eine Bedienungsperson des Fahrzeugs 10 zum Wählen zwischen den Betriebsmodi, den Übersetzungsverhältnissbereichen und/oder spezifischen Übersetzungsverhältnissen des Getriebes 22 bedient zu werden. Die spezifischen Betriebsmodi des Getriebes 22 können einen Vorwärts- oder Antriebsmodus, in dem das Kraftmaschinendrehmoment verwendet werden kann, um das Fahrzeug 10 in einer Richtung zu bewegen, einen Rückwärtsmodus, in dem das Kraftmaschinendrehmoment verwendet werden kann, um das Fahrzeug in einer Richtung zu bewegen, die zu der des Antriebsmodus entgegengesetzt ist, und einen neutralen Modus, in dem kein Kraftmaschinendrehmoment zu dem Rad oder den Rädern 16 übertragen werden kann, enthalten. Das Getriebe 22 enthält außerdem einen Parkmodus, in dem das Getriebe die Fahrzeugbewegung blockiert.

[0016] Typischerweise enthalten Automatikgetriebe, wie z. B. das Getriebe 22, einen Getriebezug, der Eingangs- und Ausgangselemente oder -wellen und eine Anzahl von Getriebeelementen, im Allgemeinen in der Art von einem oder mehreren Planetengetrie-

ben, zum Koppeln der Eingangs- und der Ausgangswelle aufweist. Traditionell ist eine in Beziehung stehende Anzahl von hydraulisch betätigten Drehmomentübertragungsvorrichtungen, wie z. B. Kupplungen und Bremsen, selektiv einrückbar, um die obenerwähnten Getriebeelemente zum Herstellen der Vorwärts- und Rückwärts-Sollübersetzungsverhältnisse zwischen der Eingangs- und der Ausgangswelle des Getriebes zu aktivieren. Das Übersetzungsverhältnis ist als die Getriebeeingangsdrehzahl, geteilt durch die Getriebeausgangsdrehzahl definiert. Die Getriebeeingangswelle ist im Allgemeinen selektiv mit der Kraftmaschine des Fahrzeugs (z. B. durch eine Fluid-Kopplungsvorrichtung, wie z. B. einen Drehmomentwandler) verbindbar, wohingegen die Ausgangswelle durch einen „Triebstrang“ direkt mit den Fahrzeigrädern verbunden ist.

[0017] Das Schalten von einem Übersetzungsverhältnis zu einem weiteren wird typischerweise in Reaktion auf die Drosselklappe der Kraftmaschine und die Fahrzeuggeschwindigkeit ausgeführt, wobei es im Allgemeinen das Lösen einer oder mehrerer „weggehender“ Kupplungen, die dem aktuellen oder erreichten Übersetzungsverhältnis zugeordnet sind, und das Anwenden einer oder mehrerer „herankommender“ Kupplungen, die dem Soll- oder befohlenen Übersetzungsverhältnis zugeordnet sind, umfasst. Um ein „Herunterschalten“ auszuführen, geht das Getriebe von einem niedrigen Übersetzungsverhältnis zu einem hohen Übersetzungsverhältnis über. Das Herunterschalten wird durch das Ausrücken einer Kupplung, die dem niedrigeren Übersetzungsverhältnis zugeordnet ist, und dem gleichzeitigen Einrücken einer Kupplung, die dem höheren Übersetzungsverhältnis zugeordnet ist, ausgeführt, wobei dadurch der Zahnradsatz rekonfiguriert wird, um mit einem höheren Übersetzungsverhältnis zu arbeiten. Die Auswahl der Übersetzungsverhältnisse in dem Getriebe 22 ermöglicht die effektive Verwendung des Kraftmaschinendrehmoments und erweitert den Betrieb der Kraftmaschine 20 über einen weiten Bereich von Fahrzeuggeschwindigkeiten. Typischerweise verwendet der Controller 24 Signale von verschiedenen Sensoren, die mit der Kraftmaschine 20, dem Getriebe 22 und anderen Fahrzeugsystemen verbunden sind, um zu bestimmen, wann und wie zwischen den Übersetzungsverhältnissen in dem Getriebe zu schalten ist.

