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

(10) **DE 199 09 074 B4** 2005.11.17

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **199 09 074.2**
(22) Anmeldetag: **02.03.1999**
(43) Offenlegungstag: **09.09.1999**
(45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: **17.11.2005**

(51) Int Cl.[7]: **F02D 29/02**
B60K 26/04, F02D 11/02

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zur 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. 2 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
60/076,485 02.03.1998 US
09/156,473 18.09.1998 US

(73) Patentinhaber:
Cummins Inc., Columbus, Ind., US

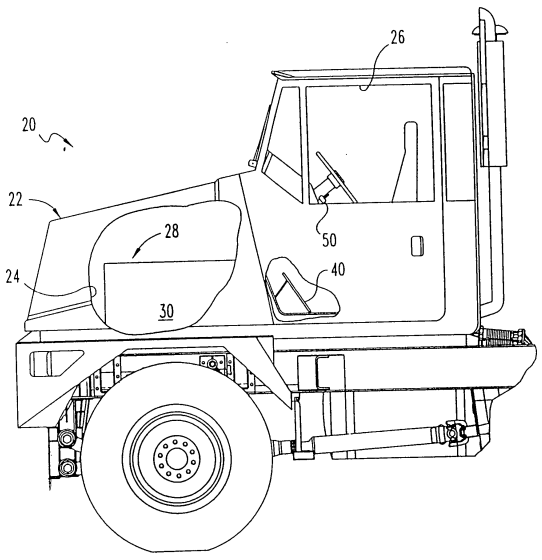
(74) Vertreter:
WUESTHOFF & WUESTHOFF Patent- und Rechtsanwälte, 81541 München

(72) Erfinder:
Goode, Charles E., Columbus, Ind., US; McKenna, Michael G., Columbus, Ind., US

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:
DE 196 25 502 C1
GB 23 12 970 A
US 53 03 163 A
EP 1 10 262 A2

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Vorrichtung zur Auswahl der Reaktion einer Gassteuerung**

(57) Hauptanspruch: Verfahren, mit den Schritten:
– Betreiben eines Fahrzeugs (22), das von einem Verbrennungsmotor (30) mit einer Gassteuerung (40) angetrieben ist,
– Auswählen zwischen wenigstens zwei Motorsteuerbeziehungen (82, 84), wobei die Reaktion der Gassteuerung (40) für jede der Motorsteuerbeziehungen (82, 84) unterschiedlich ist und die Gassteuerung (40) durch den Fahrer einstellbar ist, um die Fahrzeuggeschwindigkeit für jede Motorsteuerbeziehung (82, 84) zu erhöhen oder zu verringern, und
– Regeln des Motorbetriebs mit der ausgewählten Motorsteuerbeziehung (82, 84),
dadurch gekennzeichnet, dass
– das Auswählen zwischen den wenigstens zwei Motorsteuerbeziehungen (82, 84), mit einer Auswahleinrichtung (50) erfolgt,
– die Auswahleinrichtung (50) während des Regelns aktiviert wird, um eine andere Motorsteuerbeziehung (82, 84) auszuwählen,
– eine vorbestimmte Stellung der Gassteuerung (40) und der Motorlast unter einem vorbestimmten Minimum erfasst wird; und
– ein Wechseln zur anderen Motorsteuerbeziehung (82, 84) zum Regeln des Motors (30) als Reaktion auf...



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft die Steuerung von Verbrennungsmotoren sowie von Antriebsmaschinen und insbesondere, aber nicht ausschließlich, ein vom Fahrer wählbares Verhalten einer Verbrennungsmotorsteuerung auf eine Gassteuerung bzw. Fahrsteuerung für ein Fahrzeug.

[0002] In jüngeren Jahren ist die Leistung von Verbrennungsmotoren durch die Anwendung hochentwickelter Steuersysteme verbessert worden. Typischerweise verwenden diese Systeme eine programmierbare Verarbeitungseinrichtung, die mit mehreren Motorsensoren und Steuerungen gekoppelt ist. Eine Folge war der Ersatz rein mechanischer Motorregler durch elektronische Regleranordnungen. Bei diesen Regleranordnungen wird das Gaspedal des Fahrzeugs ausgelenkt, um elektronisch einen einer gewünschten Fahrzeuggeschwindigkeit entsprechenden Motorbetriebspunkt auszuwählen. Die Ermittlung des Motorbetriebspunkts erfolgt gewöhnlich gemäß einer durch die Motorsteuerung festgelegten multivariablen Steuerbeziehung. Folglich wird das "Gefühl" des Gaspedals, das sich dem Fahrzeugführer vermittelt, von der Art dieser Steuerbeziehung beeinflusst.

[0003] Allgemein ändert sich die Funktion oder das Empfinden des Gaspedals bei einer vorgegebenen Art der Steuerbeziehung mit Faktoren wie Fahrzeugbeladung, Fahrzeugart, Fahrbedingungen und persönlichen Vorlieben des Fahrers. Die Änderung kann bei Schwerlastfahrzeugen, wie LKWs oder Busse, die oftmals große Beladungsunterschiede erfahren, besonders spürbar sein. Selbstverständlich wäre es wünschenswert, diese Änderung zu verringern, da sie den Fahrer leicht ablenken kann.

[0004] Aus der DE 196 25 502 C1 ist eine Einrichtung zur Längsbewegungssteuerung eines Kraftfahrzeuges bekannt, bei der ein Fahrzeugführer mit Hilfe einer Umschalttaste zwischen einem Vorwärtsfahrt- und einem Rangiermodus wählen kann. Beim Umschalten zwischen den Modi ändert sich die Bedienfunktionalität eines Stellelementes, wobei der Drosselklappenwinkel, die Bremskraft, die Beschleunigung, die Verzögerung oder die Geschwindigkeit des Fahrzeugs als Steuergröße in Abhängigkeit von der Auslenkung oder der Betätigungskraft des Stellelements anhand von Kennlinien eingestellt werden, die für den Vorwärtsfahrtmodus steiler vorgegeben sind als für den Rangiermodus. Ein Wechsel zwischen den Fahrbetriebsmodi während der Fahrt führt zu einer sprunghaften Änderung des Steuergrößenwerts, wodurch sich bei großer Motorleistung kritische Situationen ergeben würden. Um diese sprunghafte Änderung zu mildern, wird in der DE 196 25 502 C1 die Verwendung von Übergangskennlinien vorgeschlagen, mittels derer eine allmähliche Änderung des Steuergrößenwertes zugunsten eines unkritischen Fahrverhaltens erzielt werden soll.

[0005] Aus der EP 0 110 226 A2 ist ein System zur Steuerung der Kraftstoffzufuhr in einen Ottomotor bekannt, bei dem im Stand mit Hilfe einer Auswahleinrichtung zwischen vier verschiedenen Kraftstoffzufuhrraten und damit zwischen vier verschiedenen Motorreaktionen auf eine Gaspedalbewegung umgeschaltet werden kann.

[0006] Aus der GB 2 312 970 A ist ein Steuerungssystem bekannt, bei dem die einem Dieselmotor zugeführte Kraftstoffmenge automatisch in Abhängigkeit der Stellung eines Gaspedals und der Motorlast variiert wird. In einem Leerlaufbetriebsbereich wird die Motordrehzahl unabhängig von der Motorlast auf einer im wesentlichen konstanten Leerlaufdrehzahl gehalten. Dagegen wird in einem Teillastbetriebsbereich zugelassen, dass die Motordrehzahl mit zunehmender Motorlast schrittweise abnimmt.

[0007] Die US 5 303 163 beschreibt ein konfiguriertes Überwachungssystem.

[0008] Es besteht daher Bedarf an einer Technik, die es einem Fahrzeugführer ermöglicht, zwischen mehreren verschiedenen Reaktionen der Gassteuerung zu wählen.

[0009] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren und eine Vorrichtung gemäß den Ansprüchen 1, 6, 12 und 17 gelöst.

[0010] Die Erfindung sieht folgendes Verfahren vor: Betreiben eines Fahrzeugs, das von einem Verbrennungsmotor mit einer Gassteuerung angetrieben wird, Wählen zwischen wenigstens zwei Motorregelbeziehungen mittels einer Auswahleinrichtung, und Regeln des Motorbetriebs mit der ausgewählten Regelbeziehung. Die Reaktion der Gassteuerung ist für jede der Regelbeziehungen unterschiedlich und die Gassteuerung ist durch den Fahrer einstellbar, um die Motordrehzahl zu erhöhen oder zu verringern und dadurch die Fahrzeuggeschwindigkeit für jede dieser Regelbeziehungen entsprechend zu erhöhen oder zu verringern. Diese unterschiedlichen Regelbeziehungen können unterschiedlichen Arten von Motorreglern entsprechen. Beispielsweise kann eine erste Regelbeziehung einem Drehzahlregler bzw. Regler des gesamten Drehzahlbereichs und eine zweite Regelbeziehung einem Drehmomentregler entsprechen. Die Erfindung sieht vor, dass bestimmte Bedingungen erreicht sind, bevor der Motorbetrieb von einer zu einer anderen Steuerbeziehung umgeschaltet wird. Das Wechseln der Motorsteuerung von einer zu einer anderen Steuerbeziehung wird vom Erfassen einer vorbestimmten Stellung einer Gassteuerung und einer Motorlast unterhalb eines vorbestimmten Minimums abhängig gemacht.

