

(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  
24. November 2011 (24.11.2011)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2011/144492 A2**

- (51) **Internationale Patentklassifikation:** Nicht klassifiziert
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2011/057481
- (22) **Internationales Anmeldedatum:** 10. Mai 2011 (10.05.2011)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:** 10290271.5 20. Mai 2010 (20.05.2010) EP
- (71) **Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US):** BSH BOSCH UND SIEMENS HAUSGERÄTE GMBH [DE/DE]; Carl-Wery-Str. 34, 81739 München (DE).
- (72) **Erfinder; und**
- (75) **Erfinder/Anmelder (nur für US):** CADEAU, Christophe [FR/FR]; 5 place du Schluthfeld, F-67100 Strasbourg (FR). NAUMANN, Jörn [DE/DE]; Almstrasse 17, 77770 Durbach (DE).
- (74) **Gemeinsamer Vertreter:** BSH BOSCH UND SIEMENS HAUSGERÄTE GMBH; 83 01 01, 81701 München (DE).
- (81) **Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart):** AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- Veröffentlicht:**  
— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** GAS VALVE UNIT HAVING TWO GAS OUTLETS

(54) **Bezeichnung:** GASVENTILEINHEIT MIT ZWEI GASAUSGÄNGEN

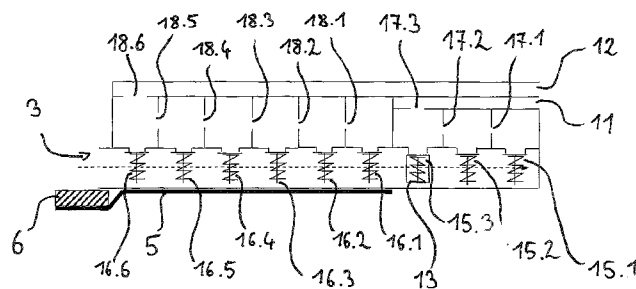


Fig. 3

(57) **Abstract:** The subject matter of the invention is a gas valve unit for setting gas volumetric flows to a twin-circuit gas burner of a gas unit, in particular a gas cooking unit, wherein the gas valve unit has a gas inlet (3) and two gas outlets (11, 12). According to the invention, the gas volumetric flow to at least one of the gas outlets (12) can be set in a multiple-stage manner. In a zero position of the gas valve unit, the gas volumetric flow to both gas outlets (11, 12) is interrupted. In a switching position which is adjacent to the zero position, the gas volumetric flow which can be set in a multiple-stage manner is set to a maximum value. In order to set the gas volumetric flow which is fed to a first gas outlet (11), the gas valve unit has at least two first open/shut valves (15) and at least two first throttle points (17), preferably at least three first open/shut valves (15) and at least three first throttle points (17). In order to set the gas volumetric flow which is fed to a second gas outlet (12), the gas valve unit has at least two second open/shut valves (16) and at least two second throttle points (18), preferably at least four second open/shut valves (16) and at least four second throttle points (18). In order to control the open/shut valves (15, 16), at least two magnetically active bodies (5, 6) are provided, wherein a first magnetically active body (5) is formed by a ferromagnetic body and a second magnetically active body (6) is formed by a permanent magnet. At least one first open/shut valve (15.3) has a permanent magnet (13), in such a way that said first open/shut valve (15.3) can be controlled as a function of the position of the first magnetically active body (5) which is formed by a ferromagnetic body.

(57) **Zusammenfassung:**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2011/144492 A2



---

Gegenstand der Erfindung ist eine Gasventileinheit zum Einstellen von Gasvolumenströmen zu einem Zweikreis-Gasbrenner eines Gasgeräts, insbesondere eines Gaskochgeräts, wobei die Gasventileinheit einen Gaseingang (3) und zwei Gasausgänge (11, 12) aufweist. Erfindungsgemäß ist der Gasvolumenstrom zu zumindest einem der Gasausgänge (12) mehrstufig einstellbar. In einer Nullstellung der Gasventileinheit ist der Gasvolumenstrom zu beiden Gasausgängen (11, 12) unterbrochen. In einer zur Nullstellung benachbarten Schaltstellung ist der mehrstufig einstellbare Gasvolumenstrom auf einen Maximalwert eingestellt. Die Gasventileinheit weist zum Einstellen des einem ersten Gasausgang (11) zugeführten Gasvolumenstroms mindestens zwei erste Auf-Zu-Ventile (15) und mindestens zwei erste Drosselstellen (17), vorzugsweise mindestens drei erste Auf-Zu-Ventile (15) und mindestens drei erste Drosselstellen (17) auf. Zum Einstellen des einem zweiten Gasausgang (12) zugeführten Gasvolumenstroms weist die Gasventileinheit mindestens zwei zweite Auf-Zu-Ventile (16) und mindestens zwei zweite Drosselstellen (18), vorzugsweise mindestens vier zweite Auf-Zu-Ventile (16) und mindestens vier zweite Drosselstellen (18) auf. Zum Steuern der Auf-Zu-Ventile (15, 16) sind mindestens zwei magnetisch wirksame Körper (5, 6) vorgesehen, wobei ein erster magnetisch wirksamer Körper (5) von einem ferromagnetischen Körper gebildet ist und ein zweiter magnetische wirksamer Körper (6) von einem Permanentmagnet gebildet ist. Mindestens ein erstes Auf-Zu-Ventil (15.3) weist einen Permanentmagnet (13) auf, derart, dass dieses erste Auf-Zu-Ventil (15.3) in Abhängigkeit von der Position des von einem ferromagnetischen Körper gebildeten ersten magnetisch wirksamen Körpers (5) steuerbar ist.

5

## Gasventileinheit mit zwei Gasausgängen

Die Erfindung betrifft eine Gasventileinheit zum Einstellen von Gasvolumenströmen zu einem Zweikreis-Gasbrenner eines Gasgeräts, insbesondere eines Gaskochgeräts, wobei die Gasventileinheit einen Gaseingang und zwei Gasausgänge aufweist.

10

In Gaskochgeräten werden häufig Gasbrenner eingesetzt, die zwei konzentrisch angeordnete Ringe mit Gasaustrittsöffnungen aufweisen. Während des Betriebs der Gaskochstelle kann an jedem der Ringe mit Gasaustrittsöffnungen ein Flammenring brennen. Wenn die Gasvolumenströme zu den beiden Ringen mit Gasaustrittsöffnungen getrennt voneinander einstellbar sind, werden diese Gasbrenner als Zweikreis-Gasbrenner bezeichnet. Im Vergleich zu herkömmlichen Gasbrennern mit nur einem Flammenring besitzen Zweikreis-Gasbrenner in der Regel eine größere maximale Brennleistung. Darüber hinaus besitzen Zweikreis-Gasbrenner eine besonders große Spreizung zwischen minimaler Brennleistung und maximaler Brennleistung. Bei maximaler Brennleistung brennen beide Flammenringe mit größtmöglichen Flammen. Bei minimaler Brennleistung brennt nur der kleinere Flammenring mit möglichst kleinen Flammen, während aus dem größeren Ring mit Flammenaustrittsöffnungen kein Gas ausströmt.

25

Gasventile zur Versorgung von Zweikreis-Gasventilen besitzen einen Gaseingang, mit dem das Gasventil an eine Hauptgasleitung des Gaskochgeräts angeschlossen ist. Ein erster Gasausgang des Gasventils mündet in eine zu dem kleineren Ring mit Gasaustrittsöffnungen führende erste Teilgasleitung. Ein zweiter Gasausgang ist an eine zu dem größeren Ring mit Gasaustrittsöffnungen führende Teilgasleitung angeschlossen.

30

Zweikreis-Gasventile besitzen ein einziges Betätigungselement, mit dem sowohl der Gasstrom zur Versorgung des ersten Flammenrings als auch der Gasstrom zur Versorgung des zweiten Flammenrings eingestellt werden kann. Gemäß einer üblichen Bauform folgt auf die vollständig geschlossene Stellung des Zweikreis-Gasventils unmittelbar die Schaltstellung für die Maximalleistung beider Flammenringe. Eine weitere Betätigung des Bedienelements reduziert zunächst die Leistung des größeren Flammenrings, bis dieser vollständig erloschen ist. Anschließend wird die Leistung des

35

5 kleineren Flammenrings reduziert, bis dieser seine Minimalleistung erreicht hat. Bei dieser Ausführungsform ist in Abhängigkeit von der Stellung des Betätigungselements entweder das Zweikreis-Gasventils vollständig geschlossen oder ausschließlich der Gasstrom zu dem kleineren Ring mit Gasaustrittsöffnungen geöffnet oder der Gasstrom zu beiden Ringen mit Gasaustrittsöffnungen geöffnet. Es ist hingegen nicht vorgesehen, den  
10 Gasstrom zu dem kleineren Ring mit Gasaustrittsöffnungen zu schließen, während der Gasstrom zu dem größeren Ring mit Gasaustrittsöffnungen geöffnet ist.