[0018] Das Getriebe 22 kann eine Anzahl spezifischer Übersetzungsverhältnisse in dem Antriebsmodus enthalten. Derartige Übersetzungsverhältnisse enthalten im Allgemeinen ein höchstes oder erstes Übersetzungsverhältnis, das die größte Vervielfachung des Kraftmaschinendrehmoments bereitstellt, um das Fahrzeug 10 effektiv von einem vollständigen Anhalten vorwärts anzufahren. Das höchste Übersetzungsverhältnis ist im Allgemeinen signifikant grö-

ßer als 1:1, wobei es in modernen Automatikgetrieben typischerweise größer als 3:1 ist. Andere Übersetzungsverhältnisse in dem Getriebe 22 können ein oder mehrere Zwischenübersetzungsverhältnisse sein, die die effiziente Verwendung des verfügbaren Kraftmaschinendrehmoments ermöglichen, um das Fahrzeug 10 im Antriebsmodus bei verschiedenen Fahrgeschwindigkeiten anzutreiben. Ein derartiges oder derartige Zwischenübersetzungsverhältnisse können von signifikant größer als und bis zu 1:1 reichen. Das Getriebe 22 kann außerdem ein niedrigstes Übersetzungsverhältnis oder Höchstgeschwindigkeitsverhältnis enthalten, das die Drehzahl der Kraftmaschine 20 verringert, um das Kraftmaschinengeräusch und den Kraftstoffverbrauch zu minimieren, während ein ausreichendes Kraftmaschinendrehmoment verwendet wird, um eine Vorwärtsfahrt des Fahrzeugs bei Reisegeschwindigkeiten aufrechtzuerhalten. Ein derartiges Höchstgeschwindigkeitsverhältnis ist häufig niedriger als 1:1. Das Getriebe 22 kann gesteuert werden, um in dem Antriebsmodus einen spezifischen Übersetzungsverhältnissbereich aus einer Anzahl verfügbarer Übersetzungsverhältnissbereiche zu wählen. Jeder der derartigen verfügbaren Übersetzungsverhältnissbereiche definiert eine beschränkte Anzahl von Übersetzungsverhältnissen, wie z. B. ein Bereich, der nur das erste und das zweite Übersetzungsverhältnis enthält, oder ein Bereich, der das erste, das zweite und das dritte Übersetzungsverhältnis enthält, während er alle Übersetzungsverhältnisse, die sequentiell höher sind, aussperrt.

[0019] Die verfügbaren Übersetzungsverhältnisse können außerdem ein hohes Übersetzungsverhältnis, das größer als 1:1 ist, in dem Rückwärtsmodus enthalten, das das Kraftmaschinendrehmoment vervielfacht, um das Fahrzeug 10 rückwärts effektiv anzufahren und zu bewegen. Um die Steuerung des Getriebes 22 zu fördern, kann die Getriebewahlhebeleinrichtung 28 spezifische Positionen enthalten, die den oben beschriebenen Betriebsmodi, Übersetzungsverhältnissbereichen und/oder einzelnen Übersetzungsverhältnissen entsprechen, von denen alle durch taktile Arretierungen für die Auswahl durch die Bedienungsperson des Fahrzeugs 10 definiert sein können. Mit anderen Worten, die Getriebewahlhebeleinrichtung 28 kann vorgegebene Positionen enthalten, die alle verfügbaren Übersetzungsverhältnisse im Fahrmodus, alle Übersetzungsverhältnisse im Rückwärtsmodus oder in der Leerlaufstellung spezifisch wählen. Außerdem kann die Getriebewahlhebeleinrichtung 28 vorgegebene Positionen zum Wählen spezifischer Bereiche der verfügbaren Übersetzungsverhältnisse im Fahrmodus enthalten, während alle Übersetzungsverhältnisse, die sequentiell höher sind, ausgesperrt werden.

[0020] Das Fahrzeug 10 enthält außerdem einen Schalter 32, der konfiguriert ist, um ein Eingangssignal 34 zu empfangen, das eine Anforderung für ein Getriebe angibt, ein Schalten zwischen Übersetzungsverhältnissen, auch bekannt als ein Gangwechsel, auszuführen. Das Eingangssignal 34 ist durch eine Zeitspanne oder Dauer 36 gekennzeichnet. Das Eingangssignal 34 kann eine Anforderung für das Getriebe 22 sein, um heraufzuschalten, d. h., um ein niedrigeres Übersetzungsverhältnis zu wählen, oder um herunterzuschalten, d. h., um ein höheres Übersetzungsverhältnis zu wählen. Das Eingangssignal 34 kann über eine Ausübung einer Kraft durch die Bedienungsperson des Fahrzeugs erreicht werden, wie z. B. durch das Drücken des Schalters 32. Der Schalter 32 ist außerdem konfiguriert, um in Reaktion auf das Eingangssignal 34 während einer Dauer 36 ein Ausgangssignal 38 zu erzeugen und zu dem Controller 24 zu übertragen. Deshalb ist das Ausgangssignal 38 durch die gleiche Dauer 36 wie das Eingangssignal 34 definiert. Der Controller 24 kann einen Zeitgeber 40 enthalten, der konfiguriert ist, um die Dauer des Ausgangssignals 38 zu beurteilen. Außerdem ist der Controller 24 konfiguriert, um die Dauer 36 des Eingangs- und des Ausgangssignals 34, 38 gegenüber einer Schwellendauer 42 des Ausgangssignals, die in den Controller programmiert ist, zu vergleichen.

