



(10) **DE 10 2012 221 697 B4** 2024.07.18

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2012 221 697.9**
(22) Anmeldetag: **28.11.2012**
(43) Offenlegungstag: **28.05.2014**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **18.07.2024**

(51) Int Cl.: **F02D 9/10 (2006.01)**

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

(73) Patentinhaber:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

(72) Erfinder:
Daeubel, Ralf, 71706 Markgröningen, DE

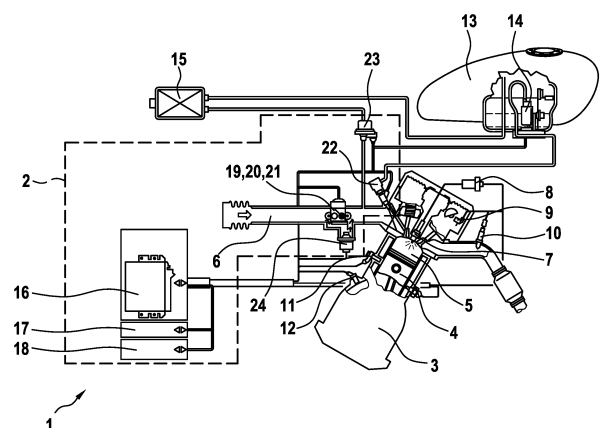
(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	101 47 333	A1
DE	10 2005 027 473	A1
US	2005 / 0 056 261	A1
US	2009 / 0 018 750	A1
EP	1 081 356	A2
EP	1 384 873	A1
EP	1 571 313	A1

(54) Bezeichnung: **Motorsteuereinheit**

(57) Hauptanspruch: Motorsteuereinheit (1), vorzugsweise für Einzylindermotoren, umfassend

- ein Modulgehäuse (2),
- eine in dem Modulgehäuse (2) drehbeweglich gelagerte Drosselklappenwelle (27),
- eine im Modulgehäuse (2) integrierte Steuergerätplatine (16), und
- einen im Modulgehäuse (2) integrierten Winkelsensor (28) zum Erfassen einer Winkelstellung der Drosselklappenwelle (27),
- wobei der Winkelsensor (28) innerhalb des Gehäuses (2) mit der Steuergerätplatine (16) kontaktiert ist, dadurch gekennzeichnet,
- dass in dem Modulgehäuse (2) ein Tankentlüftungsventil (23) integriert ist, wobei das Tankentlüftungsventil (23) innerhalb des Modulgehäuses (2) mit der Steuergerätplatine (16) kontaktiert ist.



Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Motorsteuereinheit, vorzugsweise für Einzylindermotoren. Insbesondere wird die Motorsteuereinheit bei Kraft- rädern mit kleinen Motoren und niedriger Leistung angewandt.

[0002] Bei Kleinmotoren, speziell für die Anwendung in Kraft- rädern mit niedriger Leistung, stehen zur Erfüllung der sich weltweit verschärfenden Emissionsanforderungen erhebliche Veränderungen an. Die heute vorherrschende Kraftstoffgemischaufbereitung mittels Vergasertechnik kann diese Emissionsanforderungen nicht erfüllen. Die Anwendung eines Katalysators mit einer dazu notwendigen Luft- Kraftstoff- Gemischregelung (λ -Regelung) und somit einer elektronisch gesteuerten Kraftstoffeinspritzung ist praktisch unabdingbar. Die aus größeren Motoren bekannte Kraftstoff- und Motorsteuerung ist in der Regel zu teuer für Einzylindermotoren. Bei der Konzeption von Steuerungssystemen für Einzylindermotoren wird derzeit oft so vorgegangen, dass die existierenden Lösungen bisheriger Mehrzylindermotoren aus dem Automobilbereich um die nicht benötigten Komponenten bei Einzylindermotoren bereinigt werden. Im Zentrum steht immer das elektronische Steuergerät, an dem über einen Kabelbaum die notwendigen Funktionskomponenten elektrisch angeschlossen werden. Hierbei sind für jede Funktionskomponente eigene elektrische Stecker und gegebenenfalls noch weitere Steckverbindungen im Kabelbaum vorhanden. Die Funktionskomponenten sind an verschiedenen Orten verbaut, was für den Fahrzeughersteller Montage- und Verkabelungsaufwand zur Folge hat.

[0003] Aus der US 2009 / 0 018 750 A1, der EP 1 384 873 A1, der EP 1 571 313 A1, der US 2005 / 0 056 261 A1 und der EP 1 081 356 A2 sind Motorsteuereinheiten gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bekannt.

Offenbarung der Erfindung

[0004] Erfindungsgemäß wird die Steuergerät- platine, welche zur Motorsteuerung genutzt wird, mit der Drosselklappe in ein gemeinsames Gehäuse (auch: Modulgehäuse) integriert. In selbiges Gehäuse werden noch weitere Komponenten für die Motor- und Kraftstoffregelung integriert. Dies hat eine kompakte Motorsteuereinheit zur Folge, die über eine minimale Anzahl notwendiger elektrischer Kontakte angeschlossen werden kann. Dadurch entsteht ein minimaler Raumbedarf. Des Weiteren hat dies einen minimalen Handhabungsaufwand bei der Montage beim Motorenhersteller zur Folge, wodurch sich auch die Gefahr von Montagefehlern reduziert

