(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
14. Juni 2018 (14.06.2018)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/104229 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F02M 7/12 (2006.01) *F02M 17/04* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/081375

(22) Internationales Anmeldedatum:
04. Dezember 2017 (04.12.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 123 774.4
08. Dezember 2016 (08.12.2016) DE

(71) Anmelder: **MAKITA CORPORATION** [JP/JP]; 3-11-8 Sumiyoshi-cho, Anjo, Aichi 446-8502 (JP).

(72) Erfinder; und

(71) Anmelder *(nur für US)*: **KELLERMANN, Christian** [DE/DE]; Am Billehang 5, 22946 Grande (DE). **EICHLER, Enrico**; Wielandstraße 30, 22089 Hamburg (DE). **FREJNO, Rafael** [DE/DE]; Moosberg 50b, 21033 Hamburg (DE). **GEIST, Johannes** [DE/DE]; Schenefelder Holt 135, 22589 Hamburg (DE).

(74) Anwalt: **RGTH PATENTANWÄLTE PARTGMBB**; Neuer Wall 10, 20354 Hamburg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW,

WO 2018/104229 A1

(54) **Title:** CARBURETTOR FOR AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE OF AN IMPLEMENT, AND METHOD FOR CONTROLLING A FUEL THROUGHFLOW IN AN IDLING MODE OF A CARBURETTOR

(54) **Bezeichnung:** VERGASER FÜR EINEN VERBRENNUNGSMOTOR EINES ARBEITSGERÄTES SOWIE VERFAHREN ZUM REGELN EINES KRAFTSTOFFDURCHFLUSSES IN EINEM LEERLAUFBETRIEB EINES VERGASERS

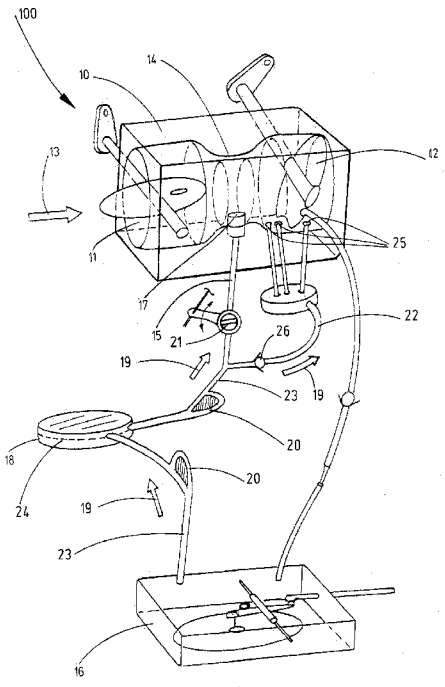

Fig.1

(57) **Abstract:** The subject matter of the invention is a carburettor (100) for an internal combustion engine of an implement, having an air funnel (10), a control chamber (16) which is connected to a fuel tank, and a pumping chamber (18) which has a diaphragm element (24), wherein the control chamber (16) is connected to the air funnel (10) via a first fuel line (15) which opens into an interior chamber (11) of the air funnel (10) and via a second fuel line (22) which opens into an interior chamber (11) of the air funnel (10), wherein a main nozzle (17) is arranged in the first fuel line (15) and an idling nozzle (25) is arranged in the second fuel line (22), wherein the main nozzle (17) is assigned a shut-off valve (21) and the idling nozzle (25) is assigned a check valve (26), wherein, in an idling mode of the carburettor (100), the shut-off valve (21) is arranged in a shut-off position, and the diaphragm element (24) which is arranged in the pumping chamber (18) configures a pumping unit together with the check valve (26) in the idling mode.

(57) **Zusammenfassung:** Gegenstand der Erfindung ist ein Vergaser (100) für einen Verbrennungsmotor eines Arbeitsgerätes, mit einem Lufttrichter (10), einer mit einem Kraftstofftank verbundenen Regelkammer (16), und einer ein Membranelement (24) aufweisenden Pumpkammer (18), wobei die Regelkammer (16) über eine in einen Innenraum (11) des Lufttrichters (10) mündende erste Kraftstoffleitung (15) und über eine in einen Innenraum (11) des Lufttrichters (10) mündende zweite Kraftstoff leitung (22) mit dem Lufttrichter (10) verbunden ist, wobei in der ersten Kraftstoff leitung (15) eine Hauptdüse (17) und in der zweiten Kraftstoffleitung (22) eine Leerlaufdüse (25) angeordnet sind, wobei der Hauptdüse (17) ein Absperrventil (21) und der Leerlaufdüse (25) ein Rückschlagventil (26) zugeordnet sind, wobei in einem Leerlaufbetrieb des Vergasers (100) das Absperrventil (21) in einer Sperrposition angeordnet ist und das in der Pumpkammer (18) angeordnete Membranelement (24) zusammen mit dem Rückschlagventil (26) im Leerlaufbetrieb eine Pumpeinheit ausbildet.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

