



(11) **EP 4 442 985 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.10.2024 Patentblatt 2024/41

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F02D 41/10^(2006.01) F02D 41/08^(2006.01)
F02D 41/28^(2006.01) F02D 41/34^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **23020174.1**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F02D 41/045; F02D 41/08; F02D 41/107;
F02D 41/28; F02D 41/34; F02D 2041/281;
F02D 2200/0404; F02D 2200/0406;
F02D 2200/602; F02D 2400/11

(22) Anmeldetag: **06.04.2023**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Southern Phoenix GmbH**
86165 Augsburg (DE)

(72) Erfinder: **Amir Sadik Alipour**
81739 München (DE)

(74) Vertreter: **Blum, Heike**
c/o AKLaw
Perchtinger Straße 6
81379 München (DE)

(54) **STEUERGERÄT FÜR DIE KRAFTSTOFFMENGENKORREKTUR EINES FAHRZEUGES**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung 20 zur Regelung einer Brennkraftmaschine 10 sowie ein Verfahren zum Betrieb einer Brennkraftmaschine 10.

Die Brennkraftmaschine 10 umfasst zudem ein nachrüstbares Steuergerät 31, das zur Erfassung der Betriebsgrößen mit dem MAP-Sensor 21 des Motors verbunden ist und manipulierte Betriebs- und Steuergrößen an die Motorsteuervorrichtung 30 weitergibt. Dadurch kann das Luft/Kraftstoff-Verhältnis während des Betriebs präziser reguliert werden, was zu einer höheren Leistung und Effizienz des Motors führt.

Das besondere Merkmal dieser Vorrichtung 20 besteht darin, dass sie ein nachrüstbares Steuergerät 31 enthält, das zur Erfassung der Betriebsgrößen mit einem MAP-Sensor 21 des Motors 10 verbunden ist und mani-

pulierte Betriebs- und Steuergrößen an die Motorsteuervorrichtung 30 weitergibt. Dadurch kann das Luft/Kraftstoff-Verhältnis während des Betriebs präziser reguliert werden, was zu einer höheren Leistung und Effizienz des Motors führt.

Der MAP-Sensor 21 oder Ansaugkrümmer-Druck-Sensor ist ein elektronischer Sensor, der den Luftdruck im Ansaugtrakt 11 des Verbrennungsmotors misst. Der Sensor 21 besteht normalerweise aus einer kompakten Einheit mit einem Sensorelement und einem elektrischen Anschluss, welcher das Drucksignal in ein Spannungssignal umwandelt. Wie erläutert wird das Spannungssignal sowohl der Motorsteuervorrichtung 30 als auch dem Steuergerät 31 zugeführt.

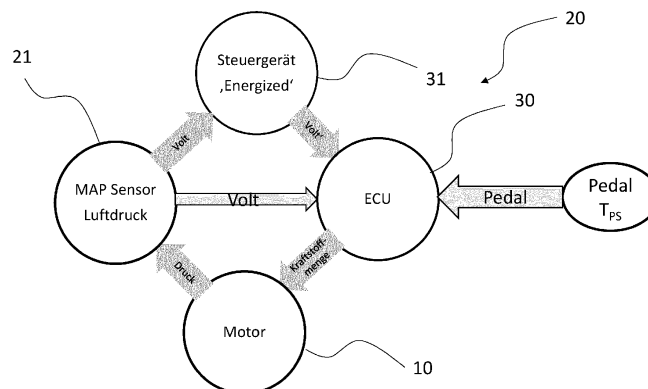


Fig. 2

EP 4 442 985 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Steuergerät, eine Vorrichtung zur Regelung einer Brennkraftmaschine sowie ein Verfahren zum Betrieb einer Brennkraftmaschine.

[0002] Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Regelung eines Luft/Kraftstoff-Verhältnisses in einer Brennkraftmaschine, vorzugsweise einem Ottomotor oder Dieselmotor, wobei eine Kraftstoffmengen-Abreicherungskorrektur durchgeführt wird. Hierzu wird ein Luftmassenstrom der Maschine ermittelt, durch das Steuergerät manipuliert und an die Motorsteuerungseinheit weiter gegeben.

[0003] In einer Brennkraftmaschine mit einem elektronisch geregelten Kraftstoff-Einspritzsystem wird eine einzuspritzende Basis-Kraftstoffmenge so bestimmt, daß das erlangte Luft/ Kraftstoff-Verhältnis gleich einem theoretischen Luft/Kraftstoff-Verhältnis ist. Diese Basis-Kraftstoffmenge wird in Übereinstimmung mit Motorlast und Drehzahlwerten bestimmt. Um eine erhöhte Ausgangsleistung während eines Zustandes hoher Last zu erlangen, wird ein Wert des Luft/Kraftstoff- Verhältnisses so bestimmt, daß er auf der fetten Seite des theoretischen Luft/Kraftstoff-Verhältnisses liegt, und um für diese Kraftstoff-Anreicherungsregelung einen hohen Lastzustand zu ermitteln, wird ein Öffnungsgrad einer Drosselklappe, der größer als ein vorbestimmter Wert ist, beispielsweise ein Öffnungsgrad, der größer als 50% mit Bezug zu einer vollen Öffnung der Drosselklappe ist, ermittelt, um eine letztlich eingespritzte Kraftstoffmenge als die Basis-Kraftstoffmenge multipliziert mit einem Kraftstoff-Anreicherungskorrekturfaktor zu erhalten (JP-Patent-OS Nr. 60-23 332).

