



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2015 224 652.3**
(22) Anmeldetag: **09.12.2015**
(43) Offenlegungstag: **23.06.2016**

(51) Int Cl.: **F01N 9/00 (2006.01)**
F02P 11/02 (2006.01)
F01N 3/10 (2006.01)
F01N 3/08 (2006.01)
F01N 3/023 (2006.01)
F16D 28/00 (2006.01)
B60W 10/00 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
14/577,721 **19.12.2014** **US**

(71) Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

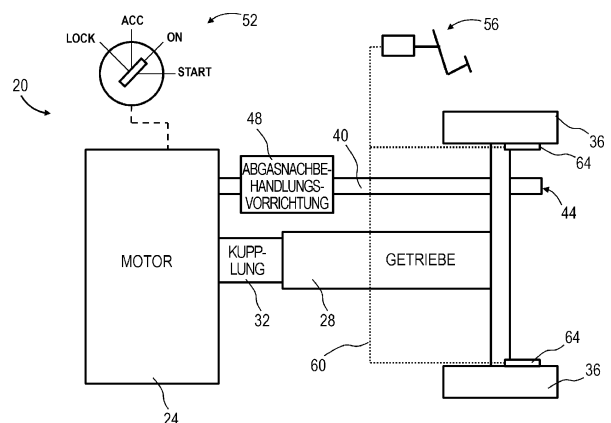
(72) Erfinder:
Keppy, Brent, Waterford, Mich., US

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **VERFAHREN ZUR REGENERATION EINER ABGASNACHBEHANDLUNGSVORRICHTUNG**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung stellt ein Verfahren zum Regenerieren einer Abgasnachbehandlungsvorrichtung eines Fahrzeugs mit einem Verbrennungsmotor, der selektiv betreibbar ist, um Leistung für wenigstens ein Abtriebsrad zu liefern, bereit. Der Verbrennungsmotor wird mit einer benutzerbetätigbaren Zündsteuerung in einem ON-Modus betrieben. Eine Benutzereingabe wird erhalten, um die Zündsteuerung aus dem ON-Modus herauszuschalten. Die folgende Sequenz wird als Reaktion auf die Benutzereingabe zur Zündsteuerung durchgeführt: Trennen einer Kraftübertragungsstrecke zwischen dem Motor und dem wenigstens einen Abtriebsrad, Regenerieren der Abgasnachbehandlungsvorrichtung und Beenden der Zündung des Verbrennungsmotors.



Beschreibung

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0001] Aufgrund verschärfter Vorschriften hinsichtlich der Emission von Abgasen, insbesondere bezüglich der Abgase von Kraftfahrzeugmotoren, haben viele Hersteller Abgasnachbehandlungsvorrichtungen implementiert, um die Zahl der in die Atmosphäre gelangenden Schadstoffe zu begrenzen. Ein System selektiver katalytischer Reduktion (Selective Catalyst Reduction, SCR), zum Beispiel, wandelt Stickoxid aus dem Abgas zu Stickstoff, Wasser und Kohlenstoffdioxid um. Ein Katalysator (Catalytic Converter, CAT) wandelt verschiedene Schadstoffe wie Kohlenmonoxid und Kohlenwasserstoffe in weniger schädliche Verbindungen wie Kohlendioxid und Wasser um. Bei der Abgasrückführung (Exhaust Gas Recirculation, EGR) wird ein Teil des Abgases in die Motorzylinder zurückgeführt. Ein NO_x -Speicher-katalysator (Lean NO_x Trap, LNT), auch NO_x -Speicher genannt, lagert NO_x -Emissionen ein, bis der LNT regeneriert werden kann, wodurch die NO_x -Partikel in Wasser und Stickstoff umgewandelt werden. Ein Dieselpartikelfilter (DPF) entfernt Dieselpartikel oder Ruß aus dem Abgas eines Dieselmotors.

[0002] Dieselpartikelfilter enthalten einen Filter, den das Abgas passieren muss. Der Filter ist ein Maschennetz, typischerweise aus Cordierit oder Siliciumcarbid, das verhindert, dass große Abgaspartikel durch das Abgas strömen. Nachdem der Motor mehr Abgas durch den DPF geschickt hat, bilden die großen Abgaspartikel Aschen- oder Rußablagerungen auf dem Filter, wodurch der Durchgang von Abgas durch den Filter eingeschränkt oder blockiert wird. Deshalb wird der Filter regelmäßig regeneriert. Filter-Regeneration wird üblicherweise durch starke Erwärmung der Abgastemperatur bewirkt. Typische Regenerationstemperaturen liegen bei etwa 600 Grad Celsius, können aber mit der Hilfe eines Katalysators auf ungefähr 350 bis 450 Grad Celsius gesenkt werden. Die Regeneration entfernt den angesammelten Ruß vom Filter.

[0003] NO_x -Speicher-katalysatoren funktionieren auf ähnliche Weise wie Dieselpartikelfilter, aber der Filter eines NO_x -Speicher-katalysators arbeitet eher wie ein Schwamm, wobei ein Substrat mit Edelmetallbeladung innerhalb des Filters NO_x -Partikel einlagert, bis der NO_x -Speicher-katalysator regeneriert wird. Bei der Regeneration eines NO_x -Speicher-katalysators wird das Motorabgas angereichert (z. B. Luft-Kraftstoff-Verhältnis unter stöchiometrischem Verhältnis), um das eingelagerte NO_x zu regenerieren. Die NO_x -Moleküle verbinden sich mit den Kohlenwasserstoffen im Reaktanten zu Wasser und Stickstoff.