TITEL: Vergaser für einen Verbrennungsmotor eines Arbeitsgerätes sowie Verfahren zum Regeln eines Kraftstoffdurchflusses in einem Leerlaufbetrieb eines Vergasers

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Vergaser für einen Verbrennungsmotor eines Arbeitsgerätes, welcher einen Lufttrichter, eine mit einem Kraftstofftank verbundene Regelkammer und eine ein Membranelement aufweisende Pumpkammer aufweist, wobei die Regelkammer über eine in einen Innenraum des Lufttrichters mündende erste Kraftstoffleitung und über eine in einen Innenraum des Lufttrichters mündende zweite Kraftstoffleitung mit dem Lufttrichter verbunden ist, wobei in der ersten Kraftstoffleitung eine Hauptdüse und in der zweiten Kraftstoffleitung eine Leerlaufdüse angeordnet sind. Weiter betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Regeln eines Kraftstoffdurchflusses in einem Leerlaufbetrieb eines entsprechenden Vergasers sowie ein Arbeitsgerät mit einem einen entsprechenden Vergaser aufweisenden Verbrennungsmotor.

Stand der Technik

Ein Vergaser ist beispielsweise aus der DE 20 2009 007 558 U1 bekannt. Der Vergaser besitzt eine Hauptkraftstoffleitung, die von einem Kraftstofftank über eine Brennstoffdüse zu einem Lufttrichter verläuft. In der Hauptkraftstoffleitung sind eine erste Strömungsdiode und eine zweite Strömungsdiode eingebracht. Zwischen den Strömungsdioden ist eine Pumpkammer angeordnet, die über die Hauptkraftstoffleitung mit den Strömungsdioden in fluidischer Verbindung steht. In der Pumpkammer ist ein Membranelement angeordnet, welches über ein Stellelement bewegbar ist. Vor Eintritt der Hauptkraftstoffleitung in den Lufttrichter gabelt sich die Hauptkraftstoffleitung üblicherweise in eine erste Kraftstoffleitung und eine zweite Kraftstoffleitung, wobei in der ersten Kraftstoffleitung üblicherweise eine Hauptdüse angeordnet ist, über welche die erste Kraftstoffleitung in den Lufttrichter mündet. In der zweiten Kraftstoffleitung ist üblicherweise eine Leerlaufdüse angeordnet, über welche die zweite Kraftstoffleitung in den Lufttrichter mündet.

Darstellung der Erfindung: Aufgabe, Lösung, Vorteile

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Vergaser, ein Verfahren sowie handgeführtes Arbeitsgerät zur Verfügung zu stellen, bei welchen die Funktion eines Leerlaufbetriebs des Vergasers verbessert werden kann.

Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Der Vergaser gemäß der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass der Hauptdüse ein Absperrventil und der Leerlaufdüse ein Rückschlagventil zugeordnet sind, wobei in einem Leerlaufbetrieb des Vergasers das Absperrventil in einer Sperrposition angeordnet ist und das in der Pumpkammer angeordnete Membranelement zusammen mit dem Rückschlagventil im Leerlaufbetrieb eine Pumpeinheit ausbildet.

Das Verfahren gemäß der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass der Hauptdüse ein Absperrventil und der Leerlaufdüse ein Rückschlagventil zugeordnet sind, wobei in einem Leerlaufbetrieb des Vergasers das Absperrventil in einer Sperrposition angeordnet wird und das in der Pumpkammer angeordnete Membranelement zusammen mit dem Rückschlagventil im Leerlaufbetrieb als eine Pumpeinheit arbeitet.

Dadurch, dass der in der ersten Kraftstoffleitung angeordneten Hauptdüse nunmehr ein Absperrventil zugeordnet ist, kann in einer Sperrposition des Absperrventils der Kraftstoffdurchfluss durch die erste Kraftstoffleitung unterbrochen werden. In einer Offenstellung des Absperrventils kann hingegen der Kraftstoff ungehindert durch die erste Kraftstoffleitung in den Lufttrichter einströmen. Im Volllastbetrieb des Vergasers ist das Absperrventil in der Offenstellung. Der Kraftstoff strömt dadurch hauptsächlich über die erste Kraftstoffleitung in den Lufttrichter. Im Leerlaufbetrieb hingegen ist das Absperrventil erfindungsgemäß in der Sperrposition angeordnet. Dadurch kann nur noch Kraftstoff durch die zweite Kraftstoffleitung strömen. Da der Leerlaufdüse ein Rückschlagventil zugeordnet ist, kann im Leerlaufbetrieb das in der Pumpkammer angeordnete Membranelement als Pumpeinheit arbeiten bzw. ausgebildet sein, wodurch der Kraftstoffdurchfluss durch die zweite Kraftstoffleitung im Leerlaufbetrieb

