

(19)



(11)

EP 3 511 552 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
31.03.2021 Patentblatt 2021/13

(51) Int Cl.:
F02D 9/16 (2006.01)

F02M 9/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19150488.5**

(22) Anmeldetag: **07.01.2019**

(54) **VERGASER FÜR DEN VERBRENNUNGSMOTOR IN EINEM HANDGEFÜHRTEN ARBEITSGERÄT,
VERBRENNUNGSMOTOR MIT EINEM VERGASER UND VERFAHREN ZUM BETRIEB EINES
VERBRENNUNGSMOTORS**

CARBURATOR FOR THE COMBUSTION ENGINE IN A HAND-HELD WORK DEVICE, COMBUSTION
ENGINE WITH A CARBURATOR AND METHOD FOR OPERATING A COMBUSTION ENGINE

CARBURATEUR POUR LE MOTEUR À COMBUSTION INTERNE DANS UN APPAREIL DE TRAVAIL
PORTATIF, MOTEUR À COMBUSTION INTERNE DOTÉ D'UN CARBURATEUR ET PROCÉDÉ DE
FONCTIONNEMENT D'UN MOTEUR À COMBUSTION INTERNE

(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 MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **10.01.2018 DE 102018000145**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.07.2019 Patentblatt 2019/29

(73) Patentinhaber: **Andreas Stihl AG & Co. KG
71336 Waiblingen (DE)**

(72) Erfinder:

• **Dworschak, Jan
71336 Waiblingen (DE)**

• **Pawlowski, Jan
71642 Ludwigsburg (DE)**

(74) Vertreter: **Reinhardt, Annette
Patentanwälte
Dipl.Ing. W. Jackisch & Partner mbB
Menzelstraße 40
70192 Stuttgart (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-A1- 3 247 603 DE-A1- 10 326 313
DE-A1-102013 009 668 US-A- 4 909 211**

Bemerkungen:

Die Akte enthält technische Angaben, die nach dem
Eingang der Anmeldung eingereicht wurden und die
nicht in dieser Patentschrift enthalten sind.

EP 3 511 552 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Vergaser für den Verbrennungsmotor in einem handgeführten Arbeitsgerät der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Gattung, einen Verbrennungsmotor mit einem Vergaser und ein Verfahren zum Betrieb eines Verbrennungsmotors.

[0002] Aus der US 4,909,211 A ist ein Vergaser mit einer Vergaserwalze bekannt. Zur Erfassung der Drehstellung ist an einem Ende der Vergaserwalze ein nicht näher beschriebener Drehstellungsgeber angeordnet.

[0003] Die DE 10 2013 009 668 A1 offenbart einen Verbrennungsmotor mit einer Starteinrichtung. Die Starteinrichtung umfasst eine Führungsfläche, die an einer Kulisser abgeleitet. Dadurch wird eine Vergaserwalze in axialer Richtung bewegt und dadurch der freie Strömungsquerschnitt eines Ringspalts, der zwischen einer Kraftstofföffnung und einer an der Vergaserwalze gehaltenen Einstellnadel gebildet ist, eingestellt.

[0004] Aus der DE 103 26 313 A1 ist ein Verbrennungsmotor mit einem Drossелеlement bekannt. An der Drosselwelle des Drossелеlements ist ein Anschlag ausgebildet, der in Leerlaufstellung an einem Anschlagelement anliegt und mit diesem einen Schalter bildet, der in Leerlaufstellung des Drossелеlements betätigt ist.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Vergaser der gattungsgemäßen Art zu schaffen, der einfach aufgebaut ist und eine genaue Erfassung zumindest einer Drehstellung der Vergaserwalze ermöglicht. Eine weitere Aufgabe der Erfindung liegt darin, einen Verbrennungsmotor mit einem Vergaser sowie ein Verfahren zum Betrieb eines Verbrennungsmotors anzugeben.

[0006] Diese Aufgabe wird bezüglich des Vergasers für den Verbrennungsmotor in einem handgeführten Arbeitsgerät durch einen Vergaser mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Bezüglich des Verbrennungsmotors wird die Aufgabe durch einen Verbrennungsmotor mit den Merkmalen des Anspruchs 13 gelöst. Bezüglich des Verfahrens wird die Aufgabe durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 14 gelöst.

[0007] Es ist vorgesehen, dass die Erfassungseinrichtung eine Steuerkontur und ein mit der Steuerkontur zusammenwirkendes Erfassungsmittel umfasst und dass die Steuerkontur unmittelbar an der Vergaserwalze ausgebildet ist. Durch die Anordnung der Steuerkontur an der Vergaserwalze können Toleranzen zwischen der Lage der Steuerkontur und der Lage der Vergaserwalze minimiert werden. Eine Steuerkontur kann auf einfache Weise bei der Herstellung der Vergaserwalze in die Vergaserwalze eingebracht werden. Eine Steuerkontur ist dabei eine mechanisch abzutastende Kontur, beispielsweise eine Erhebung oder Vertiefung am Außenumfang der Vergaserwalze. Eine Steuerkontur kann durch mechanische Bearbeitung der Vergaserwalze einfach hergestellt werden. Zur Erfassung der Drehstellung der Vergaserwalze ist vorteilhaft vorgesehen, dass die Steuer-

kontur in unterschiedlichen Umfangsabschnitten der Vergaserwalze unterschiedliche Abstände zur Schwenkachse der Vergaserwalze aufweist, die von dem Erfassungsmittel erfasst werden. Bevorzugt ist vorgesehen, dass das Erfassungsmittel die Steuerkontur abtastet.

[0008] Die Erfassungseinrichtung ist dazu ausgebildet, ein elektrisches Signal zu erzeugen. Das von der Erfassungseinrichtung erzeugte Signal kann insbesondere in einer Auswerteeinheit ausgelesen werden und kann vorteilhaft zur Steuerung einer Kraftstoffzuführeinrichtung genutzt werden. Die Auswerteeinheit kann beispielsweise ein Steuergerät eines Verbrennungsmotors sein.

[0009] Bevorzugt ist die Steuerkontur unmittelbar an der Vergaserwalze angeordnet. Die Steuerkontur ist insbesondere an einer Oberseite der Vergaserwalze angeordnet. Die Steuerkontur ist insbesondere einteilig mit dem Teil der Vergaserwalze ausgebildet, der den mindestens einen quer zur Schwenkachse verlaufenden Kanal aufweist. Dadurch können Toleranzen zwischen dem mindestens einen Kanal und der Steuerkontur minimiert werden.

[0010] Vorteilhaft ist die Vergaserwalze mehrteilig ausgebildet. Vorteilhaft weist ein erstes Teil der Vergaserwalze die Steuerkontur auf und ein zweites Teil den mindestens einen Kanal. Das erste Teil und das zweite Teil sind vorteilhaft fest miteinander verbunden, insbesondere durch Schweißen, Kleben oder dgl. Die beiden Teile sind insbesondere stoffschlüssig miteinander verbunden. Dadurch können die Steuerkontur und der mindestens eine Kanal einfach hergestellt werden. Die mindestens zwei Teile der Vergaserwalze können vorteilhaft aus unterschiedlichen Materialien bestehen. Dadurch kann die Steuerkontur in einem Teil aus verschleißfestem Material, beispielsweise einem Kunststoff, und der mindestens eine Kanal in einem kraftstoffbeständigen Material, beispielsweise Metall oder ein anderer Kunststoff, ausgebildet sein. Die beiden Teile können während der Fertigung vor der festen Verbindung der Teile miteinander zueinander genau positioniert werden, so dass geringe Toleranzen eingehalten werden können.

[0011] Vorteilhaft ist die Steuerkontur an dem Walzenkörper angeordnet. Dadurch kann die Steuerkontur mit vergleichsweise großem Abstand zur Schwenkachse des Walzenkörpers ausgeführt werden. Dadurch werden Toleranzen bei der Erfassung der Drehstellung der Vergaserwalze minimiert. Die Steuerkontur ist bevorzugt in dem Bereich des Walzenkörpers angeordnet, der den größten Durchmesser besitzt. Die Steuerkontur ist vorteilhaft im Walzenkörper der Vergaserwalze ausgebildet. Dabei ist der Walzenkörper der Vergaserwalze in vorteilhafter Gestaltung einteilig ausgebildet. In vorteilhafter alternativer Gestaltung ist der Walzenkörper aus zwei fest miteinander verbundenen Teilen aufgebaut.

[0012] Bevorzugt umfasst die Steuerkontur mindestens eine Vertiefung am Umfang der Vergaserwalze. Die Steuerkontur umfasst vorteilhaft mindestens eine Vertiefung im Umfang des Walzenkörpers der Vergaserwalze.

In vorteilhafter Gestaltung umfasst die Steuerkontur eine erste Vertiefung, die dem Leerlauf zugeordnet ist. In besonders bevorzugter Gestaltung umfasst die Steuerkontur eine erste Vertiefung, die dem Leerlauf zugeordnet ist, und eine zweite Vertiefung, die der Vollast zugeordnet ist. Über die Steuerkontur kann demnach die Leerlaufstellung ermittelt werden. Besonders vorteilhaft kann über die Steuerkontur die Leerlaufstellung und die Vollaststellung ermittelt werden. Der Teillastbereich, der zwischen der Leerlaufstellung und der Vollaststellung gegeben ist, kann durch ein von der Leerlaufstellung und der Vollaststellung abweichendes Signal ermittelt werden. Dadurch ist über zwei Schaltzustände der Erfassungseinrichtung die Erfassung der Lage aller für die Steuerung des Verbrennungsmotors wichtigen Lagen des Walzenkörpers möglich. Die Unterscheidung zwischen Leerlaufstellung und Vollaststellung kann durch unterschiedliche Signale in Leerlaufstellung und Vollaststellung, beispielsweise über unterschiedlich tiefe Vertiefungen für Leerlaufstellung und Vollaststellung, erreicht werden. In besonders bevorzugter Gestaltung wird durch die Erfassungseinrichtung in Leerlaufstellung und Vollaststellung das gleiche Signal erfasst, und die Unterscheidung zwischen Leerlaufstellung und Vollaststellung erfolgt über weitere Informationen, insbesondere anhand einer Drehzahl des Verbrennungsmotors.

[0013] Die Abtastung der Steuerkontur wirkt vorteilhaft auf ein Bedienelement, beispielsweise einen Gashebel, über den der Bediener die Vergaserwalze verstellt, zurück. Um die von der Erfassungseinrichtung auf den Gashebel ausgeübten Kräfte möglichst gering zu halten, ist vorteilhaft vorgesehen, dass mindestens eine Vertiefung einen die Vertiefung in radialer Richtung begrenzenden Boden besitzt. Der Boden geht vorteilhaft an mindestens einer in Umfangsrichtung liegenden Seite mit einer Schräge in die Außenumfangsfläche der Vergaserwalze über. Über die Schräge können die von der Steuerkontur auf das Erfassungsmittel ausgeübten Kräfte beim Übergang von der Vertiefung in die Außenumfangsfläche der Vergaserwalze gering gehalten werden. Die Neigung der Schräge ist vorteilhaft so gewählt, dass die Erfassung der Drehstellung der Vergaserwalze ausreichend genau möglich ist, gleichzeitig aber geringe Kräfte von der Schräge auf den Gashebel ausgeübt werden, die vom Bediener vorteilhaft nicht oder kaum bemerkt werden. In bevorzugter Gestaltung begrenzt der Boden die Vertiefung in radial innen liegender Richtung.