[0004] Ein Übergang zu einem Zustand, in dem die Kraftstoff-Anreicherungskorrektur notwendig ist, von einem Normalzustand, in dem eine Kraftstoff-Anreicherungskorrektur nicht notwendig ist, durch Ermitteln des Öffnungsgrades der Drosselklappe sollte an einem speziellen Öffnungsgrad der Drosselklappe, der durch den Fahrer bezweckt wird, wenn eine Beschleunigung begonnen wird, stattfinden. Der vom Fahrer gewünschte Öffnungsgrad der Drosselklappe bei Beginn einer Beschleunigung ist, wenn die Motordrehzahl hoch ist, größer als derjenige, wenn die Motordrehzahl niedrig ist, weil ein Übergang zu einem Beschleunigungszustand bei einer niedrigen Motordrehzahl üblicherweise an einem Wert des Öffnungsgrades der Drosselklappe beginnt, der kleiner ist als ein Öffnungsgrad der Drosselklappe für einen Beginn eines Übergangs zu einer Beschleunigung bei einer hohen Motordrehzahl. Ein Schwellenwert des Öffnungsgrades für einen Eintritt in einen Beschleunigungs-Anreicherungskorrekturzustand, der für die bestimmte niedrige Motordrehzahl geeignet ist, ist zu klein, wenn er für die hohe Motordrehzahl verwendet wird, was ein vorzeitiges Auslösen der Beschleunigungs-Kraftstoffanreicherungskorrektur und damit ein Erniedrigen der Kraftstoffverbrauch- Nutzleistung hervorruft. Ein Schwellenwert eines Grades der Drossel-

klappenöffnung für einen Eintritt in einen Beschleunigungs-Anreicherungskorrekturzustand, der für die bestimmte hohe Motordrehzahl geeignet ist, ist zu hoch, wenn er für die niedrige Motordrehzahl angewendet wird, weshalb die notwendige Ausgangsleistung nicht erlangt wird, wenn das Gaspedal nicht völlig durchgetreten wird, was dem Fahrer das Gefühl einer Verschlechterung im Motor-Antriebsvermögen während einer Beschleunigung vermittelt.

[0005] Die EP0587936A1 offenbart ein Steuergerät, insbesondere zur Verwendung in einem Kraftfahrzeug, während die DE102009032064B3 ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Betreiben einer Brennkraftmaschine offenbart. In der DE3842096A1 ist eine VORRICHTUNG ZUR REGELUNG EINES LUFT/KRAFTSTOFF-VERHÄLTNISSES EINER BRENNKRAFTMASCHINE beschrieben.

[0006] Hiervon ausgehend ist es die Aufgabe der Erfindung, ein Steuergerät und eine Vorrichtung zu schaffen, die imstande sind, den Kraftstoffverbrauch unter Beibehaltung des Laufkomforts und der Fahrleistungen in einem weiten Betriebsbereich zu verwirklichen.

[0007] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe bezüglich des Steuergeräts durch die Merkmale des Anspruches 3 und bezüglich des Verfahrens durch die Merkmale des Anspruches 7 gelöst. Im Nachfolgenden werden die Vorzüge der Erfindung bezüglich des Steuergeräts, der Vorrichtung und des Verfahrens dargelegt.

[0008] Die erfindungsgemäße Vorrichtung umfasst eine zusätzliche Steuerungseinheit, die in Fahrzeugen mit Brennkraftmotor nachgerüstet werden kann, um das Luft/Kraftstoff-Verhältnis zu regulieren. Wenn das Gaspedal betätigt wird und der Öffnungsgrad der Drosselklappe einen vordefinierten Wert überschreitet, werden Betriebsgrößen des Motors und des Fahrzeugs ermittelt und eine Korrektur der Kraftstoffmenge durchgeführt.

[0009] Das besondere Merkmal dieser Vorrichtung besteht darin, dass sie ein nachrüstbares Steuergerät enthält, das zur Erfassung der Betriebsgrößen mit einem MAP-Sensor des Motors verbunden ist und manipulierte Betriebs- und Steuergrößen an die Motorsteuervorrichtung weitergibt. Dadurch kann das Luft/Kraftstoff-Verhältnis während des Betriebs präziser reguliert werden, was zu einer höheren Leistung und Effizienz des Motors führen kann.

[0010] Der MAP-Sensor oder Ansaugkrümmer-Druck-Sensor ist ein elektronischer Sensor, der den Luftdruck im Ansaugkrümmer des Verbrennungsmotors misst. Der Sensor besteht normalerweise aus einer kompakten Einheit mit einem Sensorelement und einem elektrischen Anschluss, welcher das Drucksignal in ein Spannungssignal umwandelt.

[0011] Der MAP-Sensor liefert somit eine wichtige Betriebsgröße des Motors an oder die Motorsteuerungseinheit (ECU) und an das Steuergerät (ECM), um die richtige Kraftstoffzufuhr zum richtigen Zündzeitpunkt für den Motor zu bestimmen. Durch die Messung des Drucks der in den Motor eintretenden Luft kann das ECM bestimmen,

wie viel Kraftstoff in die Zylinder des Motors eingespritzt werden soll. Je nach Betriebszustand und Bewegung bzw. Stellung des Gaspedals kann durch das Steuergerät ein Signal an das Motorsteuerungseinheit (ECU) gegeben werden, um gezielt die Kraftstoffzufuhr zu reglementieren oder gar erheblich zu reduzieren, ohne dass es hierbei zur Beeinträchtigung des Laufverhaltens oder einer spürbaren Reduktion der Fahrleistungen kommt.

[0012] Der MAP-Sensor kann weiterhin dazu beitragen, Probleme mit der Motorleistung zu erkennen, z. B. ein Unterdruckleck oder ein defektes AGR-Ventil. Wenn der Sensor defekt ist oder ausfällt, kann dies zu einer Reihe von Problemen führen, z. B. zu einem erhöhten Kraftstoffverbrauch, zu unruhigem Leerlauf oder zum Abwürgen des Motors.

