



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2008 008 877 A1** 2009.02.05

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2008 008 877.3**
(22) Anmeldetag: **13.02.2008**
(43) Offenlegungstag: **05.02.2009**

(51) Int Cl.⁸: **B60W 30/18** (2006.01)
B60W 30/06 (2006.01)
B60W 40/12 (2006.01)
B60W 10/10 (2006.01)
B60W 10/02 (2006.01)
F02D 9/02 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
11/833,268 **03.08.2007** **US**

(71) Anmelder:
Detroit Diesel Corp., Detroit, Mich., US

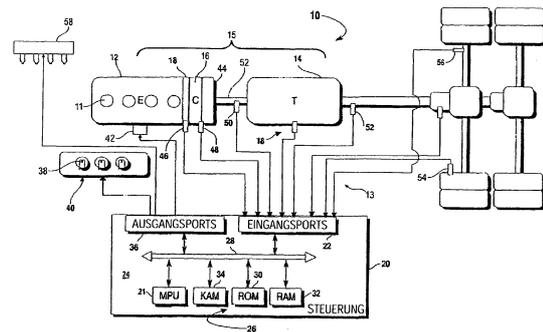
(74) Vertreter:
**Grünecker, Kinkeldey, Stockmair &
Schwanhäusser, 80802 München**

(72) Erfinder:
**Hawkins, Jeffery Scott, Farmington Hills, Mich.,
US; Blake, Charles C., Commerce, Mich., US**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Verfahren und System zum Steuern eines Fahrzeug-Triebstrangs auf Grundlage der tatsächlichen Fahrzeugladung**

(57) Zusammenfassung: Ein Verfahren und ein System zum Steuern einer Brennkraftmaschinensteuerung in Reaktion auf die tatsächliche Fahrzeugladung.



Beschreibung

[0001] In der Vergangenheit konnten Fahrzeug-Triebstränge nicht einfach auf aktuelle Fahrzeugladungsinformation zugreifen. Bei verbesserter Kommunikation zwischen verschiedenen Bestandteilen in einem Fahrzeug-Triebstrang können verschiedene Triebstrang-Steuerungen Zugriff auf Information in Bezug auf die tatsächliche Ladung eines Fahrzeugs haben, und ihren Betriebsablauf in Reaktion auf die tatsächliche Fahrzeugladung abändern.

[0002] Die vorliegende Erfindung betrifft ein System zum Steuern des Betriebsablaufs eines Fahrzeug-Triebstrangs auf Grundlage der tatsächlichen Fahrzeugladung.

[0003] Weiterhin betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zum Steuern des Betriebs eines Fahrzeug-Triebstrangs unter Verwendung der Fahrzeugladung als einen Parameter zur Einschränkung des Betriebs einer Brennkraftmaschine.

[0004] Die vorliegende Erfindung betrifft weiterhin ein System zur Bestimmung der tatsächlichen Fahrzeugladung (des Fahrzeuggewichts) eines Fahrzeug-Triebstrangs und zum Abändern des Betriebsablaufs des Fahrzeug-Triebstrangs auf Grundlage der tatsächlichen Fahrzeugladung.

[0005] Die vorliegende Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zum Steuern des Betriebs eines Hochleistungs-Dieselmotors auf Grundlage der Erfassung der tatsächlichen Ladung des Fahrzeugs und zum Abändern der eingestellten Fahrtreglergeschwindigkeit, der Brennkraftmaschinenmotorbremse, elektronischer Sendesysteme, Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenzen, Fahrzeugbremsen, Drehmomentgrenzen, der Brennkraftmaschinendrehzahl und von Kraftstoffversorgungsstrategien. Verschiedene Fahrzeugbestandteile übertragen Information an eine digitale Kommunikationsverbindung, wodurch die Information von anderen elektronischen Steuereinheiten (ECU) eingesetzt werden kann. So kann beispielsweise eine ECU, welche die Fahrzeugladung misst, die Information zu einer digitalen Kommunikationsverbindung senden, beispielsweise zu einem CAN-Netzwerk und zu Fahrzeugbestandteilen, etwa zum Getriebe, die Nachrichten empfangen, und Festlegungen durchführen, ob Schaltpunkte auf Grundlage der Fahrzeugladung geändert werden sollen.

[0006] Hagenbuch beschreibt im US-Patent Nr. 5,631,832 eine Einrichtung zur Verarbeitung von Daten, die aus dem Gewicht einer Ladung abgeleitet sind, das von einem Schleppfahrzeug transportiert wird. Die Einrichtung weist eine Sensorverarbeitungseinheit zum Empfang von Daten von Druckwandlern auf, und um hierauf zu reagieren, oder zur

Erfassung einer Änderung des Gewichts der Ladung und zum Formulieren von Daten, welche Schleppbedingungen des Fahrzeugs anzeigen. Die Druckdaten und Anzeigen von Änderungen der Daten werden von der Sensorverarbeitungseinheit dazu eingesetzt, eine historische Datenbank einzurichten, von welcher aus verschiedene Schleppparameter modifiziert werden können, entweder durch die Sensorverarbeitungseinheit selbst oder durch eine entfernt angeordnete zentrale Station, die mit der Verarbeitungseinheit an Bord verbunden ist. Vorzugsweise werden zusätzliche Sensoren bei dem Fahrzeug vorgesehen, um zusätzliche Daten zur Verfügung zu stellen, welche zusammen mit den Gewichtsdaten eine historische Datenbank zur Verfügung stellen, welche vollständiger die Fahrzeugbetriebszustände wiedergibt. Die gesammelten Daten der historischen Datenbank werden dazu verwendet, Verwaltungsentscheidungen zu formulieren, welche den zukünftigen Betrieb des Fahrzeugs betreffen, wobei mit diesem Vorgang ein vorbestimmtes Verwaltungsziel erreicht werden soll. Die Verwaltungsentscheidungen betreffen abgefahrene Strecken und transportierte Ladungen, so dass die Verwaltung in Bezug auf den Wirkungsgrad des Betriebs der LKWs bei schweren Ladungen verbessert wird.

[0007] Goode et al beschreiben im US-Patent Nr. 6,085,725 ein Fahrzeug mit einer Brennkraftmaschine, die eine Drosselsteuerung aufweist. Die Drosselsteuerung reagiert auf einen Benutzer des Fahrzeugs, um ein Drosseleinstellsignal zur Festlegung der Fahrzeuggeschwindigkeit zu erzeugen. Eine von einem Benutzer gesteuerte Eingabevorrichtung ist darüber hinaus vorgesehen, um ein ausgewähltes Signal entsprechend einer unter mehreren, vorbestimmten Brennkraftmaschinensteuerbeziehungen auszuwählen. Eine Steuerung reagiert auf das Auswahlsignal zum Festlegen des Brennkraftmaschinenbetriebs entsprechend der ausgewählten Beziehung und dem Drosseleinstellsignal. Die Drosselsteuerung weist eine unterschiedliche Leistungscharakteristik für jede der Beziehungen auf, und kann von dem Benutzer eingestellt werden, um die Drehzahl für jede der Beziehungen zu erhöhen oder zu verringern. Die Beziehungen können jeweils einer unterschiedlichen Art einer Brennkraftmaschinensteuertechnik entsprechen, und können unterschiedliche Gruppeneigenschaften enthalten.