[0014] In alternativer Gestaltung kann vorgesehen sein, dass der Boden der Vertiefung mit der Schräge in ein gekrümmtes Flächensegment übergeht. Das Flächensegment ist vorteilhaft mit einem oder mehreren Radien um die Schwenkachse des Walzenkörpers gekrümmt. Die Radien unterscheiden sich dabei vorteilhaft vom Abstand des Bodens der Vertiefung zur Schwenkachse, so dass das Flächensegment und der Boden der Vertiefung mit unterschiedlichen Radien ausgebildet sind. Über das gekrümmte Flächensegment kann ein weiterer Schaltzustand der Erfassungseinrichtung er-

reicht werden. Insbesondere können hierdurch weitere Drehstellungen des Walzenkörpers erfasst werden. Das gekrümmte Flächensegment kann ein Flächensegment sein, dessen Radius kleiner als der der Außenumfangsfläche der Vergaserwalze ist, um die Anordnung in einem geringeren Bauraum zu ermöglichen. In alternativer Gestaltung ist der Radius des gekrümmten Flächensegments größer als der der Außenumfangsfläche. Dadurch kann die Genauigkeit der Erfassung der Drehstellung des Walzenkörpers erhöht werden.

[0015] Der Boden der Vertiefung begrenzt die Vertiefung vorteilhaft an der bezogen auf die Schwenkachse radial innen liegende Seite. In vorteilhafter Gestaltung liegt das Erfassungsmittel bezogen auf die Schwenkachse radial außerhalb der Steuerkontur an der Steuerkontur an. Das Erfassungsmittel ist vorteilhaft bezogen auf die Schwenkachse radial nach innen von einer Rückstellfeder federbelastet. Vorteilhaft umfasst die Erfassungseinrichtung einen Schalter, der in Abhängigkeit der Position des Erfassungsmittels betätigt ist. Über einen Schalter kann auf einfache Weise eine Erfassung von mindestens zwei Schaltzuständen erfolgen. Ein von einem Schalter generiertes elektrisches Signal kann auf einfache Weise elektronisch weiterverarbeitet werden, insbesondere von einer elektronischen Steuereinrichtung.

[0016] Das Erfassungsmittel ist bevorzugt an einem Schwenkhebel ausgebildet, der am Vergasergehäuse um eine parallel zur Schwenkachse der Vergaserwalze liegende zweite Schwenkachse schwenkbar gelagert ist. In besonders bevorzugter Gestaltung ist der Schwenkhebel über die Rückstellfeder mit Masse verbunden. Die Rückstellfeder ist demnach eine Kontaktfeder, über die ein elektrischer Kontakt zur Masse hergestellt wird. Dadurch ergibt sich ein einfacher Aufbau mit wenigen Komponenten. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass zur Herstellung des Massekontakts und zur Vorspannung des Schwenkhebels in seine radial innenliegende Position unterschiedliche Federelemente zum Einsatz kommen.

[0017] Vorteilhaft ist ein Kraftstoffventil vorgesehen, über das Kraftstoff in den Ansaugkanal zugeführt wird. Aufgrund der Erfassung mindestens einer Drehstellung des Walzenkörpers kann das Kraftstoffventil angesteuert werden, und die benötigte Kraftstoffmenge kann genau dosiert werden. Für einen Verbrennungsmotor mit einem Vergaser mit einem Kraftstoffventil ist vorgesehen, dass der Verbrennungsmotor eine Steuereinrichtung besitzt, die mit der Erfassungseinrichtung und dem Kraftstoffventil zur Zufuhr von Kraftstoff in den Ansaugkanal verbunden ist.

[0018] Ein Verfahren zum Betrieb eines Verbrennungsmotors sieht vorteilhaft vor, dass die Steuereinrichtung die zugeführte Kraftstoffmenge in Abhängigkeit der von der Erfassungseinrichtung erfassten Drehstellung der Vergaserwalze steuert. Dadurch wird eine genaue Dosierung von Kraftstoff ermöglicht, insbesondere, wenn die gesamte dem Ansaugkanal zugeführte Kraftstoffmenge über ein einziges Kraftstoffventil dosiert wird. Vor-

teilhaft kann vorgesehen sein, mittels der Erfassung mindestens einer Drehstellung der Vergaserwalze die Steuerung der Zündung des Verbrennungsmotors zu beeinflussen.

[0019] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im Folgenden anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische perspektivische Darstellung eines Arbeitsgeräts,
- Fig. 2 eine schematische Schnittdarstellung eines Verbrennungsmotors des Arbeitsgeräts aus Fig. 1,
- Fig. 3 eine schematische Schnittdarstellung des Vergasers des Verbrennungsmotors aus Fig. 2,
- Fig. 4 eine perspektivische Darstellung der Vergaserwalze des Vergasers aus Fig. 3,
- Fig. 5 eine Seitenansicht der Vergaserwalze aus Fig. 4,
- Fig. 6 eine Draufsicht auf die Vergaserwalze aus Fig. 5 in Richtung des Pfeils VI in Fig. 5,
- Fig. 7 eine Seitenansicht der Vergaserwalze in Richtung des Pfeils VII in Fig. 5,
- Fig. 8 eine schematische Draufsicht auf den Vergaser mit abgenommenem Deckel in Leerlaufstellung eines Ausführungsbeispiels der Vergaserwalze,
- Fig. 9 eine schematische perspektivische Darstellung von Schwenkhebel und Vergaserwalze in der Schaltstellung aus Fig. 8,
- Fig. 10 eine Seitenansicht des Vergasers in der Stellung aus den Fig. 8 und 9,
- Fig. 11 eine Draufsicht auf den Vergaser mit abgenommenem Deckel mit der Vergaserwalze aus Fig. 8 in Teillaststellung,
- Fig. 12 eine perspektivische Darstellung von Schwenkhebel und Vergaserwalze in der Stellung aus Fig. 11,
- Fig. 13 eine Seitenansicht des Vergasers in der Schaltstellung aus den Fig. 11 und 12,
- Fig. 14 eine Draufsicht auf den Vergaser mit der Vergaserwalze aus den Fig. 4 bis 7 in Vollaststellung,
- Fig. 15 eine schematische perspektivische Darstellung des Vergasers in der Stellung aus Fig. 14,
- Fig. 16 ein Schaltbild der Erfassungseinrichtung und einer Steuereinrichtung des Verbrennungsmotors.

[0020] Fig. 1 zeigt als Ausführungsbeispiel für ein handgeführtes Arbeitsgerät einen Freischneider 37. Der Freischneider 37 besitzt ein Gehäuse 38, das über ein Führungsrohr 39 mit einem Werkzeugkopf 69 verbunden ist. Am Werkzeugkopf 69 ist ein Werkzeug 40, im Ausführungsbeispiel ein Schneidmesser, um eine Drehachse 44 drehbar gelagert. Das Werkzeug 40 wird von einem im Gehäuse 38 angeordneten, in Fig. 2 schematisch gezeigten Verbrennungsmotor 1 angetrieben. Zum Starten

des Verbrennungsmotors 1 ist eine Anwerfvorrichtung vorgesehen, deren Anwerfgriff 43 aus dem Gehäuse 38 ragt, wie Fig. 1 zeigt. Zum Führen des Freischneiders 1 im Betrieb sind Handgriffe 41 vorgesehen, die über einen Bügel am Führungsrohr 39 fixiert sind. An einem der Handgriffe 41 ist mindestens ein Bedienelement 42 zur Ansteuerung des Verbrennungsmotors 1 angeordnet.

[0021] Fig. 2 zeigt den Aufbau des Verbrennungsmotors 1 schematisch. Im Ausführungsbeispiel ist der Verbrennungsmotor 1 ein mit Spülvorlage arbeitender Zweitaktmotor. Auch eine andere Gestaltung des Verbrennungsmotors 1, beispielsweise eine Gestaltung als Viertaktmotor, insbesondere als gemischgeschmierter Viertaktmotor, kann jedoch vorteilhaft sein. Der Verbrennungsmotor 1 besitzt einen Zylinder 2, in dem ein Brennraum 3 ausgebildet ist. Der Brennraum 3 ist von einem im Zylinder 2 hin- und hergehend gelagerten Kolben 5 begrenzt, der über ein Pleuel 6 eine in einem Kurbelgehäuse 4 drehbar gelagerte Pleuelwelle 7 antreibt. Der Verbrennungsmotor 1 umfasst einen Luftfilter 17, über den im Betrieb Verbrennungsluft angesaugt wird. Der Luftfilter 17 ist über einen Ansaugkanal 26 mit einem Lufteinlass 10 und einem Gemischeinlass 11 am Zylinder 2 verbunden. Angesaugte Verbrennungsluft und Kraftstoff/Luft-Gemisch strömen in einer Strömungsrichtung 36 durch den Ansaugkanal 26. Der Ansaugkanal 26 ist von einer Trennwand 31 in den ersten Zuführkanal 8 für Luft und den zweiten Zuführkanal 9 für Gemisch getrennt. Die Verbrennungsluft wird durch einen ersten Zuführkanal 8, der zur Zufuhr von Luft vorgesehen ist, zu mindestens einem Lufteinlass 10 am Zylinder 2 angesaugt. Verbrennungsluft wird außerdem über einen zweiten Zuführkanal 9, der zur Zufuhr von Kraftstoff/Luft-Gemisch vorgesehen ist, zu einem Gemischeinlass 11 angesaugt. Der Verbrennungsmotor 1 besitzt auslassnahe Überströmkanäle 13 und einlassnahe Überströmkanäle 14, die mit Überströmfenstern 15 an der Zylinderbohrung münden. Die Überströmkanäle 13 und 14 verbinden im Bereich des in Fig. 2 gezeigten unteren Totpunkts des Kolbens 5 den Innenraum des Kurbelgehäuses 4 mit dem Brennraum 3.