[0004] Zusätzlich kann ein NO_x -Speicher-katalysator mit einem System selektiver katalytischer Reduktion,

das NO_x in der Gegenwart von Ammoniak in Stickstoff und Wasser umwandelt, kombiniert werden. Das Ammoniak wird aus der Einspritzung einer wässrigen Harnstofflösung, die üblicherweise als Diesel Exhaust Fluid (DEF) bzw. AdBlue bezeichnet wird, erhalten. Bei LNT-SCR-Systemen ist LNT für die NO_x -Einlagerung dann zuständig, wenn der Motor noch relativ kalt ist, und SCR noch nicht die minimale effektive Betriebstemperatur erreicht hat.

KURZFASSUNG DER ERFINDUNG

[0005] Die Erfindung stellt in einem Aspekt ein Verfahren zum Regenerieren einer Abgasnachbehandlungsvorrichtung eines Fahrzeugs mit einem Verbrennungsmotor, der selektiv betreibbar ist, um Leistung für wenigstens ein Abtriebsrad zu liefern, bereit. Der Verbrennungsmotor wird mit einer benutzerbetätigbaren Zündsteuerung in einem ON-Modus betrieben. Eine Benutzereingabe wird erhalten, um die Zündsteuerung aus dem ON-Modus herauszuschalten. Die folgende Sequenz wird als Reaktion auf die Benutzereingabe zur Zündsteuerung durchgeführt: Trennen einer Kraftübertragungsstrecke zwischen dem Motor und dem wenigstens einen Abtriebsrad, Regenerieren der Abgasnachbehandlungsvorrichtung und Beenden der Zündung des Verbrennungsmotors.

[0006] Die Erfindung stellt in einem anderen Aspekt ein Verfahren zum Regenerieren einer Abgasnachbehandlungsvorrichtung bei einem Fahrzeugs mit einem Verbrennungsmotor, der selektiv betreibbar ist, um Leistung für wenigstens ein Abtriebsrad zu liefern, bereit. Zwischen dem Verbrennungsmotor und dem wenigstens einen Abtriebsrad ist eine elektronische Kupplung vorgesehen. Bei Betätigung sichert ein Fahrzeugpositionshalter das Fahrzeug gegen Bewegung. Die elektronische Kupplung wird automatisch eingeschaltet, um den Verbrennungsmotor von dem wenigstens einen Abtriebsrad abzukuppeln, der Fahrzeugpositionshalter wird betätigt, und die Abgasnachbehandlungsvorrichtung wird in Erwiderung einer Benutzereingabe zum Stoppen des Betriebs des Verbrennungsmotors, vor Beenden der Zündung im Verbrennungsmotor, regeneriert.

[0007] Die Erfindung stellt in einem noch anderen Aspekt ein Verfahren zum Regenerieren einer mit einem Verbrennungsmotor eines Fahrzeugs gekoppelten Abgasnachbehandlungsvorrichtung bereit. Das Verfahren umfasst die folgende Sequenz. Der Verbrennungsmotor wird betätigt, um das Fahrzeug mit Antriebskraft zu versorgen, wobei eine Zündsteuerung auf einen ON-Modus gestellt ist. Eine Benutzereingabe wird erhalten, um die Zündsteuerung aus dem ON-Modus heraus in einen Modus zu schalten, der den Betrieb des Verbrennungsmotors nicht unterstützt. Eine Kraftübertragungsstrecke wird zwischen dem Verbrennungsmotor und dem wenigstens

tens einen Abtriebsrad des Fahrzeugs über eine Kupplung getrennt. Der Motor wird mit einem unter dem stöchiometrischen Verhältnis liegenden Luft-Kraftstoff-Verhältnis betrieben, wodurch die Abgasnachbehandlungsvorrichtung regeneriert wird. Nachdem die Regeneration der Abgasnachbehandlungsvorrichtung abgeschlossen ist, wird der Motor abgestellt.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0008] Fig. 1 ist eine schematische Darstellung eines Fahrzeugs mit einer Abgasnachbehandlungsvorrichtung.

[0009] Fig. 2 ist eine schematische Darstellung eines Fahrzeugs mit mehreren Abgasnachbehandlungsvorrichtungen einschließlich eines NO_x-Speicherkatalysators, eines Dieselpartikelfilters und eines Systems mit selektiver katalytischer Reduktion.

[0010] Fig. 3 ist ein Ablaufdiagramm, das ein Verfahren zum Regenerieren einer Abgasnachbehandlungsvorrichtung zeigt.

[0011] Bevor Ausführungsformen der Erfindung genau erläutert werden, wird darauf hingewiesen, dass die Erfindung in ihrer Anwendung nicht auf die Einzelheiten der Konstruktion und der Anordnung von Komponenten, wie in der folgenden Beschreibung angegeben oder in den folgenden Figuren gezeigt, begrenzt ist. Die Erfindung kann andere Ausführungsformen umfassen und auf verschiedene Weisen ausgeübt oder durchgeführt werden. Es wird auch darauf hingewiesen, dass die hier verwendete Ausdrucksweise und Terminologie der Beschreibung dienen und nicht als begrenzend aufzufassen sind.

GENAUE BESCHREIBUNG

[0012] Fig. 1 zeigt ein Fahrzeug **20** mit einem Verbrennungsmotor **24**. Der Motor **24** wird mit Kraftstoff (z. B. Benzin, Diesel, Biodiesel, Bioethanol, etc.) versorgt, der gezündet wird, um Antriebskraft für das Fahrzeug **20** bereitzustellen. Das Fahrzeug **20** ist mit einem Getriebe **28** und einer Kupplung **32**, die sich zwischen dem Motor **24** und dem Getriebe **28** befindet, ausgestattet. Die Kupplung **32** kann zur Betätigung bei jedem Gangwechsel des Getriebes **28** erforderlich sein oder nicht. Daher kann es sich beim Getriebe **28** des Fahrzeugs **20** um ein Automatikgetriebe oder um ein Schaltgetriebe handeln. Die Kupplung **32** ist zum selektiven Abkuppeln einer Kraftübertragungsstrecke zwischen dem Verbrennungsmotor **24** und wenigstens einem Abtriebsrad **36** konfiguriert und kann als eine elektronische Kupplung ausgeführt sein. Ausgeführt als eine elektronische Kupplung wird die Kupplung **32** selektiv als Reaktion auf ein elektronisches Signal, das einer physischen Fahrereingabe auf ein Kupplungspedal entsprechen kann, betätigt,

kann aber alternativ oder zusätzlich als Reaktion auf andere Eingänge, sowohl automatisiert als auch manuell, betätigt werden. Die Leistungsabgabe des Motors **24** wird auf das wenigstens eine Abtriebsrad **36** über die Kupplung **32** und das Getriebe **28** übertragen. Das Fahrzeug **20**, wie in Fig. 1 gezeigt, schließt zwei Abtriebsräder **36** ein.