[0021] Es ist vorgesehen, dass die Zeitspanne bei oder unter einer derartigen Schwellendauer 42 für die Absicht der Bedienungsperson repräsentativ ist, einen einzigen Wechsel des Übersetzungsverhältnisses anzufordern. Außerdem ist vorgesehen, dass die Zeitspanne über einer derartigen Schwellendauer 42 für die Absicht der Bedienungsperson repräsentativ ist, den größten Wechsel des Übersetzungsverhältnisses anzufordern, den das Getriebe 22 liefern kann, ohne die strukturelle Integrität oder die betriebstechnische Wirksamkeit des Antriebsstrangs 18 zu gefährden. Ein zu großer Wechsel des Übersetzungsverhältnisses in dem Getriebe 22 bei einem Herunterschalten kann z. B. zu einer Überdrehzahl der Kraftmaschine 20 führen und eine strukturelle Beschädigung an der Kraftmaschine verursachen, oder kann bei einem Heraufschalten zu einem Abwürgen der Kraftmaschine führen. Die Schwellendauer 42 kann durch das geeignete Testen mit einer lebendigen Bedienungsperson des Fahrzeugs bestimmt werden. Die Schwellendauer 42 kann sich z. B. im Bereich von 500-1000 Millisekunden befinden.

[0022] Der Schalter 32 kann an der Getriebewählhebeleinrichtung 28 angeordnet sein. In der Alternative kann der Schalter 32 an dem Lenkrad 26 oder an der Lenksäule 30 angeordnet sein. Am Lenkrad 26 oder an der Lenksäule 30 kann zusätzlich zu dem Schalter 32 an der Schaltwähleinrichtung 28 ein Duplikat-schalter 32 angeordnet sein. Der Schalter 32, der

an dem Lenkrad 26 oder an der Lenksäule 30 angeordnet ist, kann als ein Paar von Schaltwippen konfiguriert sein, wobei eine Schaltwippe konfiguriert ist, um ein Heraufschalten anzufordern, während die andere Schaltwippe konfiguriert ist, um ein Herunterschalten anzufordern.

[0023] Der vorher beschriebene Controller 24 steht sowohl mit dem Schalter 32 als auch mit dem Getriebe 22 betriebstechnisch in Verbindung. Der Controller 24 ist mit einer Schwellendrehzahl 46 der Kraftmaschine 20 programmiert und ist konfiguriert, um eine aktuelle Drehzahl 48 der Kraftmaschine 20 und eine aktuelle Fahrgeschwindigkeit 50 des Fahrzeugs 10 zu bestimmen. Eine derartige Echtzeitbestimmung der Kraftmaschinendrehzahl 48 und der Fahrzeuggeschwindigkeit 50 kann durch jeweilige Sensoren (die nicht gezeigt sind, die aber den Fachleuten auf dem Gebiet bekannt sind), die in dem Fahrzeug 10 angeordnet sind, gefördert werden. Ein Hall-Effekt-Sensor, der in der Kraftmaschine 20 positioniert ist, kann z. B. die Drehzahl der Kraftmaschine detektieren, während ein Hall-Effekt-Sensor, der unmittelbar an einem der Räder 16 angeordnet ist, die Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs 10 detektieren kann.

[0024] Der Controller 24 ist außerdem konfiguriert, um in dem Getriebe 22 in Echtzeit einen aktuell gewählten Übersetzungsverhältnisbereich (CR) 52 zu bestimmen, der der bestimmten aktuellen Drehzahl 48 der Kraftmaschine 20 und der bestimmten aktuellen Fahrgeschwindigkeit 50 des Fahrzeugs 10 entspricht. Der Controller 24 ist außerdem konfiguriert, um in dem Getriebe 22 einen Schwellenbereich des Übersetzungsverhältnisses (TR) 54 zu bestimmen, der durch die Schwellendrehzahl 46 der Kraftmaschine 20 definiert, d. h., begrenzt oder beschränkt ist. Im Allgemeinen ist der Übersetzungsverhältnisbereich folglich durch die Schwellendrehzahl 46 beschränkt, wenn ein anderer Übersetzungsverhältnisbereich die Wahl eines Übersetzungsverhältnisses ermöglichen würde, in dem sich eine unannehmbar niedrige oder unannehmbar hohe Kraftmaschinendrehzahl ergeben könnte. Wie durch die Fachleute auf dem Gebiet erkannt wird, kann eine unannehmbar niedrige Kraftmaschinendrehzahl dazu führen, dass die Kraftmaschine 20 ein Abwürgereignis erfährt, während eine unannehmbar hohe Kraftmaschinendrehzahl zu einer strukturellen Beschädigung der Kraftmaschine führen kann.