[0022] Der Gemischeinlass 11 und der Lufteinlass 10 sind vom Kolbenhemd des Kolbens 5 gesteuert. Der Verbrennungsmotor 1 des Ausführungsbeispiels ist ein schlitzzesteuerter Motor. Der Gemischeinlass 11 ist im Bereich des oberen Totpunkts des Kolbens 5 mit dem Innenraum des Kurbelgehäuses 4 verbunden. Der Lufteinlass 10 mündet in einem Bereich des Kolbens 5, in dem sich eine Kolbentasche 12 des Kolbens 5 bewegt. Die Kolbentasche 12 verbindet den Lufteinlass 10 im Bereich des oberen Totpunkts des Kolbens 5 mit den Überströmfenstern 15 der auslassnahen Überströmkanäle 13 und der auslassfernen Überströmkanäle 14. Die Darstellung in Fig. 2 ist lediglich schematisch. Zur Zufuhr von Kraftstoff ist ein Vergaser 18 vorgesehen. Der Vergaser 18 besitzt eine Vergaserwalze 20. Die Vergaserwalze 20 ist zur Steuerung der zugeführten Menge an Verbrennungsluft drehbar gelagert. In der Vergaserwalze 20 ist

ein erster Kanal 34 ausgebildet, der einen Luftkanalabschnitt bildet, sowie ein zweiter Kanal 33, der einen Gemischkanalabschnitt bildet. Alternativ kann auch vorgesehen sein, dass in der Vergaserwalze 20 lediglich ein Gemischkanalabschnitt vorgesehen ist.

[0023] Im Betrieb des Verbrennungsmotors 1 wird beim Aufwärtshub des Kolbens 5 Kraftstoff/Luft-Gemisch aus dem zweiten Zuführkanal 9 über den Gemischeinlass 11 in den Innenraum des Kurbelgehäuses 4 gesaugt. Sobald die Kolbentaschen 12 den mindestens einen Lufteinlass 10 mit den Überströmfenstern 15 verbinden, wird kraftstofffreie oder kraftstoffarme Verbrennungsluft aus dem ersten Zuführkanal 8 über die Überströmfenster 15 in die Überströmkäle 13 und 14 gesaugt. Das Kraftstoff/Luft-Gemisch im Innenraum des Kurbelgehäuses 4 wird beim darauffolgenden Abwärtshub, also der Bewegung des Kolbens 5 vom Brennraum 3 in Richtung auf das Kurbelgehäuse 4, im Innenraum des Kurbelgehäuses 4 verdichtet. Sobald die Überströmfenster 15 vom abwärts fahrenden Kolben 5 geöffnet werden, strömt aus den Überströmfenstern 15 zunächst kraftstofffreie oder kraftstoffarme Luft in den Brennraum 3. Die kraftstoffarme oder kraftstofffreie Verbrennungsluft spült Abgase aus dem vorangegangenen Motorzyklus aus dem Brennraum 3 durch einen Auslass 16 aus dem Brennraum 3 aus. Anschließend strömt frisches Gemisch aus dem Innenraum des Kurbelgehäuses 4 in den Brennraum 3 nach. Beim darauffolgenden Aufwärtshub des Kolbens wird das Gemisch im Brennraum 3 verdichtet und im Bereich des oberen Totpunkts des Kolbens 5 gezündet und verbrannt. Durch die Verbrennung wird der Kolben 5 wieder in Richtung auf das Kurbelgehäuse 4 beschleunigt. Sobald die Überströmfenster 15 öffnen, strömt zunächst vorgelagerte Luft aus den Überströmkälen 13 und 14 und anschließend frisches Gemisch aus dem Innenraum des Kurbelgehäuses 4 über die Überströmkäle 13 und 14 in den Brennraum 3 nach.

[0024] Fig. 3 zeigt den Aufbau des Vergasers 18 im Einzelnen. Der Vergaser 18 besitzt ein Vergasergehäuse 19, das von einem Deckel 21 verschlossen ist. Im Vergasergehäuse 19 ist die Vergaserwalze 20 um eine Schwenkachse 35 schwenkbar gelagert. An der Vergaserwalze 20 ist ein Betätigungshebel 23 fixiert, auf den das Bedienelement 42 (Fig. 1) des Arbeitsgeräts wirkt. Vorteilhaft ist das Bedienelement 42 über einen Bowdenzug oder ein anderes Übertragungselement mit einem am Betätigungshebel 23 fixierten Betätigungszapfen 24 verbunden. Betätigt der Bediener das Bedienelement 42, so verschwenkt die Vergaserwalze 20 im Vergasergehäuse 19 um die Schwenkachse 35.

[0025] Wie Fig. 3 zeigt, sind die Kanäle 33 und 34 in der Vergaserwalze 20 durch einen Trennwandabschnitt 32 getrennt, der bündig in der Trennwand 31 liegt. Zur Zufuhr von Kraftstoff ist eine Kraftstofföffnung 28 vorgesehen, die in den zweiten Kanal 33 der Vergaserwalze 20 mündet. Die Kraftstofföffnung 28 ist im Ausführungsbeispiel über ein Kraftstoffventil 27 mit einer Kraftstoffkammer 30 verbunden. Das Kraftstoffventil 27 ist vor-

zugsweise als elektromagnetisches Ventil ausgebildet und steuert die gesamte über die Kraftstofföffnung 28 in den Kanal 33 zugeführte Kraftstoffmenge. Die Kraftstofföffnung 28 ist vorteilhaft die einzige in der Vergaserwalze 20 mündende Kraftstofföffnung. Das Kraftstoffventil 27 ist von einer Steuereinrichtung 45 angesteuert. Zur Erfassung der Drehstellung der Vergaserwalze 20 ist im Ausführungsbeispiel ein Schalter 22 vorgesehen, der in Fig. 3 schematisch gezeigt ist und dessen Aufbau im Folgenden noch näher erläutert wird. Der Schalter 22 ist mit der Steuereinrichtung 45 verbunden.

[0026] In alternativer Ausführung kann vorgesehen sein, dass zur Steuerung der zugeführten Kraftstoffmenge eine Steuernadel in die Kraftstofföffnung 28 ragt und sich die Größe eines zwischen Steuernadel und Kraftstofföffnung gebildeten Ringspalts in Abhängigkeit der Drehstellung der Vergaserwalze 20 ändert. Zur Änderung der Größe des Ringspalts ist es bekannt, eine Rampe zwischen Vergasergehäuse 19 und Vergaserwalze 20 vorzusehen, über die die Vergaserwalze 20 bei einer Schwenkbewegung um die Schwenkachse 35 in Richtung der Schwenkachse 35 bewegt wird.

[0027] Die Fig. 4 bis 6 zeigen die Gestaltung der Vergaserwalze 20 im Einzelnen. Die Vergaserwalze 20 weist einen Walzenkörper 54, an dem eine Außenumfangsfläche 60 ausgebildet ist, auf. Die Außenumfangsfläche 60 ist der Bereich der Vergaserwalze 20, der den größten Durchmesser besitzt. Am Walzenkörper 54 ist vorteilhaft ein Walzenschaft 61 mit verringertem Durchmesser festgelegt. Der Walzenkörper 54 ist vorteilhaft einteilig mit dem Walzenschaft 61 ausgebildet. In alternativer Gestaltung kann jedoch auch eine mehrteilige Gestaltung, insbesondere eine Gestaltung aus mehreren fest und unlösbar miteinander verbundenen Teilen vorteilhaft sein. Der Walzenschaft 61 weist eine Eingreifkontur 75 auf, an der der Betätigungshebel 23 (Fig. 2) drehfest zu fixieren ist. Der Walzenschaft 61 und der Walzenkörper 54 sind vorzugsweise im Wesentlichen zylindrisch ausgebildet, wobei die Schwenkachse 35 die Längsmittelachse des Walzenkörpers 54 und des Walzenschafts 61 bildet. Wie Fig. 4 auch zeigt, sind die Kanäle 33 und 34 als quer zur Schwenkachse 35 verlaufende Durchgangsöffnungen durch den Walzenkörper 54 ausgebildet. Der Walzenkörper weist eine Oberseite 25 auf, von der sich der Walzenschaft 61 erstreckt. Die Oberseite 25 ist die dem Walzenschaft 61 zugewandte Stirnseite des Walzenkörpers 54.

[0028] An der dem Walzenschaft 61 benachbart liegenden Seite des Walzenkörpers 54 weist der Walzenkörper 54 an seinem Außenumfang eine Steuerkontur 57 auf. Die Steuerkontur 57 dient zur Erfassung der Drehlage der Vergaserwalze 20 und betätigt den Schalter 22 (Fig. 3). Die Steuerkontur 57 wird vorzugsweise durch mindestens eine Vertiefung 47 oder 48 gebildet. Insbesondere wird die Steuerkontur 57 durch zwei Vertiefungen 47 und 48 gebildet. Die Steuerkontur 57 wird bevorzugt durch zwei Vertiefungen 47 und 48 sowie einen zwischen den Vertiefungen 47 und 48 liegenden Be-

reich der Außenumfangsfläche 60 gebildet. Anstatt der Außenumfangsfläche 60 kann der zwischen den Vertiefungen 47 und 48 liegende Bereich auch durch eine weitere Kontur gebildet sein. Die weitere Kontur ist insbesondere eine um die Schwenkachse 35 gekrümmte Fläche, die in einem anderen Abstand zur Schwenkachse 35 verläuft als die Außenumfangsfläche 60. Im Ausführungsbeispiel erstreckt sich die Steuerkontur 57 bis an die Oberseite 25. Die Vertiefungen 47 und 48 sind zur Oberseite 25 hin offen. In alternativer Ausführung kann die Steuerkontur 57 auch einen Abstand zur Oberseite 25 aufweisen.

[0029] Wie Fig. 5 zeigt, weist der Walzenkörper 54 an der dem Walzenschaft 61 abgewandt liegenden Stirnseite eine Stellkontur 64 auf. Die Stellkontur 64 kann vorgesehen sein, um die Lage der Vergaserwalze 20 in Richtung der Schwenkachse 35 in Abhängigkeit der Drehstellung der Vergaserwalze 20 zu ändern, beispielsweise, um die zugeführte Kraftstoffmenge über eine in die Kraftstofföffnung 28 (Fig. 3) ragende Nadel einzustellen. Im Ausführungsbeispiel ist die Stellkontur 64 ohne Bedeutung, da die über die Kraftstofföffnung 28 zugeführte Kraftstoffmenge über das Kraftstoffventil 27 eingestellt wird.

[0030] Fig. 6 zeigt die Gestaltung der Vertiefungen 47 und 48 im Einzelnen. Beide Vertiefungen 47 und 48 besitzen einen bezogen auf die Schwenkachse 35 radial innen liegenden Boden 58. Die in Umfangsrichtung liegenden Enden der Vertiefungen 47 und 48 gehen in dem in Fig. 6 gezeigten Ausführungsbeispiel an jeweils einer Seite mit einer Schrägen 79, 80 in die Außenumfangsfläche 60 über. In alternativer Gestaltung können anstatt der Vertiefungen 47 und 48 Erhöhungen vorgesehen sein. Die Erhöhungen gehen vorzugsweise mit Schrägen in die Außenumfangsfläche 60 über.

[0031] Wie Fig. 7 zeigt, ist am Kanal 33 eine in Umfangsrichtung verlaufende Nut 63 vorgesehen. Der Kanal 33 ist vorzugsweise ein Gemischkanal zur Führung von Kraftstoff/Luftgemisch. Im Walzenkörper 54 wird vorzugsweise durch die Zufuhr von Kraftstoff in den Gemischkanal das Gemisch gebildet. Die Nut 63 dient dazu, den Gemischkanal bereits in Leerlaufstellung der Vergaserwalze 20 geringfügig zu öffnen.