[0013] Im Schubbetrieb der als Fahrzeugantrieb eingesetzten Brennkraftmaschine ist es - obwohl Luftdurchsatz vorhanden ist - nicht erforderlich, Kraftstoff zuzugeben, da die Bewegung des Motors durch die über den Antriebsstrang aufgezwungene Drehung aufrechterhalten wird. Erst knapp oberhalb der Leerlaufdrehzahl ist wieder Energiezufuhr durch Kraftstoffzugabe notwendig, damit der Motor nicht stehenbleibt und abstirbt. Eine Schubabschaltung wurde zuerst bei Dieselmotoren eingesetzt, wobei die Einspritzpumpe die Kraftstoffförderung abschaltet, wenn der Drehzahlregler aktiv und die Motordrehzahl zu groß war. Das trat in der Regel dann ein, wenn man das Gaspedal nicht betätigt hatte und der Motor vom Fahrzeug geschoben wurde. Beim Ottomotor wird die Schubabschaltung seit 1980 in elektronischen Einspritzanlagen verwendet. Dabei wird über die Einspritzventile ab einer Motordrehzahl von ca. 1100-1400/min (abhängig von den Parametern Motortemperatur, Drehzahl tendenz und Drosselklappen- bzw. Gaspedalstellung) die Kraftstoffzufuhr abgeschaltet.

[0014] Eine weitere Maßnahme besteht bei Ottomotoren darin, mittels des Steuergeräts die Kraft der Zündfunken zu erhöhen. Diese werden dadurch heißer, ohne den Verschleiß zu erhöhen ergibt sich ein effizienterer Verbrennungsprozess.

[0015] Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung zum Steuergerät, zur Vorrichtung und zum Verfahren ergeben sich aus den Unteransprüchen 2 bis 11, der Beschreibung und der beigefügten Zeichnung. Hinsichtlich des Verfahrens zum Betrieb desselben erschließen sich vorteilhafte Varianten aus den Ansprüchen 12 bis 13.

[0016] Weitere Merkmale, Vorteile und Wirkungen der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele der Erfindung, wie sie in der Zeichnung wiedergegeben sind. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Brennkraftmaschine mit Motorsteuerungseinheit und Steuergerät,

Fig. 2 eine Funktionsschaubild einer Vorrichtung mit Motorsteuerungseinheit und Steuergerät und Sensoren,

Fig. 3 ein Kennblatt eines handelsüblichen MAP-

Sensors und
Fig. 4 ein Steuergerät im angeschlossenen Zustand mit Motorsteuerungseinheit ECU und MAP-Sensor.

[0017] Bei der in **Fig. 1** dargestellten Brennkraftmaschine 1 handelt es sich um einen Ottomotor wie er üblicher Weise als Antriebsmaschine für ein nicht weiter dargestelltes Kraftfahrzeug verwendet wird.

[0018] Eine Brennkraftmaschine 10 umfasst einen Ansaugtrakt 11, der dazu dient, einen Luftmassenstrom in den Brennraum 12 eines Zylinders 13 zu leiten. Die Luft, die in den Ansaugtrakt 11 eingesaugt wird, wird von einem MAP-Sensor 21 (Manifold Absolute Pressure) überwacht, der den Druck im Ansaugtrakt 11 misst und den Motorsteuerungseinheit 30 Informationen über die erforderliche Menge an Kraftstoff liefert.

[0019] Die Brennkraftmaschine 10 hat auch ein Einspritzventil 14 pro Zylinder 13, das dazu dient, eine bestimmte Menge an Kraftstoff in den Brennraum 12 des entsprechenden Zylinders 13 zu sprühen. Die Menge des eingespritzten Kraftstoffs hängt von der Menge der angesaugten Luft ab, die vom MAP-Sensor 21 gemessen wird.

[0020] Insgesamt sorgen diese Komponenten dafür, dass die Brennkraftmaschine 10 eine optimale Kraftstoff-Luft-Mischung für die Verbrennung im Brennraum 12 erzeugt und dadurch eine effiziente Leistung liefert.

[0021] Die Motorsteuerungseinheit 30; Englisch: Engine Control Unit, (ECU) ist eine für Otto- oder Dieselmotor entwickelte Elektronik, welche die Steuerung, Regelung und Überwachung der Motorfunktionen übernimmt.

[0022] Typische Eingangssignale der Motorsteuerungseinheit sind:

- Kurbelwellensensor und Nockenwellensensor für die Synchronisation von Brennkraftmaschine und Motorsteuerungseinheit,
- Luftdrucksensor oder MAP-Sensor 21, Luftmassensensor und Elektrische Drosselklappe 15 für die Berechnung der Ladeluftmasse,
- Ladedruck bei Aufladung (Turbolader),
- Zündzeitpunkt bei Ottomotoren
- Lambdasonde für das Gemischverhältnis und die katalytische Abgasreinigung sowie die Abgasrückführung,
- barometrischer Umgebungs-Luftdruck,
- Temperatur der angesaugten Luft,

Weitere Eingangssignale werden durch den Fahrer erzeugt, zum Beispiel:

- Gaspedalwinkel/-weg

Typische Ausgangssignale der Motorsteuerungseinheit sind:

- Ansteuerung der Einspritzventile,
- Aktivierung der Zündung,
- Ansteuerung des Drosselklappenstellers

Die Brennkraftmaschine 10 umfasst zudem ein nachrüstbares Steuergerät 31, das zur Erfassung der Betriebsgrößen mit dem MAP-Sensor 21 des Motors verbunden ist und manipulierte Betriebs- und Steuergrößen an die Motorsteuervorrichtung 30 weitergibt.

[0023] Das besondere Merkmal dieser Vorrichtung 20 gemäß **Fig. 2** besteht darin, dass sie ein nachrüstbares Steuergerät 31 enthält, das zur Erfassung der Betriebsgrößen mit einem MAP-Sensor 21 des Motors 10 verbunden ist und manipulierte Betriebs- und Steuergrößen an die Motorsteuervorrichtung 30 weitergibt. Dadurch kann das Luft/Kraftstoff-Verhältnis während des Betriebs präziser reguliert werden, was zu einer höheren Leistung und Effizienz des Motors führt.