[0011] Bei einer weiteren Ausgestaltung umfasst die vorliegende Erfindung ein Fahrzeug und einen Verbrennungsmotor zum Antrieb dieses Fahrzeugs. Ferner sind eine auf einen Fahrzeugführer reagierende Gassteuerung vorhanden, um ein Gaseinstellsignal, zum Einstellen der Motordrehzahl zu generieren, und eine fahrergesteuerte Eingabeeinrichtung, um ein Auswahlsignal zu erzeugen, das einer Fahrer durchgeführten Auswahl entspricht. Die Auswahleinrichtung umfasst einen im Fahrzeug angebrachten Schalter und die Gassteuerung umfasst ein im Fahrzeug angebrachtes Gaspedal. Des weiteren ist eine Motorsteuerung vorhanden, die auf das Auswahlsignal reagiert, um den Motorbetrieb gemäß einer aus mehreren verschiedenen vorbestimmten Motorsteuerbeziehungen ausgewählten Motorsteuerbeziehung zu regeln. Der Motor wird gemäß dem Gaseinstellsignal und der ausgewählten Steuerbeziehung gesteuert. Die Gassteuerung hat für jede Steuerbeziehung ein unterschiedliches Leistungsverhalten und ist durch den Fahrer einstellbar, um die Fahrzeuggeschwindigkeit für jede Steuerbeziehung zu erhöhen oder zu verringern. Die Erfindung sieht vor, dass die Motorsteuerung dazu eingerichtet ist, eine vorbestimmte Stellung des Gaspedals und ein Minimalniveau der Motorlast zu erfassen, bevor sie die Motorsteuerung gemäß einer Motorsteuerbeziehung auf eine andere Motorsteuerbeziehung als Reaktion auf das Auswahlsignal umschaltet.

[0012] Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden durch die folgende Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die schematischen Zeichnungen dargestellt. Es zeigt:

[0013] Fig. 1 eine teilweise aufgebrochene Ansicht eines Fahrzeugsystems einer erfindungsgemäßen Ausführungsform,

[0014] Fig. 2 eine schematische Ansicht der Ausführungsform in Fig. 1 mit zusätzlichen Aspekten der vorliegenden Erfindung,

[0015] Fig. 3 eine teilweise schematische Ansicht, die weitere ausgewählte Aspekte eines Steuersystems der Ausführungsform in Fig. 1 veranschaulicht, und

[0016] Fig. 4A u. Fig. 4B ein Ablaufdiagramm, das weitere Details einer Auswahlroutine des Steuersystems in Fig. 3 darstellt.

[0017] Fig. 1 stellt eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Fahrzeugsystems **20** dar. Das Fahrzeugsystem **20** umfasst ein Landverkehrsfahrzeug **22** in Form eines Lastkraftwagens bzw. einer Zugmaschine. Das Fahrzeug **22** hat einen Motorraum **24**, wobei ein weggebrochener Ausschnitt den sich darin befindenden Motor **30** zeigt. Das Fahrzeug **22** hat auch eine Fahrerkabine **26** mit einer darin angeordneten Gassteuerung **40**. In der Fahrerkabine **26** ist darüber hinaus eine vom Fahrer betätigbare Auswahleinrichtung **50** angebracht. Das Fahrzeug **22** wird durch eine Antriebsmaschine **28** in Form des Motors **30** angetrieben. Der Motor **30** ist in herkömmlicher Weise als Teil eines Triebstrangs zum Antreiben des Fahrzeugs **22** angeordnet. In anderen Ausführungsformen kann eine andere Antriebsmaschine **28**, wie beispielsweise ein Elektromotor, zum Antreiben des Fahrzeugs **22** verwendet sein.

[0018] Mit Bezug auf Fig. 2 sind weitere Aspekte des Fahrzeugsystems **20** dargestellt. Der Motor **30** hat mehrere Zylinder mit einer Kurbelwelle **32**, die von mehreren sich hin- und herbewegenden, drehbar gelagerten Kolben P1 bis P6 angetrieben wird, die je eine getrennte Brennkammer aufweisen. Alternativ kann der Motor **30** ein intermittierend arbeitender Verbrennungsmotor mit einem Rotationskolben oder ein anderer Motor mit intermittierender Verbrennung sein. Der Motor **30** kann mit einer oder mehreren Arten Kraftstoff, wie beispielsweise Dieselkraftstoff, Benzin oder gasförmigem Kraftstoff, betrieben sein. Der Kraftstoff kann durch Einspritzen, Vergasen oder andere Techniken zugemessen werden. Die Verbrennung kann durch Fremdzündung (SI), Kompressionszündung (CI) oder eine andere dem Fachmann bekannte Art erfolgen. Der Motor **30** ist vorzugsweise ein Viertakt-Dieselmotor mit hin- und herbewegenden Kolben P1 bis P6, die durch Pleuelstangen in herkömmlicher Weise mit der Kurbelwelle **32** gekoppelt sind.

[0019] Die Kraftstoffzufuhr des Motors **30** wird durch ein Kraftstoffzufuhr-Teilsystem **35** geregelt. Das Kraftstoffzufuhr-Teilsystem **35** liefert Kraftstoff aus einer Kraftstoffquelle, wie beispielsweise einem Kraftstofftank (nicht dargestellt). Das Kraftstoffzufuhr-Teilsystem **35** reagiert auf von einer Motorsteuerung **60** erzeugte Kraftstoff-Anforderungssignale FC. Das Kraftstoffzufuhr-Teilsystem **35** umfaßt vorzugsweise elektronisch gesteuerte Kraftstoffdüsen; es können jedoch andere Arten Kraftstoffzufuhr-Teilsysteme verwendet werden, wie sie einem Fachmann auf diesem Gebiet bekannt sind.

[0020] Die Gassteuerung **40** umfaßt ein Gaspedal **42**. Das Gaspedal **42** ist in eine nicht ausgelenkte Stellung vorgespannt, die einem Betrieb des Motors **30** im Leerlauf entspricht, es kann jedoch durch den Fuß eines Fahrzeugführers ausgelenkt werden, um die Motordrehzahl und dadurch die Fahrzeuggeschwindigkeit entsprechend einzustellen. Der Grad der Auslenkung des Gaspedals **42** wird mit einem Sensor erfaßt und als ein Eingangssignal TCP an die Motorsteuerung **60** geleitet.

[0021] Die vom Fahrer betätigbare Auswahleinrichtung **50** in Fig. 2 umfaßt einen Schalter **52** zum Be-

reitstellen zugehöriger, durch ein Signal SS dargestellter Auswahlzustände. Der Schalter **52** hat zwei Stellungen, um zwei mit "Ein" und "Aus" bezeichnete Zustände des Signals SS zu liefern. Alternativ kann der Schalter **52** ein Kurzzeit- bzw. Momentschalter sein, der zwischen den Zuständen "Ein" und "Aus" wechselt. In anderen Ausführungsformen kann eine Auswahleinrichtung verwendet sein, die die Auswahl von mehr als zwei Zuständen ermöglicht und die außer einem Schalter mit anderen Arten von Eingabeeinrichtungen versehen ist, wie beispielsweise einem konfigurierbaren Überwachungssystem.

[0022] Die Motorsteuerung **60** umfaßt einen Prozessor **64**, der durch einen Übertragungsbus B betrieblich mit einem Speicher **66** gekoppelt ist. Die Motorsteuerung **60** umfaßt ferner einen Sensor **62** zum Erfassen eines Steuerparameters des Motors **30**, der als ein Signal ACTUAL bereitgestellt wird. Das Format des vom Sensor **62** kommenden Signals ACTUAL kann jedes mit der Motorsteuerung **60** kompatible Format sein, inklusive eines digitalen oder eines analogen Formates. Die Motorsteuerung **60** umfaßt entsprechend eine Einrichtung, die erforderlich ist, um das Signal ACTUAL aufzubereiten und in das für verschiedene interne Verfahrensschritte passende Format wie erforderlich umzuwandeln. Bei einem Ausführungsbeispiel ist der Sensor **62** so ausgeführt, daß er die Motordrehzahl durch Überwachen der Umdrehungszahl der Kurbelwelle **32** in herkömmlicher Weise erfaßt. Bei einer anderen Anordnung kann der Sensor **62** so angepaßt sein, daß er das von der Kurbelwelle **32** erzeugte Drehmoment mit einer herkömmlichen Drehmoment-Meßanordnung erfaßt. In noch anderen Ausführungsformen kann der Sensor **62** so angepaßt sein, daß er eine andere Steuereigenschaft des Fahrzeugsystems **20** erfaßt, wie es einem Fachmann auf diesem Gebiet sinnvoll erscheint.