Bekannte Gasventileinheiten für Zweikreis-Gasbrenner sind in der Regel als Kükenventile ausgeführt, bei denen mittels des Betätigungselements ein Ventilküken in einem  
15 Ventilgehäuse gedreht wird. Bei diesen bekannten Ventilen erweist sich das exakte Einstellen einer gewünschten Brennleistung sowie die Reproduzierbarkeit einer solchen Einstellung als schwierig.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine gattungsgemäße  
20 Gasventileinheit zur Verfügung zu stellen, bei der die Einstellbarkeit verbessert ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass der Gasvolumenstrom zu zumindest einem der Gasausgänge mehrstufig einstellbar ist, in einer Nullstellung der Gasventileinheit der Gasvolumenstrom zu beiden Gasausgängen unterbrochen ist und in  
25 einer zur Nullstellung benachbarten Schaltstellung der mehrstufig einstellbare Gasvolumenstrom auf einen Maximalwert eingestellt ist. Der Gasvolumenstrom kann damit in mehreren Stufen exakt und reproduzierbar eingestellt werden. Die Schaltstufe, bei der der Gasvolumenstrom maximal ist, grenzt dabei unmittelbar an die Nullstellung der Gasventileinheit an. Bei einem Öffnen der Gasventileinheit ist der Gasvolumenstrom  
30 dadurch sofort auf einen Maximalwert eingestellt. Hierdurch ist gewährleistet, dass sich die gasführenden Komponenten hinter der Gasventileinheit schnell mit Gas füllen. Darüber hinaus erfolgt ein Zünden des Gasbrenners bei maximalem Gasvolumenstrom besonders zuverlässig. Die Gasventileinheit befindet sich damit sofort nach dem Öffnen in einer für das Zünden des Gasbrenners optimalen Stellung.

35

Vorteilhaft ist es weiter, wenn in einer zur Nullstellung benachbarten Schaltstellung der mehrstufig einstellbare Gasvolumenstrom auf einen Maximalwert eingestellt ist und der zu dem anderen Gasausgang führende Gasvolumenstrom ebenfalls geöffnet ist. Nach dem

- 5 Öffnen der Gasventileinheit ist damit sofort der Gasstrom zu beiden Gasausgängen geöffnet.

Mit besonderem Vorteil sind die Gasvolumenströme zu beiden Gasausgängen mehrstufig einstellbar, wobei in einer zur Nullstellung benachbarten Schaltstellung beide  
10 Gasvolumenströme auf einen Maximalwert eingestellt sind. Hierdurch werden sämtliche gasführende Bauteile hinter der Gasventileinheit besonders schnell mit Gas gefüllt. Ein Zünden des Gasbrenners erfolgt in der zur Nullstellung benachbarten Schaltstellung bei maximalem Gasaustritt aus allen Gasaustrittsöffnungen.

- 15 Die Gasventileinheit weist zum Einstellen des einem ersten Gasausgang zugeführten Gasvolumenstroms mindestens zwei Auf-Zu-Ventile und mindestens zwei erste Drosselstellen, vorzugsweise mindestens drei erste Auf-Zu-Ventile und mindestens drei erste Drosselstellen auf. Die Anzahl der Auf-Zu-Ventile und die Anzahl der Drosselstellen sind maßgeblich für die Anzahl der zur Verfügung stehenden Schaltstufen. Je mehr  
20 Schaltstufen zur Verfügung stehen, desto feiner lässt sich die Brennleistung des dem Gasventil zugeordneten Gasbrenners einstellen.

Analoge Vorteile ergeben sich, wenn die Gasventileinheit zum Einstellen des einem zweiten Gasausgang zugeführten Gasvolumenstroms mindestens zwei zweite Auf-Zu-  
25 Ventile und mindestens zwei zweite Drosselstellen, vorzugsweise mindestens vier zweite Auf-Zu-Ventile und mindestens vier zweite Drosselstellen aufweist.

Zum Steuern der Auf-Zu-Ventile ist mindestens ein magnetisch wirksamer Körper vorgesehen, der relativ zu den Auf-Zu-Ventilen bewegbar ist. Bei einem magnetisch  
30 wirksamen Körper kann es sich beispielsweise um einen Permanentmagnet handeln, der in der Lage ist, einen ferromagnetischen Ventilkörper des Auf-Zu-Ventils anzuziehen. Ebenso kann es sich bei dem magnetisch wirksamen Körper um einen nicht dauerhaft magnetisierten ferromagnetischen Körper handeln, wenn ein Ventilkörper des Auf-Zu-Ventils von einem Permanentmagnet gebildet ist oder mit einem Permanentmagnet  
35 verbunden ist. Die Auf-Zu-Ventile werden dadurch geöffnet oder geschlossen, dass der magnetisch wirksame Körper relativ zu den Auf-Zu-Ventilen bewegt wird. Nur dann, wenn sich der magnetisch wirksame Körper in unmittelbarer Nähe des Auf-Zu-Ventils befindet,

5 wirkt eine Magnetkraft zwischen dem magnetisch wirksamen Körper und dem Auf-Zu-Ventil, der das Auf-Zu-Ventil öffnet.

Eine vorteilhafte Ausführung der Erfindung sieht vor, dass zum Steuern der Auf-Zu-Ventile mindestens zwei magnetisch wirksame Körper vorgesehen sind, wobei ein erster  
10 magnetisch wirksamer Körper von einem ferromagnetischen Körper gebildet ist und der zweite magnetisch wirksame Körper von einem Permanentmagnet gebildet ist.

Hierbei sind der erste magnetisch wirksame Körper und der zweite magnetisch wirksame Körper derart aneinander gekoppelt, dass sie synchron zu den Auf-Zu-Ventilen bewegbar  
15 sind. Die Koppelung ist bevorzugt so ausgeführt, dass die beiden magnetisch wirksamen Körper zwangsweise immer synchron miteinander bewegt werden.

Mindestens ein erstes Auf-Zu-Ventil weist einen Permanentmagnet auf, derart, dass dieses erste Auf-Zu-Ventil in Abhängigkeit von der Position des von einem  
20 ferromagnetischen Körper gebildeten ersten magnetisch wirksamen Körpers steuerbar ist. Die anderen Auf-Zu-Ventile, die keinen Permanentmagneten aufweisen, lassen sich hingegen von dem einen ferromagnetischen Körper aufweisenden ersten magnetisch wirksamen Körper nicht steuern.

25 Weiter ist es vorteilhaft, wenn der von einem ferromagnetischen Körper gebildete erste magnetisch wirksame Körper derart ausgeführt ist, dass er in mindestens drei Schaltstellungen der Gasventileinheit ein Öffnen des einen Permanentmagnet aufweisenden Auf-Zu-Ventils bewirkt. Das einen Permanentmagnet aufweisende Auf-Zu-Ventil ist damit im Gegensatz zu den anderen Auf-Zu-Ventilen in mehreren  
30 Schaltstellungen der Gasventileinheit geöffnet.

Ein sofortiges vollständiges Öffnen der Gasventileinheit wird dadurch erreicht, dass in einer zur Nullstellung benachbarten Schaltstellung der von einem ferromagnetischen Körper gebildete erste magnetisch wirksame Körper das einen Permanentmagnet  
35 aufweisende erste Auf-Zu-Ventil öffnet und der von einem Permanentmagnet gebildete zweite magnetisch wirksame Körper ein zweites Auf-Zu-Ventil öffnet.

5 In jeder Schaltstellung, in der der von einem Permanentmagnet gebildete zweite magnetisch wirksame Körper zumindest ein zweites Auf-Zu-Ventil öffnet, öffnet der von einem ferromagnetischen Körper gebildete erste magnetisch wirksame Körper das einen Permanentmagnet aufweisende erste Auf-Zu-Ventil. Hierdurch wird sichergestellt, dass bei einem Zweikreisgasbrenner zu keinem Zeitpunkt ausschließlich der äußere  
10 Flammenring brennt, während der innere Flammenring nicht mit Gas versorgt wird. Stattdessen brennt mit dem äußeren Flammenring immer auch der innere Flammenring.