und somit die Sicherheit und Zuverlässigkeit erhöht wird. Darüber hinaus können eindeutige Wartungs- und Servicekonzepte festgelegt werden. Diese Vorteile ergeben sich durch eine Motorsteuereinheit, vorzugsweise für Einzylindermotoren, umfassend ein Gehäuse, eine in dem Gehäuse drehbeweglich gelagerte Drosselklappenwelle, eine im Gehäuse integrierte Steuergerät- platine, und einen im Gehäuse integrierten Winkelsensor. Der Winkelsensor dient zum Erfassen einer Winkelstellung der Drosselklappenwelle. Der Winkelsensor ist innerhalb des Gehäuses mit der Steuergerät- platine kontaktiert. Erfindungsgemäß bedarf es also keiner weiteren Verkabelung zwischen Winkelsensor und Steuergerät- platine. Die Steuergerät- platine, insbesondere mit einer darauf angeordneten CPU, dient als elektronisches Motorsteuergerät für den gesamten Motor, insbesondere Einzylindermotor. In dem Gehäuse wird insbesondere neben der Drosselklappenwelle auch die Drosselklappe samt aller Elemente für Antrieb- und Rückstellung der Drosselklappe integriert. Der Winkelsensor dient zum Erfassen der Drosselklappenstellung. Die erfindungsgemäße Motorsteuereinheit mit dem Modulgehäuse, wird um den Drosselklappenteil als zentrales Trägergehäuse der gesamten Motorsteuereinheit aufgebaut. Neben der eigentlichen Standardfunktion der Drosselklappeinrichtung wird in dem Gehäuse auch die Integration der Steuergerät- platine des elektrischen Steuergerätes und aller direkt integrierbaren Komponenten ermöglicht. Durch eine mittels elastischer Zwischenelemente entkoppelten Montage zwischen Zylinderkopf und Luftfilterkasten sind für alle Komponenten günstige Schwingbeschleunigungen ermöglicht. Wegen der stetigen Durchströmung mit frischer Ansaugluft sind zudem auch die Kühlungsverhältnisse für alle Komponenten in dem Gehäuse optimal. Maßgebliches Kennzeichen der Motorsteuereinheit mit dem einen Gehäuse, in dem verschiedene Komponenten integriert sind, ist die Tatsache, dass keine externen elektrischen Steckverbindungen zwischen der Steuergerät- platine und den integrierten Sensoren und Aktoren existieren. Die elektrischen Verbindungen sind in geeigneter Weise direkt hergestellt, beispielsweise über Löt-, Schweiß-, Krimp- oder Press-Fit-Technik, und mit Kunststoff umspritzt. Die Komponenten der Drosselklappe können in Teilen aus metallischen oder kunststoffbasierten Werkstoffen ausgeführt werden. Das Gehäuse ist vorzugsweise ein einstückig hergestelltes Spritzgussteil, das die Steuergeräte- platine und die integrierten Sensoren im Normalfall unlösbar umgibt.

[0005] Darüber hinaus ist vorgesehen, dass in dem Gehäuse ein Tankentlüftungsventil integriert ist. Das Tankentlüftungsventil ist ebenfalls innerhalb des Gehäuses mit der Steuergerät- platine kontaktiert. Über das Tankentlüftungsventil kann ein Kraftstoff- tank entlüftet werden.

[0006] Die Unteransprüche zeigen bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung.

[0007] In bevorzugter Ausführung ist vorgesehen, dass der Winkelsensor direkt auf der Steuergerätplatine angeordnet ist. Insbesondere ist der Winkelsensor als berührungsloser Winkelsensor ausgebildet. Wegen der hoch integrierten Zusammenfassung mehrerer Funktionen in dem Gehäuse, ist eine hohe Zuverlässigkeit aller einzelnen Funktionsgruppen notwendig. Aus diesem Grunde ist vorteilhaft der berührungslose Winkelsensor vorgesehen. Als Gegenstück zum berührungslosen Winkelsensor ist bevorzugt ein Magnet auf der Drosselklappenwelle angeordnet, alternativ dazu ist auch eine Magnetisierung der Drosselklappenwelle denkbar

[0008] Des Weiteren ist bevorzugt vorgesehen, dass im Gehäuse ein beidseitig offener, rohrförmiger Abschnitt als Teil eines Saugrohrs ausgebildet ist. Die Drosselklappenwelle erstreckt sich quer durch diesen rohrförmigen Abschnitt. In dem rohrförmigen Abschnitt ist auf der Drosselklappenwelle bevorzugt die Drosselklappe angeordnet. Das Gehäuse der Motorsteuereinheit bildet mit dem rohrförmigen Abschnitt einen Teil des Saugrohrs. Über das Saugrohr wird die Luft für den Motor angesaugt.

[0009] Des Weiteren ist bevorzugt in dem Gehäuse ein Temperatursensor integriert. Der Temperatursensor wird insbesondere in dem rohrförmigen Abschnitt angeordnet. Des Weiteren ist der Temperatursensor innerhalb des Gehäuses mit der Steuergerätplatine kontaktiert. Der Temperatursensor dient zur Messung der Temperatur der Ansaugluft und ist insbesondere in Strömungsrichtung vor der Drosselklappe angeordnet.

[0010] Des Weiteren ist in dem Gehäuse bevorzugt ein Drucksensor integriert. Insbesondere befindet sich der Drucksensor in dem rohrförmigen Abschnitt. Der Drucksensor ist innerhalb des Gehäuses mit der Steuergerätplatine kontaktiert. Alternativ dazu ist es möglich, direkt auf der Steuergerätplatine ein Druckmesselement anzuordnen. Dieses Druckmesselement wird über eine pneumatische Leitung mit dem Saugrohr verbunden. Der Drucksensor bzw. das Druckmesselement dient zum Erfassen des Luftdrucks, insbesondere in Strömungsrichtung nach der Drosselklappe.