[0023] Der Prozessor **64** kann durch eines oder mehrere Bauteile gebildet sein. Der Prozessor **64** ist vorzugsweise eine elektronische Schaltung mit digitalem und/oder analogem Schaltungsaufbau. Ferner ist der Prozessor **64** bevorzugt programmierbar, obwohl der Prozessor **64** alternativ durch fest programmierte Hardware oder eine Kombination aus programmierbarer und fest programmierter Hardware gebildet sein kann.

[0024] Der Speicher **66** kann eines oder mehrere elektronische (z.B. Festkörperbauteile) und magnetische oder optische Bauteile umfassen, die zum Einsatz mit elektronischen Steuerungen oder Prozessoren ohne weiteres erhältlich sind. Der Speicher **66** kann einen optischen Scheibenspeicher, ein elektromagnetisches oder diskettenartiges Medium, oder eine Kombination dieser Arten umfassen. Der Speicher **66** ist vorzugsweise von digitaler, zum Anschließen an den Prozessor **64** geeigneter Art. Der Speicher **66** weist vorzugsweise sowohl flüchtige als auch nichtflüchtige Speicherbauteile zum Speichern von Anweisungen und Daten des Prozessors **64** auf, er kann jedoch alternativ durch ein einziges Bauteil einer einzigen Speicherart gebildet sein. In einer alternativen Ausführungsform ist die Steuerung **60** durch eine einzige integrierte Schaltung gebildet, die den Prozessor **64**, den Speicher **66** und den Bus B in sich vereinigt.

[0025] Fig. 3 veranschaulicht ein Motorsteuersystem **68**. Das Motorsteuersystem **68** weist Steuerelemente **69** auf, die vorzugsweise durch programmierbare und fest programmierte Hardware der Motorsteuerung **60** verkörpert sind. Die Steuerelemente **69** umfassen eine Auswahlroutine **70** zum Implementieren einer ausgewählten Reaktion der Gassteuerung oder eines Leistungsverhaltens gemäß dem mit der Auswahleinrichtung **50** festgelegten Signal SS. Die Motorsteuerung **60** reagiert darüber hinaus auf das Signal ACTUAL des Sensors **62**. Das Signal ACTUAL wird vorzugsweise für eine Regelung im geschlossenen Regelkreis des Motors **30** verwendet, wie mit einem Pfeil **90** symbolisiert ist.

[0026] Durch Wechseln der von einem Regler **80** als Reaktion auf die Auswahlroutine **70** verwendeten Art der Motorsteuerbeziehung, werden unterschiedliche, vom Bediener der Gassteuerung wahrgenommene Leistungscharakteristiken oder -eigenschaften der Gassteuerung erhalten. Die Auswahlroutine **70** kann ferner ein passendes Aufbereiten und Darstellen des Eingangssignals TCP der Gassteuerung liefern, um dieser Auswahl zu entsprechen.

[0027] In Fig. 3 sind zwei Arten Motorsteuerbeziehungen schematisch als Relationen oder Funktionen **82** und **84** dargestellt. Die Relationen **82** und **84** charakterisieren die Beziehung zwischen zwei oder mehreren Parametern relativ zum Motorsteuersystem **68**. Beispielsweise können die Relationen **82** und **84** eine vorbestimmte Relation zwischen dem Motordrehmoment und der Motordrehzahl darstellen. Die Relationen **82** und **84** sind vorzugsweise je in der Motorsteuerung **60** als eine im Speicher **66** gespeicherte Nachschlagetabelle verkörpert (siehe Fig. 2). Bei einer alternativen Ausführungsform können die Relationen **82** oder **84** durch einen entsprechenden mathematischen Ausdruck dargestellt sein, der die zwei oder mehreren Parameter zueinander in Beziehung setzt, oder durch andere Techniken, die einem Fachmann auf diesem Gebiet sinnvoll erscheinen. Es sein ferner bemerkt, daß jegliche zwischen drei oder mehr Parametern festgelegte Relation allgemein durch mehrere Relationen festgelegt sein kann, die jeweils weniger Parameter aufweisen. Für diese Umwandlungen weist jede der mehreren Relationen allgemein wenigstens eine Variable oder einen Parameter einer anderen Relation auf, um einen Querbezug korrespondierender Nachschlagetabellen, Ausdrücke oder Darstellungen zu erzeugen.

[0028] Unter Bezugnahme auf das Ablaufdiagramm der Fig. 4A und Fig. 4B wird die Auswahlroutine **70** aus Fig. 3 weiter veranschaulicht. Die Auswahlroutine **70** startet in Fig. 4A, wenn der Motor **30** gestartet oder der Prozessor **64** rückgesetzt wird. Der erste Operator der Auswahlroutine **70** ist die Bedingung **122**. Die Bedingung **122** erfaßt, ob eine in Fig. 4A dargestellte Schleife **120a** oder eine teilweise in Fig. 4B dargestellte Schleife **120b** ausgeführt wird. Die Prüfung der Bedingung **122** basiert auf der Variablen SEL, die in der Motorsteuerung **60** voreingestellt ist. Die Variable SEL gibt eine von zwei Auswahlmöglichkeiten der Reaktion der Gassteuerung an. Wenn SEL = DROOP, kann die Auswahleinrichtung **50** verwendet werden, um zwischen zwei Absenkungsfaktoren für die Drehzahlreglerart zu wählen. Wenn SEL = GOV, liefert die Auswahleinrichtung **50** eine Auswahl zwischen zwei unterschiedlichen Reglerarten; (1) einem Drehzahlregler und (2) einem Drehmomentregler. SEL ist typischerweise entsprechend einer vorbestimmten Zusammenstellung von Fahrzeug **22** und Motor 30 im Herstellungswerk voreingestellt.

[0029] Vor der weiteren Beschreibung der Fig. 4A und Fig. 4B werden die bevorzugten Eigenschaften der Regler und Absenkungsfaktoren näher beschrieben. In Personenkraftwagen wird gewöhnlich ein Drehmomentregler verwendet, der so gestaltet ist, daß die Stellung der Gassteuerung, wie sie durch das Signal TCP dargestellt ist, allgemein dem Motordrehmoment entspricht. Bei dieser Reglerart erfordert ein Aufrechterhalten einer konstanten Fahrzeuggeschwindigkeit mit einer Drehmomentregelanordnung typischerweise ein Anpassen der Gasstellung als Reaktion auf Veränderungen in Steigung und Gefälle der Straße. Für Diesel-Lastwagenmotoren wird diese Art der Gasregelanordnung manchmal als ein "min-max"-Regler bezeichnet, weil er typischerweise sowohl die kleinste als auch die größte Motordrehzahl begrenzt, aber nicht unmittelbar die Motordrehzahl zwischen diesen Grenzen regelt.

[0030] Im Gegensatz dazu regelt ein Drehzahlregler die Motordrehzahl über einen durchgehenden Motordrehzahlbereich. Diese Reglerart wird gewöhnlich in Lastwagenmotoren verwendet, bei denen die Gasstellung unmittelbar mit der Motordrehzahl gleichzusetzen ist und nicht mit dem Motordrehmoment. Eine Art von Drehzahlreglern ist als ein "zeitgleicher" bzw. isochroner Regler bekannt. Beim zeitgleichen Regler wird lastunabhängig eine konstante Motordrehzahl durch eine konstante Gasstellung bereitgestellt. Normalerweise wird für Anwendungen auf Schnellstraßen kein streng zeitgleicher Drehzahlregler verwendet, weil kleine Änderungen der Gasstellung großen Änderungen des Motordrehmoments entsprechen und es so erschweren, ein Fahrzeug gleichmäßig zu bewegen. Als Ergebnis sind Drehzahlregler typischerweise so angepaßt, daß sie einen "Absenkungsfaktor" aufweisen.