[0013] Der Motor **24** ist mit einer Abgasleitung **40** verbunden, die einen internen Durchgang zum Aufnehmen von Verbrennungsreaktionsabgasen und Leiten dieser Gase vom Motor **24** weg nach außen in die Umgebung definiert. Die Abgasleitung **40** kann mehrere Auspuffrohrsegmente einschließen und erstreckt sich von einem ersten Ende beim Motor **24** zu einem zweiten Ende **44**, wo das Abgas in die Umgebung freigegeben wird.

[0014] Eine Abgasnachbehandlungsvorrichtung **48** ist vorgesehen, um die Freigabe gewisser Schadstoffe in die Umgebung zu begrenzen oder zu verhindern, und kann weiter einen Teil der Auspuffleitung **40** definieren. Die Abgasnachbehandlungsvorrichtung **48** kann als ein NO_x-Speicherkatalysator **48A**, ein Dieselpartikelfilter **48B**, oder beides, wie beim Fahrzeug **20B** von Fig. 2 gezeigt, ausgeführt werden. NO_x-Speicherkatalysator **48A** und Dieselpartikelfilter **48B** sorgen dafür, dass weder Stickoxide noch große Abgaspartikel in die Umgebung gelangen. Die Abgasnachbehandlungsvorrichtung **48**, wie in Fig. 1 gezeigt, wird periodisch mit den Schadstoffen voll und muss zum Entleeren regeneriert werden.

[0015] Der NO_x-Speicherkatalysator **48A** kann durch Zuführen eines Reaktanten, wie zusätzlichen Dieseldieselkraftstoffs, zum NO_x-Speicherkatalysator **48A** (z. B. Erhöhen des Kraftstoffanteils durch Erhöhen der Anzahl der Einspritzungen oder der pro Einspritzung gelieferten Menge) regeneriert werden. Ob der Kraftstoffanteil erhöht wird oder nicht, kann die Regeneration auch Reduzieren von Luftmasse vom Motor **24** zum NO_x-Speicherkatalysator **48A** durch Drosseln des Motors **24** oder durch Erhöhen einer Menge des zurückgeführten Abgases (EGR) einschließen. Der Dieselpartikelfilter **48B** kann durch Zuführen eines Reaktanten zum Dieselpartikelfilter **48B** regeneriert werden (z. B. Einführen zusätzlichen Kraftstoffs über Spätzyklus-Nacheinspritzung, Einführen zusätzlichen Kraftstoffs über Direkteinspritzung in das Auspuffrohr vor dem Dieselpartikelfilter **48B**). Zusätzlich oder alternativ kann der Dieselpartikelfilter **48B** durch Anheben eines Abgaswärmestroms durch Erhöhen einer Turboladerschaufelstellung zum Vermindern des Turboladerwirkungsgrads oder Erhöhen einer Hilfslast am Motor **24** regeneriert werden. Ferner kann die Luftmasse vom Motor **24** zum Dieselpartikelfilter **48B** durch Drosseln des Motors **24** oder durch Erhöhen einer Menge des zurückgeführten Abgases (EGR) reduziert werden.

[0016] Wie in **Fig. 2** gezeigt, kann ein System selektiver katalytischer Reduktion **48C** nach den Abgasnachbehandlungsvorrichtungen **48A**, **48B** platziert sein. Das System selektiver katalytischer Reduktion **48C** wird durch Einspritzen von Diesel Exhaust Fluid (DEF) bzw. AdBlue (z. B. wässrige Harnstofflösung, Ammoniak) über eine Einspritzvorrichtung **68**, die sich innerhalb der Auspuffleitung **40** vor dem System selektiver katalytischer Reduktion **48C** befindet, regeneriert. Die Diesel Exhaust Fluid kann sich mit den Abgasen in einem Mischbereich **72** vermischen, bevor sie in das System selektiver katalytischer Reduktion **48C** gelangt. Abgasnachbehandlungsvorrichtungen wie NO_x-Speicherkatalysator **48A** und Dieselpartikelfilter **48B** können dem System selektiver katalytischer Reduktion **48C** vorgeschaltet sein, um Schadstoffe einzulagern, insbesondere während Kaltstarts des Fahrzeugs **20B**, bei denen das System selektiver katalytischer Reduktion **48C** weniger effizient ist. Obwohl nicht gezeigt, kann die Abgasleitung **40** verschiedene zusätzliche Komponenten umfassen, wie einen Turbolader zum Erhöhen der Motorleistung und/oder einen Auspufftopf zur Verringerung des Auspuffgeräuschs.

[0017] Der Motor **24** ist elektronisch mit einer Zündsteuerung **52** verbunden. Die Zündsteuerung **52** ist eine benutzerbetätigbare Eingabevorrichtung, die zum Aktivieren der elektrischen Systeme des Fahrzeugs **20** konfiguriert ist. Die Zündsteuerung **52** ist zum Übergehen zwischen verschiedenen Modi konfiguriert. Wie in **Fig. 1** gezeigt, kann die Zündsteuerung **52** als ein Zündschloss mit einem LOCK-Modus, einem ACCESSORIES-Modus, einem ON-Modus und einem START-Modus ausgeführt sein.