[0024] Der MAP-Sensor 21 oder Ansaugkrümmer-Druck-Sensor ist ein elektronischer Sensor, der den Luftdruck im Ansaugtrakt 11 des Verbrennungsmotors misst. Der beispielhaft in **Fig. 3** dargestellte Sensor 21 besteht normalerweise aus einer kompakten Einheit mit einem Sensorelement und einem elektrischen Anschluss, welcher das Drucksignal in ein Spannungssignal umwandelt. Wie in **Fig. 2** zu sehen wird das Spannungssignal sowohl der Motorsteuervorrichtung 30 als auch dem Steuergerät 31 zugeführt.

[0025] Der MAP-Sensor 21 liefert somit eine wichtige Betriebsgröße des Motors an oder die Motorsteuerungseinheit (ECU) 30 und an das Steuergerät (ECM) 31, um die richtige Kraftstoffzufuhr zum richtigen Zündzeitpunkt für den Motor zu bestimmen. Durch die Messung des Drucks der in den Motor eintretenden Luft kann das ECM bestimmen, wie viel Kraftstoff in die Zylinder 13 des Motors eingespritzt werden soll. Je nach Betriebszustand und Bewegung bzw. Stellung des Gaspedals bzw. der Drosselklappe 15 kann durch das Steuergerät 31 ein Signal an das Motorsteuerungseinheit (ECU) 30 gegeben werden, um gezielt die Kraftstoffzufuhr zu reglementieren oder gar erheblich zu reduzieren, ohne dass es hierbei zur Beeinträchtigung des Laufverhaltens oder einer spürbaren Reduktion der Fahrleistungen kommt.

[0026] Das in **Fig. 4** illustrierte Steuergerät 31 umfasst eine Stromversorgung 311, einen Microcontroller 312 mit Flash EPROM und zumindest einen Potentiometer 313 zur Einstellung von Parametern wie beispielsweise der Leerlaufdrehzahl. Im Einzelnen handelt es sich um folgende Komponenten:

1. Stromversorgung 311: Dies ist eine Stromquelle, die das Steuergerät mit der erforderlichen Leistung versorgt, um die Brennkraftmaschine zu steuern.
2. Microcontroller 312: Dies ist ein kleiner Computerchip, der als Hauptsteuerungseinheit des Steuergeräts dient. Der Microcontroller verarbeitet die Signale, die von verschiedenen Sensoren gesendet werden, und gibt Anweisungen an die Ausgabegeräte des Steuergeräts.

ergeräts.

3. Flash EPROM: Dies ist ein Speicherchip, der zur Speicherung von Programmcodes und anderen Daten verwendet wird. Das Flash-EPROM ist ein nichtflüchtiger Speicher, der auch nach dem Ausschalten des Steuergeräts die gespeicherten Daten behält.

4. Potentiometer 313: Dies ist ein Einstellgerät, das zur Einstellung von Parametern wie der Leerlaufdrehzahl der Brennkraftmaschine verwendet wird. Das Potentiometer ist ein variabler Widerstand, der die Signale an den Microcontroller sendet, um die entsprechenden Einstellungen vorzunehmen.

[0027] Zusammen ermöglichen diese Komponenten dem Steuergerät, die Brennkraftmaschine zu steuern und sicherzustellen, dass sie optimal funktioniert. Das Steuergerät kann auch mit anderen Sensoren und Aktoren verbunden werden, um weitere Funktionen wie die Kraftstoffeinspritzung und die Zündung zu steuern.

[0028] Der Mikrocontroller 312, enthält ein Steuergeräte-Programm, welches in einem Festwertspeicher abgelegt ist. Es gibt auch einen Schreib- und Lese-Speicher, der als Arbeitsspeicher fungiert und die Daten zwischenspeichert, die vom Mikrocomputer verarbeitet werden. Darüber hinaus gibt es einen programmierbaren Festwertspeicher, der die zu verarbeitenden Daten enthält. Diese Daten sind in Form von Datensätzen (D1,...,Dn) abgelegt, die in Teildatensätze (TA,...,TD) unterteilt sind. Jeder Teildatensatz repräsentiert mindestens eine Betriebsgröße oder ein Betriebsgrößenkennfeld zu einem bestimmten Betriebszeitpunkt.

[0029] Die Teildatensätze (TA,...,TD) sind einzeln über einen Adressverteiler adressierbar, was es dem Mikrocomputer ermöglicht, schnell auf die benötigten Daten zuzugreifen. Jeder Teildatensatz wird durch eine Prüfsumme (Check1.1,...,Check2.n) gesichert, um sicherzustellen, dass die Daten während der Übertragung oder Speicherung nicht beschädigt werden.

[0030] Insgesamt ermöglicht das Steuergerät durch die Kombination von Festwertspeicher, Schreib-Lese-Speicher und programmierbarem Festwertspeicher die effektive Verarbeitung und Speicherung von Daten für die Brennkraftmaschine. Die Prüfsummen stellen sicher, dass die Daten korrekt sind und dass das Steuergerät 31 die Brennkraftmaschine 10 zuverlässig steuern kann.

[0031] Das Verfahren zum Betreiben einer Brennkraftmaschine 10, bei dem die Kraftstoffmengenkorrektur bei Eintreten oder Unterschreiten eines vorbestimmten Öffnungsgrades der Drosselklappe 15 bzw. des Gaspedals erfolgt, kann wie folgt beschrieben werden:

1. Der Öffnungsgrad der Drosselklappe 15 bzw. des Gaspedals wird überwacht und bei Erreichen oder Unterschreiten eines vorbestimmten Öffnungsgrades wird ein Signal an das Motorsteuergerät 30 gesendet.