[0031] Eine Absenkung ist eine Reglereigenschaft, die es einer eingeschwungenen Motordrehzahl ermöglicht leicht abzunehmen, wenn die Motorlast zunimmt. Ein übliches Maß der Absenkung wird in Prozent gemäß dem folgenden Ausdruck angegeben:

$$DROOP\% = [(NLS - FLS)/FLS] \cdot 100\%;$$

mit NLS = Leerlaufmotordrehzahl bzw. Motordrehzahl ohne Last und FLS = Vollastmotordrehzahl. Die zeitgleiche Reglerart befindet sich am DROOP%=0%-Ende. Am anderen Ende, wie beispielsweise ein DROOP% von etwa 60%, ist das Verhalten mit einem min-max-Regler vergleichbar. Zwischen diesen Enden liegt ein bevorzugter Absenkungsbereich von etwa 10% bis 30% für einen Drehzahlregler. Darüber hinaus sei angemerkt, daß obwohl für die Drehzahlreglerart unterschiedliche vorgegebene Absenkungsfaktoren bereitgestellt sind, die Drehmoment- und Drehzahlreglerarten auch je unterschiedliche zugehörige Absenkungscharakteristiken haben.

[0032] Die Bedingung **122** der Auswahlroutine **70** prüft SEL, um zu erfassen, ob die Schleife **120a** (SEL = GOV) oder die Schleife **120b** (SEL = DROOP) ausgeführt werden sollen. Für SEL = GOV liegt die Auswahlmöglichkeit zwischen verschiedenen Reglerarten. Entsprechend geht die Motorsteuerung **60** weiter zum Schritt **124**, um einen vorgegebenen Absenkungsbetrag für die Drehzahlreglerauswahl festzulegen. Als nächstes wird die Bedingung **126** erreicht, um die Einstellung der Auswahleinrichtung **50** zu erfassen.

[0033] Wenn die Auswahleinrichtung **50** "EIN" ist, geht die Motorsteuerung **60** den Zweig **130** zu einer Bedingung **132** hinunter. Die Bedingung **132** erfaßt eine vorgegebene Reglerart, wie durch die Variable PGOVR dargestellt ist. Wenn PGOVR = TORQUE, was anzeigt, daß der vorgegebene Regler ein Drehmomentregler ist, geht die Motorsteuerung **60** zum Operator **134** und eine Zwischenvariable NEXTGOVR wird auf einen die Drehzahlreglerart darstellenden Wert gesetzt (NEXTGOVR = SPEED). Wenn PGOVR = SPEED, was anzeigt, daß der vorgegebene Regler ein Drehzahlregler ist, geht die Motorsteuerung **60** zum Schritt **136** und NEXTGOVR wird ein Wert zugeteilt, der die Drehmomentreglerart darstellt (NEXTGOVR = TORQUE). Der Zweig **130** endet dann, indem die Motorsteuerung **60** zum Schritt **150** geht. Tatsächlich wechselt der Zweig **130** den NEXTGOVR zugeteilten Wert so, daß er der anderen als der vorgegebenen bzw. voreingestellten Motorreglerart in der Motorsteuerung **60** entspricht.

[0034] Wenn die Einstellung der Auswahleinrichtung "AUS" ist, geht die Motorsteuerung **60** von der Bedingung **126** zur Bedingung **142** des Zweiges **140**,

um erneut die voreingestellte Reglerart zu prüfen, wie sie durch die Variable PGOVR dargestellt ist. Wenn die Voreinstellung ein Drehzahlregler (PGOVR = SPEED) ist, geht die Steuerung zum Schritt **146**, um NEXTGOVR die gleiche Reglerart zuzuweisen (NEXTGOVR = SPEED). Wenn die voreingestellte Reglerart die Drehmomentreglerart ist, geht die Motorsteuerung **60** von der Bedingung **142** zum Schritt **144**, um NEXTGOVR diese Art zuzuweisen (NEXTGOVR = TORQUE). Der Zweig **140** endet dann, indem die Motorsteuerung **60** wie im Fall des Zweiges **130** zum Schritt **150** gelenkt wird.

[0035] Die Auswahlroutine **70** verbleibt im Schritt **150**, bis die Motorlast unter ein voreingestelltes, durch die Variable MINLOAD dargestelltes Minimum fällt und die Gassteuerung **40** in einer vorbestimmten, durch die Variable ZERODEF angezeigten Stellung ist (TCP = ZERODEF). ZERODEF stellt vorzugsweise die nicht ausgelenkte Stellung des Gaspedals **42** dar. Wenn die Bedingungen des Schritts **150** erfüllt sind, geht die Motorsteuerung **60** zum Schritt **152**, um den neuen Regler auf die durch die Variable NEXTGOVR dargestellte Art einzustellen. Die Motorsteuerung **60** geht dann zurück zur Bedingung **122**, wodurch die Schleife **120a** geschlossen wird.

[0036] Wenn andererseits die Schleife **120b** der Auswahlroutine **70** gemäß SEL = DROOP ausgewählt wird, geht die Motorsteuerung **60** zum Schritt **154** in Fig. 4B. Im Schritt **154** wird die Reglerart auf die Drehzahlreglerart eingestellt, doch der Absenkungsfaktor ist gemäß der Auswahleinrichtung **50** auswählbar. Die Motorsteuerung **60** geht vom Schritt **154** zur Bedingung **156**. Die Bedingung **156** fragt die Einstellung der Auswahleinrichtung **50** ab. Wenn die Auswahleinrichtung **50** "EIN" ist, geht die Motorsteuerung **60** zum Zweig **160**, der mit der Bedingung **162** beginnt. Die Bedingung **162** erfaßt die Einstellung eines voreingestellten Absenkungsfaktors für den Drehzahlregler, wie er durch die Variable PDROOP dargestellt ist. Wenn der voreingestellte Absenkungsfaktor auf einen durch DROOP2 dargestellten Absenkungsfaktor eingestellt ist (PDROOP = DROOP2), geht die Motorsteuerung **60** zum Schritt **164**, um der Zwischenvariable NEXTDROOP auf einen anderen durch DROOP1 dargestellten Absenkungsfaktor einzustellen (NEXTDROOP = DROOP1). Wenn der voreingestellte Absenkungsfaktor auf DROOP1 eingestellt ist (PDROOP = DROOP1), geht die Steuerung von der Bedingung **162** zum Schritt **166**, um NEXTDROOP auf den Absenkungsfaktor DROOP2 einzustellen (NEXTDROOP = DROOP2). Auf diese Weise stellt der Zweig **160** NEXTDROOP auf den anderen als den voreingestellten Absenkungsfaktor. Der Zweig **160** endet damit, daß die Motorsteuerung **60** von den Schritten **164** und **166** zum Schritt **180** geht.

[0037] Wenn die Auswahleinrichtung **50** "AUS" ist, geht die Motorsteuerung **60** von der Bedingung **156** zur Bedingung **172** des Zweigs **170**. Die Bedingung **172** prüft, ob der voreingestellte Absenkungsfaktor DROOP1 oder DROOP2 ist und stellt entsprechend NEXTDROOP auf denselben Pegel, den die voreingestellte Variable PDROOP aufweist. Insbesondere ist NEXTDROOP = DROOP2 im Schritt **176**, wenn PDROOP = DROOP2. Wenn PDROOP = DROOP1, ist NEXTDROOP = DROOP1 im Schritt **174**. Die Motorsteuerung **60** geht von den Schritten **174** und **176** zum Schritt **180**, womit der Zweig **170** endet.

[0038] Im Schritt **180** ruht die Schleife **120b**, bis die Last des Motors **30** unter MINLOAD fällt und die Gassteuerung eine voreingestellte Bedingung TCP = ZERODEF erreicht. Wenn diese Bedingungen erfüllt sind, geht die Motorsteuerung **60** zum Schritt **182**, der den neuen Absenkungsfaktor auf den von der Variablen NEXTDROOP dargestellten Absenkungsfaktor einstellt. Die Motorsteuerung **60** geht dann zurück zur Bedingung **122** in Fig. 4A, um die Schleife **120b** zu schließen.

[0039] Aufgrund der voreingestellten Eigenschaft vom SEL wird entweder die Schleife **120a** oder die Schleife **120b** gemäß der Voreinstellung von SEL wiederholt durchlaufen. Das Durchlaufen der zugehörigen Schleife hält planmäßig solange an, bis der Motor **30** abgeschaltet oder der Prozessor **64** rückgesetzt wird. Alternativ kann die Auswahlroutine **70** so angepaßt sein, daß sie durch eine Programm-Unterbrechung wirksam wird, die von einem Wechsel des Signals SS erzeugt ist.

[0040] Der Regler **80** reagiert auf die durch die Schritte **152** oder **182** der Auswahlroutine **70** dargestellte Auswahl so, daß er die zugehörige Art der Motorregeltätigkeit ausführt. Bei SEL = GOV stellt der Regler **80** die entsprechende gemäß der Auswahlroutine **70** ausgewählte Reglerart bereit, bei der jeder Regler eine unterschiedliche Relation **82** oder **84** verwendet. Wenn SEL = DROOP, ist der Regler **80** ein Drehzahlregler mit den verschiedenen wählbaren Absenkungsfaktoren, die je von einer verschiedenen Relation **82** oder **84** stammen. Der Regler **80** kann in jeglicher, einem Fachmann auf diesem Gebiet bekannter Weise ausgebildet sein, um die entsprechende Reglerart und wählbare Absenkungsfaktoren auszuführen.