[0011] Vorteilhafterweise ist in der Motorsteuereinheit ein Aktor zum Einstellen eines Leerlaufbedarfs angeordnet. Dieser Aktor ist ebenfalls in das Gehäuse integriert und mit der Steuergerätplatine kontaktiert. Dadurch kann über die Steuergerätplatine der Bedarf an einer zusätzlichen Luftmenge im Leerlauf festgelegt werden. In einem solchen Fall wird der Aktor in der Art und Weise angesteuert, dass die Zusatzluft direkt über die Drosselklappe

oder über eine Bypassleitung an der Drosselklappe vorbeifließen kann. Im ersten Fall wird ein Minimalanschlag der Drosselklappe durch den Aktor verschoben. Im zweiten Fall wird an geeigneter Stelle der Aktor so angesteuert, dass er eine Bypassleitung in mehreren Stufen öffnen und schließen kann. Diese Bypassleitung ist insbesondere im Gehäuse ausgebildet.

[0012] Des Weiteren ist bevorzugt vorgesehen, dass in dem Gehäuse ein Einspritzventil integriert ist. Das Einspritzventil dient zum direkten oder indirekten Einspritzen von Kraftstoff in den Brennraum des Motors. Bei Ausführung eines integrationsoptimierten Einspritzventils ist dieses in das Gehäuse integriert und innerhalb des Gehäuses mit der Steuergerätplatine kontaktiert.

[0013] Im Rahmen der vorteilhaften Ausgestaltungen wurde beschrieben, dass neben der Drosselklappe weitere Komponenten direkt in das Gehäuse der Motorsteuereinheit integriert werden können. Diese Komponenten sind vorzugsweise: Temperatursensor, Drucksensor, Tankentlüftungsventil, Leerlaufsteller und ggf. ein integrationsoptimiertes Einspritzventil. Insbesondere ist das Gehäuse als Kunststoffgehäuse, in einteiliger Bauweise, ausgebildet. In dem Kunststoffgehäuse befinden sich Aufnahmen, in die die zusätzlichen Komponenten montiert sind. Die zusätzlichen Komponenten sind innerhalb des Gehäuses direkt mit der Steuergerätplatine verbunden. Dadurch stellt die gesamte Motorsteuereinheit eine Baugruppe dar, wobei die in das Gehäuse integrierten Komponenten nicht mehr separat über einen Kabelbaum angeschlossen werden müssen.

[0014] Insbesondere ist vorgesehen, dass das Gehäuse eine Baugruppe bildet, die mit höchstens zwei elektrischen Steckern ausgestattet ist. Für den Fall, dass bei hohem Funktionsumfang zwei Stecker vorgesehen werden, sind vorzugsweise ein Leistungsstecker und ein Signalstecker angestrebt. In der erfindungsgemäßen Motorsteuereinheit wird die gesamte Steuerung des Motors vorgenommen. Neben den bereits beschriebenen Funktionen kann des Weiteren die Zündung und gegebenenfalls eine Klopfregelung und ein Erfassen von Abgaskenngrößen und daraus abgeleiteten Größen für die Gemischregelung mittels der Steuergerätplatine erfolgen. Auch die Steuerung der Kraftstoffpumpe und gegebenenfalls eine Steuerung von Starter und Kühlerlüfter, Systemdiagnose und Kommunikation erfolgt über die Steuergerätplatine.

[0015] Die elektrische Verbindung der Motorsteuereinheit zu den verschiedenen Funktionselementen erfolgt bei größerem Funktionsumfang vorzugsweise über einen Leistungs- und über einen Signalstecker. Hierbei wird berücksichtigt, dass die meisten elektrischen Leitungen mit hohen Strömen bereits fahr-

zeugseitig in einem Kabelbaumstrang zusammengeführt sind. Die Pin-Anzahl in dem Leistungsstecker ist relativ gering, typisch zwischen 6 und 8 Kontakten; damit können relativ hohe Stromdichten mit relativ kleinen Steckergehäusen realisiert werden. In dem Leistungsstecker sind vorzugsweise folgende Anschlüsse vorgesehen: Dauerspannung und/oder vom Zündschalter geschaltete Spannung und/oder Leistungsmasse und/oder Sensormasse und/oder Signal für Zündspule (als Schaltspannung oder Steuerspannung) und/oder Ansteuerung einer Elektrokraftstoffpumpe und/oder Ansteuerung eines Kühlerlüfters (gegebenenfalls nur Steuerspannung) und/oder Ausgangssignal für Anlasserverbot. In dem Signalstecker sind insbesondere Kontakte für: Ein- und Ausgangssignale, wie λ -Sondensignal, λ -Sondenheizung, Drehzahlgebersignal, Motortemperatur, Motor-Stoppssignal, MIL-Anzeige (Malfunction Indication Lamp) und diverse Kommunikationsleitungen vorgesehen. Je nach Anforderungen weist der Signalstecker typisch 9 bis 15 Pins auf. Alle anderen Signale werden in dem Gehäuse der Motorsteuereinheit intern genutzt, da die in dem Gehäuse integrierten Komponenten direkt über die Steuergerätplatine miteinander kontaktiert sind. Für den Fall eines einfachen Funktionsumfanges in der Motor- und Fahrzeugsteuerung ist eine Einheit mit nur einem elektrischen Anschluss-Stecker vorgesehen.