2. Das Motorsteuergerät 30 empfängt das Signal des Steuergeräts 31 welches einen manipuliertes den

Luftdruck im Ansaugtrakt 11 repräsentierendes Signal ausgibt, und korrigiert die Kraftstoffmenge, die in den Brennraum des Zylinders 13 eingespritzt wird, um eine optimale Kraftstoff-Luft-Mischung für die Verbrennung im Brennraum 12 zu gewährleisten.

3. Die Kraftstoffmenge wird entsprechend der Anforderungen des Öffnungsgrades der Drosselklappe 15 bzw. des Gaspedals angepasst, um sicherzustellen, dass die Brennkraftmaschine eine optimale Leistung und Effizienz liefert.

4. Dieser Vorgang wiederholt sich während des Betriebs der Brennkraftmaschine 10, um sicherzustellen, dass die Kraftstoff-Luft-Mischung immer auf die Anforderungen des Öffnungsgrades der Drosselklappe 15 bzw. des Gaspedals abgestimmt ist.

[0032] Durch dieses Verfahren wird eine effiziente Verbrennung im Brennraum gewährleistet, was zu einer besseren Leistung und Kraftstoffeffizienz der Brennkraftmaschine 10 führt.

Bezugszeichenliste

[0033]

10	Brennkraftmaschine
11	Ansaugtrakt
12	Brennraum
13	Zylinder
14	Einspritzventil
15	Drosselklappe
20	Vorrichtung
21	MAP-Sensor
30	Motorsteuerungseinheit
31	Steuergerät
311	Stromversorgung
312	Microcontroller
313	Potentiometer

Patentansprüche

1. Steuergerät für die Kraftstoffmengenkorrektur einer Brennkraftmaschine für Fahrzeuge durch Ermitteln von Betriebsgrößen der Brennkraftmaschine und des Fahrzeuges während einer Betriebsphase der Brennkraftmaschine wobei das Steuergerät Anschlüsse für

- die Erfassung einer Anzahl von **Sensoren** zur Erfassung von Betriebsgrößen der Brennkraftmaschine und / oder des Fahrzeuges, insbesondere eines MAP-Sensors und einem Drosselklappengeber zur Erfassung des Öffnungsgrades und Stellgeschwindigkeit der Drosselklappe oder des Gaspedals und

- eine **Motorsteuerungseinheit** zur Bemessung der Kraftstoffzufuhr der Brennkraftmaschi-

ne nach einem errechneten Luft/Kraftstoff-Verhältnisses aufweist.

2. Steuergerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Steuergerät zum Nachrüsten einer Brennkraftmaschine bzw. eines Fahrzeuges konfiguriert ist.

3. Vorrichtung zur Regelung eines Luft/Kraftstoff-Verhältnisses einer Brennkraftmaschine für Fahrzeuge, mit einer Kraftstoffmengenkorrektur durch Ermitteln von Betriebsgrößen der Brennkraftmaschine und des Fahrzeuges während einer Betriebsphase der Brennkraftmaschine, wobei die Vorrichtung

- eine Anzahl von **Sensoren** zur Erfassung von Betriebsgrößen der Brennkraftmaschine und / oder des Fahrzeuges, insbesondere einen MAP-Sensor und einem Drosselklappengeber zur Erfassung des Öffnungsgrades und Stellgeschwindigkeit der Drosselklappe oder des Gaspedals

- ein **Steuergerät** vorzugsweise nach Anspruch 1 oder 2 zur Verarbeitung von Betriebsgrößen der Brennkraftmaschine und / oder des Fahrzeuges

- eine **Motorsteuerungseinheit** zur Bemessung der Kraftstoffzufuhr der Brennkraftmaschine nach einem errechneten Luft/Kraftstoff-Verhältnisses aufweist, wobei

das Steuergerät zur Kraftstoffmengenkorrektur mit der Motorsteuervorrichtung einerseits und zumindest mit dem MAP-Sensor andererseits verbunden ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Steuergerät nachrüstbar ausgeführt ist und eine elektrische Kabelverbindung mit der Motorsteuervorrichtung einerseits und mit dem MAP-Sensor andererseits versehen ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Steuergerät, einen Mikrocomputer (3), mit einem das Steuergeräteprogramm enthaltenden Festwertspeicher (5), einem als Arbeitsspeicher dienenden Schreib- /Lese-Speicher (4) und einem die zu verarbeitenden Daten, nämlich Betriebsgrößen enthaltenden programmierbaren Festwertspeicher (8), enthält, wobei die Daten in dem programmierbaren Festwertspeicher (8) in Form von in Teildatensätzen (TA,..., TD) unterteilten Datensätzen (D1,..., Dn) abgelegt sind und zumindest eine Betriebsgröße oder ein Betriebsgrößenkennfeld zu einem Betriebszeitpunkt repräsentiert, und wobei Teildatensätze (TA,..., TD) einzeln über Adressverteiler adressierbar sind und jeder Teildatensatz durch eine Prüfsumme (Check1.1,...,

Check2.n) gesichert ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Steuergerät zeitweise oder bei Maschinenstart die Betriebsgröße oder das Betriebsgrößenkennfeld durch Zurücksetzen der Prüfsomme manipuliert und in manipulierter Weise an die Motorsteuervorrichtung weitergibt. 5
7. Verfahren zum Betreiben einer Brennkraftmaschine (1) mit einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, die Kraftstoffmengenkorrektur bei Eintreten oder Unterschreiten eines vorbestimmten Öffnungsgrades der Drosselklappe bzw. Gaspedals erfolgt. 10 15
8. Verfahren zum Betreiben einer Brennkraftmaschine (1) mit einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Steuergerät die Betriebsphase Leerlauf detektiert und ein den Massendurchfluss repräsentierendes Signal des MAP-Sensors derart manipuliert, dass die Motorsteuervorrichtung zur Reduktion der Leerlaufdrehzahl eine reduzierte Kraftstoffeinspritzmenge oder -dauer vorgibt. 20 25
9. Verfahren zum Betreiben einer Brennkraftmaschine (1) mit einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Steuergerät die Leerlaufdrehzahl der Brennkraftmaschine auf einen konstanten, vorbestimmbaren Wert, vorzugsweise bei 860 min^{-1} hält. 30
10. Verfahren zum Betreiben einer Brennkraftmaschine (1) mit einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Schubbetrieb des Fahrzeuges bei geschlossener Drosselklappe und einer Fahrgeschwindigkeit von 30 km/h und mehr die Kraftstoffzufuhr abgeschaltet wird. 35 40