[0018] Der LOCK-Modus gestattet Abziehen des Zündschlüssels aus der Zündsteuerung **52** und kann bei Fahrzeugen mit Automatikgetriebe nur in Stellung Park aktiviert werden. Im ACCESSORIES-Modus werden nur gewisse elektronische Vorrichtungen innerhalb der Kabine des Fahrzeugs **20** (z. B. Radio, Fensterheber, etc.) mit Strom versorgt, ohne Zündung beim Motor **24** zu ermöglichen. Beim START-Modus handelt es sich um eine temporäre Betriebsart, in der ein Anlasser-Magnetschalter aktiviert wird, wodurch Durchdrehen und Starten des Motors **24** ermöglicht wird. Der START-Modus ist nur aktiviert, während Druck von einem Benutzer ausgeübt wird. Sobald der Benutzerdruck aufgehoben wird, wird die Zündsteuerung **52** durch eine Vorspannkraft in den ON-Modus zurückgeschaltet. Im ON-Modus und bei auf einen Fahrgang geschaltetem Getriebe **28** (d. h., Stellen eines Wählers auf Drive oder Rückwärts für Automatikgetriebe, Stellen eines Schalthebels auf einen Gang für Schaltgetriebe) kann der Motor **24** betrieben werden (d. h. ein Kraftstoff-Luft-Gemisch verbrennen), sodass das Fahrzeug **20** zum Bewegen unter Kraft des Verbrennungsmotors **24** konfiguriert ist. Manche Zündschlosssteuerungen **52** können ferner

einen OFF-Modus einschließen, in dem der Motor **24** abgestellt wird, der Zündschlüssel aber nicht aus der Zündsteuerung **52** gezogen werden kann.

[0019] Alternativ kann die Zündsteuerung **52** als eine Druckstartzündvorrichtung (z. B. als ein drückbarer Knopf oder eine andere Umschaltvorrichtung) ausgeführt werden. Funktionell mit einem Zündschloss vergleichbar, bietet eine Druckstartzündvorrichtung Übergänge zwischen verschiedenen Modi, aber ohne den Gebrauch eines Schlüssels, während andere Mittel zur Prüfung der Berechtigung zum Gebrauch der Zündsteuerung **52** verwendet werden können. Ausgeführt als eine Druckstartzündvorrichtung, kann die Zündsteuerung **52** nur zwischen einer betätigten und einer nicht betätigten Stellung wechseln, verschiedene Benutzeraktionen (z. B. Gedrückthalten der Druckstarttaste, Antippen der Druckstarttaste, Betätigen der Druckstarttaste mit oder ohne Drücken des Brems- oder Kupplungspedals, etc.) können es der Druckstartzündvorrichtung jedoch ermöglichen, viele oder alle Modi des Zündschlosses nachzuzahlen. Die Druckstartzündvorrichtung kann innerhalb des Fahrzeugs **20** angeordnet sein (z. B. am Armaturenbrett, in der Mittelkonsole, etc.), oder sie kann sich an einer Fernvorrichtung befinden, wie einem Schlüsselanhänger, um Fernstarten zu ermöglichen.

[0020] Das Fahrzeug **20** schließt ferner einen oder mehrere Fahrzeugpositionshalter ein. Zum Beispiel nutzt eine Feststellbremse **56**, wie in **Fig. 1** gezeigt, ein Pedal und wenigstens einen Bremsseilzug **60**, um Bremsen **64** an einem oder mehreren Rädern **36** zu betätigen, damit sich die Räder **36** nicht drehen können. Die Feststellbremse **56** kann auch als Handhebel, Ziehlasche oder anderes mechanisches Bremsmittel ausgeführt sein. Alternativ kann die Feststellbremse **56** als eine elektrische Feststellbremse, die den Bremsseilzug **60** nutzen kann oder nicht, ausgeführt werden. Alternativ oder zusätzlich kann das Getriebe **28**, falls es sich um ein Automatikgetriebe handelt, einen Fahrzeugpositionshalter darstellen, da der Wähler auf PARK gestellt werden kann, wodurch ein Parkmechanismus mit einem Zahnradabschnitt des Getriebes **28** in Eingriff kommt, um Drehung der Räder **36** zu verhindern.

[0021] **Fig. 3** zeigt eine Sequenz zum Regenerieren der Abgasnachbehandlungsvorrichtung **48**, wie in **Fig. 1** gezeigt. Das Verfahren beginnt bei Schritt **120** mit der in einem ON-Modus vorgesehenen Zündsteuerung **52**. Im ON-Modus und bei auf einen Fahrgang geschaltetem Getriebe **28**, kann der Motor **24** betrieben werden, sodass das Fahrzeug **20** ist zum Bewegen unter Kraft des Verbrennungsmotors **24** konfiguriert ist. Während des Schritts **120** erzeugt der Motor **24** Abgase, die die Abgasnachbehandlungsvorrichtung **48** passieren. Mit Ansammlung von Stickoxiden oder großen Partikeln in der Nachbe-

handlungsvorrichtung **48** wird die NO_x-Speicherkapazität aufgebraucht, oder es entsteht eine Blockierung in der Auspuffleitung **40**, wodurch Temperaturen und Gegendruck vor der Nachbehandlungsvorrichtung **48** erhöht werden können, was zu schlechter Motorleistung führt und unkontrollierte Regenerationen der Nachbehandlungsvorrichtung **48** erzeugen kann.

[0022] Optimale Leistung einer Abgasnachbehandlungsvorrichtung **48** bei einem Motorstart (d. h. Kaltstart) ist gegeben, wenn die Nachbehandlungsvorrichtung **48** beim vorangegangenen Abschalten des Fahrzeugs **20** geleert wird. Daher besteht das ideale Szenario darin, die Nachbehandlungsvorrichtung **48** unmittelbar vor dem Abstellen des Motors **24** zu leeren. Dies ist jedoch normalerweise nicht möglich und für den Fahrzeugführer nicht praktisch, da typischerweise der Wunsch besteht, das Fahrzeug unmittelbar nach Ankunft am Endziel zu verlassen.