[0016] Mit der hier vorgestellten Erfindung soll eine für den Hersteller eines Einzylindermotors kostenoptimale Motorsteuereinheit realisiert werden. Hierbei werden die elektronische Steuereinheit (Steuergerätplatine), alle sinnvoll integrierbaren Sensoren, das Kraftstoffeinspritzventil und alle Elemente der Luftsteuerung, wie beispielsweise die Drosselklappe, sowie jeweils optional der Aktor für die Leerlaufstellung und das Tankentlüftungsventil in dem Modulgehäuse integriert. Erfindungsgemäß sind das herkömmliche Drosselklappengehäuse und Steuergerätgehäuse in einem Teil, nämlich dem Gehäuse des Motorsteuerungsmoduls, zusammengefasst. Mit diesem Konzept ist eine Minimierung der notwendigen Anzahl elektrischer Kontakte zur Motorsteuereinheit verbunden. Die Minimierung der prinzipiell notwendigen Kontaktanzahl und ein sinnvoll ausgelegtes Steckerkonzept ermöglichen einen sehr kompakten Raumbedarf. Darüber hinaus sind die Umgebungsbedingungen für die Motorsteuereinheit hinsichtlich Schwingbeschleunigung und Temperaturen günstig. Eine Ausführung in der vorgestellten Version minimiert den Handlings-Aufwand für den Kunden bei der Motormontage in vielfältiger Weise.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

[0017] Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung unter Bezugnahme auf die begleitende Zeichnung im Detail beschrieben. Dabei zeigen:

Fig. 1 einen konzeptionellen Aufbau einer erfindungsgemäßen Motorsteuereinheit gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel mit weiteren Komponenten eines Einzylindermotors,

Fig. 2 eine erste Ansicht der erfindungsgemäßen Motorsteuereinheit gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel,

Fig. 3 zwei weitere Ansichten der erfindungsgemäßen Motorsteuereinheit gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel,

Fig. 4 eine erste Ansicht der erfindungsgemäßen Motorsteuereinheit gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel,

Fig. 5 eine Schnittansicht der erfindungsgemäßen Motorsteuereinheit gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel, und

Fig. 6 eine Detailansicht zu **Fig. 5**.

Ausführungsformen der Erfindung

[0018] **Fig. 1** zeigt in einer schematischen Darstellung den konzeptionellen Aufbau der Motorsteuereinheit 1. Die Motorsteuereinheit 1 ist in ein Gehäuse 2 integriert. **Fig. 1** zeigt nicht die geometrische Ausgestaltung des Gehäuses 2, sondern deutet an, welche Komponenten innerhalb des Gehäuses 2 der Motorsteuereinheit 1 integriert sind.

[0019] Des Weiteren zeigt **Fig. 1** einzelne Komponenten eines Motors 3. Die erfindungsgemäße Motorsteuereinheit 1 wird bevorzugt in Verbindung mit dem Motor 3 verwendet. Der Motor 3 umfasst einen Kolben 4 in einem Zylinder. Der Kolben 4 begrenzt eine Brennkammer 5. In die Brennkammer 5 wird über ein Saugrohr 6 Luft eingesaugt. In der Brennkammer 5 wird über eine Zündkerze 7 ein Brennstoffgemisch gezündet. Die Zündkerze 7 ist mit einer entsprechenden Zündspule 8 verbunden. Des Weiteren befindet sich im Motor 3 optional ein Phasensensor 9. Auf einer Abgasseite des Motors 3 ist eine λ -Sonde 10 integriert. Der Motor 3 weist des Weiteren optional einen Klopfsensor 11 und einen obligatorischen Drehzahlsensor 12 auf.

[0020] **Fig. 1** zeigt darüber hinaus einen Tank 13 für den Kraftstoff. In dem Tank 13, oder in der Verbindung zwischen Tank und Einspritzventil 22 ist eine Kraftstoffpumpe 14 integriert. Der Tank 13 wird optional über einen Aktivkohlefilter 14 entlüftet.

[0021] Die folgenden Komponenten sind in dem Modulgehäuse 2 integriert: Steuergerätplatine 16 mit Anschluss für Canbus 17 und Diagnoselampen 18, Drosselklappe 19, Drosselklappensensor 28/29, Temperatursensor 20, Drucksensor 21, Einspritzventil 22, optional Tankentlüftungsventil 23 und Aktor 24 für die Leerlaufregelung

[0022] Einen exemplarischen Aufbau der Motorsteuereinheit 1 mit dem Modulgehäuse 2 zeigen die **Fig. 2** und **3**. **Fig. 2** zeigt einen Schnitt durch die Motorsteuereinheit 2. **Fig. 3** zeigt zwei weitere Ansichten.

[0023] Zentrales Bauteil der Motorsteuereinheit 1 ist das Gehäuse 2. In dem Gehäuse 2 ist ein rohrförmiger Abschnitt 32 ausgebildet. Dieser rohrförmige Abschnitt 32 bildet einen Teil des Saugrohrs 6. In dem rohrförmigen Abschnitt 32 ist eine Drosselklappenwelle 27 drehbar angeordnet. Auf der Drosselklappenwelle 27 befindet sich die Drosselklappe 19. An einem freiliegenden Ende der Drosselklappenwelle 27 ist ein Hebel 30 angeordnet.

[0024] Des Weiteren ist in dem Gehäuse 2 die Steuergerätplatine 16 mit einer CPU 26 integriert. Auf der Steuergerätplatine 16 ist direkt ein Winkelsensor 28 angebracht. Der Winkelsensor 28 dient zur berührungslosen Positionserfassung der Drosselklappenwelle 27 bzw. der Drosselklappe 19. Hierzu ist auf der Drosselklappenwelle 27 ein Magnet 29 befestigt oder die Drosselklappenwelle 27 in geeigneter Weise magnetisiert.