In zumindest einer Schaltstellung, in der der von einem Permanentmagnet gebildet zweite magnetisch wirksame Körper zumindest ein erstes Auf-Zu-Ventil öffnet, öffnet der erste  
15 magnetische Körper keines der Auf-Zu-Ventile. In einer solchen Schaltstellung ist auch keines der zweiten Auf-Zu-Ventile geöffnet. Der erste magnetisch wirksame Körper hat in diesen Schaltstellungen keine Funktion.

In Abhängigkeit von der Position des zweiten, von einem Permanentmagnet gebildeten  
20 magnetisch wirksamen Körpers, öffnet dieser zweite magnetisch wirksame Körper, entweder kein Auf-Zu-Ventil oder genau ein Auf-Zu-Ventil oder genau zwei Auf-Zu-Ventile. Kein Auf-Zu-Ventil öffnet der zweite magnetisch wirksame Körper in der Nullstellung der Gasventileinheit. Genau ein Auf-Zu-Ventil öffnet der zweite magnetisch wirksame Körper, wenn er sich direkt über dem Auf-Zu-Ventil befindet. Genau zwei Auf-  
25 Zu-Ventile öffnet der zweite magnetische wirksame Körper in Zwischenstellungen zwischen zwei Auf-Zu-Ventilen. Jedoch ist sichergestellt, dass während des Umschaltens zwischen zwei Schaltstellungen der Gasventileinheit zu keinem Zeitpunkt alle Auf-Zu-Ventile geschlossen sind und dadurch die Flammen am Gasbrenner erlöschen.

30 In einer bevorzugten Bauform umfasst die Gasventileinheit eine erste Drosselstrecke, in der die ersten Drosselstellen in Reihe angeordnet sind und die jeweils zwischen zwei benachbarten ersten Drosselstellen einen Verbindungsabschnitt aufweisen, welchen ein erstes Auf-Zu-Ventil in geöffnetem Zustand mit dem Gaseingang verbindet.

35 Analog hierzu umfasst die Gasventileinheit eine zweite Drosselstrecke, in der die zweiten Drosselstellen in Reihe angeordnet sind und die jeweils zwischen zwei benachbarten Drosselstellen einen Verbindungsabschnitt aufweist, welchen jeweils ein zweites Auf-Zu-Ventil in geöffnetem Zustand mit dem Gaseingang verbindet.

5

Die Drosselstellen der ersten Drosselstrecke weisen – in Gasströmungsrichtung in der ersten Drosselstrecke betrachtet – einen zunehmenden Strömungsquerschnitt auf. Der Gasvolumenstrom zum Gasausgang wird hierdurch maßgeblich nur durch die erste im Gasstrom befindliche Drosselstelle bestimmt. Die sich in Gasströmungsrichtung anschließenden Drosselstellen besitzen einen größeren Strömungsquerschnitt und beeinflussen den Volumenstrom praktisch nicht.

Analog hierzu weisen die Drosselstellen der zweiten Drosselstrecke – in Gasströmungsrichtung der zweiten Drosselstrecke betrachtet – ebenfalls einen zunehmenden Strömungsquerschnitt auf.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung werden anhand des in den schematischen Figuren dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Dabei zeigt:

- 20 Figur 1 einen Zweikreis-Gasbrenner,  
Figur 2 eine erfindungsgemäße Gasventileinheit als Zweikreis-Gasventil,  
Figur 3 die Schaltstellung des geschlossenen Zweikreis-Gasventils,  
Figur 4 die Schaltstellung des Zweikreis-Gasventils in einer ersten Schaltstellung  
Figur 5 die Schaltstellung des Zweikreis-Gasventils zwischen einer ersten und einer  
25 zweiten Schaltstellung,  
Figur 6 die Schaltstellung des Zweikreis-Gasventils in einer zweiten Schaltstellung,  
Figur 7 die Schaltstellung des Zweikreis-Gasventils in einer sechsten Schaltstellung,  
Figur 8 die Schaltstellung des Zweikreis-Gasventils in einer siebten Schaltstellung,  
Figur 9 die Schaltstellung des Zweikreis-Gasventils zwischen einer siebten und einer  
30 achten Schaltstellung  
Figur 10 die Schaltstellung des Zweikreis-Gasventils in einer achten Schaltstellung,  
Figur 11 die Schaltstellung des Zweikreis-Gasventils in einer neunten Schaltstellung.

Fig. 1 zeigt einen Zweikreis-Gasbrenner 1, wie er üblicherweise in Gaskochstellen eingesetzt wird. Der Zweikreis-Gasbrenner 1 umfasst einen Innenbrenner 21 mit ersten Gasaustrittsöffnungen 31, und einen Außenbrenner 22 mit zweiten Gasaustrittsöffnungen 32. Die durch die ersten Gasaustrittsöffnungen 31 und die zweiten Gasaustrittsaustrittsöffnungen 32 austretenden Gasvolumenströme, und damit die

5 Flammengrößen eines ersten Flammenrings am Innenbrenner 21 und eines zweiten  
Flammenrings am Außenbrenner 22, können getrennt voneinander eingestellt werden.  
Bei Minimalleistung des Zweikreis-Gasbrenners 1 sind ausschließlich am Innenbrenner 21  
Flammen vorhanden. Bei Maximalleistung des Zweikreis-Gasbrenners 1 sind sowohl am  
Innenbrenner 21 als auch am Außenbrenner 22 Flammen vorhanden. Zwischen der  
10 Maximalleistung und der Minimalleistung kann die Leistung des Zweikreis-Gasbrenners 1  
stufenweise verringert werden, indem, ausgehend von der Maximalleistung, zunächst die  
Flammengröße am Außenbrenner 22 reduziert wird, bis am Außenbrenner 22 keine  
Flamme mehr brennt, und anschließend die Flammengröße am Innenbrenner 21  
stufenweise reduziert wird.

15

Fig. 2 zeigt eine erfindungsgemäße als Zweikreis-Gasventil 2 ausgeführte  
Gasventileinheit zur Versorgung eines solchen Zweikreis-Gasbrenners 1. Das Zweikreis-  
Gasventil 2 besitzt einen einzigen Gaseingang 3, der sich in der Abbildung hinter einem  
Klemmblech 4 zur Befestigung des Zweikreis-Gasventils 2 an einer Gasleitung befindet,  
20 einen ersten Gasausgang 11 und einen zweiten Gasausgang 12. Der erste Gasausgang  
11 ist zur Verbindung mit dem Innenbrenner 21 des Zweikreis-Gasbrenners 1  
vorgesehen, während der zweite Gasausgang 12 zur Verbindung mit dem Außenbrenner  
22 des Zweikreis-Gasbrenners 1 vorgesehen ist. Der Gasstrom zu dem ersten  
Gasausgang 11 wird durch erste Auf-Zu-Ventile 15 gesteuert, der Gasstrom zu dem  
25 zweiten Gasausgang 12 durch zweite Auf-Zu-Ventile 16. Zur Steuerung der Auf-Zu-  
Ventile 15, 16 sind zwei magnetisch wirksame Körper 5, 6 vorgesehen.

Der zweite magnetisch wirksamer Körper 6 ist von einem Permanentmagnet gebildet, der  
ausgehend von der dargestellten Nullstellung im Gegenuhrzeigersinn um eine Achse 8  
30 bewegbar ist. Der erste magnetisch wirksame Körper 5 ist mit dem zweiten magnetisch  
wirksamen Körper 6 derart verbunden, dass er gemeinsam mit dem zweiten magnetisch  
wirksamen Körper 6 um die Achse 8 bewegt wird. Der erste magnetisch wirksame Körper  
5 besteht aus einem ferromagnetischen Material und ist damit kein Permanentmagnet.  
Die kennzeichnende Eigenschaft eines ferromagnetischen Materials ist, dass es selbst  
35 nicht magnetisch ist, aber von einem Magneten angezogen wird. Im vorliegenden  
Ausführungsbeispiel ist der erste magnetisch wirksame Körper 5 von einem C-förmigen  
Stahlblech gebildet und ist in der Fig. 2 schraffiert durchsichtig dargestellt.