weiter gesteigert wird, da ein in der zweiten Kraftstoffleitung wirkender Saug-Hub, welcher ein Zurückströmen des Kraftstoffs in Richtung der Regelkammer und damit entgegen der eigentlichen Strömungsrichtung bewirkt, kleiner ist als ein gleichzeitig in der zweiten Kraftstoffleitung wirkender Druck-Hub, welcher ein Strömen des Kraftstoffs weg von der Regelkammer in Richtung des Lufttrichters und damit in die eigentliche Strömungsrichtung bewirkt. Das der Leerlaufdüse in der zweiten Kraftstoffleitung zugeordnete Rückschlagventil ermöglicht zusammen mit der Absperrung der zweiten Kraftstoffleitung über das Sperrventil, dass das Membranelement als Pumpe wirken kann und dadurch die Höhe des Kraftstoffdurchflusses in der zweiten Kraftstoffleitung im Leerlaufbetrieb steigern kann. Hierdurch ist eine erhöhte Anfettung des Kraftstoffes im Leerlaufbetrieb möglich. Zudem ist durch den erhöhten Kraftstoffdurchfluss durch die zweite Kraftstoffleitung im Leerlaufbetrieb eine Chokefunktion möglich. Durch die Chokefunktion ist keine Chokeklappe mehr notwendig, so dass auch kein Öffnen und Schließen der Chokeklappe beim Starten des Verbrennungsmotors mehr notwendig ist. Dadurch, dass im Leerlaufbetrieb das Membranelement nunmehr eine Pumpleistung erbringt, kann während der ersten Umdrehungen beim Starten des Verbrennungsmotors eine besonders hohe Menge an Kraftstoff in Richtung der Leerlaufdüse gepumpt werden. Sobald der Verbrennungsmotor gezündet hat, kann dies von einer Steuerung erkannt werden, so dass automatisch die Pumpleistung des Membranelements reduziert werden kann. Das Chokeprinzip ist dadurch automatisierbar. Durch die Anordnung des Absperrventils und des Rückschlagventils kann zudem eine Art Ausfallsicherung ausgebildet werden, wenn das Membranelement nicht mehr arbeiten sollte, da der Verbrennungsmotor dann trotzdem weiterlaufen kann und es zu keiner Beschädigung oder einem sogenannten „Absaufen“ des Verbrennungsmotors kommt.

Bevorzugt ist ein Kraftstoffdurchfluss durch die zweite Kraftstoffleitung im Leerlaufbetrieb durch eine Veränderung einer an einem Stellelement des Membranelements anliegenden Spannung regelbar. Eine an dem Stellelement anliegende Frequenz bleibt vorzugsweise konstant. Das Stellelement dient dazu, das Membranelement zu bewegen. Bei einer Erhöhung der an dem Membranelement anliegenden Spannung kann sowohl der Saug-Hub als auch der Druck-Hub in der zweiten Kraftstoffleitung erhöht werden. Durch das in der zweiten Kraftstoffleitung angeordnete, der Leerlaufdüse zugeordnete Rückschlagventil kann sich der Saug-Hub

jedoch nur bis zu einer bestimmten Grenze erhöhen, da das Rückschlagventil ein Zurückströmen des Kraftstoffs in der zweiten Kraftstoffleitung in Richtung der Regelkammer verhindert. Der Druck-Hub kann in der zweiten Kraftstoffleitung jedoch weiter steigen, so dass ab einer bestimmten an dem Stellelement anliegenden Spannung der Druck-Hub größer wird als der Saug-Hub, so dass dadurch der Kraftstoffdurchfluss durch die zweite Kraftstoffleitung wesentlich erhöht werden kann.

Um zu erreichen, dass in der zweiten Kraftstoffleitung im Leerlaufbetrieb der Druck-Hub größer wird als der Saug-Hub, ist es bevorzugt vorgesehen, dass die an dem Stellelement des Membranelements anliegende Spannung im Leerlaufbetrieb > 50 V, vorzugsweise > 100 V, beträgt.

Weiter ist es auch möglich, dass ein Kraftstoffdurchfluss durch die zweite Kraftstoffleitung im Leerlaufbetrieb durch eine Veränderung einer an einem Stellelement des Membranelements anliegenden Frequenz regelbar ist. Die an dem Stellelement anliegende Spannung ist dann vorzugsweise konstant.