[0025] Des Weiteren ist in das Gehäuse 2 ein optionaler Temperatursensor 20 integriert. Wie **Fig. 3** zeigt, befindet sich der Temperatursensor 20 idealerweise in Strömungsrichtung vor der Drosselklappe 19. Der Temperatursensor 20 ist im Inneren des Gehäuses 2 fest mit der Steuergerätplatine 16 kontaktiert.

[0026] Stromabwärts der Drosselklappe 19 ist der Drucksensor 21 in das Gehäuse 2 integriert und ebenfalls innerhalb des Gehäuses mit der Steuergerätplatine 16 kontaktiert.

[0027] Des Weiteren zeigt **Fig. 3** die Integration des Einspritzventils 22 in das Gehäuse 2 der Motorsteuereinheit 1. Das Einspritzventil 22 kann ein konventionelles Einspritzventil sein, wobei dann eine Fixierung am oberen O-Ring des Einspritzventils 22 mittels eines definierten Kraftstoffzuteilers und ein elektrischer Stecker über den Kabelbaum notwendig ist. Bei Ausführung eines speziellen Einspritzventils für optimierte Modulintegration sind diese Maßnahmen nicht notwendig.

[0028] Der Aktor 24 dient zur Verstellung eines Minimalanschlages der Drosselklappe 19 oder zur variablen Querschnittsänderung in einem Luft-Bypasskanal zur Drosselklappe und kann somit zur Steuerung des Luftbedarfs im Leerlauf genutzt werden.

[0029] Wie die **Fig. 2** und **3** zeigen, ist das Gehäuse 2 eine abgeschlossene Komponente. Alle in das Gehäuse 2 integrierten Elemente, wie beispielsweise

der Winkelsensor 28, die Drosselklappenwelle 27, der Temperatursensor 20, der Drucksensor 21, ein integrationsoptimiertes Einspritzventil 22, das Tankentlüftungsventil 23 oder der Aktor 24 sind innerhalb des Gehäuses mit der Steuergerätplatine 16 kontaktiert und müssen nicht separat über Kabel angeschlossen werden.

[0030] Die rechte Darstellung in **Fig. 3** zeigt einen Stecker 31. Bei der Motorsteuereinheit 1 sind ein oder zwei der Stecker 31 vorgesehen, um die Steuergerätplatine 16 mit einem Kabelbaum zu verbinden.

[0031] **Fig. 4** bis **6** zeigen ein zweites Ausführungsbeispiel der Motorsteuereinheit 1. Gleiche bzw. funktional gleiche Bauteile sind in beiden Ausführungsbeispielen mit denselben Bezugszeichen versehen. **Fig. 4** zeigt eine erste Ansicht der Motorsteuereinheit 1. **Fig. 5** zeigt eine Schnittansicht zu **Fig. 4**. **Fig. 6** zeigt eine Detailansicht zu **Fig. 5**.

[0032] Im zweiten Ausführungsbeispiel ist der Stecker 31 gegenüber dem Einspritzventils 22 angeordnet. Der Aktor 24 befindet sich an der Unterseite des Modulgehäuses 2. **Fig. 6** zeigt im Detail den Winkelsensor 28 und den Magneten 29 auf der Stirnseite der Drosselklappenwelle 27.

Patentansprüche

1. Motorsteuereinheit (1), vorzugsweise für Einzylindermotoren, umfassend
 - ein Modulgehäuse (2),
 - eine in dem Modulgehäuse (2) drehbeweglich gelagerte Drosselklappenwelle (27),
 - eine im Modulgehäuse (2) integrierte Steuergerätplatine (16), und
 - einen im Modulgehäuse (2) integrierten Winkelsensor (28) zum Erfassen einer Winkelstellung der Drosselklappenwelle (27),
 - wobei der Winkelsensor (28) innerhalb des Gehäuses (2) mit der Steuergerätplatine (16) kontaktiert ist, **dadurch gekennzeichnet**,
 - dass in dem Modulgehäuse (2) ein Tankentlüftungsventil (23) integriert ist, wobei das Tankentlüftungsventil (23) innerhalb des Modulgehäuses (2) mit der Steuergerätplatine (16) kontaktiert ist.
2. Motorsteuereinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Winkelsensor (28), insbesondere ausgebildet als berührungsloser Winkelsensor, direkt auf der Steuergerätplatine (16) angeordnet ist.
3. Motorsteuereinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Modulgehäuse (2) ein beidseitig offener, rohrförmiger Abschnitt (32) als Teil eines Saugrohrs (6) ausgebildet ist, wobei sich die Drosselklappen-

welle (27) quer durch den rohrförmigen Abschnitt (32) erstreckt.

Leistungsstecker und einen Signalstecker, kontaktierbar ist.

4. Motorsteuereinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass in dem Modulgehäuse (2), vorzugsweise in dem rohrförmigen Abschnitt (32), ein Temperatursensor (20) integriert ist, wobei der Temperatursensor (20) innerhalb des Modulgehäuses (2) mit der Steuergerätplatine (16) kontaktiert ist.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

5. Motorsteuereinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass in dem Modulgehäuse (2), vorzugsweise in dem rohrförmigen Abschnitt (32), ein Drucksensor (21) integriert ist, wobei der Drucksensor (21) innerhalb des Modulgehäuses (2) mit der Steuergerätplatine (16) kontaktiert ist.

6. Motorsteuereinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf der Steuergerätplatine (16) ein Druckmesselement angeordnet ist, wobei das Druckmesselement über eine pneumatische Leitung mit einem Saugrohr verbindbar ist.

7. Motorsteuereinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf der Drosselklappenwelle (27) eine Drosselklappe (19) angeordnet ist, wobei in dem Modulgehäuse (2) ein Aktor (24) zum Einstellen eines Leerlaufbedarfs angeordnet ist.