[0008] Zhu et al beschreiben im US-Patent Nr. 6,167,357 ein Verfahren und eine Einrichtung zum rekursiven Bestimmen der Fahrzeugmasse und/oder des aerodynamischen Wirkungsgrades eines fahrenden Fahrzeugs. Die Fahrzeuggeschwindigkeit und Vorschubkraftdaten werden gesammelt, und ein Teil qualifizierter Daten wird aus den gesammelten Daten ausgewählt. Das zweite Newton'sche Gesetz wird integriert, um die Fahrzeugmasse und/oder den aerodynamischen Koeffizienten in Abhängigkeit von der

Fahrzeuvorschubkraft und der Fahrzeuggeschwindigkeit anzugeben. Der Ausdruck wird dann bei einer rekursiven Analyse des qualifizierten Datensegments eingesetzt, um eine berechnete Fahrzeugmasse und/oder einen berechneten aerodynamischen Koeffizienten zu bestimmen.

[0009] Zhu et al beschreiben im US-Patent Nr. 6,438,510 ein Verfahren und eine Einrichtung zur rekursiven Bestimmung der Fahrzeugmasse und des aerodynamischen Koeffizienten eines fahrenden Fahrzeugs. Die Fahrzeuggeschwindigkeit und Vorschubdaten werden in dem Segment qualifizierter Daten gesammelt, welches dann für die gesammelten Daten ausgewählt wird. Das zweite Newton'sche Gesetz wird integriert zur Angabe der Fahrzeugmasse und/oder des aerodynamischen Koeffizienten in Abhängigkeit von der Fahrzeuvorschubkraft und der Fahrzeuggeschwindigkeit. Der Ausdruck wird dann bei einer rekursiven Analyse des qualifizierten Datensegments verwendet, um eine berechnete Fahrzeugmasse und/oder einen aerodynamischen Koeffizienten zu bestimmen.

[0010] Sorrells et al beschreiben im US-Patent Nr. 6,721,680 ein Verfahren zum Fördern der Verträglichkeit durch einen Benutzer eines Fahrzeugs mit einem Nutzlaststandard für ein Fahrzeug. Es wird das tatsächliche Nutzlastgewicht des Fahrzeugs bestimmt. Das tatsächliche Nutzlastgewicht wird mit einem Nutzlaststandard in einem Speicher verglichen, um festzustellen, ob das momentane Nutzlastgewicht verträglich in Bezug auf den Nutzlaststandard ist. Der Betrieb des Fahrzeugs wird eingeschränkt, wenn das tatsächliche Nutzlastgewicht nicht mit dem Nutzlaststandard verträglich ist.

[0011] Carlstrom et al beschreiben im US-Patent Nr. 6,803,530 eine Messung an Bord eines Fahrzeuges der Achsenbelastung und des Brutto-Fahrzeuggesamtgewichtes für ein Fahrzeug, das mit einer Luftbalgaufhängung versehen ist, um eine Hysterese der Aufhängung zu ermöglichen. Die Hysterese der Aufhängung führt dazu, dass zumindest zwei getrennte Innendrucke in einem Luftbalg für eine einzelne Belastung möglich sind. Das System verringert den schädlichen Effekt der Beschleunigung und Verzögerung des Fahrzeugs in Bezug auf die Bestimmung der Ladung. Die Handhabung des Fahrzeugantriebszuges wird unter Verwendung der Ladungsinformation verbessert, um eine Getriebegangauswahl zu bewirken.

[0012] Graf et al beschreiben im US-Patent Nr. 6,920,383 ein Verfahren zum Steuern eines Antriebszuges eines Kraftfahrzeugs. Das Verfahren arbeitet so, dass es einen Zustand des langsamen Fahrens erfasst, bei welchem eine Kriechfunktion aktiviert wird. Eine Einstellregel für das Drehmoment wird aus einer Raddrehmomentermittlung abgeleitet, so dass

zuerst eine Sollgeschwindigkeit erzielt wird, und dann das Fahrzeug innerhalb eines Geschwindigkeitsbereiches um die Sollgeschwindigkeit herum gehalten wird.

[0013] Die vorliegende Erfindung betrifft ein System zur Erfassung der tatsächlichen Fahrzeugladung und zur Übertragung dieser Information an die Brennkraftmaschinensteuerung, die dann für eine verbesserte Triebstrangsteuerung auf Grundlage der Fahrzeugladung sorgt. Das System kann zumindest eines der folgenden Triebstrangsysteme steuern: adaptive Fahrtreglersysteme (Fahrtreglersysteme, welche die Erfassung mittels Radar zum Zweck der Vermeidung von Zusammenstößen einsetzen), Fahrtsteuerung mit Motorbremse, Bremskraft und Zeitpunkt des Bremsens, Fahrzeuggeschwindigkeitsbegrenzung, Motorbremse, Brennkraftmaschinendrehmomentgrenzen, Drehmomentbegrenzung infolge eines Schutzes der Brennkraftmaschine, der Brennkraftmaschinendrehzahl, und der Brennkraftmaschinendrehzahl über die Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze hinaus. Getriebebeschaltpunkte können ebenfalls über eine digitale Kommunikationsverbindung (beispielsweise ein Steuerbereichsnetzwerk (CAN)) beeinflusst werden, wobei die Brennkraftmaschinen-ECU Nachrichten überträgt, welche Brennkraftmaschinenbetriebsparameter betreffen, die von verschiedenen Bestandteilen in dem Fahrzeug-Triebstrang empfangen werden. Die Getriebekomponentenprozessor-einheit (CPU) kann Schaltpunkte ändern, die Synchronisierung der Brennkraftmaschine, oder Strategien in Bezug auf das Einrücken und Ausrücken der Kupplung bzw. der Gänge, auf Grundlage derartiger Nachrichten, um für einen glatten Betrieb des Fahrzeug-Triebstrangs zu sorgen, und sicherzustellen, dass sich das Getriebe in dem optimalen Gang für das Gelände und die Ladung befindet.