- 5 Alle zweiten Auf-Zu-Ventile 16 und alle ersten Auf-Zu-Ventile 15, mit Ausnahme des ersten Auf-Zu-Ventils 15.3, besitzen jeweils nicht-magnetische ferromagnetische Ventilkörper. Das Auf-Zu-Ventil 15.3 besitzt einen permanentmagnetischen Ventilkörper, oder einen mit einem Permanentmagnet 13 verbundenen Ventilkörper. Auf die Ventilkörper sämtlicher erster Auf-Zu-Ventile 15, einschließlich dem Auf-Zu-Ventil 15.3,  
10 dessen Permanentmagnet 13 entsprechend gepolt ist, und sämtlicher Auf-Zu-Ventile 16 kann der von einem Permanentmagnet gebildete zweite magnetisch wirksamen Körper 6 eine Anziehungskraft ausüben, wenn er über dem entsprechenden Ventilkörper positioniert ist.
- 15 Der erste magnetisch wirksame Körper 5 kann nur auf den Ventilkörper des Auf-Zu-Ventils 15.3, der als Permanentmagnet 13 ausgeführt ist oder an einen solchen gekoppelt ist, eine Anziehungskraft ausüben. Dies erfolgt immer dann, wenn sich ein Teil des ersten magnetisch wirksamen Körpers 5 über diesem Auf-Zu-Ventil 15.3 befindet.
- 20 Der grundsätzliche Aufbau des erfindungsgemäßen Gasventils, insbesondere die Art des Zusammenwirkens des zweiten magnetisch wirksamen Körpers 6 mit den zugehörigen Auf-Zu-Ventilen 15 bzw. 16 und die Gasführung im Inneren des Gasventils, entspricht dem Aufbau der Gegenstände der am 27.07.2009 eingereichten europäischen Patentanmeldungen 09290589.2, 09290590.0 und 09290591.8.
- 25 In der in Fig. 2 dargestellten Position befindet sich der zweite magnetisch wirksame Körper 6 neben den Auf-Zu-Ventilen 15, 16, so dass er keines der Auf-Zu-Ventile 15, 16 öffnet. Der erste magnetisch wirksame Körper 5 befindet sich neben dem ersten Auf-Zu-Ventil 15.3, sodass auch dieses Auf-Zu-Ventil 15.3 nicht geöffnet ist. Das Zweikreis-Gasventil 2 ist dadurch vollständig geschlossen. Bei einer Betätigung des Zweikreis-Gasventils 2 werden die magnetisch wirksamen Körper 5, 6 im Gegenuhrzeigersinn um die Achse 8 bewegt. Die Bewegung der magnetischen wirksamen Körper 5, 6 erfolgt dabei stets synchron.
- 30 Die Schaltung im Innern des Zweikreis-Gasventils 2 wird im Folgenden anhand der schematischen Figuren 3 bis 11 in verschiedene Schaltstellungen erläutert. Zu erkennen sind jeweils der erste magnetisch wirksame Körper 5, der zweite magnetisch wirksame Körper 6, die ersten Auf-Zu-Ventile 15 (15.1, 15.2, 15.3), die zweiten Auf-Zu-Ventile 16

5 (16.1 bis 16.6), erste Drosselstellen 17 (17.1, 17.2, 17.3) und zweite Drosselstellen 18  
(18.1 bis 18.6). Wenn mindestens ein erstes Auf-Zu-Ventil 15 geöffnet ist, führt ein erster  
Zweig des Gasstroms von dem Gaseingang 3 über dieses geöffnete erste Auf-Zu-Ventil  
15 und durch mindestens eine der Drosselstellen 17 zu dem ersten Gasausgang 11.  
Wenn mindestens ein zweites Auf-Zu-Ventil 16 geöffnet ist, führt ein zweiter Zweig des  
10 Gasstroms von dem Gaseingang 3 über dieses geöffnete zweite Auf-Zu-Ventil 16 und  
durch mindestens eine der zweiten Drosselstellen 18 zu dem zweiten Gasausgang 12.  
Die ersten Drosselstellen 17.1, 17.2 und 17.3 weisen drei der Reihe nach – in  
Gasströmungsrichtung durch die Drosselstellen 17 von rechts nach links betrachtet –  
größer werdende Querschnitte auf. Der zum ersten Gasausgang 11 strömende  
15 Gasvolumenstrom wird maßgeblich nur durch die erste sich im Gasstrom befindende  
Drosselstelle 17 definiert. Wenn beispielsweise das Auf-Zu-Ventil 15.1 geöffnet ist,  
bestimmt insbesondere die Drosselstelle 17.1 die Größe des Gasvolumenstroms. Wenn  
das erste Auf-Zu-Ventil 15.2 geöffnet ist, bestimmt die Drosselstelle 17.2 den  
Gasvolumenstrom, bei geöffnetem Auf-Zu-Ventil 15.3 wird der Gasvolumenstrom durch  
20 die Drosselstelle 17.3 bestimmt. Die letzte der Drosselstellen 17.3 kann einen derart  
großen Strömungsquerschnitt aufweisen, dass praktisch keine Drosselung des  
Gasvolumenstroms mehr erfolgt. Die Schaltung und die Funktionsweise der zweiten Auf-  
Zu-Ventile 16 in Verbindung mit den zweiten Drosselstellen 18, in dem zu den zweiten  
Gasausgang 12 führenden Zweig des Gasvolumenstroms ist analog.

25

Fig. 3 zeigt die Schaltstellung des geschlossenen Zweikreis-Gasventils 1. In dieser  
Schaltstellung befindet sich der erste magnetisch wirksamen Körper 5 in der Zeichnung  
links von dem ersten Auf-Zu-Ventil 15.3 und der zweite magnetisch wirksame Körper 6 in  
der Zeichnung links von den zweiten Auf-Zu-Ventilen 16. Diese Position der magnetisch  
30 wirksamen Körper 5, 6 entspricht der in Fig. 2 dargestellten Schaltstellung. Hierbei sind  
sämtliche Auf-Zu-Ventile 15, 16 mittels Federkraft geschlossen. Das am Gaseingang 3  
anstehende Gas kann weder zu dem ersten Gasausgang 11 noch zu dem zweiten  
Gasausgang 12 strömen.

35 Wenn die beiden aneinander gekoppelten magnetisch wirksamen Körper 5, 6, ausgehend  
von der Position gemäß Fig. 3, nach in der Zeichnung rechts bewegt werden, öffnet der  
aus ferromagnetischem Material ausgebildete erste magnetisch wirksame Körper 5 das  
mit einem Permanentmagnet 13 ausgerüstete erste Auf-Zu-Ventil 15.3 und der als

5 Permanentmagnet ausgeführte zweite magnetisch wirksame Körper 6 öffnet das zweite Auf-Zu-Ventil 16.6.

Diese Schaltstellung ist in Figur 4 dargestellt. Hierbei ermöglicht das geöffnete erste Auf-Zu-Ventil 15.3 einen maximalen Gasvolumenstrom über die erste Drosselstelle 17.3 zu dem ersten Gasausgang 11. Das geöffnete zweite Auf-Zu-Ventil 16.6 ermöglicht einen maximalen Gasvolumenstrom über die zweite Drosselstelle 18.6 zu dem zweiten Gasausgang 12.

Bei einer weiteren Bewegung der magnetisch wirksamen Körper 5, 6 nach in der Zeichnung rechts öffnet der zweite magnetisch wirksame Körper 6 dann zusätzlich das zweite Auf-Zu-Ventil 16.5. Die Bewegung des ersten magnetisch wirksamen Körpers 5 nach rechts führt hingegen nicht zu einem Öffnen eines weiteren ersten Auf-Zu-Ventils 15.2 oder 15.3, da diese keinen Permanentmagnet aufweisen.

Diese Schaltstellung ist in Figur 5 dargestellt. Hierbei fließt der größte Teil des zu dem zweiten Gasausgang 12 gelangenden Gasstroms durch das geöffnete Auf-Zu-Ventil 16.6 und die Drosselstelle 18.6. Der durch das geöffnete Auf-Zu-Ventil 16.5 und die Drosselstelle 18.5 hinzukommende Gasstrom ist vergleichsweise vernachlässigbar gering. Der in dieser Schaltstellung zu dem zweiten Gasausgang 12 gelangende Gasvolumenstrom ist praktisch identisch zu dem Gasvolumenstrom in der Schaltstellung gemäß Fig. 4.

Wenn die magnetisch wirksamen Körper 5, 6 weiter nach in der Zeichnung rechts bewegt werden, schließt das Auf-Zu-Ventil 16.6 und nur das Auf-Zu-Ventil 16.5 bleibt geöffnet.