45

50

55

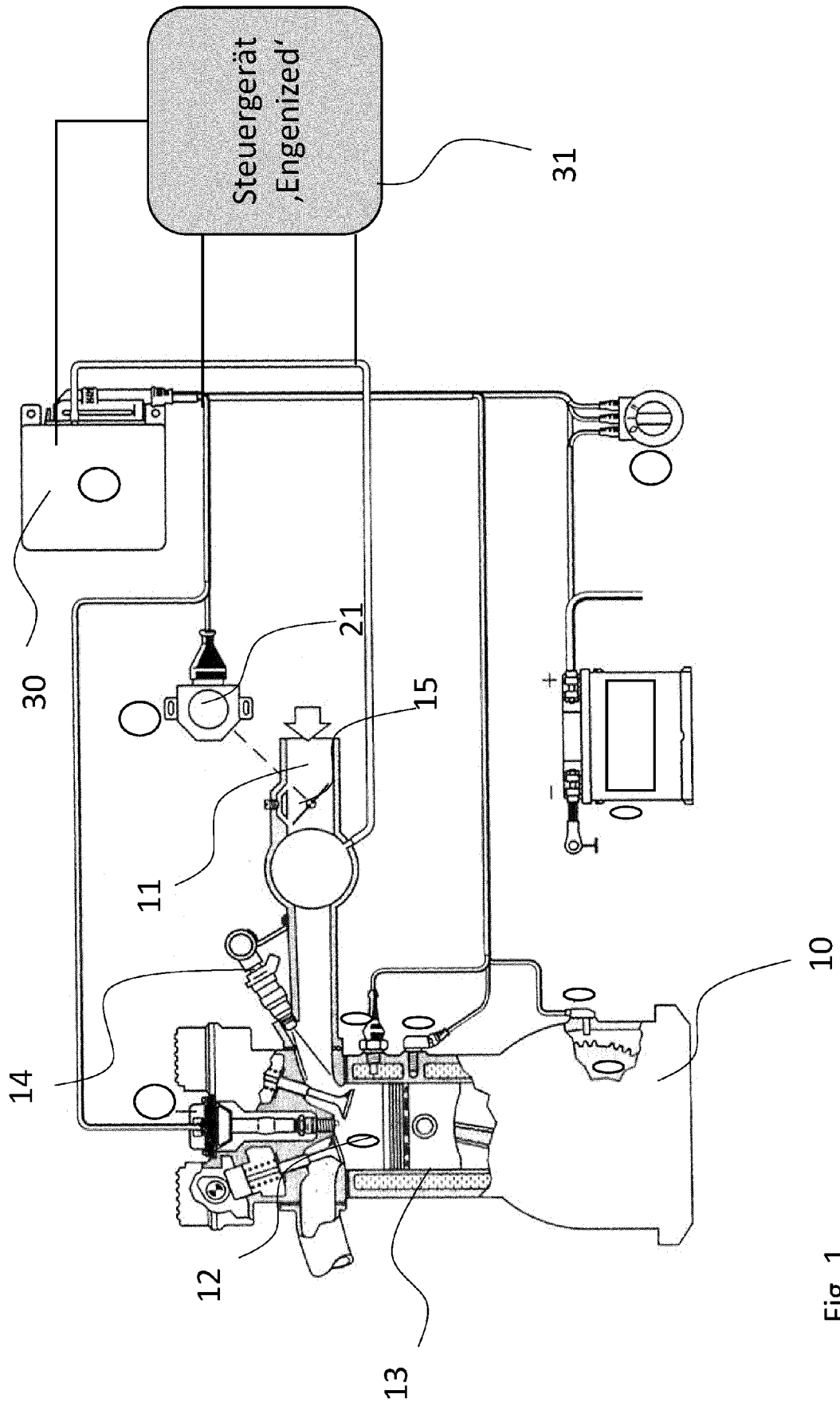


Fig. 1

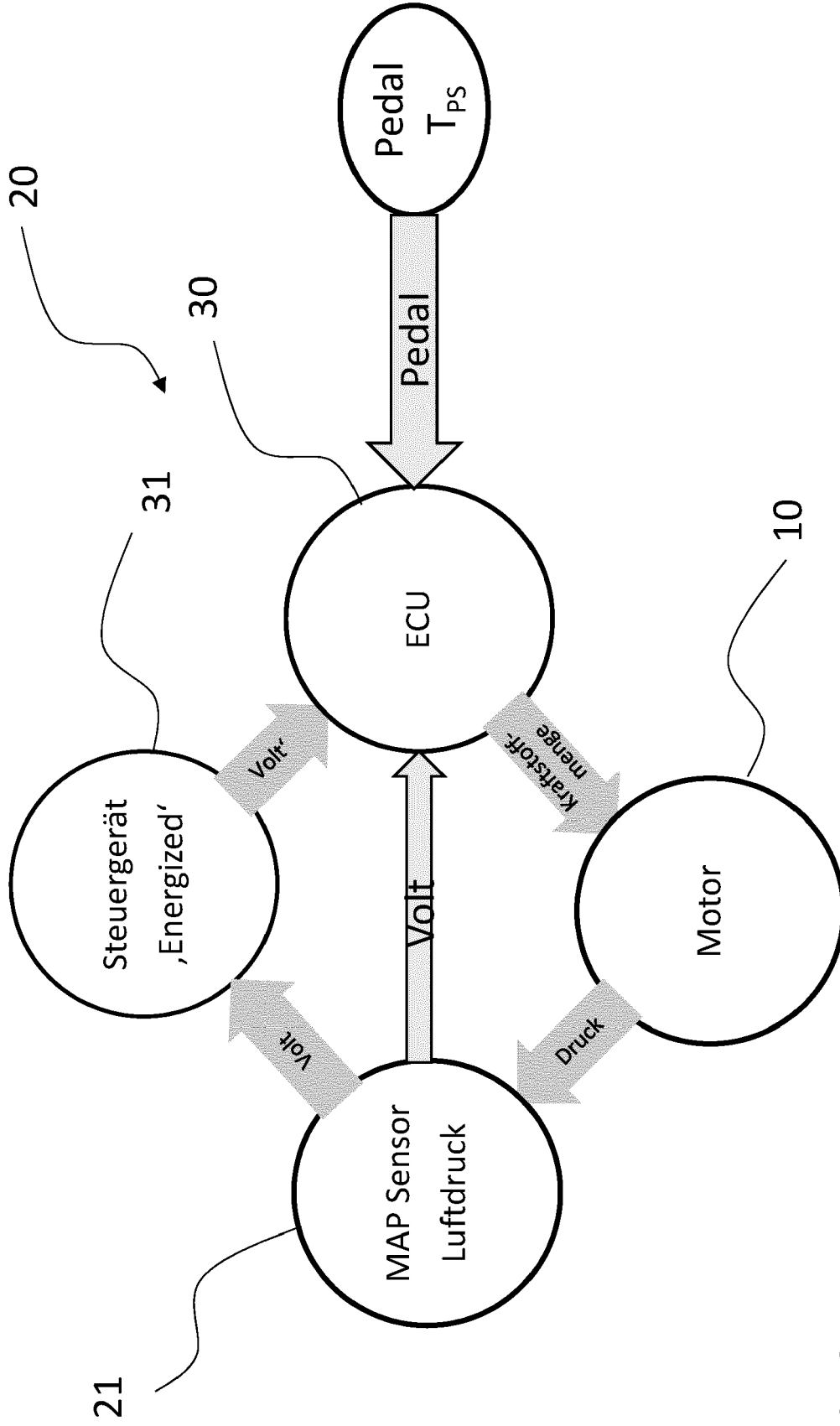


Fig. 2

Technical data:

- Application: absolute air pressure (e.g. for boost pressure),
- Range: 0,2 - 3 BAR (3 - 43 PSI)
- Accuracy: +/- 1%
- Power supply: +5,0V DC



Wiring:

3-pin connector:

1. POWER (+5V DC)
2. GROUND (0V)
3. OUTPUT (0-5V)

Output:

U [V]	p [BAR]	p [PSI]
0,4	0,2	2,9
1	0,6	8,7
2	1,25	18,3
3	1,91	27,8
4	2,57	37,4
4,65	3	43,5

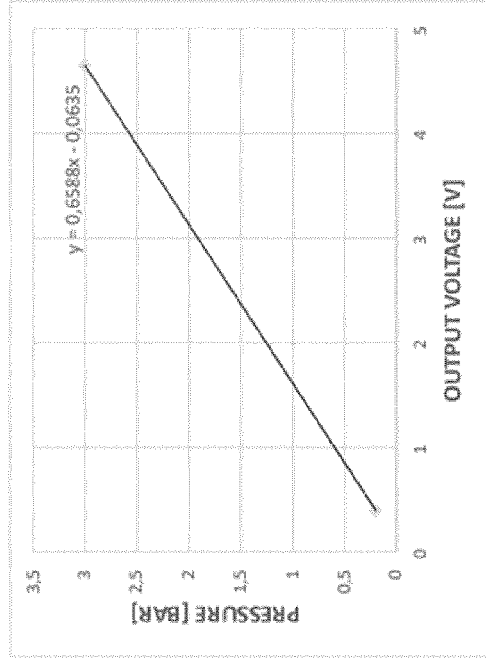
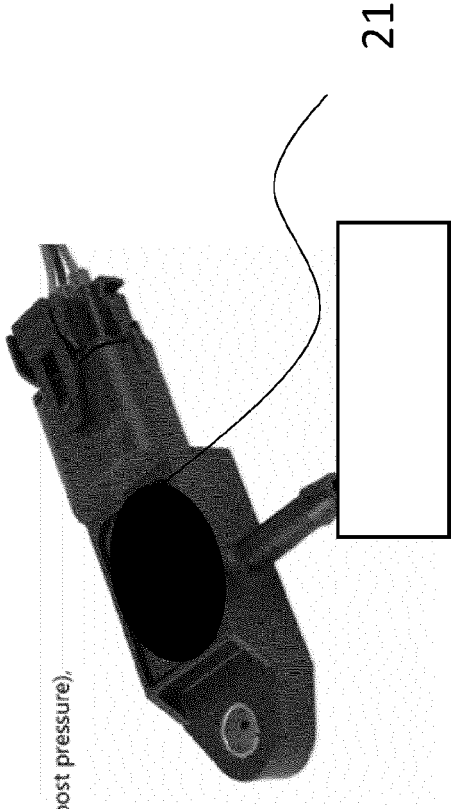
UTCOMP calibration data:

1. Absolute air pressure

	a	B
3 - 43 PSI	0,66	-0,06
0,2 - 3 BAR		

2. Boost only (without atmospheric pressure)

	a	B
-14 .. +29 PSI	0,66	-1,06
-1 .. +2 BAR		



$$p [\text{bar}] = a * U [V] + b$$

Fig. 3

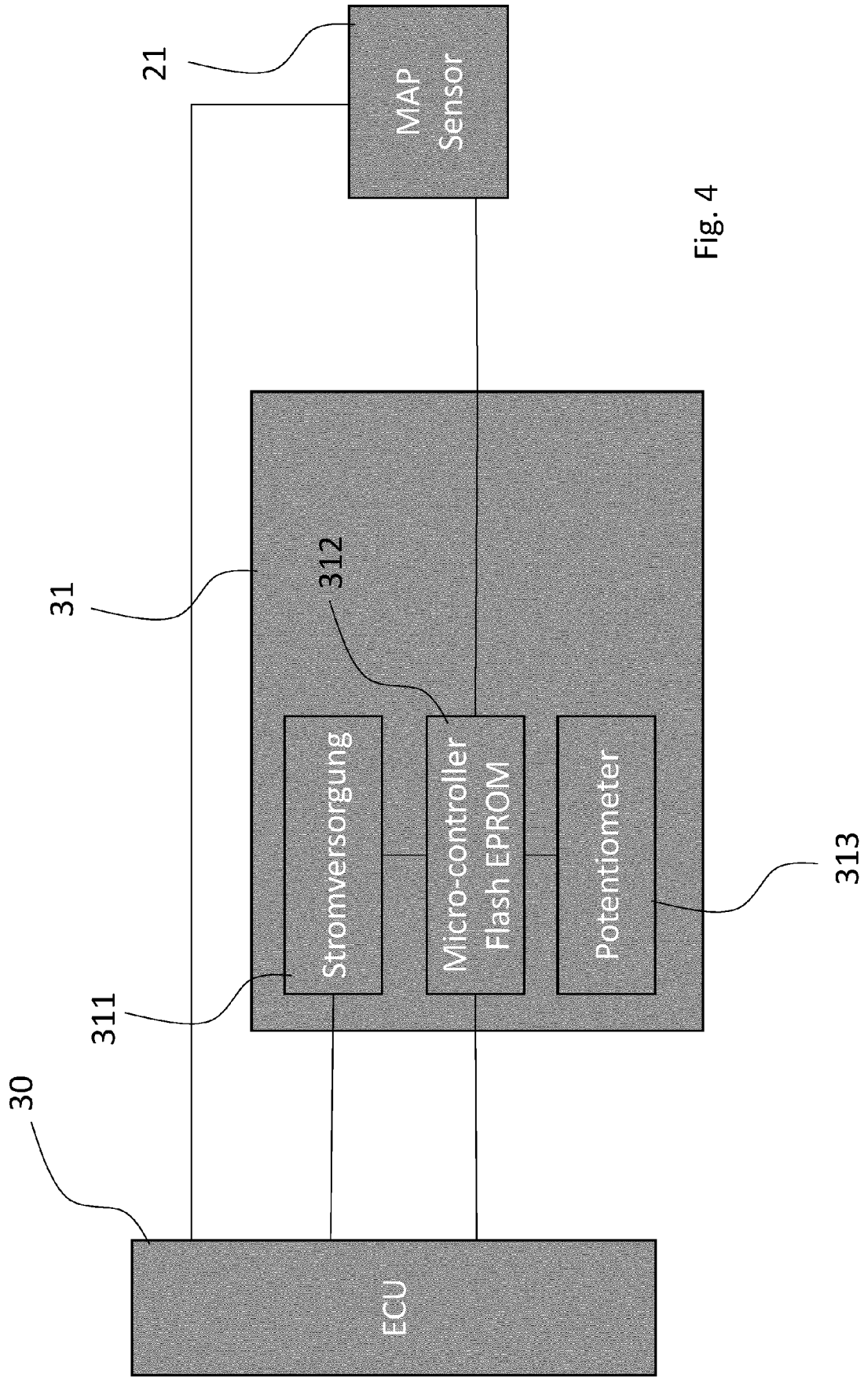


Fig. 4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 23 02 0174

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2015/198108 A1 (MULLEN STEPHEN) 16. Juli 2015 (2015-07-16)	1-4	
A	* Zusammenfassung *; Abbildung 1 * * Absätze [0022], [0023] * -----	5-10	
A	ASHOK B ET AL: "A review on control system architecture of a SI engine management system", ANNUAL REVIEWS IN CONTROL, PERGAMON, AMSTERDAM, NL, Bd. 41, 5. Mai 2016 (2016-05-05), Seiten 94-118, XP029599311, ISSN: 1367-5788, DOI: 10.1016/J.ARCONTROL.2016.04.005 * das ganze Dokument * -----	1-10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTER SACHGEBIETE (IPC)
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 27. September 2023	Prüfer Döring, Marcus
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 23 02 0174

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

27-09-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 11053871 B1	06-07-2021	AU 2021273564 A1	30-06-2022
		CA 3140634 A1	15-06-2022
		EP 4015805 A1	22-06-2022
		US 11053871 B1	06-07-2021

EP 0587936 A1	23-03-1994	KEINE	

US 2015275781 A1	01-10-2015	AU 2012388196 A1	09-04-2015
		EP 2885526 A1	24-06-2015
		NZ 706209 A	28-07-2017
		PH 12015500379 A1	20-04-2015
		US 2015275781 A1	01-10-2015
		WO 2014028960 A1	27-02-2014
		ZA 201501926 B	29-11-2017

DE 202014009573 U1	23-02-2015	KEINE	

US 11193441 B1	07-12-2021	CA 3158804 A1	08-07-2022
		US 11193441 B1	07-12-2021

US 2019136779 A1	09-05-2019	KEINE	

US 2015198108 A1	16-07-2015	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- JP 60023332 A [0003]
- EP 0587936 A1 [0005]
- DE 102009032064 B3 [0005]
- DE 3842096 A1 [0005]