[0023] In Schritt **124** wird der Fahrzeugpositionshalter, wie die Feststellbremse **56** (zutreffend bei Schaltgetriebe oder Automatikgetriebe) oder die PARK-Stellung des Automatikgetriebes, betätigt. In Schritt **128** wird die Zündsteuerung **52** aus dem ON-Modus herausgeschaltet. Die Zündsteuerung **52** wird anderweitig in einen OFF-Modus, einen LOCK-Modus oder einen ACCESSORIES-Modus gebracht. Herausgeschalten der Zündsteuerung **52** aus dem ON-Modus ist ein Beispiel einer Benutzereingabe zum Anfordern von Stoppen des Betriebs des Verbrennungsmotors **24**. Der Motor **24** läuft jedoch weiter, während die Kraftübertragungsstrecke zwischen dem Motor **24** und den Rädern **36** bei Schritt **132** getrennt wird. In manchen Situationen beugt Schritt **132** der Notwendigkeit von Schritt **124** vor; die Trennung der Kraftübertragungsstrecke kann jedoch als zusätzliche Sicherung zum Fahrzeugpositionshalter verwendet werden. Die Übertragungsstrecke kann mit der Kupplung **32**, die optional eine elektronische Kupplung ist, getrennt werden. Die elektronische Kupplung kann automatisch eingeschaltet werden, um den Motor **24** von den Rädern **36** als Reaktion auf Schritt **128** abzukupeln. Alternativ oder zusätzlich kann ein Controller (nicht gezeigt) zuerst den Zustand der Nachbehandlungsvorrichtung **48** analysieren, um zu bestimmen, ob eine Regeneration erforderlich ist.

[0024] Nachdem die Kraftübertragungsstrecke getrennt ist, wird die Abgasnachbehandlungsvorrichtung **48** bei Schritt **136** regeneriert. Der Regenerationsprozess schließt Vorsehen eines Reaktanten, wie Dieselkraftstoff, für die Nachbehandlungsvorrichtung **48** ein. Der Motor **24** kann mit einem unter dem stöchiometrischen Verhältnis liegenden Luft-Kraftstoff-Verhältnis laufen, um den zusätzlichen als Reaktant verwendeten Dieselkraftstoff bereitzustellen. Der Regenerationsprozess kann nur wenige Sekunden (z. B.

2 Sekunden, 5 Sekunden, 10 Sekunden, etc.) in Anspruch nehmen.

[0025] Nachdem der Regenerationsprozess von Schritt **136** abgeschlossen ist, können eine oder mehrere Antriebsstrangkomponenten (z. B. Einspritzventil, Lambdasonde, etc.) wahlweise bei Schritt **140** kalibriert werden. Alternativ kann die Kalibrierung der Antriebsstrangkomponente(n) gleichzeitig mit oder vor dem Regenerationsprozess von Schritt **136** nach Empfangen der Benutzereingabe zum Stoppen des Motors **24** ablaufen. Der Motor **24** kann laufen, ohne Kraft auf die Räder **36** zu übertragen, wie in Schritten **128**, **132** gezeigt. Daher kann/können die Antriebsstrangkomponente(n) ohne störende Bewegung des Fahrzeugs **20** kalibriert werden. Nachdem die Abgasnachbehandlungsvorrichtung **48** regeneriert ist, und die wahlweise Antriebsstrangkomponentenkalibrierung abgeschlossen ist, wie in Schritt **128** angefordert, wird der Motor **24** abgestellt, wie in Schritt **144** gezeigt.

[0026] Konventionelle Antriebsstrangkomponentenkalibrierungen, die durchgeführt werden, wenn der Motor **24** im Leerlauf dreht (d. h., der Motor **24** läuft, aber es wird keine Leistung verlangt) oder sich in Überlauf befindet (d. h., wenn das Fahrzeug **20** ein starkes Gefälle abfährt, und die Motorlast niedrig ist), können bei modernen mit automatischem Start-Stopp-Betrieb ausgestatteten Fahrzeugen nicht angewendet werden. Bei automatischem Start-Stopp-Betrieb wird der Motor **24** automatisch abgestellt, wenn das Fahrzeug **20** gestoppt ist, und/oder wenn sich der Motor **24** in Überlauf befindet. Daher können die Antriebsstrangkomponentenkalibrierungen unter diesen Bedingungen nicht durchgeführt werden, wenn das Fahrzeug mit automatischem Start-Stopp-Betrieb ausgestattet ist.

[0027] Das in Fig. 3 gezeigte Verfahren betrifft verschiedene Konfigurationen von Abgasnachbehandlungsvorrichtungen **48** und ist nicht auf die Konfigurationen der dargestellten Fahrzeuge **20**, **20B** begrenzt. Zum Beispiel, das in Fig. 3 gezeigte Verfahren kann auf ein Fahrzeug **20B** mit einem NO_x-Speicherkatalysator **48A**, einem Dieselpartikelfilter **48B** und einem System selektiver katalytischer Reduktion **48C**, wie in Fig. 2 gezeigt, oder mit einer Kombination der zuvor erwähnten Abgasnachbehandlungsvorrichtungen **48** zutreffen.