[0014] Die vorliegende Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zur Verwendung des tatsächlichen Fahrzeuggewichtes oder der tatsächlichen Fahrzeugladung, wie von der Messvorrichtung an die Datenverbindung übertragen, zur Abänderung von Triebstrang-Betriebsparametern, wodurch der Betrieb anderer Triebstrang-Bestandteile beeinflusst wird, auf Grundlage der tatsächlichen Fahrzeugladung.

[0015] Spezieller betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zum Einsatz des tatsächlichen Fahrzeuggewichtes oder der tatsächlichen Fahrzeugladung, zur Übertragung der Ladungsinformation an verschiedene Fahrzeugbestandteile einschließlich der Brennkraftmaschine, und zur Verwendung der Nachrichten zum Unterstützen einer Abänderung einer adaptiven Fahrtsteuerung, einer Brennkraftmaschinenausgangsleistungssteuerung, einer Fahrzeugbremssteuerung, und einer Getriebe-steuerung.

[0016] Die verschiedenen Systeme, welche die Nachricht in Bezug auf die Fahrzeugladung empfangen, können auf verschiedene Arten und Weisen geändert werden. Wenn beispielsweise die adaptive Fahrtsteuerung abgeändert wird, verwendet das adaptive Fahrtsteuerungssystem die Ladungsinformation dazu, die von der Fahrtsteuerung eingestellte Geschwindigkeit einzustellen, und/oder die Entfernung des Fahrzeugs zum nächsten Fahrzeug. Wenn die Brennkraftmaschinensteuerung eine Nachricht in Bezug auf die Fahrzeugladung empfängt, ändert die Brennkraftmaschinensteuerung die Leistung verschiedener Systeme, oder stellt diese ein, auf Grundlage der Fahrzeugladung. Beispielsweise kann die Brennkraftmaschinensteuerung auf Grundlage der Fahrzeugladung und des Geländes abgeändert werden, in welchem gefahren wird, zur Verbesserung des Kraftstoffverbrauches oder der Leistung; oder kann die Steuerung das Verhältnis von Horsepower zum Drehmoment einstellen, oder die Fahrtsteuerung mit Motorbremse, auf Grundlage der Drehzahl-differenzen, bei welchen verschiedene Belastungspegel der Motorbremsung freigeschaltet werden, um die eingestellte Fahrtreglergeschwindigkeit beizubehalten. Die Steuerung kann die maximale Fahrzeuggeschwindigkeitsbegrenzung abändern, die maximale Fahrzeuggeschwindigkeit zur "Leistungserhöhung" zum Erzielen von Antriebskraft, um es dem Fahrzeug zu ermöglichen, kostengünstiger die Spitze des nächsten Hügels in einem derartigen Gelände zu erreichen, wobei auch die Steuerungen für die Motorbremse und Getriebe-Retarder in Abhängigkeit von der Fahrzeugladung geändert werden können. Schließlich kann die Steuerung die Grenzen für das maximale Brennkraftmaschinendrehmoment in Abhängigkeit von der Fahrzeugladung ändern. Wenn das Fahrzeugbremssteuersystem eine Fahrzeugladungsnachricht empfängt, führt das Fahrzeugbremssteuersystem eine Änderung oder Einstellung des Ausmaßes des Bremsens und des Zeitpunktes zum Ausüben der Bremsung durch. Radgeschwindigkeits- und Fahrzeuggeschwindigkeits-Bremsschwellen werden ebenfalls auf Grundlage der Fahrzeugladungsinformation geändert. Schließlich führt dann, wenn die Getriebesteuerung eine Nachricht über das CAN in Bezug auf die Fahrzeugladung empfängt, das Getriebesteuersystem eine Abänderung oder Einstellung der Getriebeschaltpunkte und der Anforderungen in Bezug auf die Synchronisierung durch, auf Grundlage der Fahrzeugladungsinformation.

[0017] Diese und andere Vorteile und Aspekte der Erfindung werden aufgrund der nachstehenden Beschreibung und unter Bezugnahme auf die Zeichnungen noch deutlicher werden. Es zeigt:

[0018] **Fig. 1** ein schematisches Blockdiagramm eines Fahrzeugbrennkraftmaschinensystem gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung;

[0019] **Fig. 2** eine schematische Darstellung eines Software-Flussdiagramms, das ein Verfahren zum Abändern des Betriebs eines Triebstrangs auf Grundlage empfangener Belastungen zeigt; und

[0020] **Fig. 3** eine schematische Darstellung eines Software-Flussdiagramms, welches die Steuerung verschiedener Fahrzeug-Triebstrangsysteme auf Grundlage der Fahrzeugladung zeigt.

[0021] In **Fig. 1** ist ein Blockdiagramm eines Systems dargestellt, welches ein System zum Steuern eines Fahrzeug-Triebstrangs enthält, das auf der tatsächlichen Fahrzeugladung beruht, gemäß der vorliegenden Erfindung. Das System ist besonders gut geeignet zum Einsatz bei einem Fahrzeug, das insgesamt mit dem Bezugszeichen **10** bezeichnet ist, das typischerweise eine Brennkraftmaschine **12** aufweist, die mit einem Getriebe **14** über eine Haupttreibungskupplung **16** verbunden ist. Bei einer Ausführungsform ist die Brennkraftmaschine **12** eine Druckentflammungs-Brennkraftmaschine, beispielsweise eine Dieselmotorenmaschine mit vier, sechs, acht oder mehr Zylindern. Das Getriebe **14** ist typischerweise ein Getriebe mit mehreren Untersetzungen, das von Hand oder halbautomatisch betätigt wird, um eines der verfügbaren Untersetzungsverhältnisse auszuwählen. Die Haupttreibungskupplung **16** kann von Hand oder automatisch durch ein Kupplungsstellglied (nicht speziell dargestellt) betätigt werden, wie auf diesem Gebiet bekannt, und die Brennkraftmaschine, das Getriebe, und die Kupplung stellen den Fahrzeug-Triebstrang **15** dar. Der Fahrzeug-Triebstrang ist gemäß einem nicht-einschränkenden Aspekt der vorliegenden Erfindung dargestellt. Der Fahrzeug-Triebstrang kann Energie zum Antrieb jeder Art eines Fahrzeugs zur Verfügung stellen, einschließlich Fernverkehr-LKWs, Baumaschinen, Schiffen, ortsfesten Generatoren, Automobilen, LKWs, Sattel-KFZs, Booten, Wohnmobilen, Fahrzeugen für geringe oder hohe Belastung, und dergleichen.