Diese Schaltstellung ist in Figur 6 dargestellt. Für die Funktion des Zweikreis-Gasventils besonders wichtig ist, dass während des Umschaltens von dem geöffneten Auf-Zu-Ventil 16.6 auf das geöffnete Auf-Zu-Ventil 16.5 zwischenzeitlich beide Auf-Zu-Ventile 16.6 und 16.5 geöffnet sind, da dies einen kontinuierlichen Gasfluss gewährleistet und eine unerwünschte Unterbrechung des Gasflusses und damit ein Erlöschen der Gasflammen während des Umschaltvorgangs verhindert.

5 In der in Fig. 7 dargestellten Schaltposition sind die Auf-Zu-Ventile 15.3 und 16.1 geöffnet. Der zu dem ersten Gasausgang 11 führende Gasvolumenstrom ist maximal groß. Hingegen ist der zu dem zweiten Gasausgang 12 führende Gasvolumenstrom minimal, da dieser sämtliche zweite Drosselstellen 18.1 bis 18.6 durchströmt und dadurch maximal gedrosselt wird, insbesondere durch die Drosselstelle 18.1 mit dem geringsten  
10 Strömungsquerschnitt.

Figur 8 zeigt die nächste Schaltstellung der Gasventileinheit, in der sich der zweite magnetisch wirksame Körper 6 im Bereich des ersten Auf-Zu-Ventils 15.3 befindet. In dieser Schaltstellung übt der zweite magnetisch wirksame Körper 6 auf keines der  
15 zweiten Auf-Zu-Ventile 16 eine Magnetkraft aus, so dass diese geschlossen sind. Hingegen öffnet nun der zweite magnetisch wirksame Körper 6 das erste Auf-Zu-Ventil 15.3, indem der von einem Permanentmagnet gebildete zweite magnetisch wirksame Körper 6 den Dauermagnet 13 anzieht. Der Dauermagnet 13 ist hierzu so gepolt, dass er von dem zweiten magnetisch wirksamen Körper 6 angezogen und nicht abgestoßen wird.  
20 In dieser Schaltstellung ist der Gasstrom zu dem ersten Gasausgang 11 in Folge des geöffneten ersten Auf-Zu-Ventils 15.3 auf einen Maximalwert eingestellt, während der Gasstrom zu dem zweiten Gasausgang 12 geschlossen ist.

Wenn nun die beiden magnetisch wirksamen Körper 5, 6 weiter nach rechts bewegt  
25 werden, schließen und öffnen nacheinander die ersten Auf-Zu-Ventile 15. Dies geschieht ausschließlich mittels der Magnetkraft des zweiten magnetisch wirksamen Körpers 6. Der erste magnetisch wirksame Körper 5 besitzt in diesen Schaltstellungen dann keine schaltende Funktion.

30 Hierbei öffnet gemäß Fig. 9 zunächst zusätzlich das erste Auf-Zu-Ventil 15.2, während das erste Auf-Zu-Ventil 15.3 geöffnet bleibt. Der Gasvolumenstrom zu dem ersten Gasausgang 11 ist hierbei praktisch identisch zu dem Gasvolumenstrom in der Schaltstellung gemäß Fig. 8.

35 Demgegenüber ist in der Schaltstellung gemäß Fig. 10 der Gasvolumenstrom zu dem ersten Gasausgang 11 reduziert, nachdem das erste Auf-Zu-Ventil 15.3 geschlossen ist und ausschließlich das erste Auf-Zu-Ventil 15.2 von dem zweiten magnetisch wirksamen Körper 6 geöffnet ist.

5

Fig. 11 zeigt schließlich die Minimalstellung der Gasventileinheit, in der der zweite magnetisch wirksame Körper 6 das erste Auf-Zu-Ventil 15.1 öffnet und alle anderen Auf-Zu-Ventile 16, 15.2 und 15.3 geschlossen sind. Der Gasstrom zu dem ersten Gasausgang 11 durchströmt hierbei alle ersten Drosselstellen 17 und wird dadurch maximal gedrosselt.

10

Bei einer Betätigung des Zweikreis-Gasventils 2 in umgekehrter Richtung werden die beiden magnetisch wirksamen Körper 5, 6 zurückbewegt. Auch hier erfolgt die Bewegung der beiden magnetisch wirksamen Körper 5, 6 stets synchron. Hierbei vergrößert sich dann zunächst der Gasstrom zu dem ersten Gasausgang 11 und anschließend der Gasstrom zu dem zweiten Gasausgang 12. Nachdem der Gasstrom zu beiden Gasausgängen 11, 12 seinen Maximalwert erreicht hat, wird in der darauf folgenden Schaltstellung das Zweikreis-Gasventil vollständig geschlossen.

15

Eine Betätigung des Zweikreis-Gasventils 2 erfolgt mittels einer geeigneten Bewegungsvorrichtung. Diese kann beispielsweise einen manuell betätigbaren Drehknebel umfassen. Eine Drehung des Drehknebels verschiebt dann die magnetisch wirksamen Körper 5, 6 relativ zu den Auf-Zu-Ventilen 15, 16 in der oben beschriebenen Weise.

20

Alternativ ist es ebenfalls möglich, die Bewegungsvorrichtung mit einem geeigneten Stellglied, beispielsweise einem elektrischen Schrittmotor oder einer Kombination aus Elektromotor und Getriebe auszustatten. Dieses Stellglied kann dann mittels einer geeigneten elektronischen Steuerung angesteuert werden. Die elektronische Steuerung betätigt das Stellglied dann automatisch oder gemäß dem Ausgangssignal einer mit der Steuerung verbundenen elektronischen Benutzerschnittstelle, die beispielsweise von Touch-Sensoren, Slidern oder abnehmbaren Magnetknebeln gebildet sein kann. Mittels der elektronischen Steuerung kann auch eine teil- oder vollautomatische Steuerung der Gasventileinheit realisiert werden.

25

30

35

5

**BEZUGSZEICHENLISTE**

	1	Zweikreis-Gasbrenner
	2	Zweikreis-Gasventil
	3	Gaseingang
10	4	Klemmblech
	5	erster magnetisch wirksamer Körper
	6	zweiter magnetisch wirksamer Körper
	8	Achse
	11	erster Gasausgang
15	12	zweiter Gasausgang
	13	Permanentmagnet
	15 (15.1 bis 15.3)	erste Auf-Zu-Ventile
	16 (16.1 bis 16.6.)	zweite Auf-Zu-Ventile
	17 (17.1 bis 17.3)	erste Drosselstellen
20	18 (18.1 bis 18.6)	zweite Drosselstellen
	21	Innenbrenner
	22	Außenbrenner
	31	erste Gasaustrittsöffnungen
	32	zweite Gasaustrittsöffnungen
25		