[0032] Im Ausführungsbeispiel ist der Walzenkörper 54 einteilig ausgebildet. In den Figuren 5 und 7 ist schematisch eine weitere vorteilhafte Gestaltungsvariante dargestellt, bei der der Walzenkörper aus zwei miteinander verbundenen Teilen 54a und 54b aufgebaut ist.

[0033] Die Teile 54a und 54b sind vorteilhaft fest, insbesondere unlösbar miteinander verbunden. Auch eine lösbare Verbindung der beiden Teile 54a und 54b, beispielsweise eine Schraubverbindung, kann jedoch vorteilhaft sein. Das Teil 54a ist walzenförmig ausgebildet und weist die Kanäle 33 und 34 auf. Das Teil 54a besteht vorteilhaft aus medienbeständigem Kunststoff oder Metall. Das Teil 54b ist im Ausführungsbeispiel als flache Scheibe ausgebildet und weist die Steuerkontur 57 auf. Das Teil 54b besteht vorteilhaft aus Kunststoff. Das Ma-

terial des Teils 54b ist vorteilhaft so auf das Material des Schwenkhebels 49 abgestimmt, dass sich geringe Reibkräfte zwischen Steuerkontur 57 und Schwenkhebel 49 ergeben. Die Teile 54a und 54b sind insbesondere vor der festen, insbesondere stoffschlüssigen Verbindung miteinander zueinander justiert, so dass sich geringe Toleranzen zwischen der Steuerkontur 57 und den Kanälen 33 und 34 ergeben. Alternativ kann die Position der Teile 54a und 54b zueinander auch konstruktiv, beispielsweise über einen Anschlag oder dgl., festgelegt sein.

[0034] Fig. 8 zeigt das Vergasergehäuse 19 mit der Vergaserwalze 20 in einer Draufsicht ohne Deckel 21 (siehe Fig. 3). Dadurch sind die Vergaserwalze 20 und der Schalter 22 sichtbar. Am Vergasergehäuse 19 ist vorteilhaft ein Schwenkhebel 49 um eine Schwenkachse 62 des Schwenkhebels 49 schwenkbar gelagert. Die Schwenkachse 62 des Schwenkhebels 49 ist in einem Abstand c zur Schwenkachse 35 der Vergaserwalze 20 angeordnet. Der Abstand c ist vorteilhaft größer als der Abstand b der Außenumfangsfläche 60 zur Schwenkachse 35 der Vergaserwalze 20. Die Schwenkachse 62 des Schwenkhebels 49 liegt demnach außerhalb des Walzenkörpers 20. Die Schwenkachse 62 des Schwenkhebels 49 ist zur Schwenkachse 35 der Vergaserwalze 20 vorzugsweise parallel ausgerichtet. Der Schwenkhebel 49 weist vorteilhaft eine an der Vergaserwalze 20 anliegende Nase auf, die ein Erfassungsmittel 56 zur Erfassung der Drehstellung der Vergaserwalze 20 bildet. Das Erfassungsmittel 56 bildet mit der Steuerkontur 57 eine Erfassungseinrichtung 55 zur Erfassung der Drehstellung der Vergaserwalze 20. Wie in Fig. 8 mit gestrichelter Linie dargestellt, kann der Schwenkhebel 49 benachbart zum Erfassungsmittel 56 eine Aussparung 72 aufweisen, die einen Kontakt dieses Bereichs des Schwenkhebels 49 mit der Außenumfangsfläche 60 vermeidet.

[0035] In der gezeigten Leerlaufstellung der Vergaserwalze 20 liegt das Erfassungsmittel 56 am Boden 58 der ersten Vertiefung 47 an. Der Boden 58 besitzt zur Schwenkachse 35 der Vergaserwalze 20 einen Abstand a, der kleiner als der Abstand b der Außenumfangsfläche 60 zur Schwenkachse 35 der Vergaserwalze 20 ist. Der Schwenkhebel 49 ist in Richtung auf die bezogen auf die Schwenkachse 35 der Vergaserwalze 20 radial innen liegende Position des Erfassungsmittels 56 vorgespannt. Die Vorspannung des Schwenkhebels 49 ist in Fig. 8 durch einen Pfeil 71 angedeutet. Die Vorspannung des Schwenkhebels 49 kann durch eine Rückstellfeder 70 (Fig. 14) erfolgen, die Teil des Schalters 22 ist. Alternativ kann die Vorspannung auch durch ein von dem Schalter 22 separates Federelement aufgebracht werden. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass die Vorspannung in Richtung des Pfeils 71 durch ein separates Federelement aufgebracht wird. Aufgrund der Vorspannung liegt das Erfassungsmittel 56 am Boden 58 der Vertiefung 47 an.

[0036] Am Schwenkhebel 49 ist vorteilhaft ein Kontaktpin 51 fixiert, der mit der Feder 50 den Schalter 22 bildet.

In der gezeigten Schaltstellung besitzt der Kontaktpin 51 zu der Feder 50, die als Kontaktfeder ausgebildet ist, einen Abstand d. Der Kontaktpin 51 ist demnach nicht elektrisch leitend mit der Feder 50 verbunden. Der Schalter 22 ist geöffnet. Die Feder 50 liegt an einem Kontakt 53 einer Diode 52 an, die mit der Steuereinrichtung 45 verbunden ist.

[0037] Wie die Fig. 9 und 10 zeigen, ragt der Kontaktpin 51 vom Schwenkhebel 49 vorteilhaft parallel zur Schwenkachse 35 nach oben.

[0038] Fig. 10 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Vergasers mit einer Vergaserwalze 20 in Leerlaufstellung. Die Leerlaufstellung bezieht sich auf den Betrieb des Verbrennungsmotors 1 im Leerlauf, also wenn der Verbrennungsmotor 1 läuft, ohne dass ein Benutzer Gas gibt, beispielsweise mittels eines Bedienelements 42 (Fig. 1). Wie Fig. 10 zeigt, ist der erste Zuführkanal 8 in Leerlaufstellung der Vergaserwalze 20 vollständig geschlossen. Im zweiten Zuführkanal 9 für Gemisch ist ein geringer Strömungsquerschnitt über die Nut 63 freigegeben. Dadurch kann eine geringe Menge von Verbrennungsluft durch den zweiten Zuführkanal 9 strömen und dabei Kraftstoff aus der Kraftstofföffnung 28 (Fig. 2) mitnehmen.

[0039] Wird die Vergaserwalze 20 in Richtung des Pfeils 68 gedreht, beispielsweise durch Drücken des Bedienelements 42 (Fig. 1) wie eines Gashebels, so gelangt der Walzenkörper 20 in die in den Fig. 11 bis 13 gezeigte Teillaststellung. Dabei gleitet das Erfassungsmittel 56 vom Boden 58 über die Schräge 79 auf die Außenumfangsfläche 60. Durch die Neigung der Schräge 79 werden die vom Schwenkhebel 49 auf die Vergaserwalze 20 und damit auf das Bedienelement 42 ausgeübten Kräfte beim Übergang von der Leerlaufstellung in die Teillaststellung eingestellt. Durch die Neigung der Schräge 80 der Vertiefung 48 werden die vom Schwenkhebel 49 auf die Vergaserwalze 20 und damit auf das Bedienelement 42 ausgeübten Kräfte beim Übergang von der Vollaststellung in die Teillaststellung eingestellt. Die Neigung der Schrägen 79 und 80 ist vorteilhaft so gewählt, dass die vom Schwenkhebel 49 auf die Vergaserwalze 20 ausgeübten Kräfte möglichst gering sind. Während sich das Erfassungsmittel 56 auf einer Schräge 79, 80 befindet, ist der Schaltzustand des Schalters 22 nicht definiert. Um die Drehstellung der Vergaserwalze 20 mit geringer Toleranz ermitteln zu können, sind die Schrägen 79 und 80 in Umfangsrichtung vorteilhaft kurz. Die Vertiefungen 47 und 48 können, wie in Fig. 6 dargestellt, an der Seite, über die sich der Schwenkhebel 49 von der Teillaststellung in die Leerlaufstellung oder Vollaststellung nicht bewegt, jeweils eine Schräge 59 oder 81 aufweisen. Die Vertiefungen 47, 48 können an dieser Seite jedoch auch ohne Schräge ausgeführt sein, wie in Fig. 8 dargestellt ist.

[0040] Die Fig. 11 bis 13 zeigen die Anordnung mit der Vergaserwalze 20 in Teillaststellung. Wie insbesondere die Fig. 11 und Fig. 12 zeigen, erstrecken sich die Vertiefungen 47 und 48 auch beim Ausführungsbeispiel

nach den Fig. 11 bis 13 bis an die Oberseite 25. Die Teillaststellung bezieht sich auf den Betrieb des Verbrennungsmotors 1 in Teillast, also wenn der Verbrennungsmotor 1 läuft und ein Benutzer Gas gibt, beispielsweise mittels eines Bedienelements 42 (Fig. 1). Bei komplett niedergedrücktem Bedienelement 42 liegt eine Vollgasstellung vor. In einer Teillaststellung befindet sich die Vergaserwalze 20 zwischen der Leerlaufstellung und der Vollgasstellung. Wie Fig. 13 zeigt, sind der erste Zuführkanal 8 und der zweite Zuführkanal 9 in Teillaststellung teilweise geöffnet. Das Erfassungsmittel 56, im Ausführungsbeispiel die Nase des Schwenkhebels 49, hat sich bei der Drehbewegung der Vergaserwalze 20 aus der ersten Vertiefung 47 entlang der Schräge 79 bewegt und liegt nun an der Außenumfangsfläche 60 an. Die Erfassungseinrichtung 56 liegt zur Schwenkachse 35 in dem Abstand b, wurde also bezogen auf die Schwenkachse 35 radial nach außen bewegt. Dadurch wurde der Schwenkhebel 49 um die Schwenkachse 62 verschwenkt. Der Kontaktpin 51 hat sich entsprechend um die Schwenkachse 62 bewegt und liegt nun an der Feder 50 an. Der durch den Kontaktpin 51 und die Feder 50 gebildete Schalter 22 ist geschlossen. Der Kontaktpin 51 ist über die Feder 50 mit dem Kontakt 53 der Diode 52 elektrisch leitend verbunden. Dadurch erhält die Steuereinrichtung 45 ein Signal, das angibt, dass sich die Vergaserwalze 20 in einer Teillaststellung befindet. Wie Fig. 13 zeigt, sind der erste Zuführkanal 8 und der zweite Zuführkanal 9 in Teillaststellung teilweise geöffnet.