Die Lösung der erfindungsgemäßen Aufgabe erfolgt ferner mittels eines Arbeitsgerätes, welches einen Verbrennungsmotor aufweist, der einen Vergaser aufweist, der wie vorstehend beschrieben aus- und weitergebildet ist. Ein Arbeitsgerät kann beispielsweise eine Kettensäge, eine Kreissäge oder ein Trennschleifer sein.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Weitere, die Erfindung verbessernde Maßnahmen werden nachstehend gemeinsam mit der Beschreibung einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung anhand einer einzigen Figur näher dargestellt. Die einzige Figur zeigt eine schematische Darstellung eines Vergasers gemäß der Erfindung.

Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung

Fig. 1 zeigt schematisch einen Vergaser 100 für einen Verbrennungsmotor eines Arbeitsgerätes.

Der Vergaser 100 weist einen Lufttrichter 10 auf, in dessen Innenraum 11 eine Drosselklappe 12 angeordnet ist. Entsprechend des Pfeils 13 strömt Luft durch den Lufttrichter 10, wobei die Drosselklappe 12 in Strömungsrichtung der Luft hinter einer Querschnittsverengung 14 des Innenraumes 11 des Lufttrichters 10 angeordnet ist. Durch die Querschnittsverengung 14 wird ein Venturi-Effekt bzw. eine Venturi-Düse ausgebildet.

Im Bereich der Querschnittsverengung 14 mündet eine erste Kraftstoffleitung 15 in den Innenraum 11 des Lufttrichters 10. In Pfeil 13 der Luft hinter der Querschnittsverengung 14 mündet ferner eine zweite Kraftstoffleitung 22 in den Innenraum 11 des Lufttrichters 10. Die erste Kraftstoffleitung 15 und die zweite Kraftstoffleitung 22 bilden eine Gabelung einer Hauptkraftstoffleitung 23 aus. Die Hauptkraftstoffleitung 23 verbindet zusammen mit der ersten Kraftstoffleitung 15 und der zweiten Kraftstoffleitung 22 eine mit einem hier nicht dargestellten Kraftstofftank verbundene Regelkammer 16 mit dem Lufttrichter 10. In der Hauptkraftstoffleitung 23 ist eine Pumpkammer 18 mit einem gestrichelt dargestellten Membranelement 24 angeordnet. Das Membranelement 24 kann über ein hier nicht gezeigtes Stellelement bewegt werden, welches beispielsweise ein Piezoelement sein kann.

In mit den Pfeilen 19 dargestellter Strömungsrichtung des Kraftstoffs durch die Hauptkraftstoffleitung 23 ist vor und hinter der Pumpkammer 18 jeweils eine Strömungsdiode 20 angeordnet. Die Strömungsdioden 20, die Pumpkammer 18 und das darin angeordnete Membranelement 24 bilden zusammen eine Reguliereinheit aus, welche die Strömung des Kraftstoffs in der Hauptkraftstoffleitung 23 und in der ersten Kraftstoffleitung 15 und der zweiten Kraftstoffleitung 22 von der Regelkammer 16 bis zum Einströmen in den Lufttrichter 10 effizient und flexibel anpassen kann. Durch eine periodische Ansteuerung des Membranelements 24 über das Stellelement wird in der Pumpkammer 18 durch eine Auf- und Abbewegung des Membranelements 24 periodisch ein Über- und Unterdruck erzeugt. Die periodische Volumenänderung führt in Verbindung mit der Diodizität der Strömungsdioden 20 zu einer Pumpwirkung der Reguliereinheit. Im Volllastbetrieb des Vergasers ist diese Pumpwirkung der Pfeil 19 des Kraftstoffs entgegengesetzt, wodurch die Reguliereinheit als Drosseleinheit wirken kann.

In der ersten Kraftstoffleitung 15 ist eine Hauptdüse 17 angeordnet, über welche die erste Kraftstoffleitung 15 in den Lufttrichter 10 mündet. In der zweiten Kraftstoffleitung 22 ist eine Leerlaufdüse 25, hier bestehend aus mehreren Einzeldüsen, angeordnet, über welche die zweite Kraftstoffleitung 22 in den Lufttrichter 10 mündet. Der Hauptdüse 17 ist ein Absperrventil 21 zugeordnet, welches in der ersten Kraftstoffleitung 15 angeordnet ist. Der Leerlaufdüse 25 ist ein Rückschlagventil 26 zugeordnet ist, welches in der zweiten Kraftstoffleitung 22 angeordnet ist. Das Absperrventil 21 ist beabstandet zu der Hauptdüse 17 angeordnet, wobei es in der ersten Kraftstoffleitung 15 in Strömungsrichtung 19 vor der Hauptdüse 17 angeordnet ist. Das Rückschlagventil 26 ist beabstandet zu der Leerlaufdüse 25 angeordnet, wobei es in der zweiten Kraftstoffleitung 22 in Strömungsrichtung 19 vor der Leerlaufdüse 25 angeordnet ist.