[0041] In einer Ausführungsform des Reglers **80** umfaßt die Drehzahlausführung ein Abbilden von TCP auf eine entsprechende, durch das Signal REF dargestellte Referenzmotordrehzahl. Bei dieser Ausführungsform entspricht das Signal ACTUAL vom Sensor **62** einem Maß der Motordrehzahl, das dann vom Signal REF abgezogen wird, um ein Fehlersignal ERR zu liefern (ERR = REF – ACTUAL). Das Signal ERR wird in einen PID-Regler bzw. -Kompensator (Proportional, Integral, Differential) im Regler **80** eingegeben. Bei SEL = DROOP legen die Relationen

82 und **84** die wählbaren Absenkungsfaktoren innerhalb des PID-Kompensators fest. Bei SEL = GOV wird eine Relation **82** oder **84** für den PID-Kompensator des Drehzahlreglers verwendet und die andere Relation für eine weniger komplexe P-(Proportional)Steueranordnung, die den Drehmomentregler implementiert. Wenn die Drehmomentreglerart gewählt ist, kann das Signal TCP unmittelbar mit der entsprechenden Motorsteuerbeziehung dargestellt werden. Diese drehmomentregelnde Relation charakterisiert den Eingang TCP betreffend einer Kraftstoffzufuhr-Anforderung mit Grenzen entsprechend der kleinsten und größten Motordrehzahl. In anderen Ausführungsformen können andere Anordnungen von Steuer- und Rückkoppelgliedern mit unterschiedlichen Arten und Anzahlen von Steuerparameterrelationen verwendet werden. In einer alternativen Ausführungsform weist die Auswahleinrichtung **50** mehr als zwei Zustände des Signals SS auf und die Motorsteuerung **60** umfaßt entsprechend mehr als zwei Motorsteuerbeziehungen, aus denen man mit der Auswahleinrichtung **50** auswählt.

[0042] Die Anordnung der Auswahlroutine **70**, die zwei Auswahlmöglichkeiten beinhaltet, vereinfacht eine größere Flexibilität und Austauschbarkeit der Steuerroutinen zwischen verschiedenen Motorarten und Fahrzeugzusammenstellungen, und erfordert höchstens das Anpassen mehrerer voreingestellter Werte, wie beispielsweise SEL. In anderen Ausführungsformen kann jedoch die Anwendung einer voreingestellten Bedingung nicht umfaßt sein. Die Auswahlroutine **70** ist vorzugsweise in einem vom Prozessor **64** ausgeführten Programm mit für Fachleute bekannten Programmiertechniken verkörpert. In anderen Ausführungsformen kann die Auswahlroutine **70** in fest programmierter Hardware der Motorsteuerung **60** integriert sein.

[0043] Allgemein sieht die vorliegende Erfindung zwei oder mehr Arten der Motorregelung oder der Steuerbeziehungen vor, von denen eine entsprechende Leistung, Charakteristik, Eigenschaft oder Reaktion der Gassteuerung ausgewählt wird.

[0044] Es sei bemerkt, daß die hierin verwendeten Begriffe "Variable", "Kriterium", "Charakteristik", "Eigenschaft", "Betrag ", "Wert", "Konstante", "Daten", "Aufnahme", "Faktor", "Schwelle", "Eingang", "Ausgang", "Auswahl", "Anforderung", "Nachschlagetabelle" oder "Speicherplatz" je einem oder mehreren Signalen innerhalb der Verarbeitungseinrichtung der vorliegenden Erfindung entsprechen.

[0045] Es können verschiedene in Verbindung mit dieser Erfindung beschriebene Elemente, Auswahlroutinen, Operatoren, Vorgänge, Schritte, Bedingungen, Prozeduren, Schwellen und Verfahren verändert, umgeordnet, ersetzt, weggelassen, verdoppelt oder kombiniert werden, wie es Fachleuten auf diesem Gebiet sinnvoll erscheint.

Patentansprüche

1. Verfahren, mit den Schritten:
– Betreiben eines Fahrzeugs (**22**), das von einem Verbrennungsmotor (**30**) mit einer Gassteuerung (**40**) angetrieben ist,
– Auswählen zwischen wenigstens zwei Motorsteuerbeziehungen (**82**, **84**), wobei die Reaktion der Gassteuerung (**40**) für jede der Motorsteuerbeziehungen (**82**, **84**) unterschiedlich ist und die Gassteuerung (**40**) durch den Fahrer einstellbar ist, um die Fahrzeuggeschwindigkeit für jede Motorsteuerbeziehung (**82**, **84**) zu erhöhen oder zu verringern, und
– Regeln des Motorbetriebs mit der ausgewählten Motorsteuerbeziehung (**82**, **84**),
dadurch gekennzeichnet, dass
– das Auswählen zwischen den wenigstens zwei Motorsteuerbeziehungen (**82**, **84**), mit einer Auswahleinrichtung (**50**) erfolgt,
– die Auswahleinrichtung (**50**) während des Regelns aktiviert wird, um eine andere Motorsteuerbeziehung (**82**, **84**) auszuwählen,
– eine vorbestimmte Stellung der Gassteuerung (**40**) und der Motorlast unter einem vorbestimmten Minimum erfasst wird; und
– ein Wechseln zur anderen Motorsteuerbeziehung (**82**, **84**) zum Regeln des Motors (**30**) als Reaktion auf die Erfassung erfolgt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Motorsteuerbeziehungen (**82**, **84**) je einem unterschiedlichen Grad an Absenkung entsprechen.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine erste Motorsteuerbeziehung (**82**, **84**) einem Drehzahlregler und eine zweite Motorsteuerbeziehung (**82**, **84**) einem Drehmomentregler entspricht.

4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Motorsteuerbeziehungen (**82**, **84**) je einem Drehzahlregler mit einem unterschiedlichen Grad der Absenkung entsprechen.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Motor (**30**) mit Dieselkraftstoff betrieben ist, mehrere sich hin- und herbewegende, auf einer Kurbelwelle (**32**) drehbar gelagerte Kolben (P1, P2, P3, P4, P5, P6) aufweist, das Fahrzeug (**22**) eine Fahrerkabine (**26**) umfasst, die Gassteuerung (**40**) ein Gaspedal (**42**) in der Fahrerkabine (**26**) ist, die Auswahleinrichtung (**50**) einen in der Fahrerkabine (**26**) angebrachten Schalter (**52**) umfasst und die vorbestimmte Stellung der Gassteuerung (**40**) einer nicht ausgelenkten Stellung des Gaspedals (**42**) entspricht.

6. Vorrichtung, mit:
– einem Fahrzeug (**22**);
– einem Verbrennungsmotor (**30**) zum Antreiben des Fahrzeugs (**22**);
– einer auf einen Fahrzeugfahrer reagierenden Gassteuerung (**40**), um ein Gaseinstellsignal zum Einstellen der Motorgeschwindigkeit zu erzeugen; und
– einer auf ein Gaspedal (**42**) reagierenden Motorsteuerung (**60**) zum Regeln des Motorbetriebs gemäß einer ausgewählten Motorsteuerbeziehung (**82**, **84**) und des Gaseinstellsignals, wobei die Gassteuerung (**40**) für jede Motorsteuerbeziehung (**82**, **84**) eine unterschiedliche Leistungscharakteristik hat,
dadurch gekennzeichnet, dass
– eine vom Fahrer gesteuerte Auswahleinrichtung (**50**) zum Erzeugen eines Auswahlsignals entsprechend der aus mehreren vorbestimmten Motorsteuerbeziehungen (**82**, **84**) ausgewählten Motorsteuerbeziehung (**82**, **84**) vorhanden ist, und
– die Motorsteuerung (**60**) dazu eingerichtet ist, eine vorbestimmte Stellung des Gaspedals (**42**) und ein Minimalniveau der Motorlast zu erfassen, bevor sie die Motorsteuerung (**60**) gemäß einer Motorsteuerbeziehung (**82**, **84**) auf eine andere Motorsteuerbeziehung (**82**, **84**) als Reaktion auf das Auswahlsignal umschaltet.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Gassteuerung (**40**) durch den Fahrer einstellbar ist, um die Fahrzeuggeschwindigkeit für jede Motorsteuerbeziehung (**82**, **84**) zu erhöhen oder zu verringern.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Motorsteuerbeziehungen (**82**, **84**) je einer anderen Absenkungscharakteristik entsprechen.

9. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswahleinrichtung (**50**) einen im Fahrzeug angebrachten Schalter (**52**) und die Gassteuerung (**40**) das im Fahrzeug (**22**) angebrachte Gaspedal (**42**) umfasst.

10. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass eine erste Motorsteuerbeziehung (**82**, **84**) einem Drehzahlregler und eine zweite Motorsteuerbeziehung (**82**, **84**) einem Drehmomentregler entspricht.

11. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Motorsteuerbeziehungen (**82**, **84**) je einem Drehzahlregler mit einem unterschiedlichen Absenkungsbetrag entsprechen.

12. Vorrichtung, mit:
– einem Fahrzeug (**22**);
– einem das Fahrzeug (**22**) antreibenden Verbrennungsmotor (**30**);
– einer auf einen Fahrzeugfahrer ansprechenden Gassteuerung (**40**), um ein Gaseinstellsignal zum Einstellen der Motorgeschwindigkeit zu erzeugen; und
– einer Steuerung (**60**) zum Steuern der Motorgeschwindigkeit gemäß einer ausgewählten Beziehung (**82**, **84**) und des Gaseinstellsignals, wobei die Gassteuerung (**40**) für jede Beziehung (**82**, **84**) eine unterschiedliche Leistungscharakteristik hat und durch den Fahrer einstellbar ist, um die Fahrzeuggeschwindigkeit für jede Beziehung (**82**, **84**) zu erhöhen oder zu verringern,
dadurch gekennzeichnet, dass
– eine vom Fahrer gesteuerte Auswahleinrichtung (**50**) zum Erzeugen eines Auswahlsignals entsprechend der aus mehreren vorbestimmten Motorsteuerbeziehungen (**82**, **84**) ausgewählten Motorsteuerbeziehung (**82**, **84**) vorhanden ist,
– die Steuerung (**60**) auf das Auswahlsignal anspricht, und
– eine erste Beziehung (**82**, **84**) einem Drehzahlregler und eine zweite Beziehung (**82**, **84**) einem Drehmomentregler entspricht.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die dass die Auswahleinrichtung (**50**) einen im Fahrzeug (**22**) angebrachten Schalter (**52**) und die Gassteuerung (**40**) ein im Fahrzeug (**22**) angebrachtes Gaspedal (**42**) umfassen.

14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerung (**60**) eine vorbestimmte Stellung des Gaspedals (**42**) und ein Minimalniveau der Motorlast erfasst, bevor sie das Regeln des Motors (**30**) gemäß einer Beziehung (**82**, **84**) auf die andere Beziehung (**82**, **84**) als Reaktion auf das Auswahlsignal umschaltet.

15. Vorrichtung nach Anspruch 6 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass sie einen an die Steuerung (**60**) gekoppelten Speicher (**66**) umfasst, die Motorsteuerbeziehungen (**82**, **84**) je einer im Speicher (**66**) gespeicherten Nachschlagetabelle entsprechen, und die Motorsteuerung (**60**) so programmiert ist, dass sie auf die Nachschlagetabelle entsprechend der ausgewählten Motorsteuerbeziehung zugreift.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Motor (**30**) mit Dieselkraftstoff betrieben ist, mehrere sich hin- und herbewegende, auf einer Kurbelwelle (**32**) drehbar gelagerte Kolben (P1, P2, P3, P4, P5, P6) aufweist, das Fahrzeug (**22**) eine Fahrerkabine (**26**) umfasst, die Gassteuerung (**40**) ein Gaspedal (**42**) in der Fahrerkabine (**26**) ist und die vom Fahrer gesteuerten Eingabeeinrichtung (**50**) einen in der Fahrerkabine (**26**) angebrachten Schalter (**52**) umfasst.

17. Verfahren mit den Schritten:
– Betreiben eines Fahrzeugs (**22**), das durch eine Antriebsmaschine (**30**) mit einer Gassteuerung (**40**) an-

getrieben ist,
– Auswählen zwischen wenigstens zwei Steuerbeziehungen (**82**, **84**), wobei die Steuerbeziehungen (**82**, **84**) je eine unterschiedliche Absenkungscharakteristik aufweisen, um einem Bediener der Gassteuerung (**40**) eine entsprechend unterschiedliche Eigenschaft der Gassteuerung (**40**) zu bieten, wobei die Gassteuerung (**40**) durch den Fahrer so einstellbar ist, dass sie die Fahrzeuggeschwindigkeit für jede Steuerbeziehung (**82**, **84**) erhöht oder verringert, und
– Regeln des Betriebs der Antriebsmaschine (**30**) mit der ausgewählten Steuerbeziehung (**82**, **84**),
dadurch gekennzeichnet, dass das Auswählen zwischen den wenigstens zwei Motorsteuerbeziehungen (**82**, **84**) mit einer vom Fahrer gesteuerten Auswahleinrichtung (**50**) erfolgt.

18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass eine erste Steuerbeziehung (**82**, **84**) einem Drehzahlregler und eine zweite Steuerbeziehung (**82**, **84**) einem Drehmomentregler entspricht.

19. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerbeziehungen (**82**, **84**) je einem Drehzahlregler mit unterschiedlichem Grad an Absenkung entsprechen.

20. Verfahren nach Anspruch 1 oder 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswahleinrichtung (**50**) einen im Fahrzeug (**22**) angebrachten Schalter (**52**) und die Gassteuerung (**40**) ein im Fahrzeug (**22**) angebrachtes Gaspedal (**42**) umfasst.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