[0041] Die Fig. 14 und 15 zeigen die Anordnung in Vollgasstellung. Die Vollgasstellung bezieht sich auf den Betrieb des Verbrennungsmotors 1 bei Vollgas, also einen Betriebszustand, bei dem der Verbrennungsmotor 1 läuft und ein Benutzer Gas gibt und beispielsweise das Bedienelement 42 komplett niederdrückt (Fig. 1). In Vollgasstellung liegt das Erfassungsmittel 56 am Boden 58 der zweiten Vertiefung 48 an. Dadurch hat sich der Schwenkhebel 49 um die Schwenkachse 62 zurückgeschwenkt. Die Rückstellung des Schwenkhebels 49 erfolgt aufgrund einer in Fig. 14 dargestellten Rückstellfeder 70. Die Rückstellfeder 70 ist in jeder Stellung des Schwenkhebels 49 mit dem Kontaktpin 51 verbunden. Über die Rückstellfeder 70 wird der Massekontakt hergestellt. Der Kontaktpin 51 wird in der zurückgeschwenkten Stellung des Schwenkhebels 49 nicht von der Feder 50 kontaktiert (entsprechend Fig. 8). Der Schalter 22 ist geöffnet.

[0042] In der in den Fig. 14 und 15 gezeigten Vollgasstellung sind die Querschnitte von erstem Zuführkanal 8 und zweitem Zuführkanal 9 vollständig geöffnet. Vorteilhaft werden in Vollgasstellung die Querschnitte von erstem Zuführkanal 8 und zweitem Zuführkanal 9 nicht durch die Vergaserwalze 20 verringert.

[0043] In den Figuren sind zwei geringfügige unterschiedliche Gestaltungen der Vertiefungen 47 und 48 sowie der Feder 50 gezeigt. Beim Ausführungsbeispiel nach den Fig. 8 und 11 besitzen die Vertiefungen 47 und 48 nur an den Seiten eine Schräge 79, 80, über die das

Betätigungsmittel 56 beim Verstellen von Leerlaufstellung in die Teillaststellung und beim Verstellen von Teillaststellung in die Vollaststellung kommt. An der gegenüberliegenden Seite verläuft die Wand abgerundet und steil, so dass das Betätigungsmittel 56 an der Seite, die der anderen Vertiefung 47, 48 abgewandt liegt, nicht aus den Vertiefungen 47 und 48 treten kann. Dies ist üblicherweise ohnehin über entsprechende Anschläge der Vergaserwalze 20, die die Leerlaufstellung und die Vollaststellung einstellen, verhindert.

[0044] Wie Fig. 6 zeigt, können die Vertiefungen 47 und 48 eine unterschiedliche Geometrie aufweisen. Die Vertiefungen 47 und 48 können jedoch auch eine identische Geometrie aufweisen und spiegelsymmetrisch angeordnet sein, wie Fig. 8 zeigt. Bei Vertiefungen 47 und 48 mit unterschiedlicher Geometrie kann beispielsweise eine der Vertiefungen 47, 48 tiefer, länger, gerundeter oder eckiger ausgebildet sein als die andere der Vertiefungen 47, 48. Es kann auch vorgesehen sein, dass die Schrägen 59, 79, 80 und/oder 81 unterschiedlich ausgebildet sind. Beispielsweise kann eine Schräge 79, 80 als Schräge ausgebildet sein, und die am anderen Ende der Vertiefung 47, 48 angeordnete Kontur kann als scharfe Kante ausgebildet sein. Auch andere Geometrien wie beispielsweise Radien können vorteilhaft sein. Die Vertiefungen 47 und 48 können beispielsweise alternativ oder zusätzlich unterschiedliche Tiefen aufweisen. Diese unterschiedlichen Ausbildungen können von der Erfassungseinrichtung 55 zur Erkennung der verschiedenen Stellungen genutzt werden. Die unterschiedlichen Ausbildungen können auch genutzt werden, um bei der Fertigung eindeutige Lagen der Vergaserwalze 20 identifizieren zu können. Zur Erfassung der verschiedenen Schaltstellungen kann alternativ für mindestens eine Schaltstellung auch eine alternative Positionserkennung genutzt werden, beispielsweise ein Hebel in Kombination mit einem Potentiometer.

[0045] Fig. 16 zeigt schematisch ein Schaltbild der Anordnung. Die Steuereinrichtung 45 ist über eine Leitung 72 mit einem Kurzschlusstaster 67 verbunden. Die Steuereinrichtung 45 weist vorteilhaft einen Mikroprozessor auf. Der Kurzschlusstaster 67 ist vom Bediener zu betätigen und kann auch als Schalter ausgebildet sein. Der Kurzschlusstaster 67 dient dazu, die Zündung des Verbrennungsmotors 1 (Fig. 2) kurzzuschließen und dadurch den Verbrennungsmotor 1 auszuschalten. Die Steuereinrichtung 45 ist über eine weitere Leitung 73 mit einem Anschluss 66 für eine Diagnoseeinrichtung, dem Kraftstoffventil 27 sowie der Diode 52 und dem Schalter 22 verbunden. Der Anschluss 66 für die Diagnose, das Kraftstoffventil 27 und der Schalter 22 sind vorteilhaft parallel geschaltet. Der Schalter 22 wird in Abhängigkeit der Lage der Steuerkontur 57 geöffnet oder geschlossen. In Fig. 16 ist die Bewegung der Steuerkontur 57 schematisch durch einen Pfeil 65 angedeutet.

[0046] Im Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass der Schalter 22 im Leerlaufzustand und im Vollastzustand geöffnet und im dazwischenliegenden Teillastzu-

stand geschlossen ist. Es ist vorgesehen, dass die Steuereinrichtung 45 die über das Kraftstoffventil 27 zugeführte Kraftstoffmenge in Abhängigkeit der von der Erfassungseinrichtung 55 ermittelten Drehstellung der Vergaserwalze 20 steuert. Die Erfassungseinrichtung 55 ist im Ausführungsbeispiel durch den Schalter 22, das Erfassungsmittel 56, die Steuerkontur 57 und die Diode 52 gebildet.

[0047] In alternativer Gestaltung kann vorgesehen sein, dass das Erfassungsmittel 56 bei einer Drehstellung der Vergaserwalze 20 zwischen der Leerlaufstellung und der Vollaststellung nicht an der Außenumfangsfläche 60 der Vergaserwalze 20 an der Vergaserwalze 20 anliegt, sondern an einer gekrümmten Fläche, deren Radius um die Schwenkachse 35 der Vergaserwalze 20 von dem der Außenumfangsfläche 60 abweicht, der also näher an der Schwenkachse 35 der Vergaserwalze 20 oder weiter von der Schwenkachse 35 entfernt angeordnet ist.

[0048] Weitere vorteilhafte Ausführungen ergeben sich durch beliebige Kombination der beschriebenen Ausführungsbeispiele.

25 Patentansprüche

1. Vergaser für den Verbrennungsmotor in einem handgeführten Arbeitsgerät, mit einem Vergasergehäuse (19), wobei in dem Vergasergehäuse (19) eine Vergaserwalze (20) um eine Schwenkachse (35) drehbar gelagert ist, wobei die Vergaserwalze (20) einen Walzenkörper (54) besitzt, wobei der Walzenkörper (54) mindestens einen quer zur Schwenkachse (35) verlaufenden Kanal (33, 34) aufweist, der einen Ansaugkanalabschnitt bildet, wobei eine Erfassungseinrichtung (55) zur Erfassung mindestens einer Drehstellung der Vergaserwalze (20) vorgesehen ist, wobei die Erfassungseinrichtung (55) dazu ausgebildet ist, ein elektrisches Signal zu erzeugen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erfassungseinrichtung (55) eine Steuerkontur (57) und ein mit der Steuerkontur (57) zusammenwirkendes Erfassungsmittel (56) umfasst, und dass die Steuerkontur (57) an der Vergaserwalze (20) ausgebildet ist.
2. Vergaser nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerkontur (57) an dem Walzenkörper (54) angeordnet ist.
3. Vergaser nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerkontur (57) in dem Bereich des Walzenkörpers (54) angeordnet ist, der den größten Durchmesser besitzt.
4. Vergaser nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerkontur (57) mindestens eine Vertiefung (47, 48) am Umfang der Vergaserwalze (20) umfasst.

5. Vergaser nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerkontur (57) eine erste Vertiefung (47) umfasst, die dem Leerlauf zugeordnet ist und dass die Steuerkontur (57) eine zweite Vertiefung (48) umfasst, die der Voll-
last zugeordnet ist. 5
6. Vergaser nach Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Vertiefung (47, 48) einen die Vertiefung (47, 48) in radialer Richtung begrenzenden Boden (58) besitzt, der an mindestens einer in Umfangsrichtung liegenden Seite der Vertiefung (47, 48) mit einer Schräge (59, 79, 80, 81) in die Außenumfangsfläche (60) der Vergaserwalze (20) übergeht. 10
7. Vergaser nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass das Erfassungsmittel (56) bezogen auf die Schwenkachse (35) radial außerhalb der Steuerkontur (57) an der Steuerkontur (57) anliegt. 15
8. Vergaser nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass das Erfassungsmittel (56) bezogen auf die Schwenkachse (35) radial nach innen von einer Rückstellfeder (70) federbelastet ist. 20
9. Vergaser nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass die Erfassungseinrichtung (55) einen Schalter (22) umfasst, der in Abhängigkeit der Position des Erfassungsmittels (56) betätigt ist. 25
10. Vergaser nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass das Erfassungsmittel (56) an einem Schwenkhebel (49) ausgebildet ist, der am Vergasergehäuse (19) um eine parallel zur Schwenkachse (35) der Vergaserwalze (20) liegende zweite Schwenkachse (58) schwenkbar gelagert ist. 30
11. Vergaser nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, dass der Schwenkhebel (49) über die Rückstellfeder (70) mit Masse verbunden ist. 35
12. Vergaser nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, dass ein Kraftstoffventil (27) vorgesehen ist, über das Kraftstoff in den Kanal (33) der Vergaserwalze (20) zugeführt wird. 40
13. Verbrennungsmotor mit einem Vergaser nach Anspruch 12, wobei der Verbrennungsmotor eine Steuereinrichtung (45) besitzt, die mit der Erfassungseinrichtung (55) und mit dem Kraftstoffventil (27) zur Zufuhr von Kraftstoff in den Ansaugkanalabschnitt verbunden ist. 45

14. Verfahren zum Betrieb eines Verbrennungsmotors nach Anspruch 13, wobei die Steuereinrichtung (45) die zugeführte Kraftstoffmenge in Abhängigkeit der von der Erfassungseinrichtung (55) erfassten Drehstellung der Vergaserwalze (20) steuert. 5

Claims

1. Carburettor for the internal combustion engine in a hand-guided working implement, with a carburettor housing (19) wherein, in the carburettor housing (19), a carburettor roller (20) is rotatably mounted around a swivel axis (35), wherein the carburettor roller (20) has a roller body (54), wherein the roller body (54) has at least one channel (33, 34) running transversely to the swivel axis (35) and forming a suction channel section, wherein a detection device (55) is provided to detect at least one rotary position of the carburettor roller (20), wherein the detection device (55) is designed to generate an electrical signal, **characterised in that** the detection device (55) includes a control contour (57) and detection means (56) acting in conjunction with the control contour (57), and that the control contour (57) is formed on the carburettor roller (20). 10
2. Carburettor according to claim 1, **characterised in that** the control contour (57) is located on the roller body (54). 15
3. Carburettor according to claim 2, **characterised in that** the control contour (57) is located in the area of the roller body (54) which has the greatest diameter. 20
4. Carburettor according to any of claims 1 to 3, **characterised in that** the control contour (57) includes at least one recess (47, 48) on the circumference of the carburettor roller (20). 25
5. Carburettor according to claim 4, **characterised in that** the control contour (57) includes a first recess (47), which is assigned to idling and that the control contour (57) includes a second recess (48), which is assigned to full load. 30
6. Carburettor according to claim 4 or 5, **characterised in that** the recess or recesses (47, 48) has or have a base (58) bounding the recess (47, 48) in the radial direction which, on at least one side of the recess (47, 48) lying in the circumferential direction, merges with a bevel (59, 79, 80, 81) into the outer circumferential surface (60) of the carburettor roller (20). 35
7. Carburettor according to any of claims 1 to 6, **characterised in that** the detection means (56), rel- 40

ative to the swivel axis (35), make contact with the control contour (57) radially outside the control contour (57).