[0025] Wenn das Eingangssignal 34 eine Anforderung für das Getriebe 22 ist, um heraufzuschalten, ist gemäß der vorliegenden Offenbarung die Schwellendrehzahl 46 der Kraftmaschine 20 als eine minimale zulässige Kraftmaschinendrehzahl 46A definiert. In einem derartigen Fall ist der TR 54 definiert, um ein niedrigstes zulässiges Überset-

zungsverhältnis 56A des Getriebes zu enthalten, wie z. B. einen sequentiell dritten Vorwärtsgang in dem Getriebe 22. Wenn andererseits das Eingangssignal 34 eine Anforderung für das Getriebe 22 ist, um herunterzuschalten, ist die Schwellendrehzahl 46 der Kraftmaschine 20 eine maximale zulässige Kraftmaschinen-drehzahl 46B. In einem derartigen Fall ist der TR 54 definiert, um ein höchstes zulässiges Übersetzungsverhältnis 56B des Getriebes zu enthalten, z. B. einen sequentiell zweiten Vorwärtsgang in dem Getriebe 22. Entsprechend ist der Controller 24 programmiert, zwischen einer Anforderung, um das Getriebe 22 heraufzuschalten, und einer Anforderung, um das Getriebe 22 herunterzuschalten, zu unterscheiden und den verfügbaren TR 54 basierend auf der Schwellendrehzahl 46 der Kraftmaschine 20 zu identifizieren.

[0026] Der Controller 24 ist außerdem konfiguriert, um in Reaktion auf das erste Ausgangssignal 38, das von dem Schalter 32 empfangen wird, dem Getriebe 22 zu befehlen, vom CR 52 um einen zu dem benachbarten oder sequentiell nächsten Übersetzungsverhältnissbereich (NR) zu wechseln - entweder zu einem Übersetzungsverhältnis höher, wie im Fall eines Herunterschaltens, oder zu einem Übersetzungsverhältnis niedriger, wie im Fall eines Heraufschaltens. Außerdem ist der Controller 24 konfiguriert, um in Reaktion auf das zweite Ausgangssignal 24, das von dem Schalter 32 empfangen wird, dem Getriebe zu befehlen, vom CR 52 zum TR 54 zu wechseln. Entsprechend ist der Controller 24 konfiguriert, um die Dauer 36 des Eingangssignals 34 über das erste und das zweite Ausgangssignal 38, 42, die von dem Schalter 32 empfangen werden, zu beurteilen und die Wahl der Übersetzungsverhältnisse und der Übersetzungsverhältnissbereiche in dem Getriebe 22 dementsprechend zu steuern.

[0027] Der Controller 24 ist ferner konfiguriert, um eine zusätzliche Anforderung für das Getriebe 22, um heraufzuschalten, in dem Fall abzulehnen, in dem der Schalter 32 eine zusätzliche Anforderung für das Getriebe, um heraufzuschalten, nach dem Befehl an das Getriebe, vom CR 52 zum TR 54 heraufzuschalten, empfängt. Der Controller 24 ist außerdem konfiguriert, um in Reaktion auf das vom Schalter 32 empfangene zweite Ausgangssignal 42 eine zusätzliche Anforderung für das Getriebe 22, um herunterzuschalten, nach dem Befehl an das Getriebe, vom CR 52 zum TR 54 herunterzuschalten, abzulehnen. Ferner kann der Controller 24 außerdem konfiguriert sein, um ein Signal 58 zu erzeugen, wie z. B. durch das Auslösen einer Anzeige an einer Instrumententafel 60 des Fahrzeugs 20. Das (in **Fig. 1** gezeigte) Signal 58 würde dazu dienen, um anzugeben, dass die zusätzliche Anforderung für das Heraufschalten oder das Herunterschalten abgelehnt worden ist.

[0028] **Fig. 4** stellt ein Verfahren 70 zum Steuern des Automatikgetriebes 22 in dem Antriebsstrang 18 des Fahrzeugs 10 dar, die oben bezüglich der **Fig. 1-3** beschrieben worden sind. Das Verfahren 70 wird in einem Rahmen 72 eingeleitet, wobei das Fahrzeug 10 durch das Drehmoment der Kraftmaschine 20 bewegt wird. Nach dem Rahmen 72 geht das Verfahren 70 zum Rahmen 74 weiter, wo es das Empfangen des Eingangssignals 34, das eine Anforderung für das Getriebe 22 angibt, einen Gangwechsel auszuführen, über den Schalter 32 enthält. Wie oben beschrieben worden ist, ist das Eingangssignal 34 durch die Dauer 36 charakterisiert. Nach dem Rahmen 74 geht das Verfahren zum Rahmen 76 vorwärts. Im Rahmen 76 enthält das Verfahren das Erzeugen des Ausgangssignals 38, das die Dauer 36 aufweist, über den Schalter 32. Von dem Rahmen 76 geht das Verfahren zum Rahmen 78 weiter. Im Rahmen 78 enthält das Verfahren das Empfangen des Ausgangssignals 38 und das Vergleichen der Dauer 36 des Ausgangssignals mit der Schwellendauer 42 über den Controller 24.