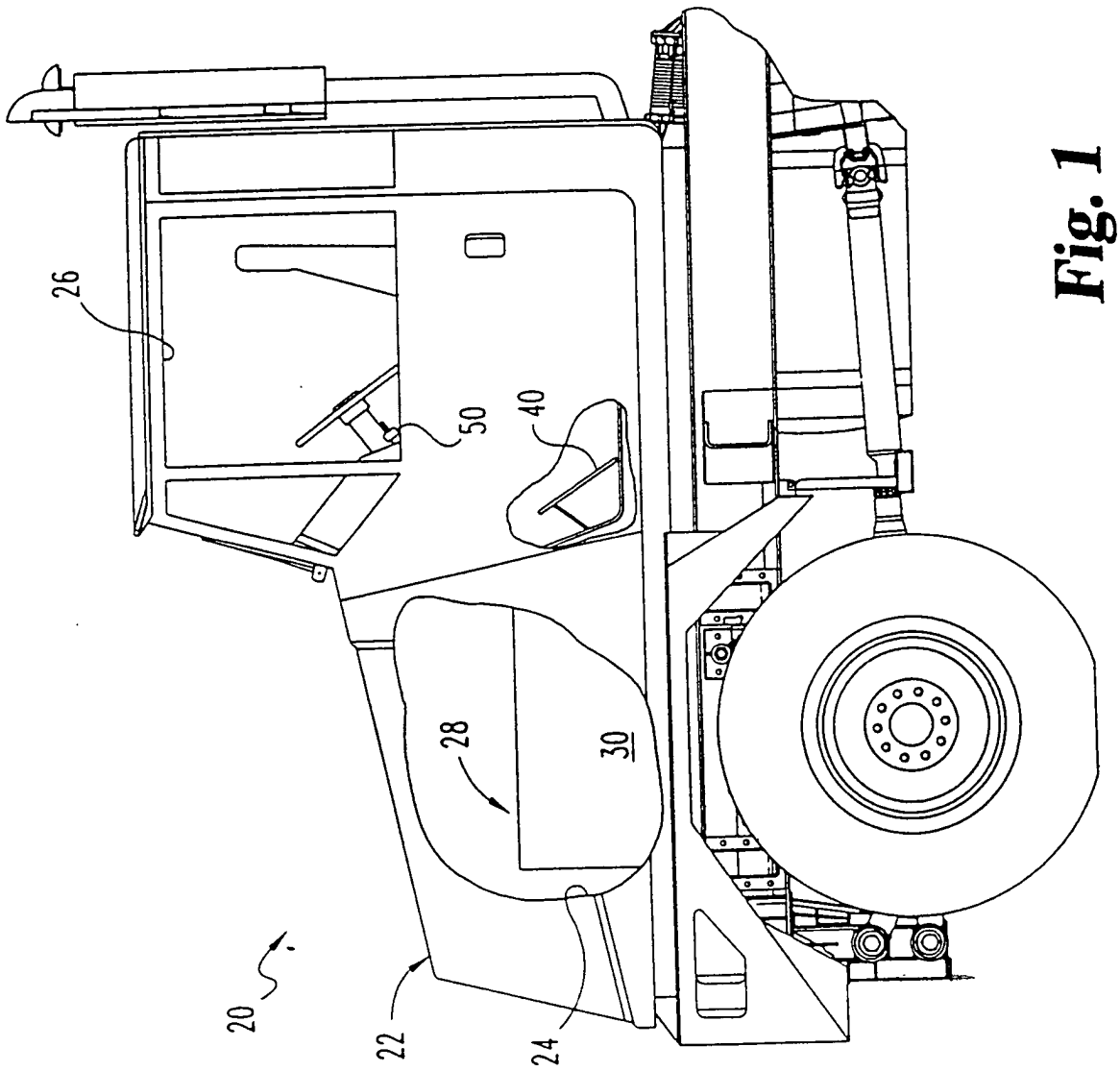


Fig. 1

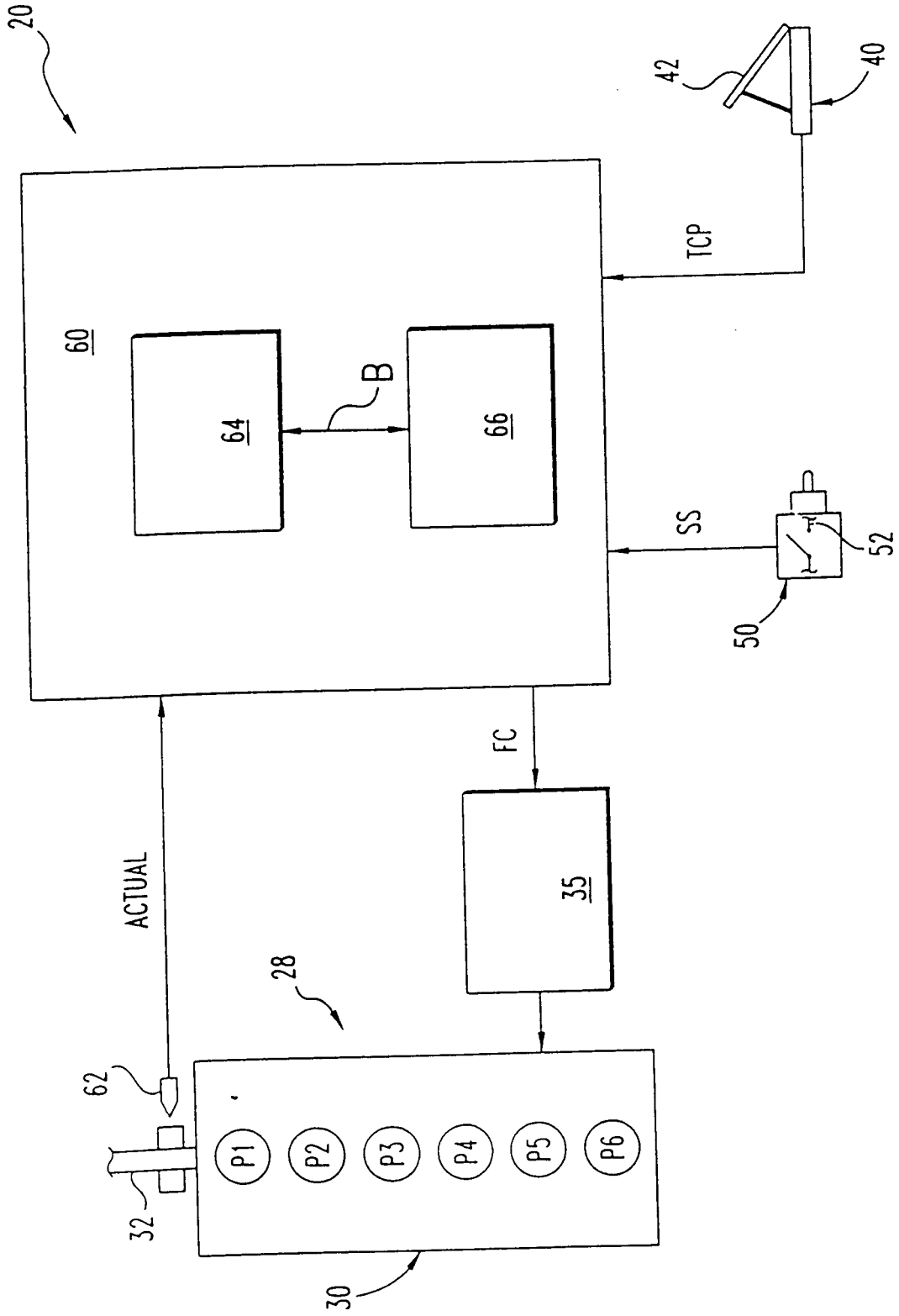

20
42
40
TCP
60
64
B
66
SS
52
50
FC
35
ACTUAL
28
62
P1
P2
P3
P4
P5
P6
32
30

Fig. 2

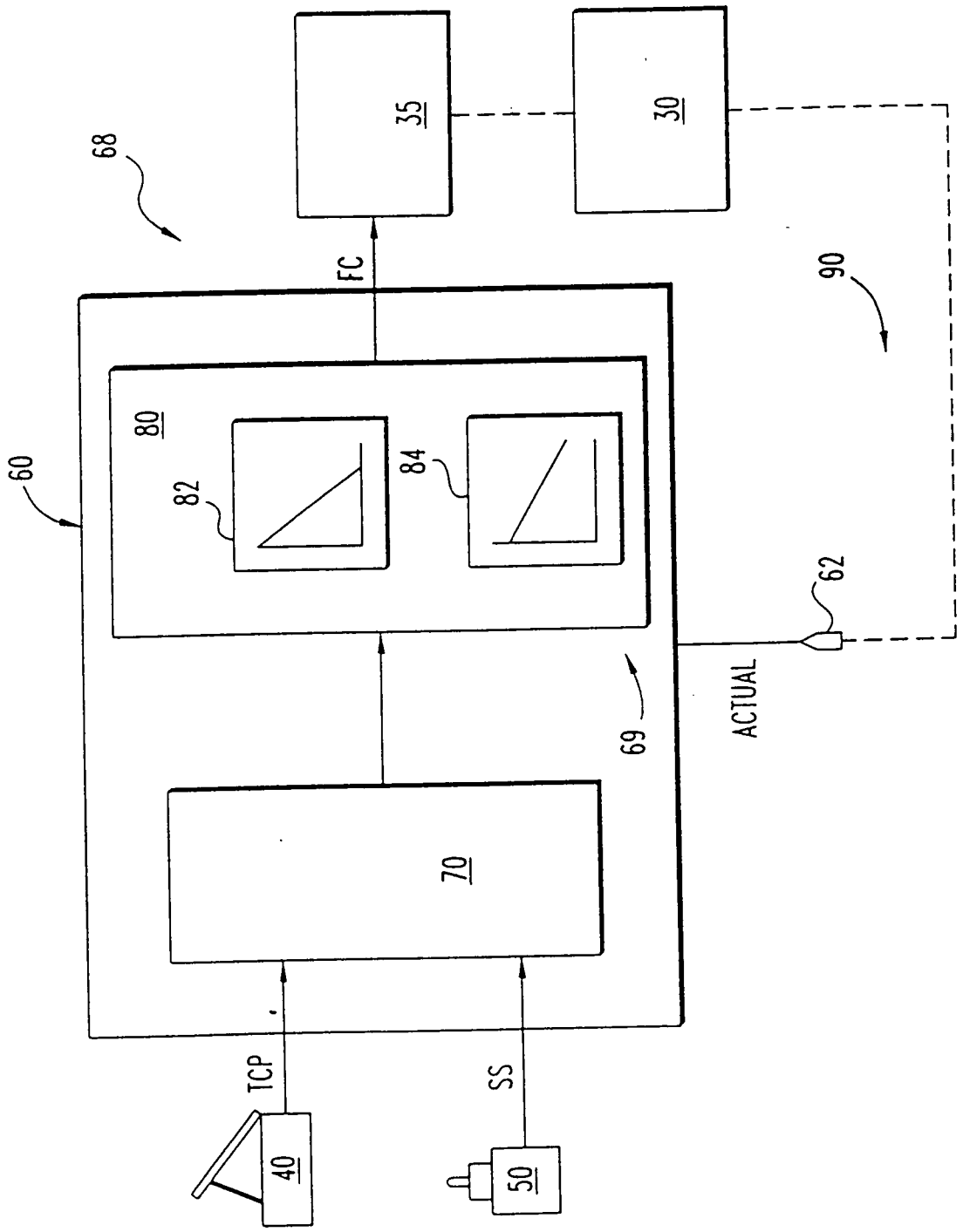


Fig. 3

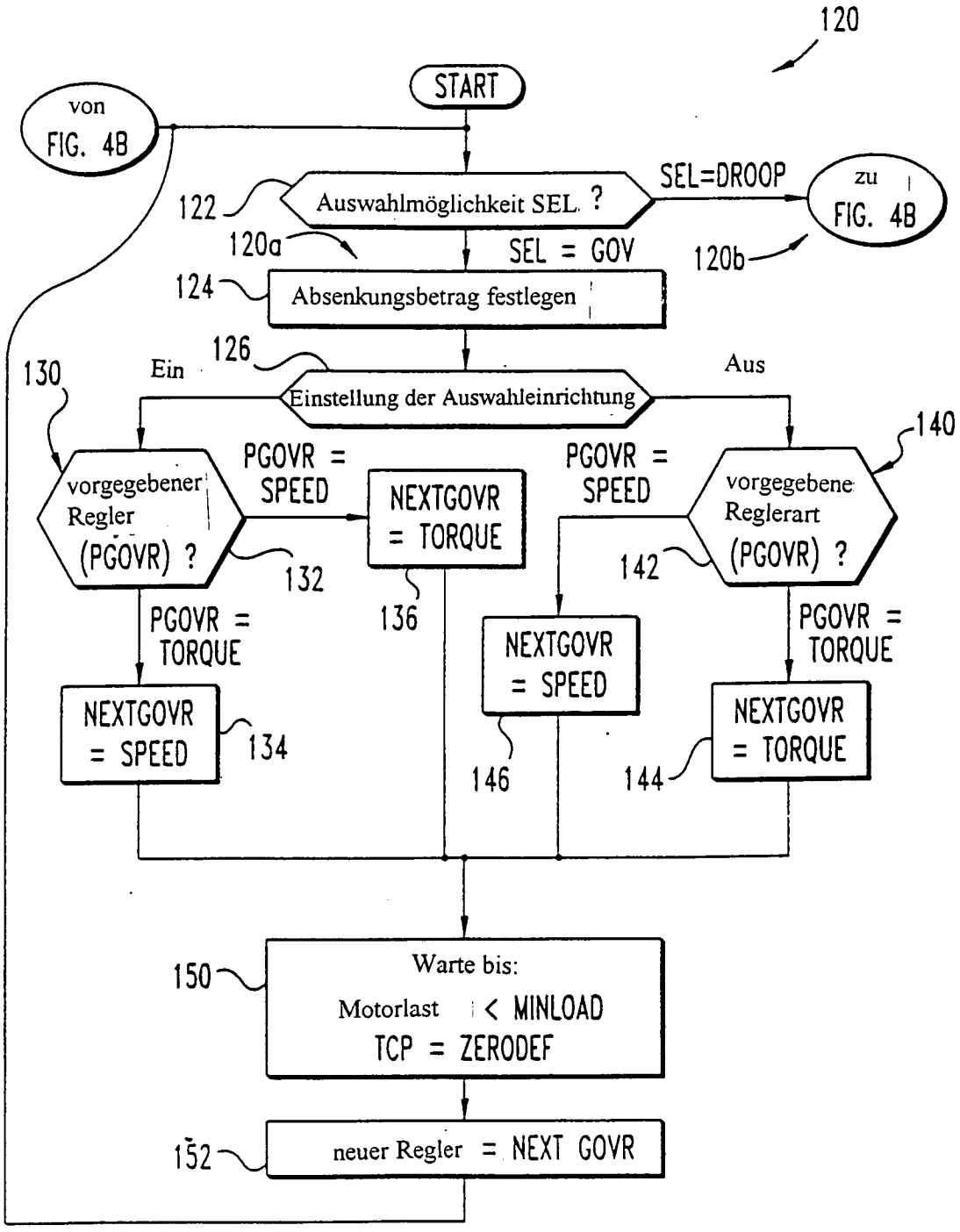

120
START
von FIG. 4B
122
Auswahlmöglichkeit SEL. ?
SEL=DROOP
zu FIG. 4B
120a
SEL = GOV
120b
124
Absenkungsbetrag festlegen
126
130
Ein
Einstellung der Auswahleinrichtung
Aus
140
vorgegebener Regler (PGOVR) ?
PGOVR = SPEED
NEXTGOVR = TORQUE
132
136
PGOVR = SPEED
vorgegebene Reglerart (PGOVR) ?
142
PGOVR = TORQUE
NEXTGOVR = SPEED
134