8. Carburettor according to any of claims 1 to 7, **characterised in that** the detection means (56), relative to the swivel axis (35), are spring-loaded inwards by a return spring (70).
9. Carburettor according to any of claims 1 to 8, **characterised in that** the detection device (55) includes a switch (22) which is actuated depending on the position of the detection means (56).
10. Carburettor according to any of claims 1 to 9, **characterised in that** the detection means (56) are formed on a swivel lever (49) which is pivotably mounted on the carburettor housing (19) around a second swivel axis (58) lying parallel to the swivel axis (35) of the carburettor roller (20).
11. Carburettor according to claim 10, **characterised in that** the swivel lever (49) is connected to earth via the return spring (70).
12. Carburettor according to any of claims 1 to 11, **characterised in that** there is provided a fuel valve (27), through which the fuel is fed into the channel (33) of the carburettor roller (20).
13. Internal combustion engine with a carburettor according to claim 12, wherein the internal combustion engine has a control unit (45) which is connected to the detection device (55) and the fuel valve (27) to feed fuel into the suction channel section.
14. Method of operating an internal combustion engine according to claim 13, wherein the control unit (45) controls the amount of fuel supplied on the basis of the rotary position of the carburettor roller (20) detected by the detection device (55).

Revendications

1. Carburateur pour le moteur à combustion dans un appareil de travail à main, avec un carter de carburateur (19), dans lequel dans le carter de carburateur (19) un cylindre de carburateur (20) est monté à rotation autour d'un axe de rotation (35), dans lequel le cylindre de carburateur (20) a un corps de cylindre (54), dans lequel le corps de cylindre (54) comporte au moins un canal (33, 34) s'étendant transversalement par rapport à l'axe de rotation (35), qui forme une section de canal d'admission, dans lequel un dispositif de détection (55) est prévu pour détecter au moins une position de rotation du cylindre de car-

burateur (20), dans lequel le dispositif de détection (55) est formé pour générer un signal électrique, **caractérisé en ce que** le dispositif de détection (55) comprend un contour de commande (57) et un moyen de détection (56) coopérant avec le contour de commande (57), et **en ce que** le contour de commande (57) est formé sur le cylindre de carburateur (20).

2. Carburateur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le contour de commande (57) est disposé sur le corps de cylindre (54).
3. Carburateur selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le contour de commande (57) est disposé dans la zone du corps de cylindre (54) qui a le plus grand diamètre.
4. Carburateur selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** le contour de commande (57) comprend au moins un creux (47, 48) sur la circonférence du cylindre de carburateur (20).
5. Carburateur selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le contour de commande (57) comprend un premier creux (47) qui est associé au ralenti et **en ce que** le contour de commande (57) comprend un deuxième creux (48) qui est associé à la pleine charge.
6. Carburateur selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce qu'**au moins un creux (47, 48) a un fond (58) limitant le creux (47, 48) dans la direction radiale, qui, sur au moins un côté du creux (47, 48) situé dans la direction circonférentielle, se prolonge avec une inclinaison (59, 79, 80, 81) par la surface circonférentielle extérieure (60) du cylindre de carburateur (20).
7. Carburateur selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le moyen de détection (56) est appliqué contre le contour de commande (57) radialement à l'extérieur du contour de commande (57) par rapport à l'axe de pivotement (35).
8. Carburateur selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le moyen de détection (56) est contraint par ressort par un ressort de rappel (70) radialement vers l'intérieur par rapport à l'axe de rotation (35).
9. Carburateur selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** le dispositif de détection (55) comprend un commutateur (22) qui est actionné en fonction de la position du moyen de détection (56).
10. Carburateur selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** le moyen de détection (56)

est formé sur un levier pivotant (49) qui est monté sur le carter de carburateur (19) en étant apte à pivoter autour d'un deuxième axe de rotation (58) situé parallèlement à l'axe de rotation (35) du cylindre de carburateur (20).

5

11. Carburateur selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** le levier pivotant (49) est relié à la masse par le ressort de rappel (70).

10

12. Carburateur selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce qu'il** est prévu une soupape de carburant (27) par laquelle du carburant est amené dans le canal (33) du cylindre de carburateur (20).

15

13. Moteur à combustion interne avec un carburateur selon la revendication 12, dans lequel le moteur à combustion interne a un dispositif de commande (45) qui est relié au dispositif de détection (55) et à la soupape de carburant (27) pour l'amenée de carburant dans la section de canal d'admission.

20

14. Procédé pour le fonctionnement d'un moteur à combustion interne selon la revendication 13, dans lequel le dispositif de commande (45) commande la quantité de carburant amenée en fonction de la position de rotation du cylindre de carburateur (20) détectée par le dispositif de détection (55).