[0029] Nach dem Rahmen 78 geht das Verfahren zum Rahmen 80 vorwärts, um über den Controller 24 den aktuell gewählten Übersetzungsverhältnissbereich (CR) 52 in dem Getriebe 22 zu bestimmen, der der bestimmten aktuellen Drehzahl 48 der Kraftmaschine 20 und der aktuellen Fahrgeschwindigkeit 50 des Fahrzeugs 10 entspricht. Nach dem Rahmen 80 geht das Verfahren zum Rahmen 82 weiter. Im Rahmen 82 enthält das Verfahren das Bestimmen des Schwellenbereichs des Übersetzungsverhältnisses (TR) 54 in dem Getriebe 20, der durch Schwellendrehzahl 46 der Kraftmaschine 20 definiert ist, die in dem Controller programmiert ist, über den Controller 24. Nach dem Rahmen 82 geht das Verfahren zum Rahmen 84 vorwärts. Im Rahmen 84 enthält das Verfahren, dem Getriebe 22 über den Controller 24 basierend auf der im Rahmen 78 ausgeführten Bestimmung zu befehlen, den CR 52 um einen zu dem benachbarten, sequentiell nächsten Übersetzungsverhältnissbereich (NR) zu wechseln, falls die Dauer 36 des Ausgangssignals 38 kleiner als die oder gleich der Schwellendauer 40 des Ausgangssignals ist. Falls andererseits im Rahmen 78 bestimmt wurde, dass die Dauer 36 des Ausgangssignals 38 größer als die Schwellendauer 42 des Ausgangssignals ist, enthält das Verfahren im Rahmen 86, dem Getriebe 22 über den Controller 24 zu befehlen, den CR 52 zum TR 54 zu wechseln.

[0030] Nach beiden Rahmen 84 oder 86 kann das Verfahren zum Rahmen 88 weitergehen. Im Rahmen 88 kann das Verfahren das Empfangen einer zusätzlichen Anforderung für einen Gangwechsel über den Schalter 32 enthalten. Falls im Rahmen 88 die Anforderung für den Gangwechsel eine Anforderung für ein Heraufschalten nach dem Befehl für das Getriebe 22, den CR 52 zum TR 54 zu wechseln, ist, kann das

Verfahren im Rahmen 90 das Ablehnen der zusätzlichen Anforderung für das Getriebe, um heraufzuschalten, und das Erzeugen des Signals 58, das angibt, dass die zusätzliche Anforderung für das Heraufschalten abgelehnt worden ist, über den Controller 24 enthalten. Falls im Rahmen 88 die Anforderung für den Gangwechsel eine Anforderung für ein Herunterschalten nach dem Befehl für das Getriebe 22, den CR 52 zum TR 54 zu wechseln, ist, kann das Verfahren im Rahmen 90 das Ablehnen der zusätzlichen Anforderung für das Getriebe, um herunterzuschalten, und das Erzeugen des Signals 58, das angibt, dass die zusätzliche Anforderung für das Herunterschalten abgelehnt worden ist, über den Controller 24 enthalten.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Steuern eines automatisch schaltbaren Getriebes (22) mit mehreren Übersetzungsverhältnissen, das mit einer Kraftmaschine (20) in einem Antriebsstrang (18) eines Kraftfahrzeugs (10) verbunden ist, wobei das Verfahren umfasst:

Empfangen über einen Schalter (32) eines Eingangssignals in Form einer Heraufschaltanforderung für das Getriebe (22) durch eine Bedienungs-person mit einer Dauer und Erzeugen über den Schalter (32) eines Ausgangssignals mit der Dauer des Eingangssignals, wobei der Schalter (32) in dem Fahrzeug (10) angeordnet ist und konfiguriert ist, um eine Wahl des Übersetzungsverhältnisses in dem Getriebe (22) anzufordern;

Empfangen des Ausgangssignals und Vergleichen der Dauer des Ausgangssignals mit einer Schwellensignaldauer über einen Controller (24), wobei der Controller (24) sowohl mit dem Schalter (32) als auch mit dem Getriebe (22) betriebstechnisch in Verbindung steht und mit einer Schwellendrehzahl in Form einer minimal zulässigen Kraftmaschinendrehzahl der Kraftmaschine (20) und der Schwellensignaldauer des Ausgangssignals programmiert ist;