[0022] Das Fahrzeug **10** kann weiterhin verschiedene Sensoren **18** aufweisen, um Signale zu erzeugen, die entsprechende Betriebsbedingungen oder Betriebsparameter der Brennkraftmaschine **12**, des Getriebes **14**, der Kupplung **16** und dergleichen anzeigen. Die Sensoren **18** stehen in elektrischer Verbindung mit einer Steuerung **20** über Eingabeports **22**. Die Steuerung **20** weist vorzugsweise einen Mikroprozessor **24** in Kommunikation mit verschiedenen Computer-lesbaren Speichermedien **26** über einen Daten- und Steuerbus **28** auf. Die Computer-lesbaren Speichermedien **26** können jede Anzahl bekannter Vorrichtungen umfassen, die als ein Nur-Lese-Speicher (ROM) **30**, ein Speicher mit wahlfreiem Zugriff (RAM) **32**, ein Erhaltungsspeicher (KAM) **34**, und dergleichen dienen. Die Computer-lesbaren Speichermedien können durch jede von mehreren

bekannt, Vorrichtungen verwirklicht werden, welche Daten speichern können, die Befehle repräsentieren, die von einem Computer ausgeführt werden können, beispielsweise durch die Steuerung **20**. Bekannte Vorrichtungen können umfassen, sind jedoch nicht hierauf beschränkt, PROMs, EPROMs, EEPROMs, Flash-Speicher, und dergleichen, zusätzlich zu magnetischen, optischen und kombinierten Medien, die dazu fähig sind, eine zeitweilige oder andauernde Datenspeicherung durchzuführen.

[0023] Die Computer-lesbaren Speichermedien **26** können Daten enthalten, die verschiedene Programmbeefehle, Software und Steuerlogik repräsentieren, um die Steuerung verschiedener Systeme und Untersysteme des Fahrzeugs **10** zu bewirken, beispielsweise der Brennkraftmaschine **12**, des Getriebes **14**, und dergleichen. Die Steuerung **20** empfängt Signale von Sensoren **18** über Eingabeports **22**, und erzeugt Ausgangssignale, die verschiedenen Stellgliedern und/oder Bauteilen über Ausgabeports zugeführt werden können. Es können auch Signale für eine Anzeigevorrichtung **40** vorgesehen sein, die verschiedene Anzeigen wie beispielsweise Leuchten **38** aufweist, um Information in Bezug auf den Betrieb des Systems dem Benutzer des Fahrzeugs zu kommunizieren.

[0024] Die Sensoren **18** umfassen vorzugsweise einen Brennkraftmaschinendrehzahlsensor **42**. Die Brennkraftmaschinendrehzahl kann unter Verwendung eines von mehreren bekannten Sensoren erfasst werden, welche Signale zur Verfügung stellen, welche die Drehzahl eines Schwungrades **44** anzeigen, oder von verschiedenen inneren Brennkraftmaschinenbestandteilen, beispielsweise der Kurbelwelle, der Nockenwelle, oder dergleichen. Bei einer bevorzugten Ausführungsform wird die Brennkraftmaschinendrehzahl unter Verwendung eines Synchronisierungsbezugssignals bestimmt, das von einem Rad mit mehreren Zähnen erzeugt wird, das mit der Nockenwelle gekuppelt ist. Ein Kupplungssensor **46** kann vorgesehen sein, um den Schlupf der Kupplung oder die Eingriffsposition der Haupt-Reibungskupplung **16** zu bestimmen. Ein Eingangswellendrehzahlsensor **48** kann vorgesehen sein, um die Eingangsdrehzahl des Getriebes **14** zu bestimmen. Ein Ausgangswellensensor **50** kann vorgesehen sein, um die Drehzahl der Ausgangswelle **52** zu erfassen. Radgeschwindigkeitssensoren, beispielsweise Sensor **45**, können dazu verwendet werden, eine Anzeige der momentanen Radgeschwindigkeit eines oder mehrerer Fahrzeigräder zur Verfügung zu stellen. Derartige Sensoren werden üblicherweise bei Traktionssteuersystemen (TCS) und Antiblockierbremsystemen (ABS) eingesetzt. Selbstverständlich können ein Sensor oder mehrere Sensoren Signale für verschiedene andere Steuerungen zur Verfügung stellen, die schließlich an die Steuerung **20** übertragen werden, anstatt direkt über die Eingabeports **22**

angeschlossen zu sein, wie dies in [Fig. 1](#) gezeigt ist.

[0025] Die Steuerung **20** kann eine Mikroprozessoreinheit (MPU) **21** in Verbindung mit verschiedenen Computer-lesbaren Speichermedien über einen Daten- und Steuerbus **28** aufweisen. Die Computer-lesbaren Speichermedien können jede bekannte Vorrichtung umfassen, die als Nur-Lese-Speicher **30** arbeitet, als Speicher **32** mit wahlfreiem Zugriff, oder als nicht-flüchtiger Speicher **34** mit wahlfreiem Zugriff.

[0026] Das System **13** kann einen Einspritzmechanismus **58** zum Steuern der Einspritzung von Kraftstoff und/oder Luft für die Zylinder **11** aufweisen. Der Einspritzmechanismus **58** kann durch die Steuerung **20** oder eine andere Steuerung gesteuert werden, und kann jede Anzahl an Merkmalen aufweisen, einschließlich von Merkmalen zum Einspritzen von Kraftstoff und/oder Luft in einen Common-Rail-Zylindereinlass und eine Einheit, welche Kraftstoff und/oder Luft einzeln in jeden Zylinder einspritzt. Beispielsweise kann der Einspritzmechanismus **58** getrennt und unabhängig den Kraftstoff und/oder die Luft steuern, die in jeden Zylinder eingespritzt werden, so dass jeder Zylinder getrennt und unabhängig gesteuert werden kann, so dass er verschiedene Mengen an Kraftstoff und/oder Luft empfängt, oder überhaupt keinen Kraftstoff und/oder Luft. Selbstverständlich umfasst die vorliegende Erfindung, dass der Einspritzmechanismus **58** mehr oder weniger dieser Merkmale aufweist, und soll sie nicht auf die voranstehend geschilderten Merkmale begrenzt sein.

[0027] Im Betrieb empfängt die Steuerung Signale von verschiedenen Brennkraftmaschinen/Fahrzeugsensoren, und führt eine Steuerlogik aus, die als Hardware und/oder Software ausgebildet ist, um das System zu steuern. Die Computer-lesbaren Speichermedien können beispielsweise in ihnen gespeicherte Befehle enthalten, die von der Steuerung ausführbar sind, um Verfahren zum Steuern sämtlicher Merkmale und Untersysteme des Systems **10** durchzuführen. Die Programmbeefehle können in der Steuerung in der MPU **21** ausgeführt werden, um die verschiedenen Systeme und Untersysteme der Brennkraftmaschine zu steuern, und/oder das Fahrzeug durch die Eingabe/Ausgabeports. Allgemein zeigen die gestrichelten Linien in [Fig. 1](#) die wahlweisen Abtast- und Steuerkommunikationsvorgänge zwischen der Steuerung und den verschiedenen Bestandteilen in dem Triebstrangsystem an. Weiterhin wird darauf hingewiesen, dass jede Anzahl an Sensoren und Merkmalen jedem Merkmal in dem System zugeordnet sein kann, um es zu überwachen, und dessen Betriebsablauf zu steuern.