5

## PATENTANSPRÜCHE

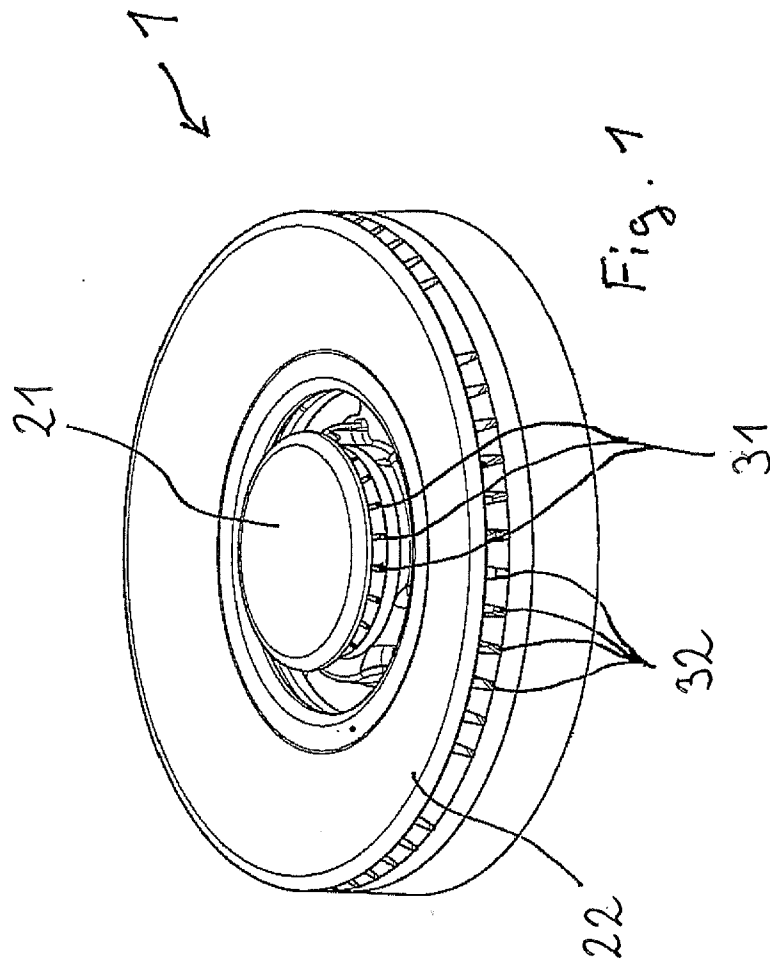
1. Gasventileinheit zum Einstellen von Gasvolumenströmen zu einem Zweikreis-Gasbrenner eines Gasgeräts, insbesondere eines Gaskochgeräts, wobei die Gasventileinheit einen Gaseingang (3) und zwei Gasausgänge (11, 12) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Gasvolumenstrom zu zumindest einem der Gasausgänge (12) mehrstufig einstellbar ist, in einer Nullstellung der Gasventileinheit der Gasvolumenstrom zu beiden Gasausgängen (11, 12) unterbrochen ist und in einer zur Nullstellung benachbarten Schaltstellung der mehrstufig einstellbare Gasvolumenstrom auf einen Maximalwert eingestellt ist.
2. Gasventileinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in einer zur Nullstellung benachbarten Schaltstellung der mehrstufig einstellbare Gasvolumenstrom auf einen Maximalwert eingestellt ist und der zu dem anderen Gasausgang (11) führende Gasvolumenstrom ebenfalls geöffnet ist.
3. Gasventileinheit nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Gasvolumenströme zu beiden Gasausgängen (11, 12) mehrstufig einstellbar sind, wobei in einer zur Nullstellung benachbarten Schaltstellung beide Gasvolumenströme auf einen Maximalwert eingestellt sind.
4. Gasventileinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Gasventileinheit zum Einstellen des einem ersten Gasausgang (11) zugeführten Gasvolumenstroms mindestens zwei erste Auf-Zu-Ventile (15) und mindestens zwei erste Drosselstellen (17), vorzugsweise mindestens drei erste Auf-Zu-Ventile (15) und mindestens drei erste Drosselstellen (17) aufweist und/oder dass die Gasventileinheit zum Einstellen des einem zweiten Gasausgang (12) zugeführten Gasvolumenstroms mindestens zwei zweite Auf-Zu-Ventile (16) und mindestens zwei zweite Drosselstellen (18), vorzugsweise mindestens vier zweite Auf-Zu-Ventile (16) und mindestens vier zweite Drosselstellen (18) aufweist.

- 5 5. Gasventileinheit nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass zum Steuern der Auf-Zu-Ventile (15, 16) mindestens zwei magnetisch wirksame Körper (5, 6) vorgesehen sind, wobei ein erster magnetisch wirksamer Körper (5) von einem ferromagnetischen Körper gebildet ist und ein zweiter magnetische wirksamer Körper (6) von einem Permanentmagnet gebildet ist.
- 10 6. Gasventileinheit nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der erste magnetisch wirksame Körper (5) und der zweite magnetisch wirksame Körper (6) derart aneinander gekoppelt sind, dass sie synchron relativ zu den Auf-Zu-Ventilen (15, 16) bewegbar sind.
- 15 7. Gasventileinheit nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein erstes Auf-Zu-Ventil (15.3) einen Permanentmagnet (13) aufweist, derart, dass dieses erste Auf-Zu-Ventil (15.3) in Abhängigkeit von der Position des von einem ferromagnetischen Körper gebildeten ersten magnetisch wirksamen Körpers (5) steuerbar ist.
- 20 8. Gasventileinheit nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der von einem ferromagnetischen Körper gebildete erste magnetisch wirksame Körper (5) derart ausgeführt ist, dass er in mindestens drei Schaltstellungen der Gasventileinheit ein Öffnen des einen Permanentmagnet (13) aufweisenden Auf-Zu-Ventils (15.3) bewirkt.
- 25 9. Gasventileinheit nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass in einer zur Nullstellung benachbarten Schaltstellung der von einem ferromagnetischen Körper gebildete erste magnetisch wirksame Körper (5) das einen Permanentmagnet (13) aufweisende erste Auf-Zu-Ventil (15.3) öffnet und der von einem Permanentmagnet gebildete zweite magnetisch wirksame Körper (6) ein zweites Auf-Zu-Ventil (16) öffnet.
- 30 10. Gasventileinheit nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass in jeder Schaltstellung, in der der von einem Permanentmagnet gebildete zweite magnetisch wirksame Körper (6) zumindest ein zweites Auf-Zu-Ventil (16) öffnet, der von einem ferromagnetischen Körper gebildete erste magnetisch wirksame

- 5 Körper (5) das einen Permanentmagnet (13) aufweisende erste Auf-Zu-Ventil (15.3) öffnet.
11. Gasventileinheit nach einem der Ansprüche 5 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass  
10 in zumindest einer Schaltstellung, in der der von einem Permanentmagnet gebildete zweite magnetisch wirksame Körper (6) zumindest ein erstes Auf-Zu-Ventil (16) öffnet, der erste magnetisch wirksame Körper (5) keines der Auf-Zu-Ventile (15, 16) öffnet.
12. Gasventileinheit nach einem der Ansprüche 5 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass  
15 in Abhängigkeit von der Position des zweiten, von einem Permanentmagnet gebildeten magnetisch wirksamen Körpers (6), dieser zweite magnetisch wirksame Körper (6) entweder kein Auf-Zu-Ventil (15, 16) oder genau ein Auf-Zu-Ventil (15, 16) oder genau zwei Auf-Zu-Ventile (15, 16) öffnet.
- 20 13. Gasventileinheit nach einem der Ansprüche 4 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Gasventileinheit eine erste Drosselstrecke umfasst, in der die ersten Drosselstellen (17) in Reihe angeordnet sind und die jeweils zwischen zwei benachbarten ersten Drosselstellen (17) einen Verbindungsabschnitt aufweisen, welchen ein erstes Auf-Zu-Ventil (15) in geöffnetem Zustand mit dem Gaseingang  
25 (3) verbindet.
14. Gasventileinheit nach einem der Ansprüche 4 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Gasventileinheit eine zweite Drosselstrecke umfasst, in der die zweiten Drosselstellen (18) in Reihe angeordnet sind und die jeweils zwischen zwei  
30 benachbarten zweiten Drosselstellen (18) einen Verbindungsabschnitt aufweisen, welchen ein zweites Auf-Zu-Ventil (16) in geöffnetem Zustand mit dem Gaseingang (3) verbindet.
15. Gasventileinheit nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass die  
35 Drosselstellen (17) der ersten Drosselstrecke – in Gasströmungsrichtung in der ersten Drosselstrecke betrachtet – einen zunehmenden Strömungsquerschnitt aufweisen und/oder dass die Drosselstellen (18) der zweiten Drosselstrecke – in