Bestimmen einer aktuellen Drehzahl der Kraftmaschine (20) und einer aktuellen Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs (10) über den Controller (24);

Bestimmen eines aktuell gewählten Übersetzungsverhältnissbereichs (CR) aus einer beschränkten Anzahl von Übersetzungsverhältnissen in dem Getriebe (22) entsprechend der bestimmten aktuellen Drehzahl der Kraftmaschine (20) und der bestimmten aktuellen Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs (10) über den Controller (24);

Bestimmen eines niedrigsten zulässigen Übersetzungsverhältnisses des Getriebes (22), das durch die Schwellendrehzahl der Kraftmaschine (20) definiert ist, über den Controller (24);

Befehlen über den Controller (24) dem Getriebe (22), den aktuell gewählten Übersetzungsverhältnissbereich (CR) um einen zu einem sequentiell nächs-

ten Übersetzungsverhältnissbereich (NR) zu wechseln, falls die Dauer des Ausgangssignals kleiner als die oder gleich der Schwellensignaldauer des Ausgangssignals ist; und

Befehlen über den Controller (24) dem Getriebe (22), den aktuell gewählten Übersetzungsverhältnissbereich (CR) zu dem niedrigsten zulässigen Übersetzungsverhältnis zu wechseln, falls die Dauer des Ausgangssignals größer als die Schwellensignaldauer des Ausgangssignals ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, das ferner umfasst:

Empfangen über den Schalter (32) einer zusätzlichen Anforderung für das Getriebe (22), um heraufzuschalten, nach dem Befehlen dem Getriebe (22), den gegenwärtig gewählten Übersetzungsverhältnissbereich (CR) zu dem niedrigsten zulässigen Übersetzungsverhältnis zu ändern; und
Ablehnen der zusätzlichen Anforderung für das Getriebe (22), um heraufzuschalten, über den Controller (24).

3. Verfahren nach Anspruch 2, das ferner das Erzeugen eines Signals, das angibt, dass die zusätzliche Anforderung für das Getriebe (22), um heraufzuschalten, abgelehnt worden ist, über den Controller (24) umfasst.

4. Verfahren zum Steuern eines automatisch schaltbaren Getriebes (22) mit mehreren Übersetzungsverhältnissen, das mit einer Kraftmaschine (20) in einem Antriebsstrang (18) eines Kraftfahrzeugs (10) verbunden ist, wobei das Verfahren umfasst:

Empfangen über einen Schalter (32) eines Eingangssignals in Form einer Herunterschaltanforderung für das Getriebe (22) durch eine Bedienungs-person mit einer Dauer und Erzeugen über den Schalter (32) eines Ausgangssignals mit der Dauer des Eingangssignals, wobei der Schalter (32) in dem Fahrzeug (10) angeordnet ist und konfiguriert ist, um eine Wahl des Übersetzungsverhältnisses in dem Getriebe (22) anzufordern;

Empfangen des Ausgangssignals und Vergleichen der Dauer des Ausgangssignals mit einer Schwellensignaldauer über einen Controller (24), wobei der Controller (24) sowohl mit dem Schalter (32) als auch mit dem Getriebe (22) betriebstechnisch in Verbindung steht und mit einer Schwellendrehzahl (46) in Form einer maximal zulässigen Kraftmaschinendrehzahl der Kraftmaschine (20) und der Schwellensignaldauer des Ausgangssignals programmiert ist;

Bestimmen einer aktuellen Drehzahl der Kraftmaschine (20) und einer aktuellen Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs (10) über den Controller (24);

Bestimmen eines aktuell gewählten Übersetzungsverhältnissbereichs (CR) aus einer beschränkten Anzahl von Übersetzungsverhältnissen in dem

Getriebe (22) entsprechend der bestimmten aktuellen Drehzahl der Kraftmaschine (20) und der bestimmten aktuellen Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs (10) über den Controller (24);
Bestimmen eines höchsten zulässigen Übersetzungsverhältnisses des Getriebes (22), das durch die Schwellendrehzahl (46) der Kraftmaschine (20) definiert ist, über den Controller (24);
Befehlen über den Controller (24) dem Getriebe (22), den aktuell gewählten Übersetzungsverhältnissbereich (CR) um einen zu einem sequentiell nächsten Übersetzungsverhältnissbereich (NR) zu wechseln, falls die Dauer des Ausgangssignals kleiner als die oder gleich der Schwellensignaldauer des Ausgangssignals ist; und
Befehlen über den Controller (24) dem Getriebe (22), den aktuell gewählten Übersetzungsverhältnissbereich (CR) zu dem höchsten zulässigen Übersetzungsverhältnis zu wechseln, falls die Dauer des Ausgangssignals größer als die Schwellensignaldauer des Ausgangssignals ist.