146
NEXTGOVR = TORQUE
144
150
Warte bis:
Motorlast < MINLOAD
TCP = ZERODEF
152
neuer Regler = NEXT GOVR

Fig. 4A

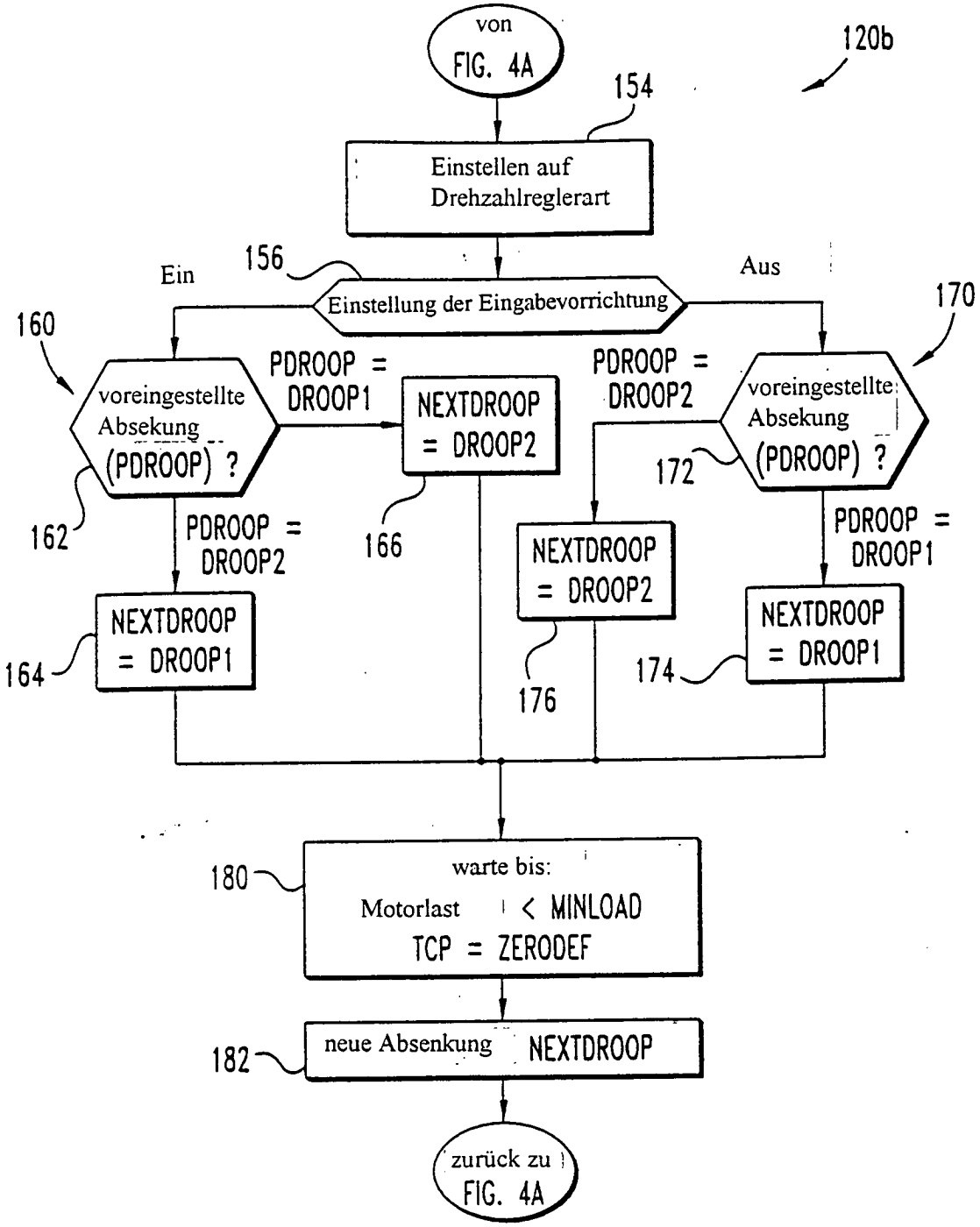

von
FIG. 4A
120b
154
Einstellen auf
Drehzahlreglerart
156
Ein
Aus
Einstellung der Eingabevorrichtung
160
170
voreingestellte
Absekung
(PDROOP) ?
PDROOP =
DROOP1
NEXTDROOP
= DROOP2
PDROOP =
DROOP2
voreingestellte
Absekung
(PDROOP) ?
172
162
PDROOP =
DROOP2
166
NEXTDROOP
= DROOP2
PDROOP =
DROOP1
NEXTDROOP
= DROOP1
164
NEXTDROOP
= DROOP1
174
176
180
warte bis:
Motorlast < MINLOAD
TCP = ZERODEF
182
neue Absenkung NEXTDROOP
zurück zu
FIG. 4A

Fig. 4B