5 Gasströmungsrichtung in der zweiten Drosselstrecke betrachtet – einen zunehmenden Strömungsquerschnitt aufweisen.

10



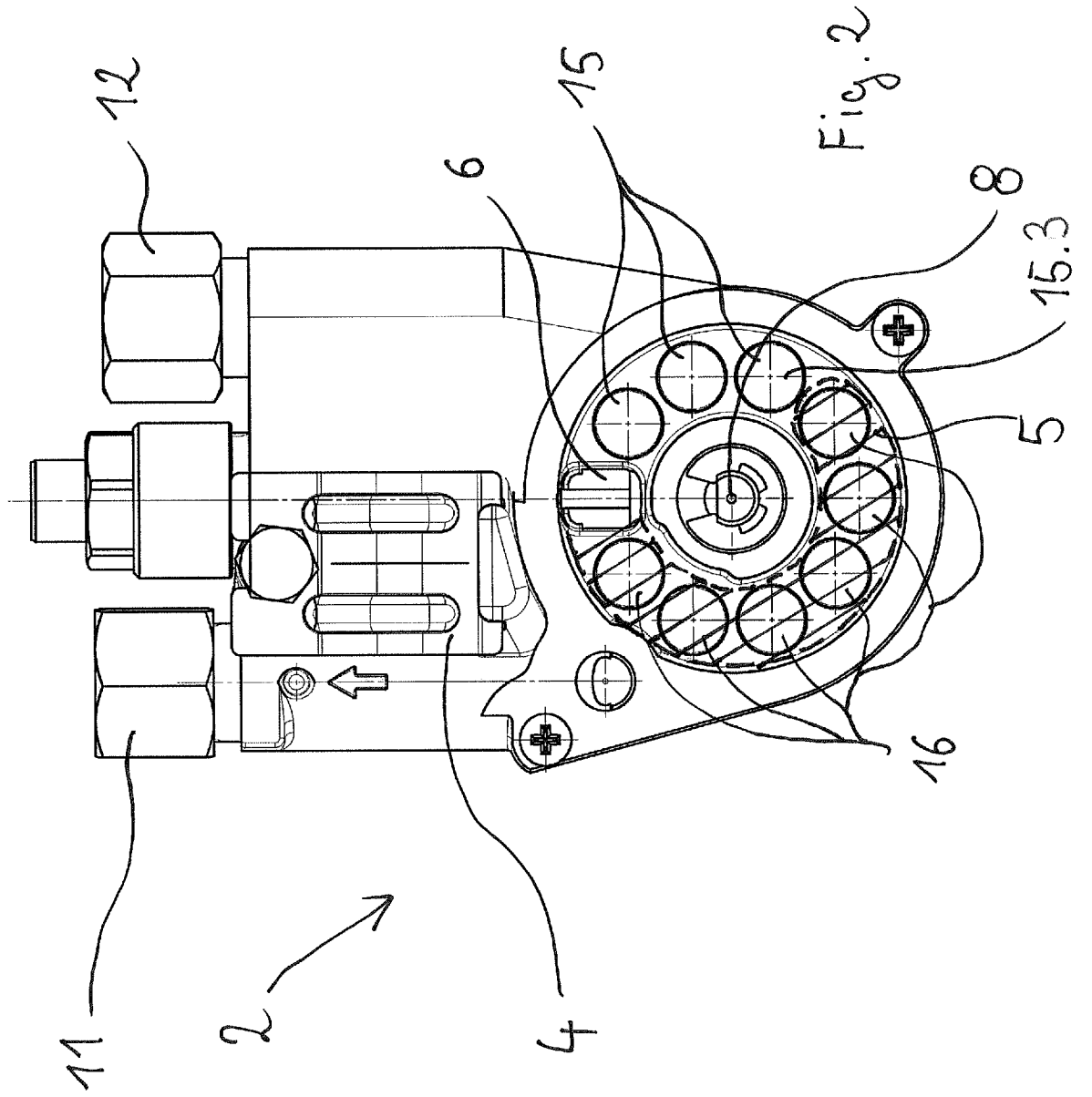


Fig. 3

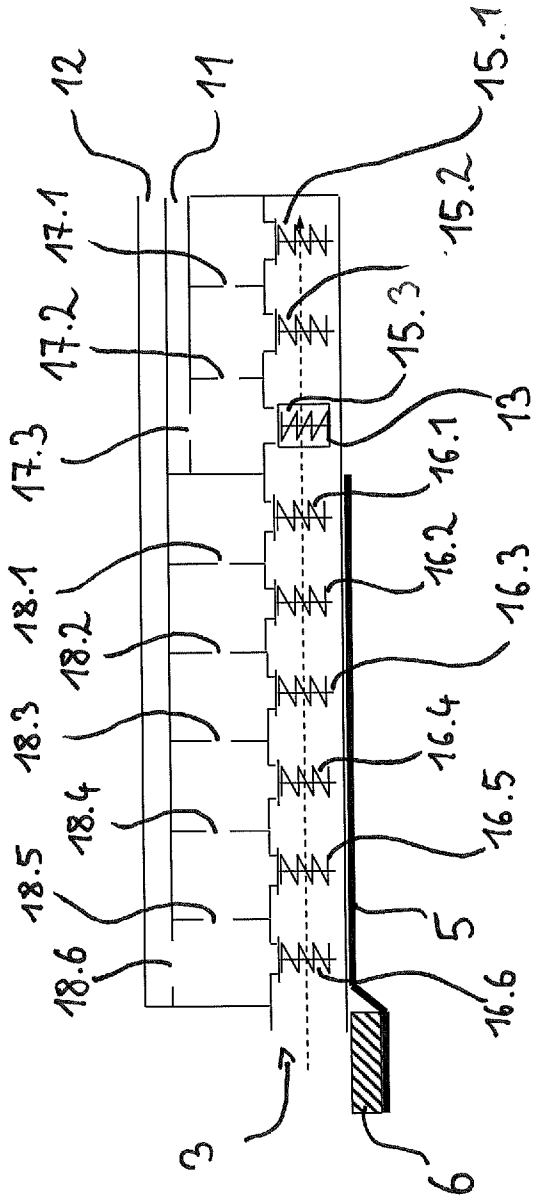
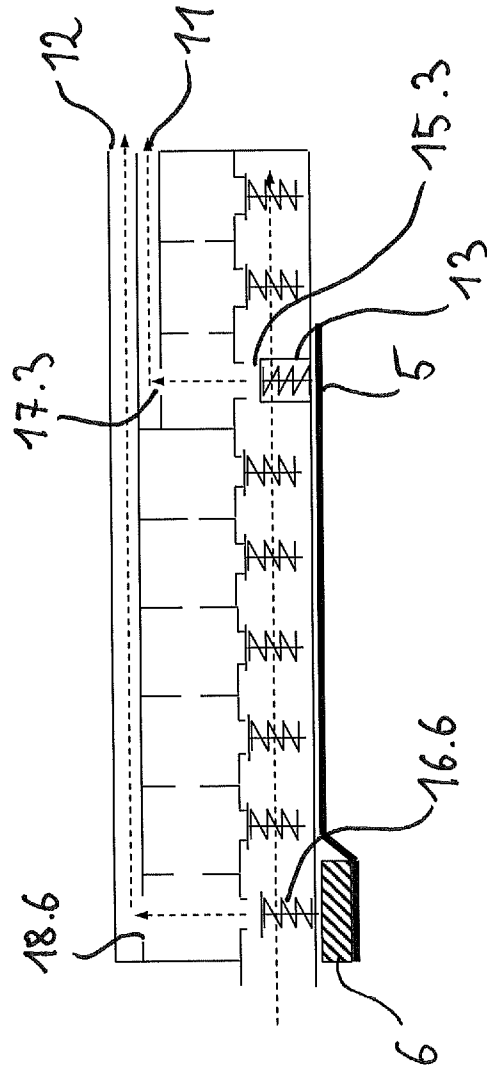