Das Absperrventil 21 kann in eine Offenstellung und in eine Sperrposition überführt werden. In der Offenstellung kann Kraftstoff ungehindert durch das Absperrventil 21 und damit durch die erste Kraftstoffleitung 15 hin zu der Hauptdüse 17 strömen. In der Sperrposition sperrt das Absperrventil 21 die erste Kraftstoffleitung 15, so dass kein Kraftstoff mehr zu der Hauptdüse 17 gelangen kann.

Im Volllastbetrieb des Vergasers 100 ist das Absperrventil 21 in der Offenstellung positioniert.

Im Leerlaufbetrieb des Vergasers 100 ist das Absperrventil 21 hingegen in der Sperrposition positioniert. Der Kraftstoff kann dadurch nur noch über die zweite Kraftstoffleitung 22 hin zu dem Lufttrichter 10 strömen.

Im Leerlaufbetrieb des Vergasers 100 bildet das in der Pumpkammer 18 angeordnete Membranelement 24 zudem zusammen mit dem Rückschlagventil 26 eine Pumpeinheit aus. Damit kann im Leerlaufbetrieb eine Pumpwirkung erzielt werden, im Gegensatz zu einer im Volllastbetrieb durch das Membranelement 24 erreichten Drosselwirkung. Durch die Pumpwirkung kann der Kraftstoffdurchfluss durch die zweite Kraftstoffleitung 22 im Leerlaufbetrieb erhöht werden. Dies ist dadurch erreichbar, dass durch die Pumpwirkung des Membranelements 24 bei einer Sperrposition des Absperrventils 21 ein in der zweiten Kraftstoffleitung 22 wirkender Saug-Hub, welcher ein Zurückströmen des Kraftstoffs in Richtung der Regelkammer 16

und damit entgegen der eigentlichen Strömungsrichtung 19 bewirkt, kleiner ist als ein gleichzeitig in der zweiten Kraftstoffleitung 22 wirkender Druck-Hub, welcher ein Strömen des Kraftstoffs in Richtung des Lufttrichters 10 und damit in die eigentliche Strömungsrichtung 19 bewirkt.

Die Höhe des Kraftstoffdurchflusses durch die zweite Kraftstoffleitung 22 im Leerlaufbetrieb kann durch eine Veränderung der an dem Stellelement des Membranelements 24 anliegenden Spannung des getakteten Gleichstroms oder Wechselstroms geregelt bzw. gesteuert werden. Bei einer Erhöhung der an dem Stellelement des Membranelements 24 anliegenden Spannung kann sowohl der Saug-Hub als auch der Druck-Hub in der zweiten Kraftstoffleitung 22 erhöht werden. Bei einer Veränderung der an dem Stellelement anliegenden Spannung bleibt die an dem Stellelement anliegende Frequenz konstant.

Durch das in der zweiten Kraftstoffleitung 22 angeordnete, der Leerlaufdüse 25 zugeordnete Rückschlagventil 26 kann sich der Saug-Hub jedoch nur bis zu einer bestimmten Grenze erhöhen, da das Rückschlagventil 26 ein Zurückströmen des Kraftstoffs in der zweiten Kraftstoffleitung 22 verhindert. Der Druck-Hub kann jedoch weiter steigen, so dass ab einer bestimmten, an dem Stellelement des Membranelements 24 anliegenden Spannung der Druck-Hub größer ist als der Saug-Hub, so dass dadurch der Kraftstoffdurchfluss durch die zweite Kraftstoffleitung 22 wesentlich erhöht werden kann. Die an dem Stellelement des Membranelements 24 anliegende Spannung beträgt im Leerlaufbetrieb mehr als 50 V. Bevorzugt ist die an dem Stellelement des Membranelements 24 anliegende Spannung mehr als 100 V.

Eine derartige Wirkung der Regelung des Kraftstoffdurchflusses durch die zweite Kraftstoffleitung 22 im Leerlaufbetrieb kann auch durch eine Veränderung der an dem Stellelement des Membranelements 24 anliegenden Frequenz erreicht werden, wenn die an dem Stellelement des Membranelements 24 anliegende Spannung dann konstant ist.

Die Erfindung beschränkt sich in ihrer Ausführung nicht auf die vorstehend angegebene bevorzugte Ausgestaltung. Vielmehr ist eine Anzahl von Varianten denkbar, welche von der dargestellten Lösung auch bei grundsätzlich anders gearteten Ausführungen Gebrauch macht. Sämtliche aus den Ansprüchen, der

Beschreibung oder den Zeichnungen hervorgehenden Merkmale und/oder Vorteile, einschließlich konstruktiven Einzelheiten, räumliche Anordnungen und Verfahrensschritte, können sowohl für sich als auch in den verschiedensten Kombinationen erfindungswesentlich sein.