[0028] Bei einem nicht-einschränkenden Aspekt der vorliegenden Erfindung kann die Steuerung die DDEC-Steuerung sein, die von der Detroit Diesel

Corporation, Detroit, Mich., erhältlich ist. Zahlreiche andere Merkmale dieser Steuerung sind im Einzelnen in einer Anzahl von US-Patenten beschrieben, die der Detroit Diesel Corporation übertragen wurden. Weiterhin kann die Steuerung jede Anzahl an Programmier- und Verarbeitungsverfahren oder -Strategien aufweisen, um jedes Merkmal in dem System zu steuern. Weiterhin umfasst die vorliegende Erfindung, dass das System mehr als eine Steuerung aufweist, beispielsweise getrennte Steuerungen zum Steuern des Systems oder von Untersystemen, einschließlich einer Abgassystemsteuerung zum Steuern der Abgastemperatur, der Massenflussraten und anderer Merkmale, die dazu gehören. Weiterhin können diese Steuerungen andere Steuerungen über die voranstehend geschilderte DDEC-Steuerung hinaus aufweisen.

[0029] Das Fahrzeug **10** ist mit Gewichtssensoren **56** ausgerüstet, die nahe an den Lasttragachsen eines Fahrzeugs angeordnet sind. Die Gewichtssensoren können Sensoren oder elektronische Waagen sein, die in elektronischer Verbindung mit der Brennkraftmaschinensteuerung über das CAN stehen, um tatsächliche Fahrzeugladungsdaten von den die Belastung aufnehmenden Achsen auf die Brennkraftmaschinensteuerung zu übertragen, um die Betriebsparameter der Brennkraftmaschine abzuändern. Weiterhin übertragen die verschiedenen Triebstrang-Steuerungen Nachrichten über die Triebstrang-Datenverbindung (beispielsweise CAN) in dem Fahrzeug, die von den verschiedenen Triebstrang-Elektroniksteuereinheiten (ECUs) empfangen werden. Ein derartiges Bauteil ist das Getriebe. Nach Empfang einer Nachricht von der ECU, welche die Fahrzeugladungsinformation enthält, stellt die Getriebe-ECU fest, ob ihr Betrieb in Reaktion auf die Nachrichten in Bezug auf die Fahrzeugladung geändert werden soll. Beispielsweise zur Feststellung, ob oder in welchem Ausmaß vorgegangen werden soll, kann sie ihren Betriebsablauf ändern, beispielsweise in Bezug auf die Schaltpunkte oder Brennkraftmaschinen-Synchronisierungsstrategien. Entsprechend können andere Triebstrang-ECUs ihren Betriebsablauf ändern, abhängig von der Fahrzeugladungsinformation, die über die Triebstrang-Datenverbindung übertragen wird. Beispielsweise kann bei adaptiven Fahrtreglersystemen die Fahrtregelungseinstellgeschwindigkeit und die Entfernung zum nächsten Fahrzeug geändert werden, abhängig von der Fahrzeugladung. Wenn eine Fahrtsteuerung mit Motorbremsung abgeändert wird, fordert das Merkmal an, den Pegel der Brennkraftmaschinenmotorbremse zu erhöhen, auf Grundlage erhöhter Raten der Änderung oberhalb der eingestellten Fahrzeuggeschwindigkeitsschwelle. Wenn das Gewicht oder die Ladung des Fahrzeugs bekannt ist, können auch die Fahrzeuggeschwindigkeiten abgeändert werden, bei welchen verschiedene Ausmaße der Motorbremse erforderlich sind. Auf Grundlage der Ladung des

Fahrzeugs werden ABS-Systeme abgeändert, da die Bremsanlegekraft und der Zeitpunkt der Bremsung in Abhängigkeit von der Fahrzeugladung geändert werden können.

[0030] Die Fahrzeugladung kann auch die Fahrzeuggeschwindigkeitsbegrenzungen ändern. Für ein unbeladenes Fahrzeug, das eine Straße herunterfährt, kann eine höhere Fahrzeuggeschwindigkeitsbegrenzung (VSL) zugelassen werden, zum Erhöhen der Energie beim Abwärtsfahren, um Antriebskraft für die nächste Steigung zu erzielen. Es kann beispielsweise wünschenswert sein, dass der Fahrer einen Ort in der Nähe des untersten Punktes des Gefälles feststellt (beispielsweise durch doppelte Betätigung des Gaspedals), der eine vergrößerte Brennkraftmaschinendrehzahlzuordnung über VSL hinaus ermöglicht, mit entsprechender Abnahme der Leistung, so dass keine erhöhten Brennkraftmaschinendrehzahlen über VSL hinaus auf ebenem Gelände ermöglicht werden. Es lässt sich überlegen, dass dieses Merkmal durch eine Bedienungsperson programmierbar sein kann (beispielsweise BPmgh), in Bezug auf Erhöhungen der Fahrzeuggeschwindigkeit, die größer sind als VSL. Die erweiterte Verringerungsfunktion würde so angepasst, dass sie zu einer erhöhten Brennkraftmaschinendrehzahl führt, also Summe von VSL + BPmgh bei 50% der Nennleistung an dem Punkt VSL, und 0% der Nennleistung bei BPmgh jenseits von VSL überschreitet. Es lässt sich überlegen, dass dieses Merkmal einstellbar sein könnte, in Abhängigkeit von der Fahrzeugladung.

[0031] Die Brennkraftmaschinenbremssteuerung kann in Abhängigkeit von der Fahrzeugladung geändert werden. Beispielsweise kann die Abbremsung der Brennkraftmaschine begrenzt oder vollständig abgeschaltet werden, wenn das Fahrzeug nur leicht beladen ist.

[0032] Brennkraftmaschinendrehmomentgrenzen können in Abhängigkeit von der Fahrzeugladung eingestellt werden. Ein beladenes Fahrzeug kann zusätzliches Drehmoment benötigen, wenn es fährt, und ein unbeladenes Fahrzeug kann erheblich weniger Drehmoment benötigen. Ein vollständig beladenes Fahrzeug kann daher eine Brennkraftmaschinendrehmomentgrenze aufweisen, die für es verfügbar ist, wenn es beladen ist, und es kann eine andere Drehmomentgrenze verfügbar sein, wenn das Fahrzeug nicht mehr beladen ist. Daraus wird deutlich, dass das System und das Verfahren für ein unterschiedliches Drehmoment sorgen, abhängig von dem Ladezustand des Fahrzeugs, wodurch der Wirkungsgrad des Fahrzeugzustands und der Kraftstoffverbrauch verbessert werden. Zusätzlich kann das Ausmaß der Brennkraftmaschinendrehmomentbegrenzung infolge von Brennkraftmaschinenschutzmerkmalen modifiziert werden, abhängig von der Fahrzeugladung. Daher können in Abhängigkeit von

der tatsächlichen Fahrzeugladung die Brennkraftmaschinendrehmomentgrenzen modifiziert werden.