5. Verfahren nach Anspruch 4, das ferner umfasst:

Empfangen über den Schalter (32) einer zusätzlichen Anforderung für das Getriebe (22), um herunterzuschalten, nach dem Befehlen dem Getriebe (22), den gegenwärtig gewählten Übersetzungsverhältnissbereich (CR) zu dem höchsten zulässigen Übersetzungsverhältnis zu wechseln; und
Ablehnen der zusätzlichen Anforderung für das Getriebe (22), um herunterzuschalten, über den Controller (24).

6. Verfahren nach Anspruch 5, das ferner das Erzeugen eines Signals, das angibt, dass die zusätzliche Anforderung für das Getriebe (22), um herunterzuschalten, abgelehnt worden ist, über den Controller (24) umfasst.

7. Verfahren nach Anspruch 1 oder 4, wobei das Fahrzeug (10) eine Getriebewählhebeleinrichtung enthält, die konfiguriert ist, um den Betrieb des Getriebes (22) zu steuern, und wobei der Schalter (32) an der Getriebewählhebeleinrichtung angeordnet ist.

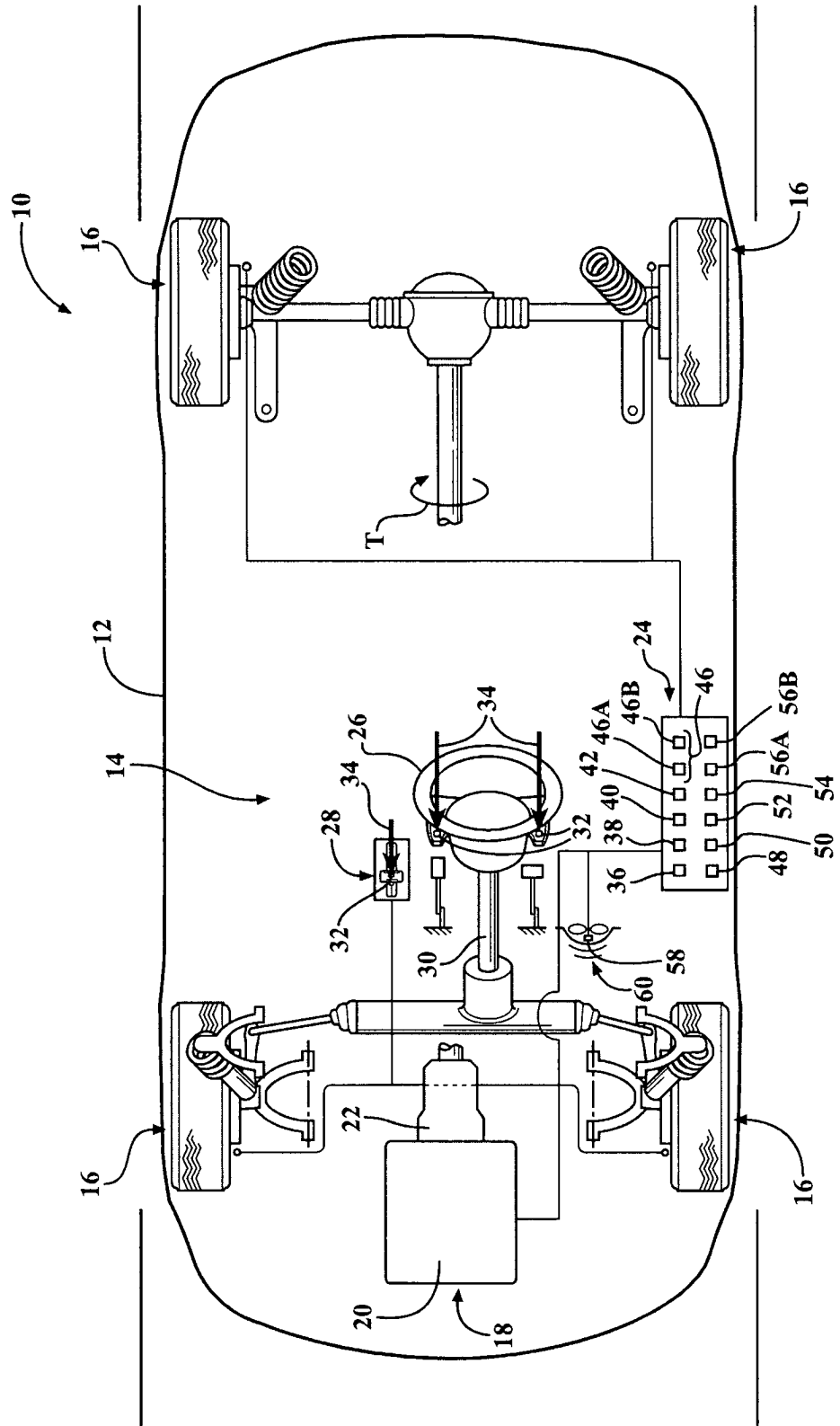
8. Verfahren nach Anspruch 1 oder 4, wobei das Fahrzeug (10) eine Lenksäule und ein Lenkrad, das drehbar an der Lenksäule angebracht ist, enthält und wobei der Schalter (32) entweder an dem Lenkrad oder an der Lenksäule angeordnet ist.