Bezugszeichenliste

100	Vergaser
10	Lufttrichter
11	Innenraum
12	Drosselklappe
13	Strömungsrichtung der Luft
14	Querschnittsverengung
15	Erste Kraftstoffleitung
16	Regelkammer
17	Hauptdüse
18	Pumpkammer
19	Strömungsrichtung
20	Strömungsdiode
21	Absperrventil
22	Zweite Kraftstoffleitung
23	Hauptkraftstoffleitung
24	Membranelement
25	Leerlaufdüse
26	Rückschlagventil

Ansprüche

1. Vergaser (100) für einen Verbrennungsmotor eines Arbeitsgerätes, mit einem Lufttrichter (10),
einer mit einem Kraftstofftank verbundenen Regelkammer (16), und
einer ein Membranelement (24) aufweisenden Pumpkammer (18),
wobei die Regelkammer (16) über eine in einen Innenraum (11) des Lufttrichters (10) mündende erste Kraftstoffleitung (15) und über eine in einen Innenraum (11) des Lufttrichters (10) mündende zweite Kraftstoffleitung (22) mit dem Lufttrichter (10) verbunden ist,
wobei in der ersten Kraftstoffleitung (15) eine Hauptdüse (17) und in der zweiten Kraftstoffleitung (22) eine Leerlaufdüse (25) angeordnet sind,
dadurch gekennzeichnet, dass der Hauptdüse (17) ein Absperrventil (21) und der Leerlaufdüse (25) ein Rückschlagventil (26) zugeordnet sind, wobei in einem Leerlaufbetrieb des Vergasers (100) das Absperrventil (21) in einer Sperrposition angeordnet ist und das in der Pumpkammer (18) angeordnete Membranelement (24) zusammen mit dem Rückschlagventil (26) im Leerlaufbetrieb eine Pumpeinheit ausbildet.

2. Vergaser (100) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Kraftstoffdurchfluss durch die zweite Kraftstoffleitung (22) im Leerlaufbetrieb durch eine Veränderung einer an einem Stellelement des Membranelements (24) anliegenden Spannung regelbar ist.

3. Vergaser (100) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Kraftstoffdurchfluss durch die zweite Kraftstoffleitung (22) im Leerlaufbetrieb durch eine Veränderung einer an einem Stellelement des Membranelements (24) anliegenden Frequenz regelbar ist.

4. Verfahren zum Regeln eines Kraftstoffdurchflusses in einem Leerlaufbetrieb eines Vergasers (100), welcher einen Lufttrichter (10), eine mit einem Kraftstofftank verbundene Regelkammer (16), und eine ein Membranelement (24) aufweisende Pumpkammer (18) aufweist, wobei die Regelkammer (16) über eine in einen Innenraum (11) des Lufttrichters (10) mündende erste Kraftstoffleitung (15) und über eine in einen Innenraum (11) des Lufttrichters

(10) mündende zweite Kraftstoffleitung (22) mit dem Lufttrichter (10) verbunden ist, wobei in der ersten Kraftstoffleitung (15) eine Hauptdüse (17) und in der zweiten Kraftstoffleitung (22) eine Leerlaufdüse (25) angeordnet sind,

dadurch gekennzeichnet, dass der Hauptdüse (17) ein Absperrventil (21) und der Leerlaufdüse (25) ein Rückschlagventil (26) zugeordnet sind, wobei in einem Leerlaufbetrieb des Vergasers (100) das Absperrventil (21) in einer Sperrposition angeordnet wird und das in der Pumpkammer (18) angeordnete Membranelement (24) zusammen mit dem Rückschlagventil (26) im Leerlaufbetrieb als eine Pumpeinheit arbeitet.

5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Kraftstoffdurchfluss durch die zweite Kraftstoffleitung (22) im Leerlaufbetrieb durch eine Veränderung einer an einem Stellelement des Membranelements (24) anliegenden Spannung geregelt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die an dem Stellelement des Membranelements (24) anliegende Spannung im Leerlaufbetrieb > 50 V beträgt.

7. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Kraftstoffdurchfluss durch die zweite Kraftstoffleitung (22) im Leerlaufbetrieb durch eine Veränderung einer an einem Stellelement des Membranelements (24) anliegenden Frequenz geregelt wird.

8. Arbeitsgerät, mit einem Verbrennungsmotor, welcher einen Vergaser (100) aufweist, der nach einem der Ansprüche 1 bis 3 ausgebildet ist.