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

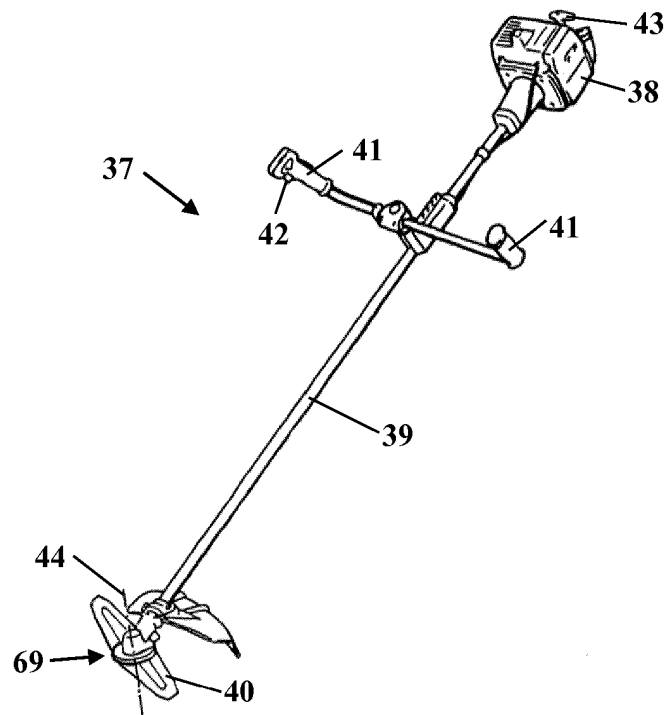


Fig. 2

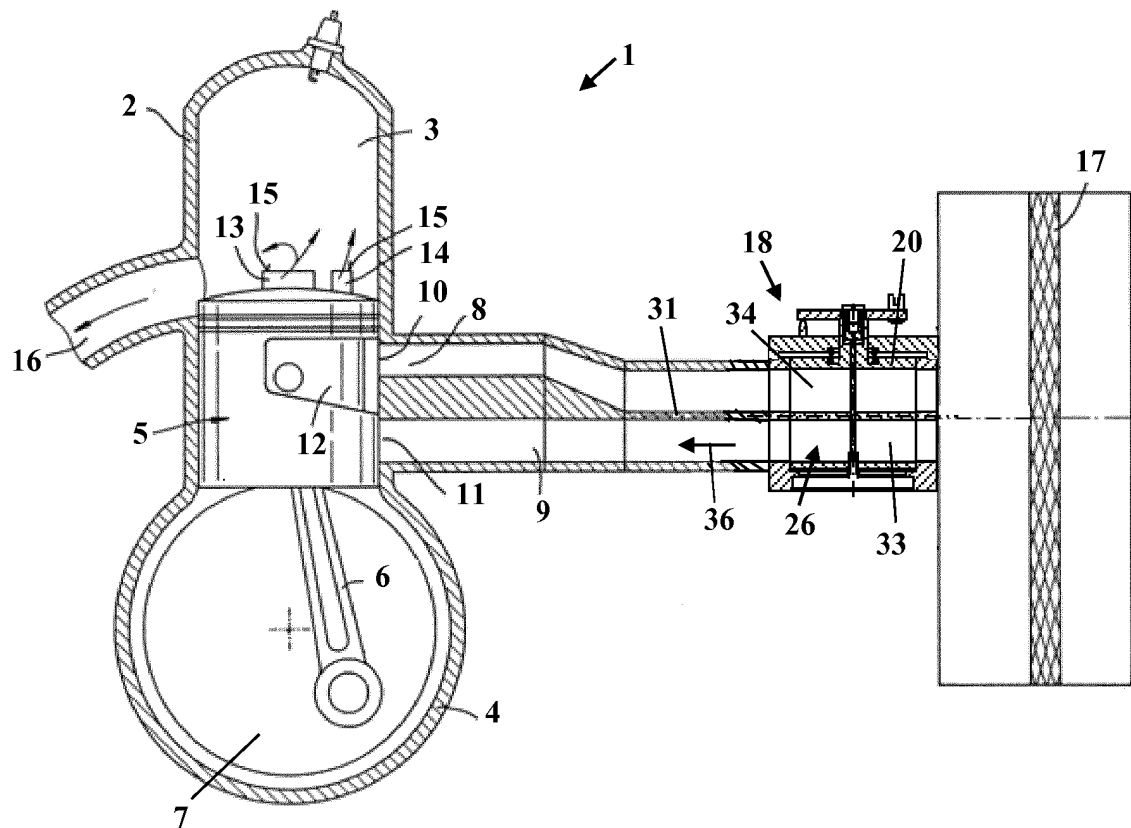


Fig. 3

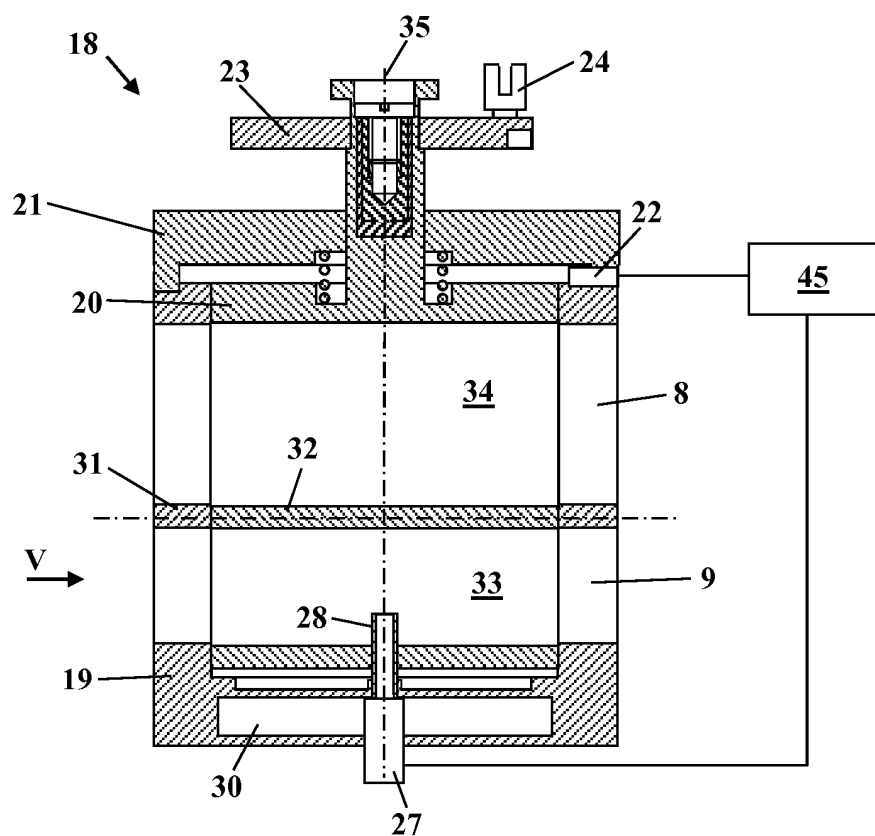


Fig. 4

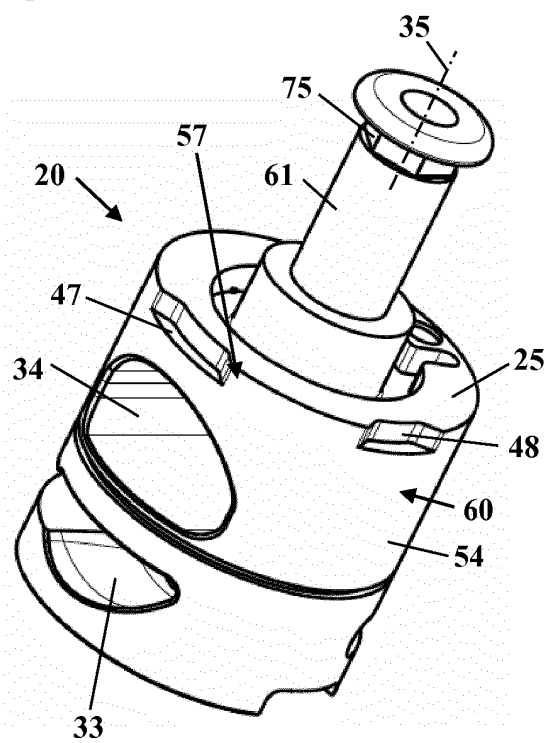


Fig. 5

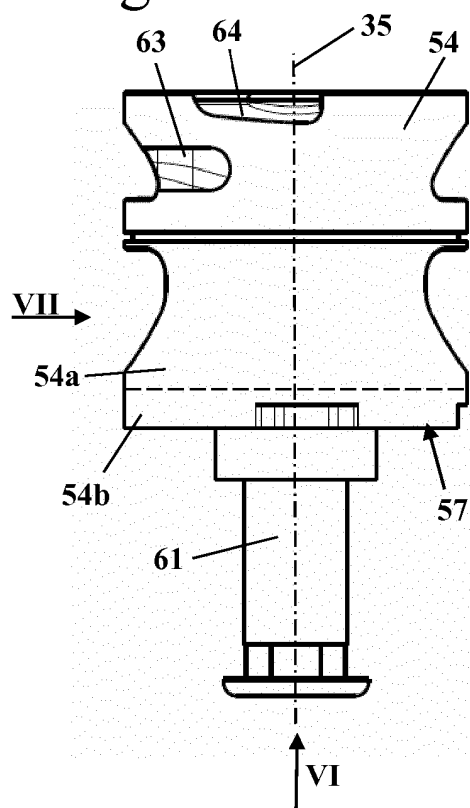


Fig. 6

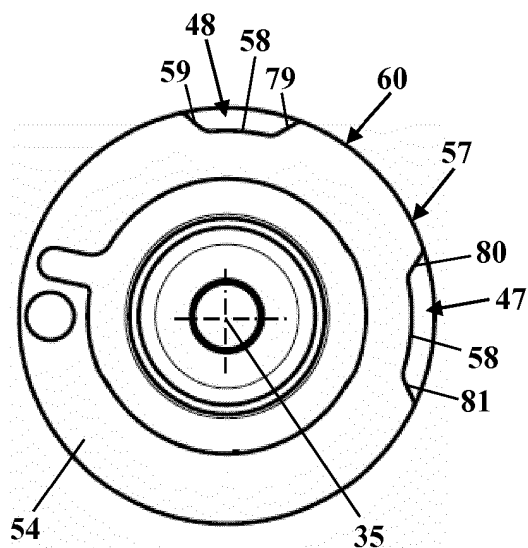


Fig. 7

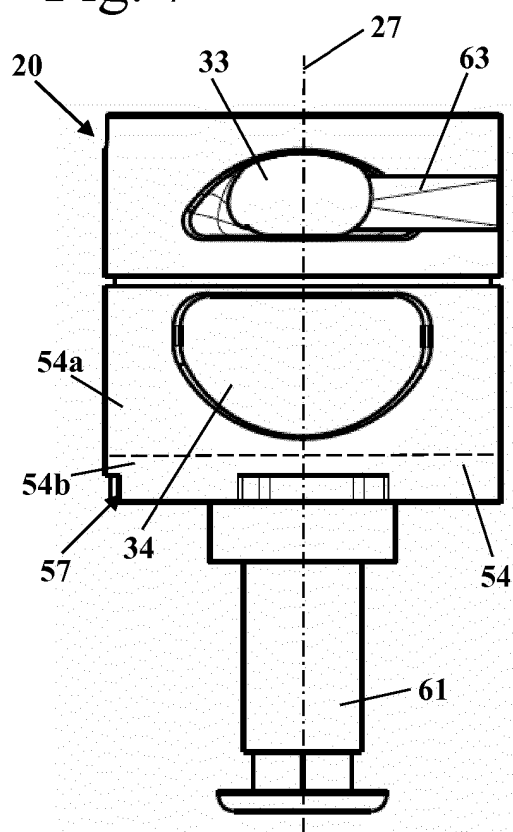


Fig. 8

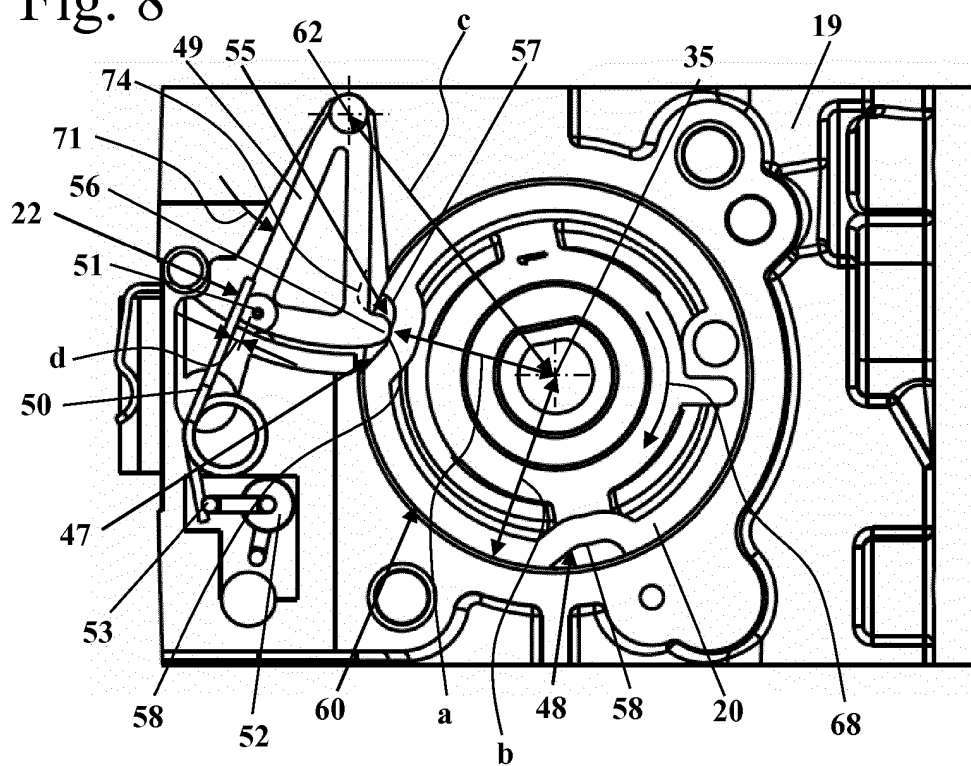


Fig. 9

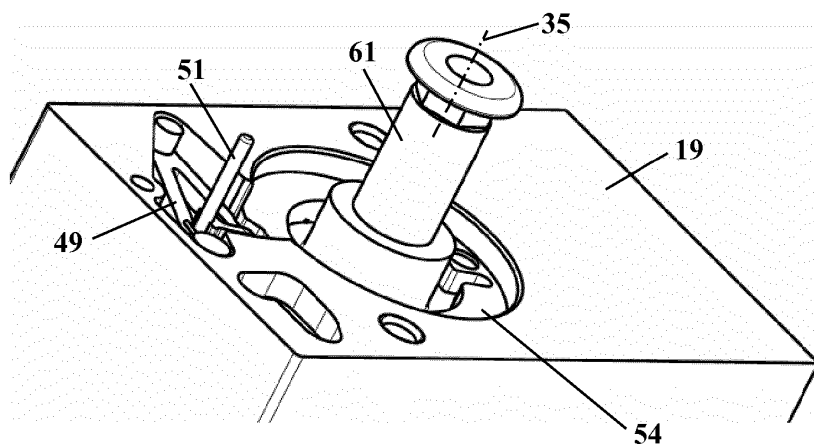