[0028] Das in Fig. 3 gezeigte Verfahren kann immer stattfinden, wenn die Zündsteuerung **52** vom ON-Modus heraus auf einen Modus gestellt wird, in dem der Motor **24** nicht operational ist. Obwohl der Regenerationsprozess das tatsächliche Beenden des vom Bediener angeforderten Motorbetriebs möglicherweise verzögert, kann der Bediener über diesen Prozess informiert werden, und kann das Fahrzeug wie gewohnt verlassen, mit dem Verständnis, dass der

Motor **24** nach kurzer Zeit automatisch abschalten wird. Alternativ kann ein Controller (nicht gezeigt) zuerst den Zustand der Nachbehandlungsvorrichtung **48** analysieren, um zu bestimmen, ob eine Regeneration erforderlich ist. Sensoren (nicht gezeigt) können innerhalb der Nachbehandlungsvorrichtung **48** vorgesehen und mit dem Controller gekoppelt werden, um das Ausmaß des Schadstoffaufbaus zu bestimmen. Alternativ oder zusätzlich kann die Sequenz von **Fig. 3** nur stattfinden, wenn eine vorgegebene Laufzeit des Motors **24** überschritten ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Regenerieren einer Abgasnachbehandlungsvorrichtung bei einem Fahrzeug mit einem Verbrennungsmotor, der selektiv betreibbar ist, um Leistung für wenigstens ein Abtriebsrad zu liefern, das Verfahren umfassend:

Betreiben des Verbrennungsmotors mit einer benutzerbetätigbaren Zündsteuerung in einem ON-Modus; Erhalten einer Benutzereingabe zum Herausschalten der Zündsteuerung aus dem ON-Modus; und Durchführen der folgenden Sequenz als Reaktion auf die Benutzereingabe zur Zündsteuerung: Trennen einer Kraftübertragungsstrecke zwischen dem Verbrennungsmotor und dem wenigstens einen Abtriebsrad, Regenerieren der Abgasnachbehandlungsvorrichtung, und Beenden der Zündung des Verbrennungsmotors.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei Trennen einer Kraftübertragungsstrecke zwischen dem Motor und dem wenigstens einen Abtriebsrad Einschalten einer zwischen dem Verbrennungsmotor und dem wenigstens einen Abtriebsrad positionierten elektronischen Kupplung einschließt.

3. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Abgasnachbehandlungsvorrichtung ein NO_x -Speicherkatalysator ist, und wobei Regenerieren der Abgasnachbehandlungsvorrichtung eines oder mehreres des Folgenden einschließt: Zuführen eines Reaktanten zum NO_x -Speicherkatalysator, Reduzieren einer Luftmasse vom Motor zum NO_x -Speicherkatalysator durch Drosseln des Motors, und Reduzieren der Luftmasse vom Motor zum NO_x -Speicherkatalysator durch Erhöhen einer Abgasrückführmenge.

4. Verfahren nach Anspruch 1, wobei Regenerieren der Abgasnachbehandlungsvorrichtung Betreiben des Verbrennungsmotors mit einem unter dem stöchiometrischen Verhältnis liegenden Luft-Kraftstoff-Verhältnis einschließt.

5. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Abgasnachbehandlungsvorrichtung ein Dieselpartikelfilter

ist, und wobei Regenerieren des Dieselpartikelfilters eines oder mehreres des Folgenden einschließt: Zuführen eines Reaktanten zum Dieselpartikelfilter, Anheben eines Wärmestroms zum Dieselpartikelfilter durch Erhöhen einer Turboladerschaufelstellung oder Erhöhen einer Hilfslast am Motor, und Reduzieren einer Luftmasse vom Motor zum NO_x -Speicherkatalysator durch Drosseln des Motors oder Erhöhen einer Abgasrückführmenge.

6. Verfahren nach Anspruch 1, weiterhin umfassend Kalibrieren einer Antriebsstrangkomponente nach Trennen der Kraftübertragungsstrecke zwischen dem Verbrennungsmotor und dem wenigstens einen Abtriebsrad.

7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei Kalibrieren der Antriebsstrangkomponente Kalibrieren eines oder beides eines Einspritzventils und einer Lambda-sonde einschließt.

8. Verfahren zum Regenerieren einer Abgasnachbehandlungsvorrichtung bei einem Fahrzeug mit einem Verbrennungsmotor, der selektiv betreibbar ist, um Leistung für wenigstens ein Abtriebsrad zu liefern, das Verfahren umfassend:

Vorsehen einer elektronischen Kupplung zwischen dem Verbrennungsmotor und dem wenigstens einen Abtriebsrad; Vorsehen eines Fahrzeugpositionshalters zum Sichern des Fahrzeugs gegen Bewegung bei Betätigung; automatisches Einschalten der elektronischen Kupplung, um den Verbrennungsmotor von dem wenigstens einen Abtriebsrad abzukuppeln, Betätigen des Fahrzeugpositionshalters und Regenerieren der Abgasnachbehandlungsvorrichtung in Erwiderung einer Benutzereingabe zum Stoppen des Betriebs des Verbrennungsmotors, vor Beenden der Zündung im Verbrennungsmotor.

9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei Betätigen des Fahrzeugpositionshalters Platzieren einer Feststellbremse in eine betätigte Stellung einschließt.

10. Verfahren nach Anspruch 8, wobei Betätigen des Fahrzeugpositionshalters Platzieren einer Automatikgetriebe-Gangschaltung in eine PARK-Stellung einschließt.

11. Verfahren nach Anspruch 8, wobei die Abgasnachbehandlungsvorrichtung ein NO_x -Speicherkatalysator ist, und wobei Regenerieren der Abgasnachbehandlungsvorrichtung eines oder mehreres des Folgenden einschließt:

Zuführen eines Reaktanten zum NO_x -Speicherkatalysator, Reduzieren einer Luftmasse vom Motor zum NO_x -Speicherkatalysator durch Drosseln des Motors, und

Reduzieren der Luftmasse vom Motor zum NO_x-Speicherkatalysator durch Erhöhen einer Abgasrückführmenge.