9. Verfahren nach Anspruch 1 oder 4, wobei sich die Schwellensignaldauer für das Ausgangssignal in dem Bereich von 500-1.000 Millisekunden befindet.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1



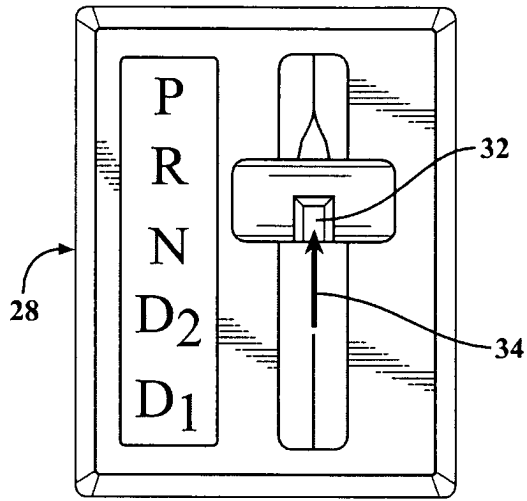


FIG. 2

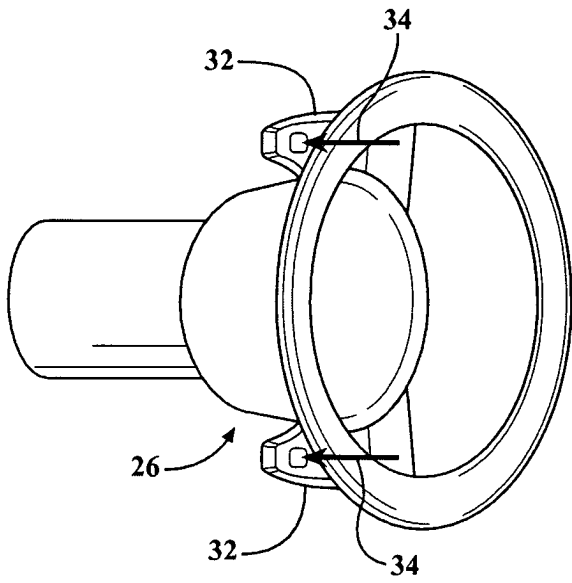


FIG. 3

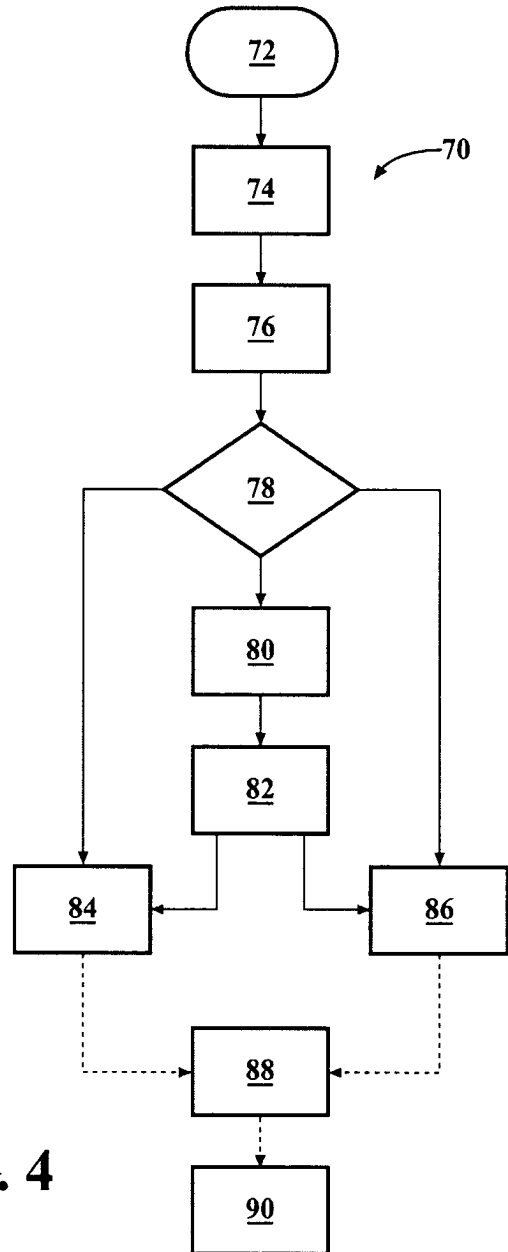


FIG. 4