Fig. 10

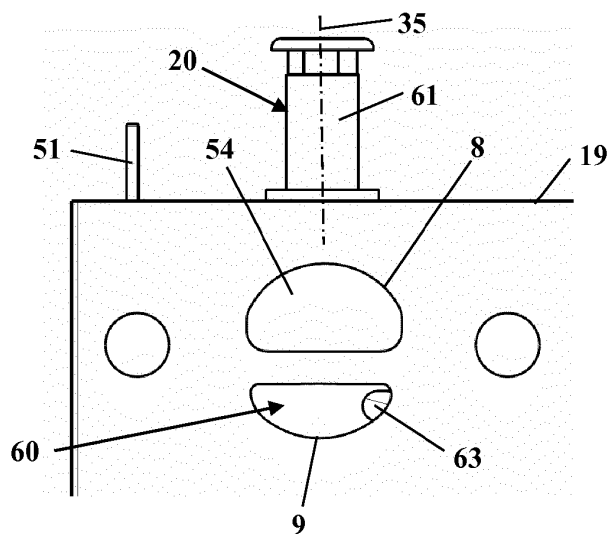


Fig. 11

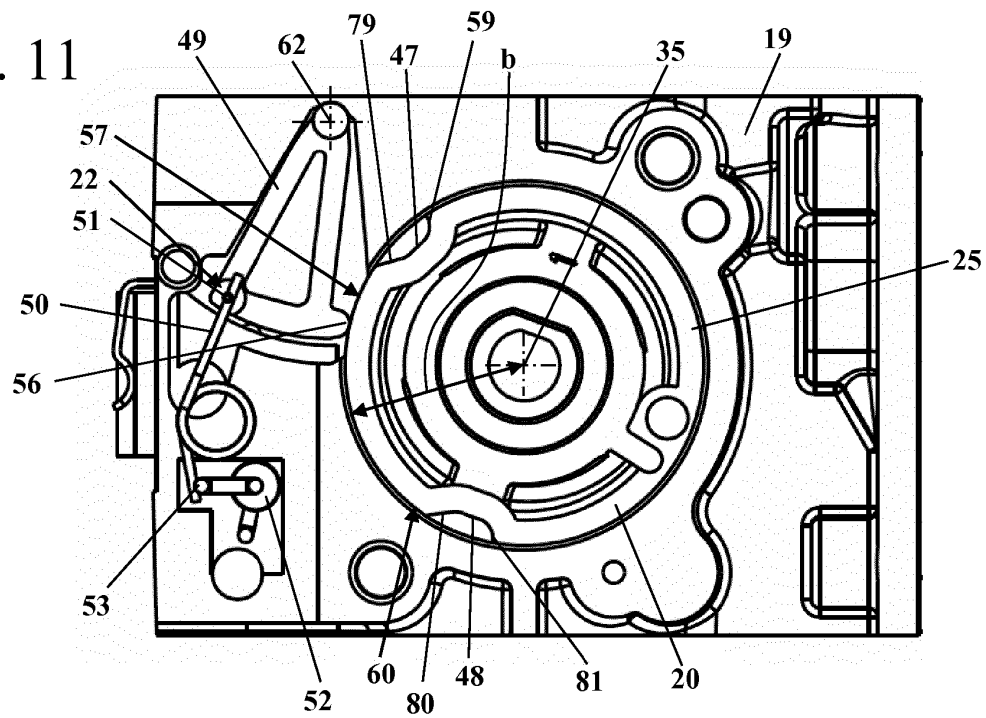


Fig. 12

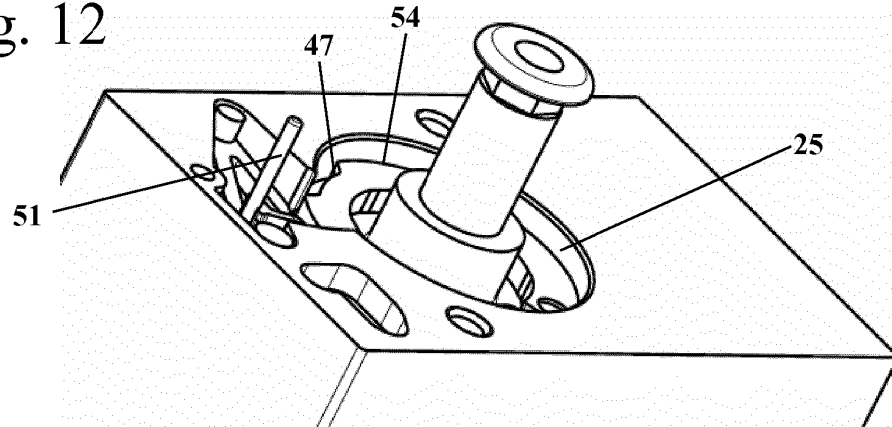


Fig. 13

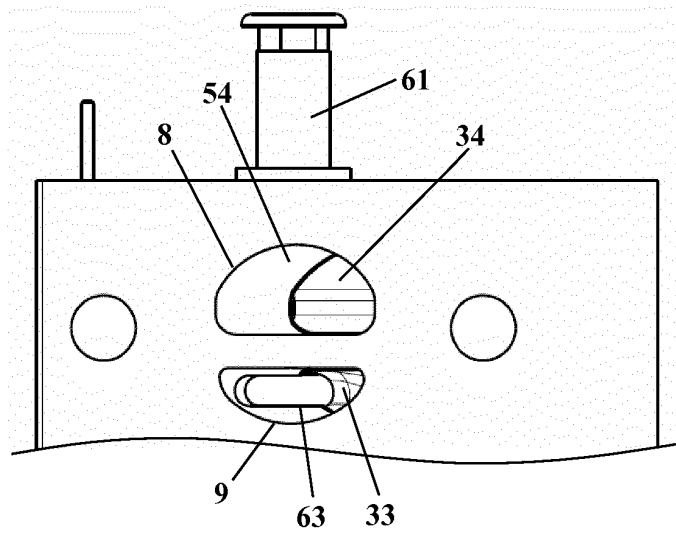


Fig. 14

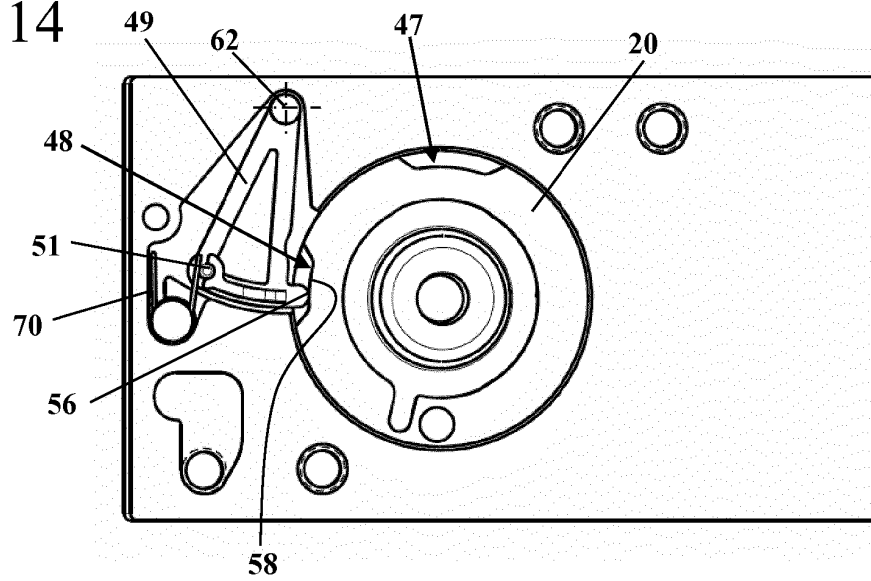


Fig. 15

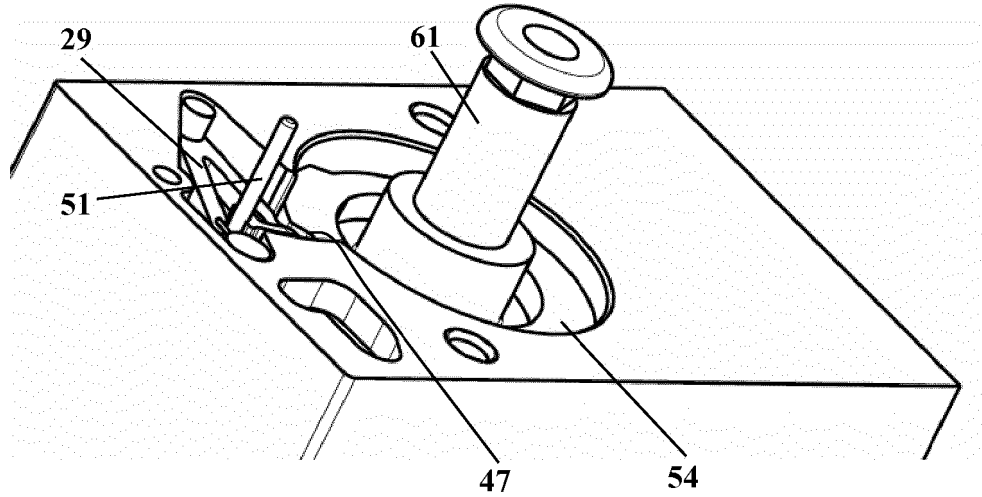
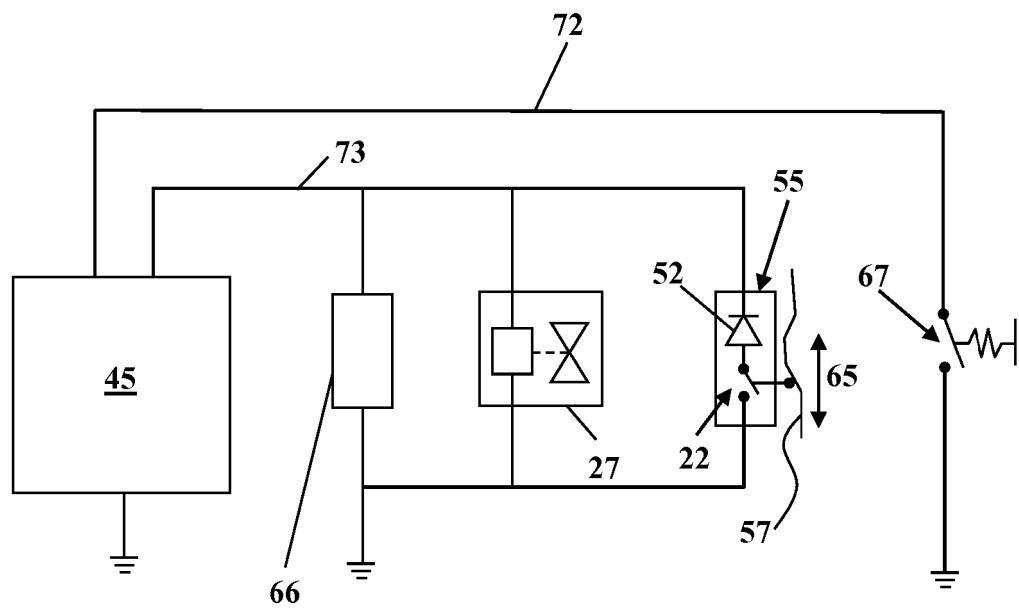


Fig. 16



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

- US 4909211 A [0002]
- DE 102013009668 A1 [0003]
- DE 10326313 A1 [0004]