12. Verfahren nach Anspruch 8, wobei die Abgasnachbehandlungsvorrichtung ein Dieselpartikelfilter ist, und wobei Regenerieren des Dieselpartikelfilters eines oder mehreres des Folgenden einschließt:

Zuführen eines Reaktanten zum Dieselpartikelfilter, Anheben eines Wärmestroms zum Dieselpartikelfilter durch Erhöhen einer Turboladerschaufelstellung oder Erhöhen einer Hilfslast am Motor, und Reduzieren einer Luftmasse vom Motor zum NO_x-Speicherkatalysator durch Drosseln des Motors oder Erhöhen einer Abgasrückführmenge.

13. Verfahren nach Anspruch 8, weiterhin umfassend Kalibrieren einer Antriebsstrangkomponente nach Einschalten der elektronischen Kupplung.

14. Verfahren nach Anspruch 13, wobei Kalibrieren der Antriebsstrangkomponente eines oder beides eines Einspritzventils und einer Lambdasonde einschließt.

15. Verfahren zum Regenerieren einer mit einem Verbrennungsmotor eines Fahrzeugs gekoppelten Abgasnachbehandlungsvorrichtung, das Verfahren die folgende Sequenz umfassend:

Betreiben des Verbrennungsmotors zum Versorgen des Fahrzeugs mit Antriebskraft bei auf einen ON-Modus gestellter Zündsteuerung;

Erhalten einer Benutzereingabe zum Schalten der Zündsteuerung aus dem ON-Modus heraus in einen Modus, der den Betrieb des Verbrennungsmotors nicht unterstützt;

Trennen einer Kraftübertragungsstrecke zwischen dem Verbrennungsmotor und wenigstens einem Abtriebsrad des Fahrzeugs;

Betreiben des Motors mit einem unter dem stöchiometrischen Verhältnis liegenden Luft-Kraftstoff-Verhältnis, wodurch die Abgasnachbehandlungsvorrichtung regeneriert wird; und

Abstellen des Motors, nachdem die Regeneration der Abgasnachbehandlungsvorrichtung abgeschlossen ist.

16. Verfahren nach Anspruch 15, wobei Trennen der Kraftübertragungsstrecke zwischen dem Verbrennungsmotor und dem wenigstens einen Abtriebsrad Einschalten einer elektronischen Kupplung als Reaktion auf ein elektronisches Signal einschließt.

17. Verfahren nach Anspruch 15, wobei die Abgasnachbehandlungsvorrichtung ein NO_x-Speicherkatalysator ist, und wobei Regenerieren der Abgasnachbehandlungsvorrichtung eines oder mehreres des Folgenden einschließt:

Zuführen eines Reaktanten zum NO_x-Speicherkatalysator,

Reduzieren einer Luftmasse vom Motor zum NO_x-Speicherkatalysator durch Drosseln des Motors, und Reduzieren der Luftmasse vom Motor zum NO_x-Speicherkatalysator durch Erhöhen einer Abgasrückführmenge.

18. Verfahren nach Anspruch 15, wobei die Abgasnachbehandlungsvorrichtung ein Dieselpartikelfilter ist, und wobei Regenerieren des Dieselpartikelfilters eines oder mehreres des Folgenden einschließt:

Zuführen eines Reaktanten zum Dieselpartikelfilter, Anheben eines Wärmestroms zum Dieselpartikelfilter durch Erhöhen einer Turboladerschaufelstellung oder Erhöhen einer Hilfslast am Motor, und Reduzieren einer Luftmasse vom Motor zum NO_x-Speicherkatalysator durch Drosseln des Motors oder Erhöhen einer Abgasrückführmenge.

19. Verfahren nach Anspruch 15, weiterhin umfassend Kalibrieren einer Antriebsstrangkomponente nach Trennen einer Kraftübertragungsstrecke zwischen dem Verbrennungsmotor und wenigstens einem Abtriebsrad.

20. Verfahren nach Anspruch 19, wobei Kalibrieren der Antriebsstrangkomponente Kalibrieren eines oder beides eines Einspritzventils und einer Lambdasonde einschließt.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