8. Motorsteuereinheit nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, der Aktor (24) zum Verändern einer Position eines Minimalanschlages der Drosselklappe ausgebildet ist.

9. Motorsteuereinheit nach einem der Ansprüche 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Aktor (24) zum stufenweisen Öffnen und Schließen einer um die Drosselklappe (19) herum führenden Bypassleitung ausgebildet ist.

10. Motorsteuereinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass in dem Modulgehäuse (2) ein Einspritzventil (22) integriert ist, wobei das Einspritzventil (22) vorzugsweise innerhalb des Modulgehäuses (2) mit der Steuergerätplatine (16) kontaktiert ist.

11. Motorsteuereinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Modulgehäuse (2) eine vormontierte Baueinheit bildet, die durch höchstens zwei elektrische Stecker (31), vorzugsweise durch einen Stecker, oder bei höherem Funktionsumfang durch einen

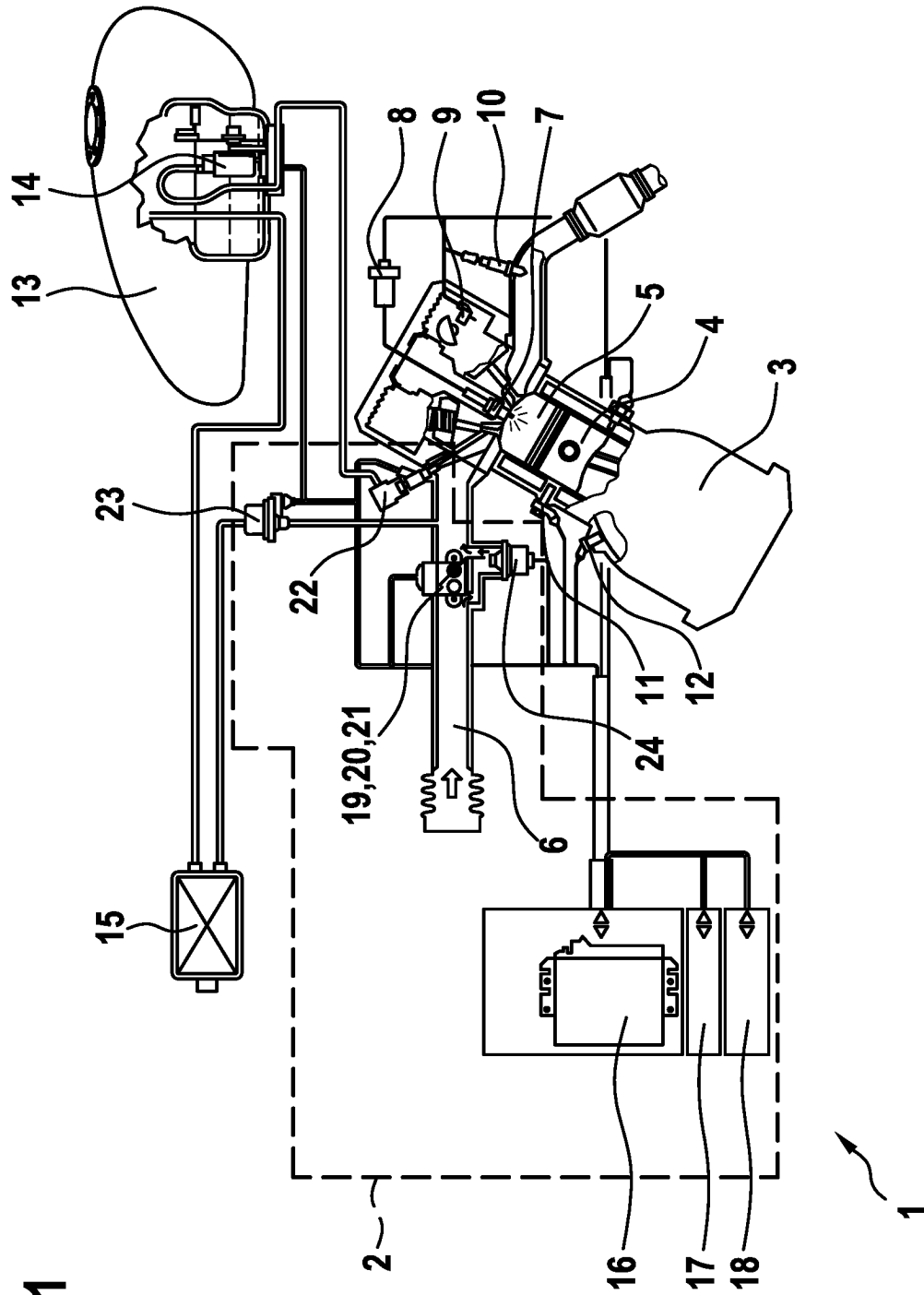


Fig. 1

Fig. 2

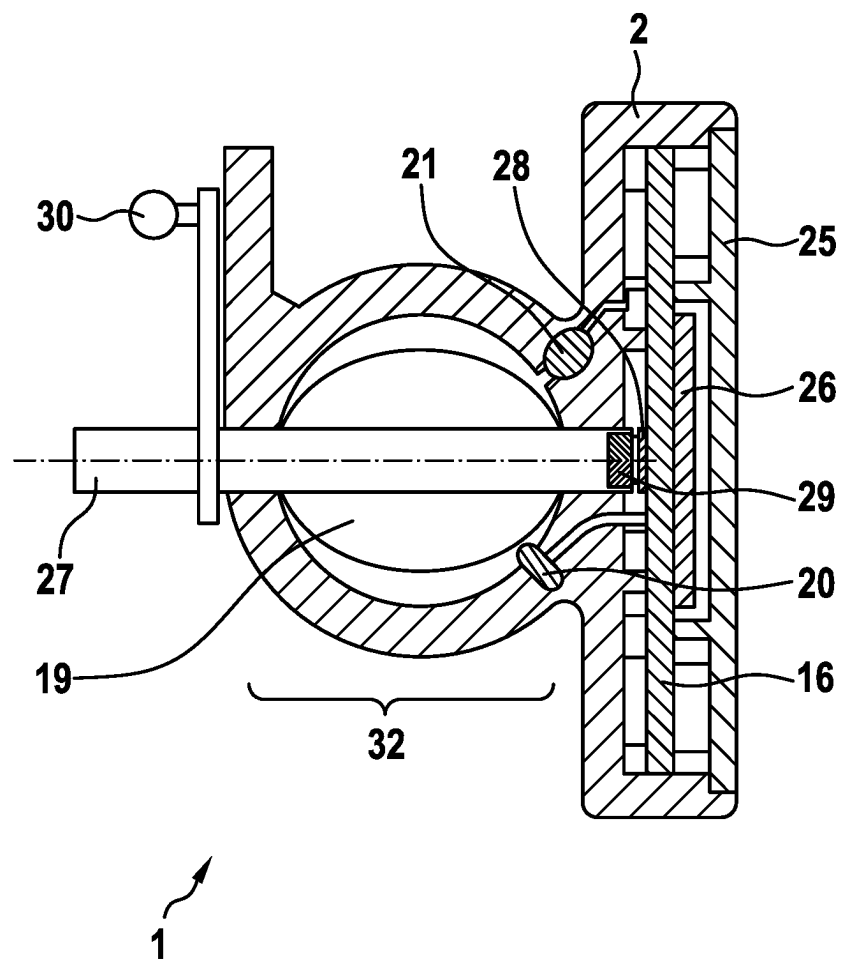


Fig. 3

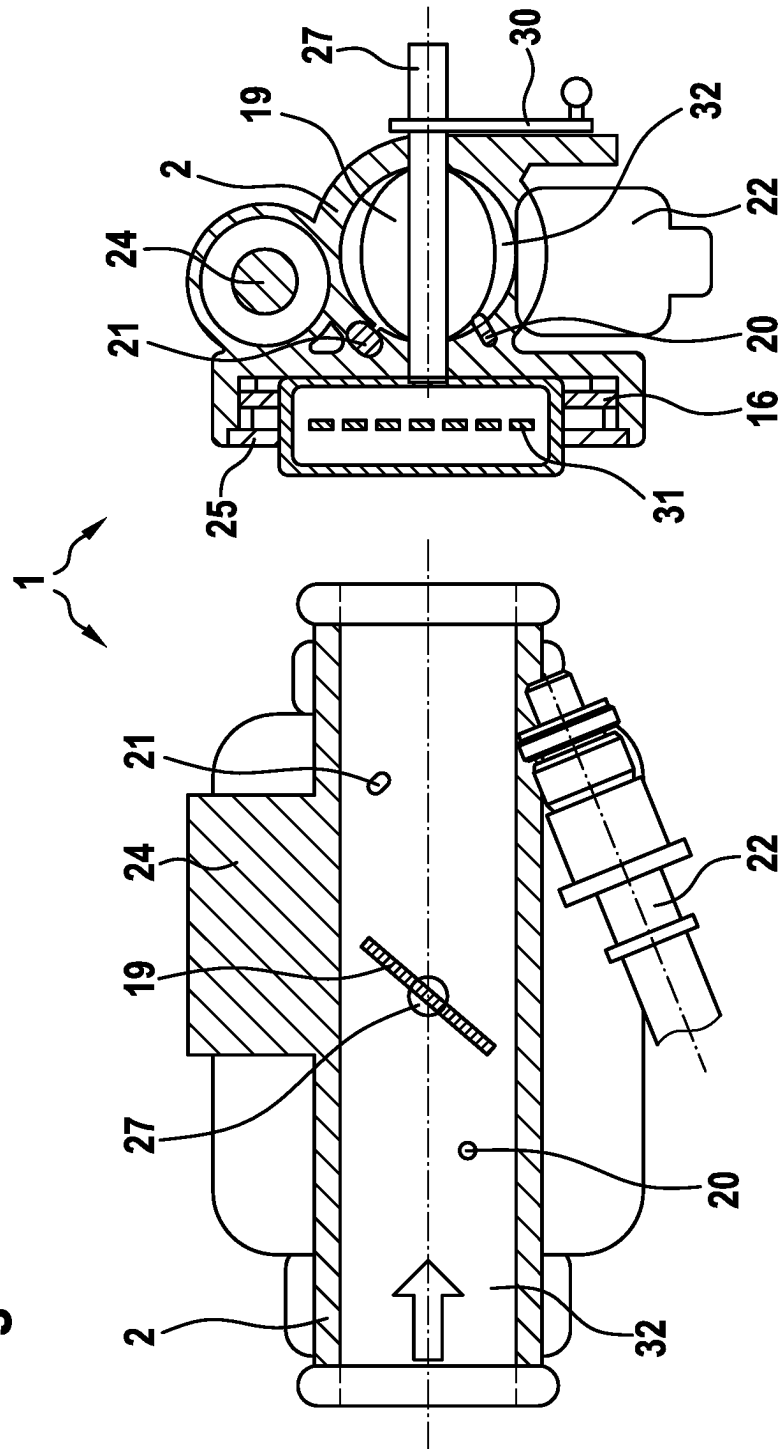


Fig. 4

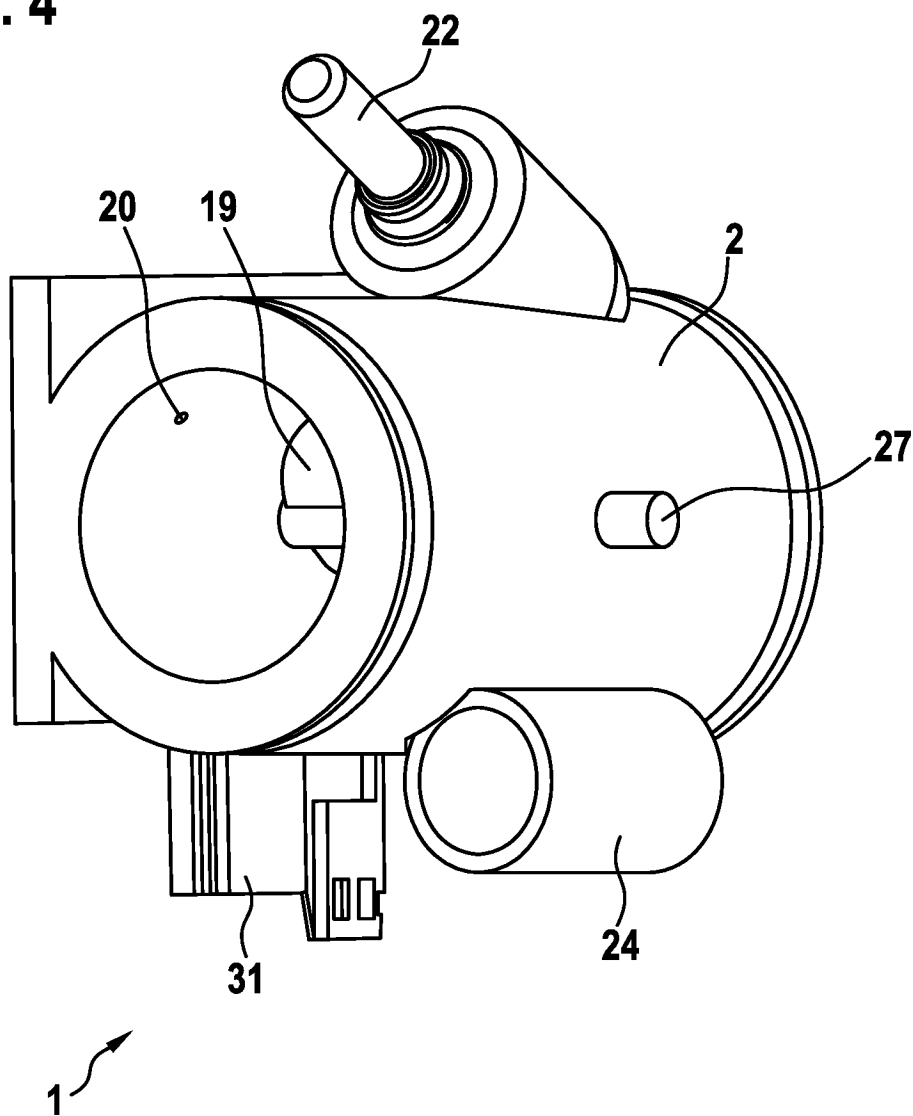


Fig. 5

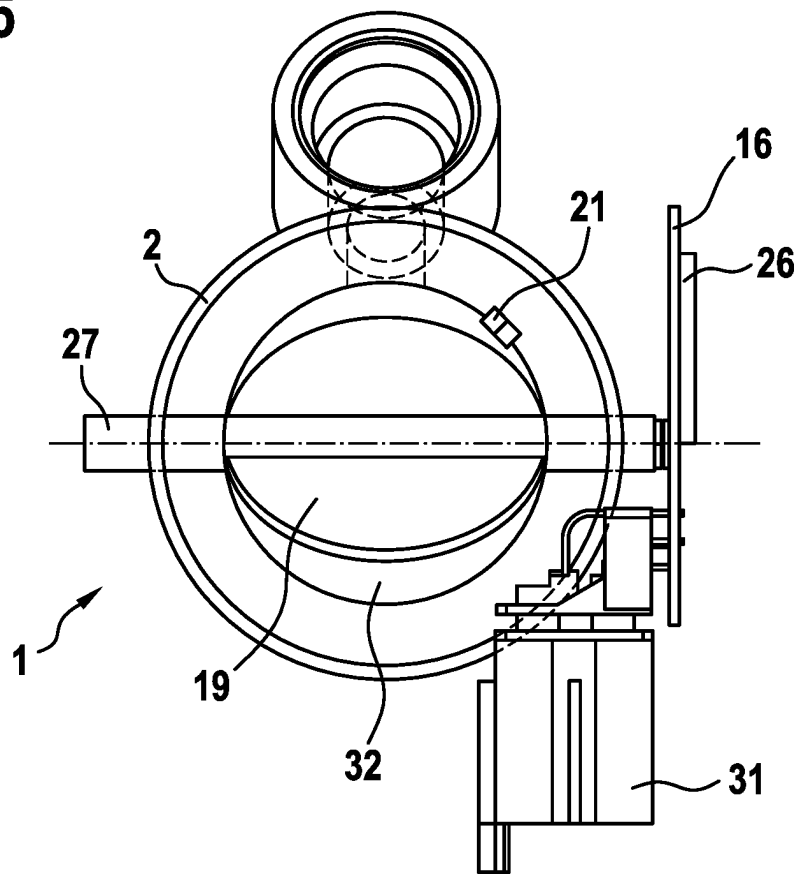


Fig. 6