[0033] Andere Triebstrang-Bestandteile können ihren Betrieb ändern, auf Grundlage von Nachrichten, die von der Brennkraftmaschinensteuerung über das Fahrzeug-CAN ausgesendet werden. Beispielsweise können Getriebeschaltpunkte und Synchronisierungserfordernisse auf Grundlage der Fahrzeugladung abgeändert werden. In dieser Hinsicht kann, falls VSL- oder Drehmomentbegrenzungsnachrichten von der Getriebe-CPU über das CAN empfangen werden, die Getriebe-CPU ihren Betriebsablauf ändern oder modifizieren, zur Anpassung an die Brennkraftmaschinenbetriebszustände, die über Nachrichten über das CAN übertragen werden. Derartige gesendete Nachrichten werden normalerweise über eine Diagnoseverbindung des Typs J1939 übertragen.

[0034] [Fig. 2](#) ist ein Flussdiagramm, das ein Verfahren **64** der Steuerung zeigt, um Übertragungsvorgänge auf Grundlage empfangener Ladungen zu modifizieren. Der Schritt **66** betrifft die Bestimmung eines Brutto-Fahrzeuggewichtes. Die Steuerung stellt im Schritt **68** das Verhältnis von Horsepowers zu Drehmoment (hp/tq) ein. Hp/tq wird zur Erzeugung von Nachrichten über das CAN eingesetzt, in Bezug auf den Betrieb der Brennkraftmaschine in Reaktion auf die tatsächliche Fahrzeugladung. Im Schritt **70** werden die Nachrichten in Bezug auf hp/tq an eine Getriebe-CPU gesendet, um ein Schaltschema für das Getriebe einzustellen, das mit dem Wert von hp/tq der Brennkraftmaschine verträglich ist. Das Getriebe stellt ein Schaltschema auf Grundlage von hp/tq ein, und übersendet diese Nachricht an die Brennkraftmaschinensteuerung über das CAN. Im Schritt **72** verwendet die Steuerung **20** das Getriebeschalt-schema dazu, die effizienteste Brennkraftmaschinendrehzahl (U/min) pro tatsächlicher Belastung auf dem Gelände zu bestimmen, auf welchem gefahren wird. Die günstigste Drehzahl wird dann im Schritt **74** an die Getriebe-CPU kommuniziert, um das Getriebeschalt-schema auf eine Schleife einzustellen, so dass das Getriebe ständig die am meisten effiziente Drehzahl-nachricht von der Brennkraftmaschine empfängt, um es dem Getriebe zu ermöglichen, das Schaltschema umzuschalten, auf Grundlage der am meisten effizienten Drehzahl pro Ladung auf jedem Betriebsgelände.

[0035] In [Fig. 3](#) ist das Verfahren **76** schematisch dargestellt. Im Einzelnen wird im Schritt **78** Fahrzeuggewichts/Ladungsinformation an eine digitale Kommunikationsverbindung übertragen, beispielsweise eine Datenverbindung des Typs SAE J1939/J1587, über das Fahrzeug-CAN. Im Schritt **80** empfängt das adaptive Fahrtreglersystem die gesendete Fahrzeugladungsnachricht.

[0036] Entsprechend empfängt im Schritt **82** die Brennkraftmaschinensteuerung die Fahrzeugladungsinformation, und empfängt im Schritt **84** das Fahrzeugbremsensteuersystem die Fahrzeugladungsnachricht über das CAN. Die Fahrzeugbremsensteuersysteme umfassen das Brennkraftmaschinenbremssystem (EBS), das Antiblockiersystem (ABS), und ATC. Im Schritt **86** empfängt die Getriebebesteuerung die Fahrzeugladungsnachricht über das CAN. Normalerweise wird bei den Schritten **80** bis **86** gleichzeitig parallel gearbeitet, jedoch können diese Schritte auch die Nachrichten aufeinanderfolgend empfangen.

[0037] Wenn das adaptive Fahrtreglersystem eine Nachricht in Bezug auf die Fahrzeugladung empfängt, führt der Schritt **88** eine Abänderung oder Einstellung der Fahrtreglereinstellgeschwindigkeit oder einer Entfernung für das auffahrende Fahrzeug durch, abhängig von der Fahrzeugladung.

[0038] Wenn das Brennkraftmaschinensteuersystem eine gesendete Nachricht empfängt, welche die Fahrzeugladung betrifft, weist der Schritt **90** das Brennkraftmaschinensteuersystem an, die Brennkraftmaschinenleistung abzuändern oder einzustellen, durch zumindest einen Brennkraftmaschinensteuerparameter auf Grundlage der Fahrzeugladungsinformation. Beispielsweise kann die Kraftstoffversorgung auf Grundlage der Fahrzeugladung und des Geländes abgeändert werden, für einen besseren Kraftstoffverbrauch. Ein anderer Parameter, der modifiziert werden kann, besteht darin, die Änderung der Drehzahl (Drehzahl-Delta) zu ändern, bei welcher verschiedene Ausmaße der Motorbremse auftreten, um die eingestellte Fahrtreglergeschwindigkeit beizubehalten. Ein anderer Parameter, der gesteuert werden kann, betrifft eine Brennkraftmaschinendrehzahlgrenze (VSL), eine maximale Fahrzeuggeschwindigkeit in hügeligem Gelände zur Bereitstellung einer maximalen Antriebskraft für die nächsten Hügel, eine Motorbremsensteuerung, einschließlich Motorbremse, Abgasbremse und Getriebe-Retardern, und Grenzen für das maximale Drehmoment der Brennkraftmaschine.

[0039] Im Schritt **92** führt das Fahrzeugbremssteuersystem eine Abänderung oder Einstellung der Bremsdrucksensoren durch, um Bremsen anzulegen, der Bremspegel und des Betätigungszeitpunkts zum Anlegen der Bremse. Weiterhin können in Bezug auf die Raddrehzahl und die Fahrzeuggeschwindigkeit Schwellenwerte für das Bremsen auf Grundlage der Fahrzeugladungsinformation in Abhängigkeit von der Fahrzeugladung modifiziert werden.

[0040] Im Schritt **94** führt die Getriebebesteuerung in Reaktion von Nachrichten über das CAN eine Abänderung oder Einstellung von Getriebeschaltpunkten und Synchronisierungserfordernissen durch, auf

Grundlage der Fahrzeugladungsinformation.