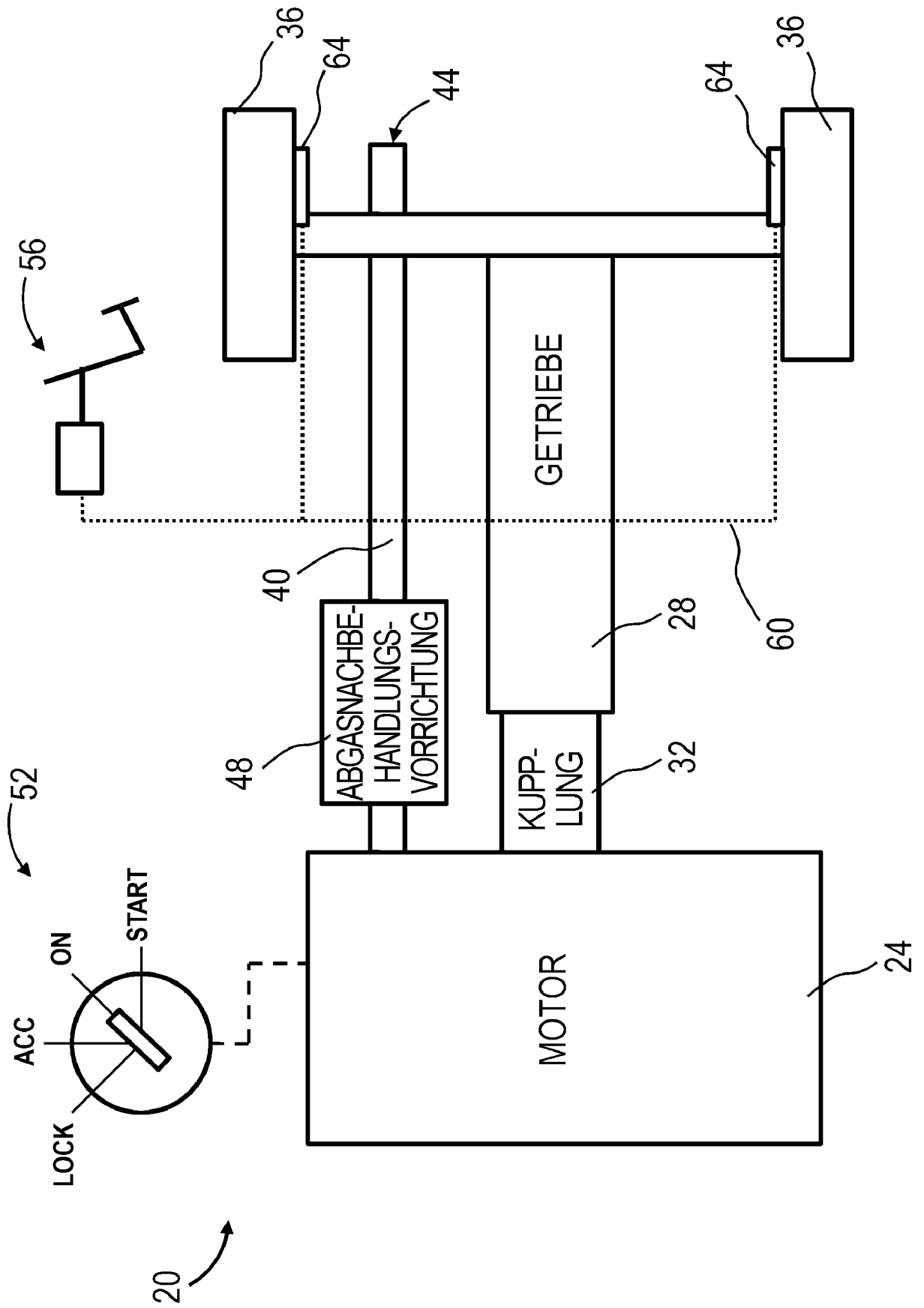


FIG. 2

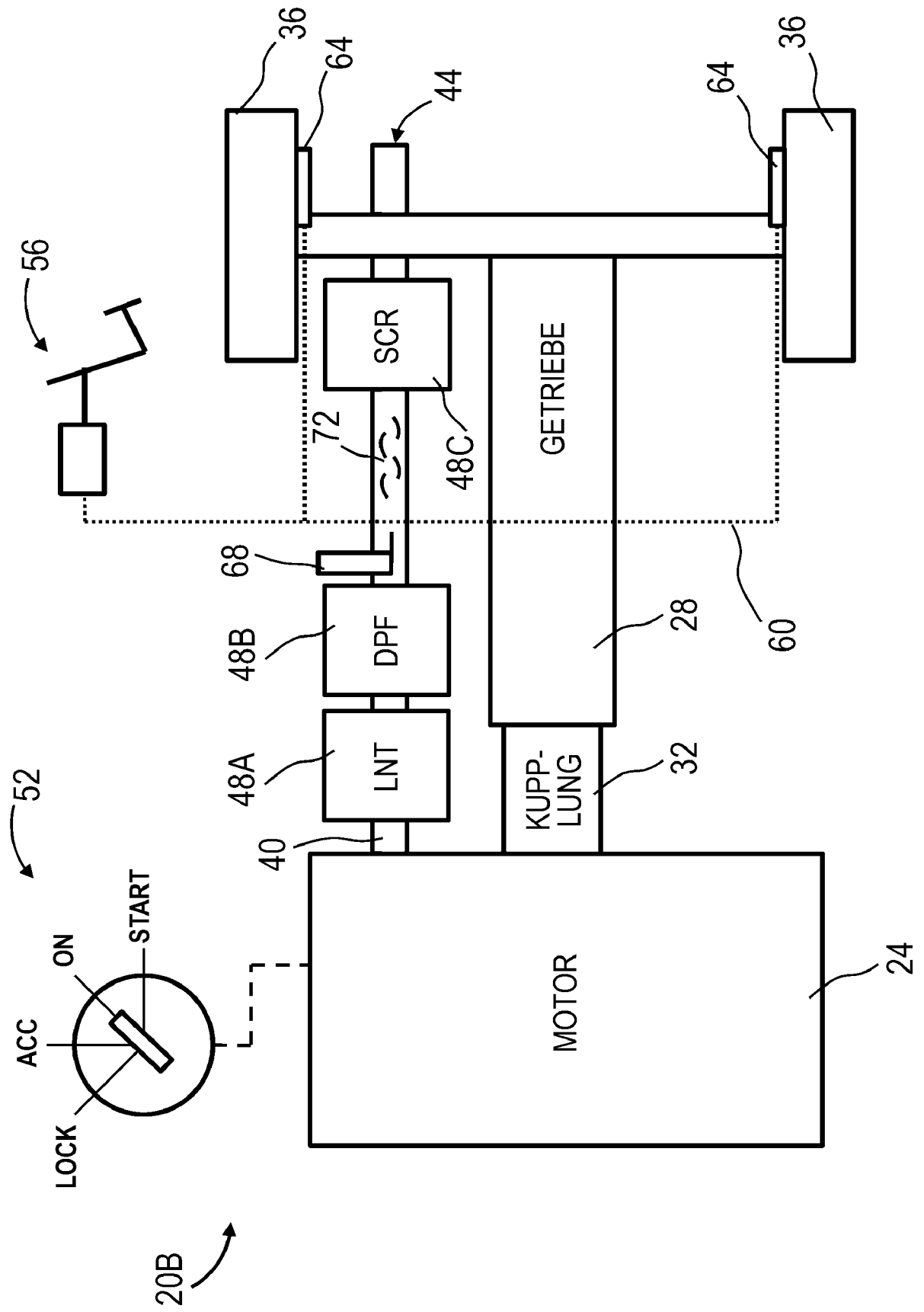


FIG. 3