***

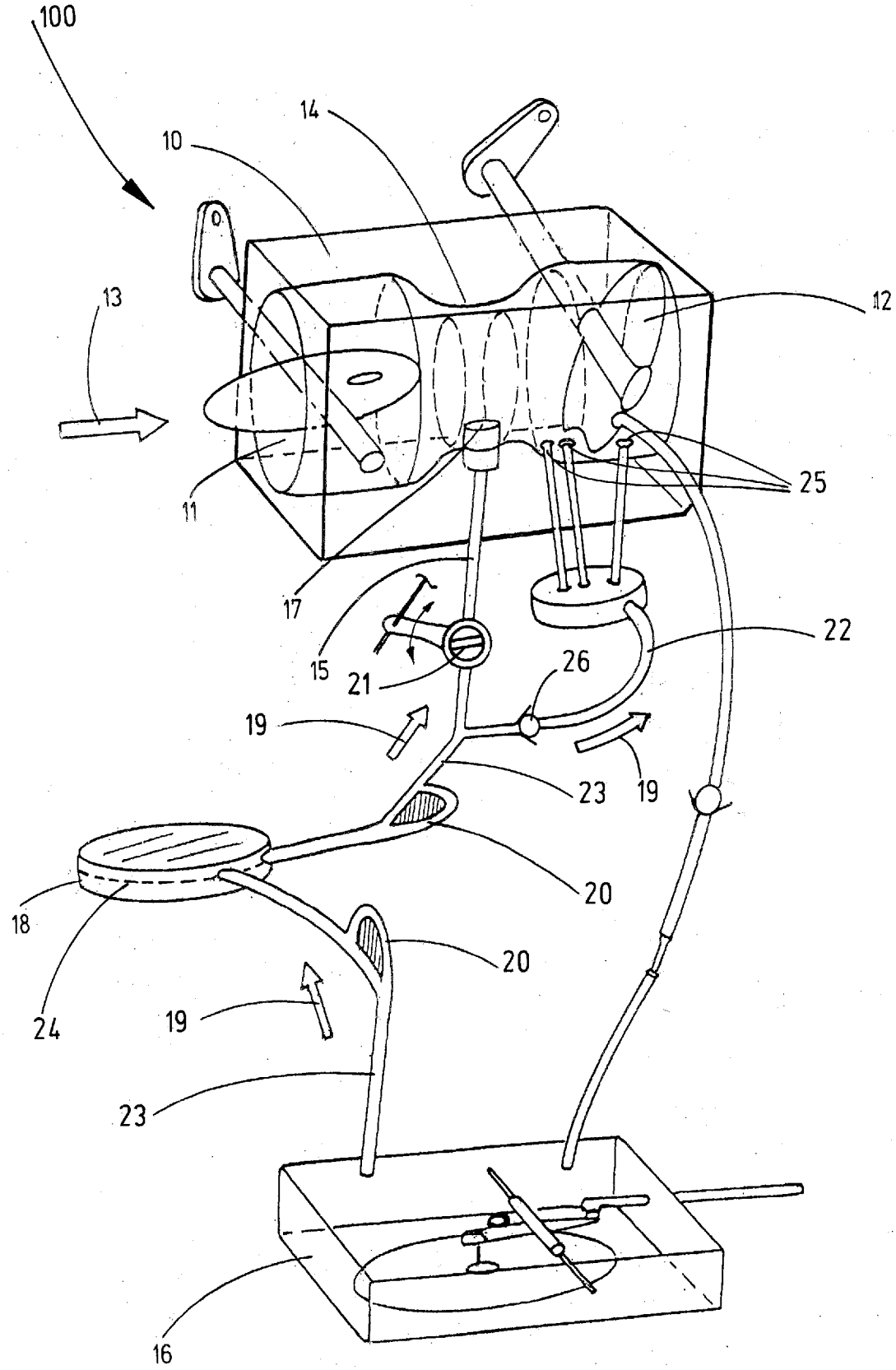

Fig.1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/081375

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F02M7/12 F02M17/04
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 37 15 272 C1 (STIHL MASCHF ANDREAS) 30 June 1988 (1988-06-30) column 2, lines 1-25 column 2, line 55 - column 3, line 43; figures 1,2	1-8
A	DE 10 2005 059080 A1 (BING POWER SYSTEMS GMBH [DE]; PHELON CO INC [US]) 14 June 2007 (2007-06-14) the whole document	1-8
A	JP S61 87957 A (AISAN IND) 6 May 1986 (1986-05-06) abstract; figure 2	1-8
A	JP S59 91439 U (.) 21 June 1984 (1984-06-21) figure 1	1-8

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
5 March 2018	15/03/2018

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Dorfstätter, Markus

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/081375

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 20 2009 007558 U1 (MAKITA CORP [JP]) 14 October 2010 (2010-10-14) cited in the application the whole document	1-8
A	JP S62 35032 A (MIKUNI KOGYO KK) 16 February 1987 (1987-02-16) abstract; figure	1-8
A	WO 2013/037580 A1 (MAKITA CORP [JP]; FREJNO RAFAEL [DE]) 21 March 2013 (2013-03-21) claim 4; figures	1-8
A	DE 29 34 816 A1 (FICHTEL & SACHS AG) 19 March 1981 (1981-03-19) page 4, paragraphs 1,2; figure 14	1-8