Fig. 4



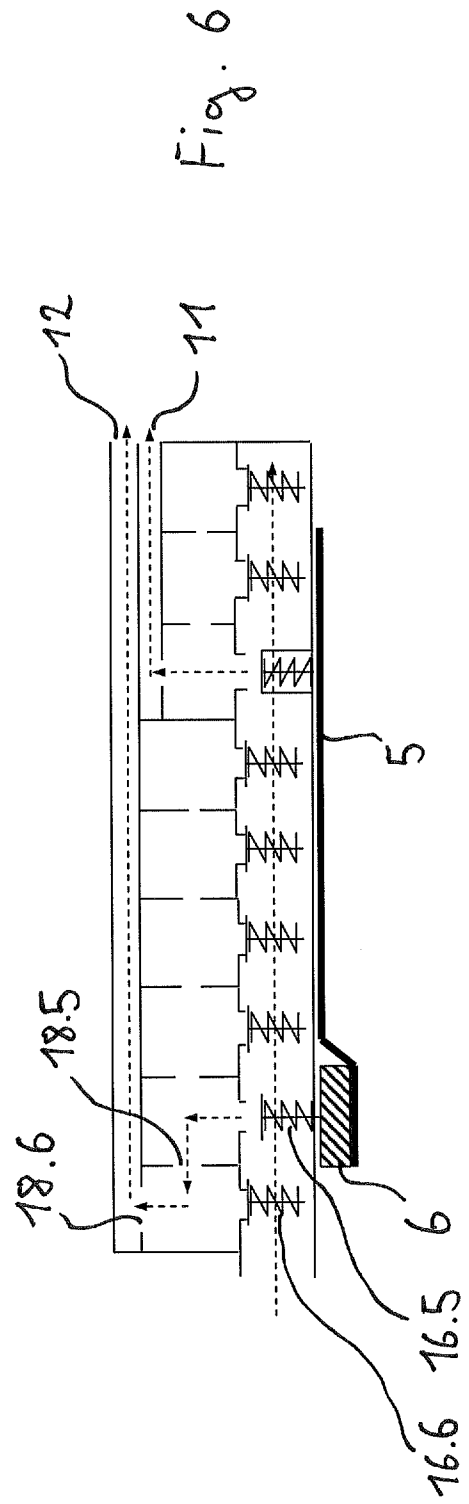
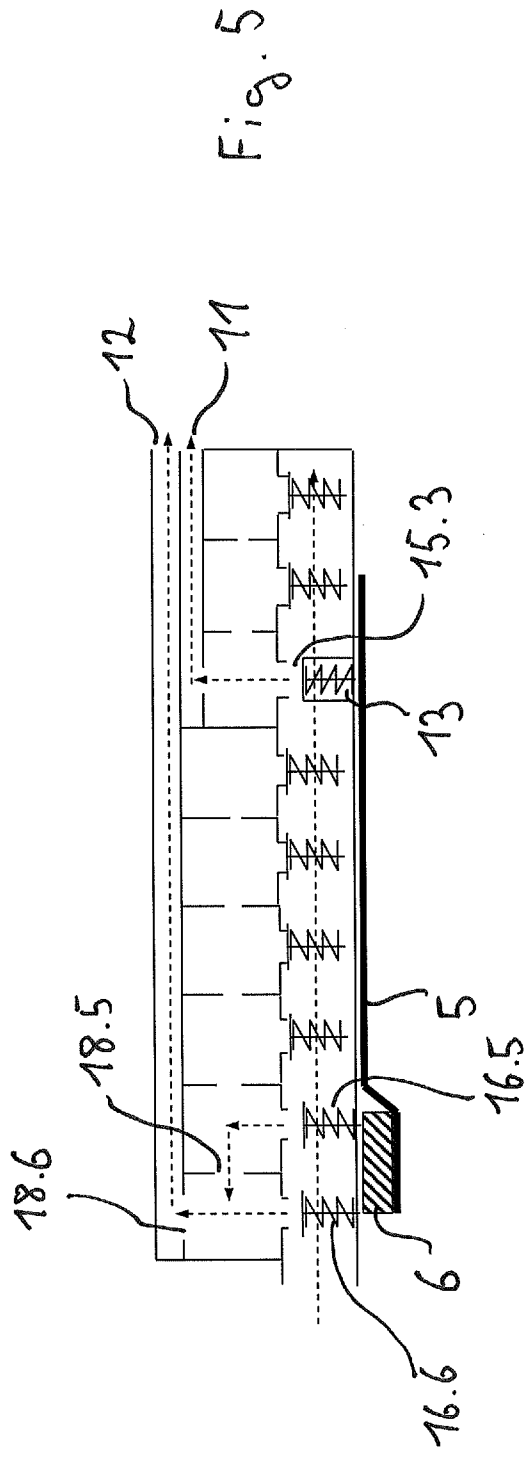


Fig. 7

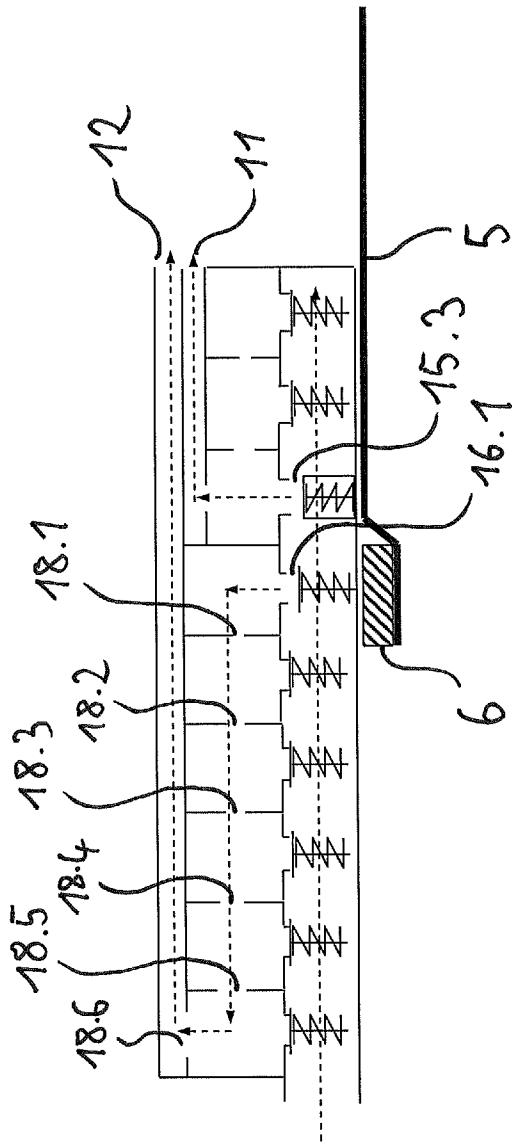


Fig. 8

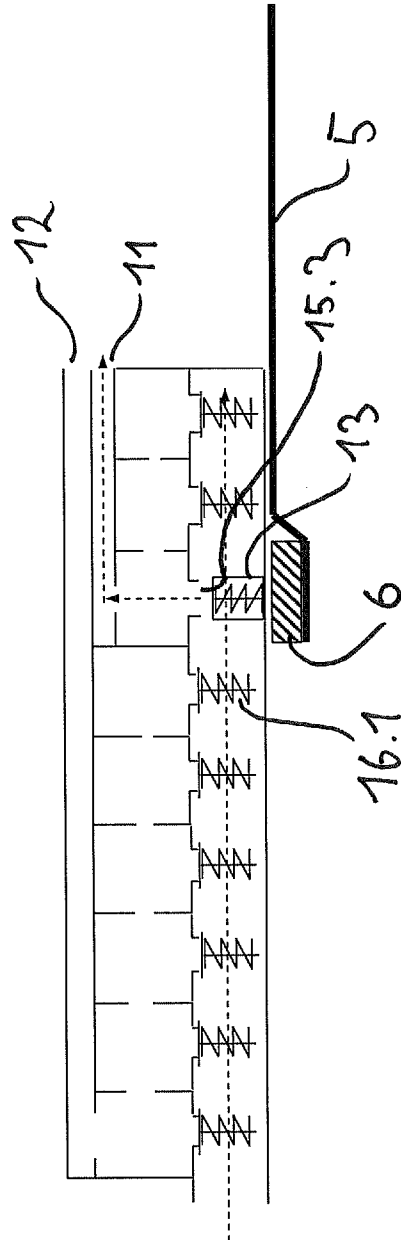


Fig. 9

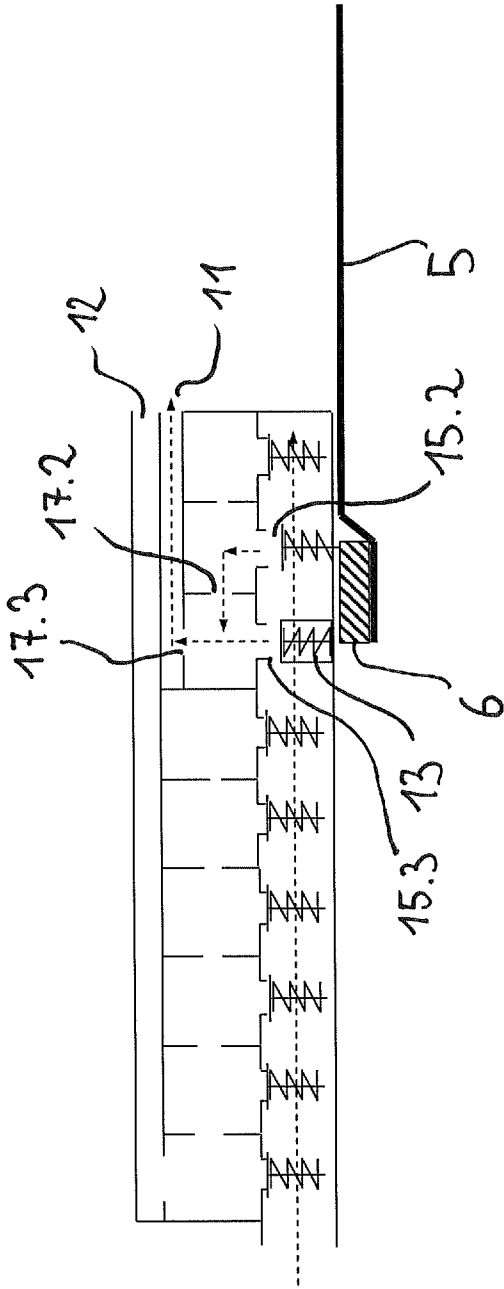


Fig. 10