[0041] Zwar wurden verschiedene Ausführungsformen beschrieben, jedoch wird deutlich, dass die in der Beschreibung verwendeten Begriffe beschreibende und nicht einschränkende Begriffe sind. Zahlreiche Abänderungen und Modifikationen werden Fachleuten auf diesem Gebiet nach Kenntnis der vorliegenden Beschreibung auffallen, ohne vom Wesen und Umfang der Erfindung abzuweichen, die sich aus der Gesamtheit der vorliegenden Anmeldeunterlagen ergeben.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- US 5631832 [\[0006\]](#)
- US 6085725 [\[0007\]](#)
- US 6167357 [\[0008\]](#)
- US 6438510 [\[0009\]](#)
- US 6721680 [\[0010\]](#)
- US 6803530 [\[0011\]](#)
- US 6920383 [\[0012\]](#)

Patentansprüche

1. Verfahren zum Steuern eines Fahrzeug-Triebstrangs, wobei eine elektronisch geregelte Brennkraftmaschine mit einem ECM mit einem Speicher vorgesehen ist, auf Grundlage der tatsächlichen Fahrzeugladung, wobei vorgesehen sind; Bestimmung des tatsächlichen Fahrzeuggewichtes als Fahrzeugladung; Übertragung der Fahrzeugladung über eine digitale Kommunikationsverbindung zum Empfang durch verschiedene Fahrzeug-Triebstrang-Bestandteile; Abänderung von Brennkraftmaschinenbetriebsparametern auf Grundlage der tatsächlichen Fahrzeugladung; Übertragung von Nachrichten, welche die abgeänderten Brennkraftmaschinenbetriebsparameter betreffen, über die digitale Kommunikationsverbindung, zum Empfang durch ein Triebstrang-Bauteil, wodurch der Betriebsablauf der Triebstrang-Bauteile auf Grundlage der Nachrichten geändert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das tatsächliche Fahrzeuggewicht durch Drucksensoren erfasst wird, die sich in enger Nähe an Fahrzeugladungs-Tragachsen befinden; wobei die Sensoren Signale erzeugen, die das Gewicht anzeigen, und diese Signale an den ECM übertragen.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das tatsächliche Fahrzeuggewicht durch Waagen bestimmt wird, die sich nahe an Fahrzeugladungs-Tragachsen befinden, wobei die Waagen Datensignale erzeugen, die das Gewicht anzeigen, und die Signale über die digitale Kommunikationsverbindung übertragen, zu den Triebstrang-Komponenten.
4. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Brennkraftmaschinenbetriebsparameter zumindest eine der nachstehenden Größen sind: Brennkraftmaschinendrehmomentgrenzen, Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenzen, Brennkraftmaschinendrehzahl, Brennkraftmaschinenbremseinsatzkraft, Brennkraftmaschinenmotorbremsung, adaptive Startregelung, Entfernung zum folgenden Fahrzeug, und Fahrtregelung.
5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Triebstrang-Bauteil ein Getriebe mit einer elektronischen Steuereinheit (ECU) ist, um Getriebebeschaltunkte, Brennkraftmaschinensynchronisierung und Kupplungs/Gang-Eingriffsstrategien zu modifizieren, auf Grundlage von modifizierten Brennkraftmaschinenbetriebsparametern in Reaktion auf die Fahrzeugladung.
6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Brennkraftmaschinensteuerung

eine Einstellgeschwindigkeit eines adaptiven Fahrtregelsystems oder die Entfernung zum nachfolgenden Fahrzeug auf Grundlage der Fahrzeugladung modifiziert.

7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Brennkraftmaschinensteuerung zumindest entweder ein Verhältnis von Horsepowers zum Drehmoment (hp/tq) einstellt, Fahrtregelung mit Motorbremsung, Motorbremsungssteuerung, Grenzen für das maximale Drehmoment der Brennkraftmaschine, Fahrzeuggeschwindigkeitsgrenze (VSL), Kraftstoffversorgung der Brennkraftmaschine in Reaktion auf die Fahrzeugladung.

8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Fahrzeugbremssystem zumindest entweder das Bremsniveau, den Einsatzzeitpunkt der Bremse zum Anlegen der Bremsen, die Raddrehzahl oder die Fahrzeuggeschwindigkeits-Bremsschwellenwerte abändern kann, auf Grundlage von Fahrzeugladungsinformation.

9. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Brennkraftmaschinenbelastung beruhende Leistungseinstellungen dadurch durchgeführt werden, dass das Brutto-Fahrzeuggewicht bestimmt wird, hp/tq-Pegel eingestellt werden, das Getriebeumschaltenschema in Reaktion auf hp/tq der Brennkraftmaschine festgelegt wird, und die Brennkraftmaschinendrehzahl abhängig von der Ladung auf dem Gelände festgelegt wird.

10. Fahrzeugsystem zum Steuern eines Fahrzeug-Triebstrangs auf Grundlage der tatsächlichen Fahrzeugladung, wobei das Fahrzeug zumindest ein Rad und eine Achse aufweist, wobei vorgesehen sind:

ein Triebstrang, der eine elektronisch gesteuerte Brennkraftmaschine aufweist, die eine Steuerung mit Betriebssoftware und einem Speicher aufweist, eine Kupplung, ein Getriebe mit einer Elektroniksteuereinheit (ECU), welche Übertragungsbetriebssoftware und einen Speicher aufweist, und ein Computerbereichsnetzwerk (CAN) zum Kommunizieren sämtlicher Datensignale an sämtliche Triebstrang-Komponenten; und

zumindest ein Sensor in enger Nähe zu der zumindest einen Fahrzeugachse, zur Erzeugung von Datensignalen, die ein tatsächliches Fahrzeuggewicht anzeigen, zur Übertragung über die digitale Kommunikationsverbindung an die Brennkraftmaschinensteuerung, wobei die Brennkraftmaschinensteuerung auf Fahrzeugladungsdatensignale reagiert, um Brennkraftmaschinenbetriebsparameter auf Grundlage der Fahrzeugladung zu modifizieren.

11. System nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Brennkraftmaschinenbetriebsparameter die Brennkraftmaschinendrehzahl (U/min)

umfassen, das Brennkraftmaschinendrehmoment, adaptive Fahrtreglersysteme, eine Fahrtregelung, Brennkraftmaschinenmotorbremsen, Brennkraftmaschinenabgasbremsen, Getriebe-Retarder, die Kraftstoffversorgung der Brennkraftmaschine, und eine Geschwindigkeitsbegrenzung für das Fahrzeug.

12. System nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Fahrzeugladungssignal über die digitale Kommunikationsverbindung übertragen wird, und von einem adaptiven Fahrtreglersystem empfangen wird, wobei ein Fahrzeugbremssteuersystem und ein Brennkraftmaschinensteuersystem und ein Getriebesteuersystem vorgesehen sind.