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2017/081375

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3715272 C1	30-06-1988	CA 1316416 C	20-04-1993
		DE 3715272 C1	30-06-1988
		FR 2614940 A1	10-11-1988
		GB 2205612 A	14-12-1988
		JP 2644526 B2	25-08-1997
		JP S6415457 A	19-01-1989
		SE 470409 B	14-02-1994
		US 4861522 A	29-08-1989
DE 102005059080 A1	14-06-2007	DE 102005059080 A1	14-06-2007
		EP 1957782 A1	20-08-2008
		US 2009211555 A1	27-08-2009
		WO 2007065701 A1	14-06-2007
JP S6187957 A	06-05-1986	NONE	
JP S5991439 U	21-06-1984	NONE	
DE 202009007558 U1	14-10-2010	CN 102449289 A	09-05-2012
		DE 202009007558 U1	14-10-2010
		EP 2435682 A1	04-04-2012
		JP 5531096 B2	25-06-2014
		JP 2012528263 A	12-11-2012
		US 2012074600 A1	29-03-2012
		WO 2010136199 A1	02-12-2010
JP S6235032 A	16-02-1987	NONE	
WO 2013037580 A1	21-03-2013	DE 202011051306 U1	17-12-2012
		WO 2013037580 A1	21-03-2013
DE 2934816 A1	19-03-1981	CA 1134689 A	02-11-1982
		DE 2934816 A1	19-03-1981
		JP S5634950 A	07-04-1981

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2017/081375

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F02M7/12 F02M17/04
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F02M

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 37 15 272 C1 (STIHL MASCHF ANDREAS) 30. Juni 1988 (1988-06-30) Spalte 2, Zeilen 1-25 Spalte 2, Zeile 55 - Spalte 3, Zeile 43; Abbildungen 1,2	1-8
A	DE 10 2005 059080 A1 (BING POWER SYSTEMS GMBH [DE]; PHELON CO INC [US]) 14. Juni 2007 (2007-06-14) das ganze Dokument	1-8
A	JP S61 87957 A (AISAN IND) 6. Mai 1986 (1986-05-06) Zusammenfassung; Abbildung 2	1-8
A	JP S59 91439 U (.) 21. Juni 1984 (1984-06-21) Abbildung 1	1-8

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
5. März 2018	15/03/2018

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Dorfstätter, Markus

1

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 20 2009 007558 U1 (MAKITA CORP [JP]) 14. Oktober 2010 (2010-10-14) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-8
A	JP S62 35032 A (MIKUNI KOGYO KK) 16. Februar 1987 (1987-02-16) Zusammenfassung; Abbildung -----	1-8
A	WO 2013/037580 A1 (MAKITA CORP [JP]; FREJNO RAFAEL [DE]) 21. März 2013 (2013-03-21) Anspruch 4; Abbildungen -----	1-8
A	DE 29 34 816 A1 (FICHTEL & SACHS AG) 19. März 1981 (1981-03-19) Seite 4, Absätze 1,2; Abbildung 14 -----	1-8

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2017/081375

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3715272 C1	30-06-1988	CA 1316416 C	20-04-1993
		DE 3715272 C1	30-06-1988
		FR 2614940 A1	10-11-1988
		GB 2205612 A	14-12-1988
		JP 2644526 B2	25-08-1997
		JP S6415457 A	19-01-1989
		SE 470409 B	14-02-1994
		US 4861522 A	29-08-1989
DE 102005059080 A1	14-06-2007	DE 102005059080 A1	14-06-2007
		EP 1957782 A1	20-08-2008
		US 2009211555 A1	27-08-2009
		WO 2007065701 A1	14-06-2007
JP S6187957 A	06-05-1986	KEINE	
JP S5991439 U	21-06-1984	KEINE	
DE 202009007558 U1	14-10-2010	CN 102449289 A	09-05-2012
		DE 202009007558 U1	14-10-2010
		EP 2435682 A1	04-04-2012
		JP 5531096 B2	25-06-2014
		JP 2012528263 A	12-11-2012
		US 2012074600 A1	29-03-2012
		WO 2010136199 A1	02-12-2010
JP S6235032 A	16-02-1987	KEINE	
WO 2013037580 A1	21-03-2013	DE 202011051306 U1	17-12-2012
		WO 2013037580 A1	21-03-2013
DE 2934816 A1	19-03-1981	CA 1134689 A	02-11-1982
		DE 2934816 A1	19-03-1981
		JP S5634950 A	07-04-1981