13. System nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das adaptive Fahrtreglersystem zumindest entweder die Fahrtreglereinstellgeschwindigkeit oder die Entfernung zum nachfolgenden Fahrzeug modifiziert, auf Grundlage der Fahrzeugladungsinformation.

14. System nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Fahrzeugbremssystem zumindest entweder den Fahrzeugbremspegel, den Fahrzeugbremseninsatzzeitpunkt, oder Fahrzeuggeschwindigkeits-Bremsschwellenwerte modifiziert, auf Grundlage der Fahrzeugladungsinformation.

15. System nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Brennkraftmaschinensteuersystem zumindest entweder die Horsepowers (hp), das Drehmoment (tq), hp/tq, hp/tq-Fahrtregelung mit Motorbremse; maximale Geschwindigkeitsgrenze, Motorbremssteuerung einschließlich Motorbremsung, Abgasbremsung, und Getriebe-Retarder abändert.

16. System nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Getriebe zumindest entweder Getriebebeschaltpunkte oder Getriebesynchronisierung auf Grundlage der Fahrzeugladung modifiziert.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

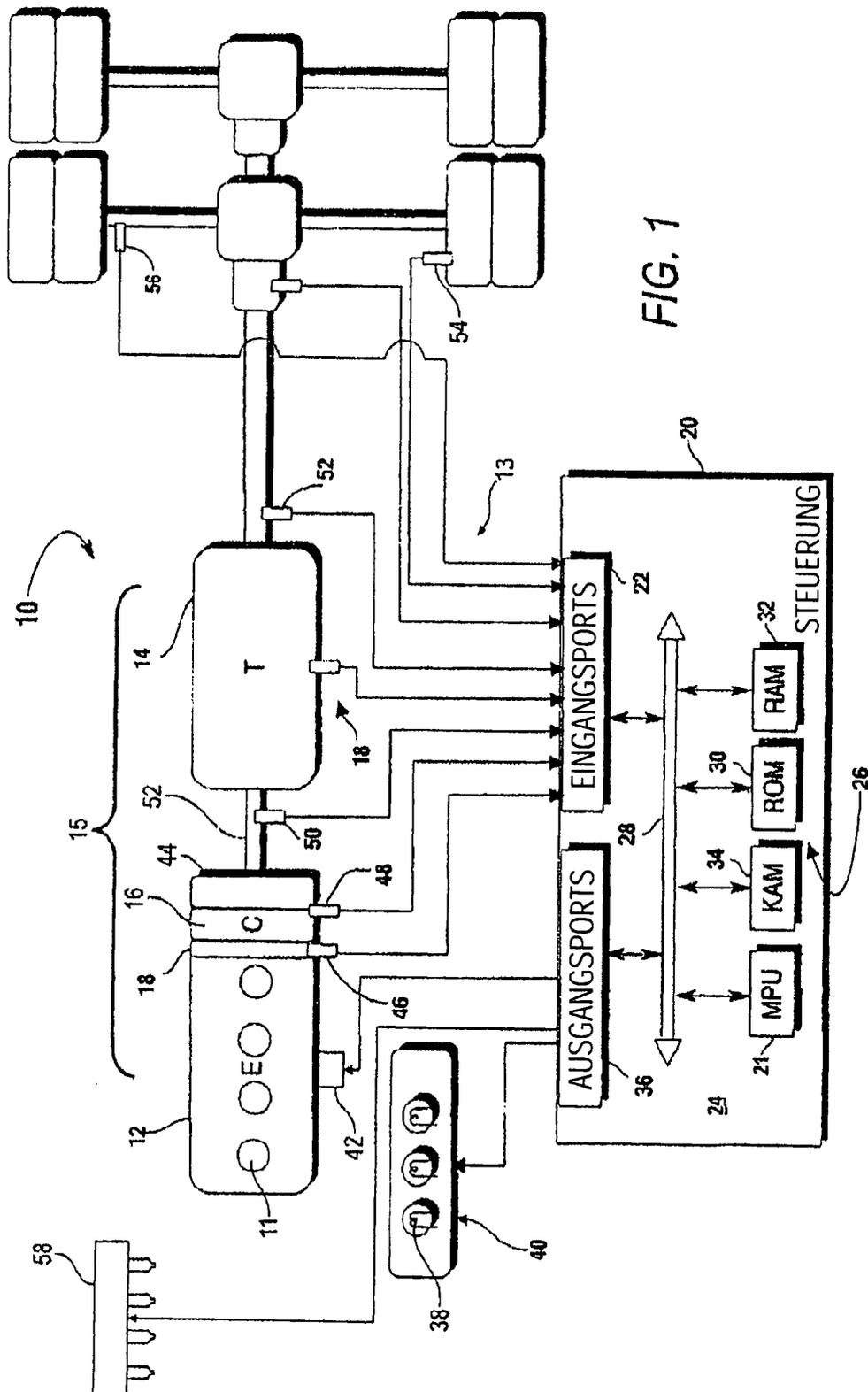


FIG. 1

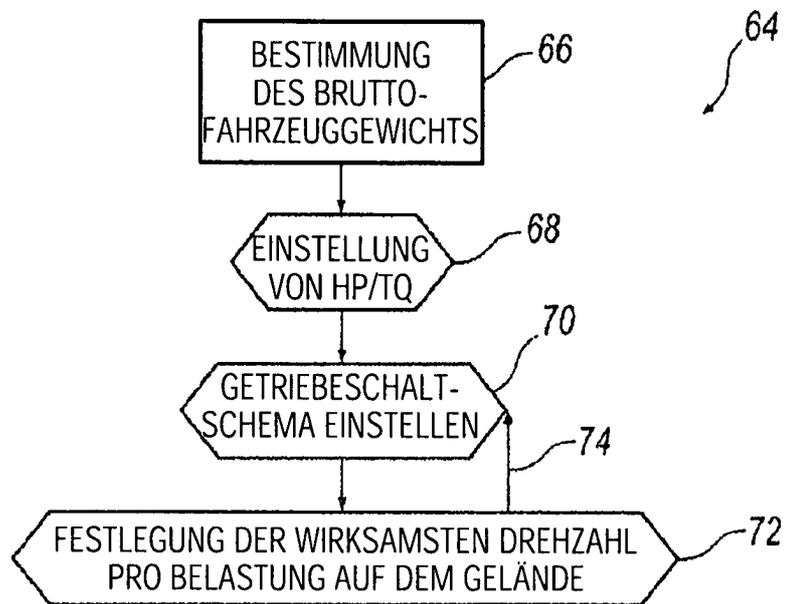


FIG. 2

