

(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
02. Januar 2025 (02.01.2025)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2025/003071 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16K 1/20 (2006.01) *F16K 1/22* (2006.01)
F02D 9/10 (2006.01) *F16K 27/02* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2024/067675

(22) Internationales Anmeldedatum:
24. Juni 2024 (24.06.2024)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

23465521.5 29. Juni 2023 (29.06.2023) EP
10 2023 206 465.0 07. Juli 2023 (07.07.2023) DE

(71) Anmelder: **VITESCO TECHNOLOGIES GMBH**
[DE/DE]; Siemensstraße 12, 93055 Regensburg (DE).

(72) **Erfinder: DRIENOVSKY, Mihai**; c/o Vitesco Technologies GmbH, Landsberger Straße 187 - Haus D, 80687 München (DE). **POPA, Alexandru**; c/o Vitesco Technologies GmbH, Landsberger Straße 187 - Haus D, 80687 München (DE).

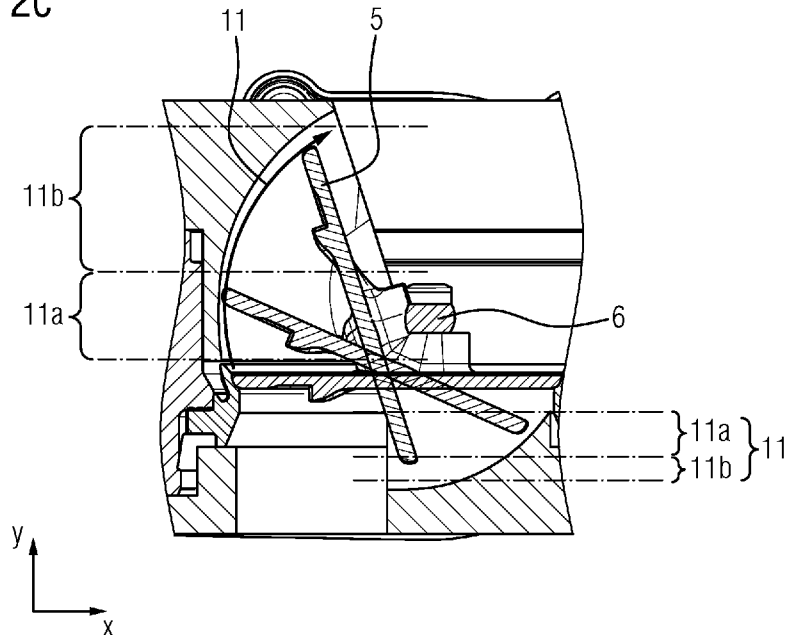
(74) **Anwalt: VITESCO TECHNOLOGIES**; Landsberger Straße 187 - Haus D, 80687 München (DE).

(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,

(54) **Title:** THROTTLE VALVE DEVICE, FUEL-CELL SYSTEM AND VEHICLE

(54) **Bezeichnung:** DROSSELKLAPPENVORRICHTUNG, BRENNSTOFFZELLENSYSTEM UND FAHRZEUG

FIG 2c



(57) **Abstract:** The invention relates to a throttle valve device (3a) comprising a throttle valve actuator, a throttle valve channel middle section (4a), and a first and second throttle valve channel end section (4b, 4c), wherein the throttle valve actuator comprises a throttle valve (5). In a plane, perpendicular to an axis (6) about which the throttle valve (5) can be adjusted, a recess geometry (10a) of the first throttle valve channel end section (4b) is formed extending along an adjustment region of the throttle valve (5). The invention also relates to a fuel-cell system (2) and to a vehicle (1) having such a throttle valve device (3a).

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Drosselklappenvorrichtung (3a) mit einem Drosselklappensteller, einem Drosselklappenkanalmittelabschnitt (4a), sowie einem ersten und zweiten Drosselklappenkanalendabschnitt (4b, 4c), wobei der Drosselklappensteller eine Drosselklappe (5) umfasst. In einer Ebene, senkrecht zu einer Achse (6), um die die Drosselklappe (5) verstellbar ist, ist



WO 2025/003071 A1



QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST,
SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten** (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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)

eine Ausnehmungsgeometrie (10a) des ersten Drosselklappenkanalendabschnitts (4b) entlang eines Verstellbereichs der Drosselklappe (5) verlaufend ausgebildet. Ferner betrifft die Erfindung ein Brennstoffzellensystem (2) und ein Fahrzeug (1) mit einer derartigen Drosselklappenvorrichtung (3a).

Beschreibung

Drosselklappenvorrichtung, Brennstoffzellensystem und Fahrzeug

5 Technisches Gebiet

Die Erfindung betrifft eine Drosselklappenvorrichtung, ein Brennstoffzellensystem mit einer derartigen Drosselklappenvorrichtung und ein Fahrzeug mit einer derartigen Drosselklappenvorrichtung oder einem derartigen Brennstoffzellensystem.

10

Stand der Technik

Aus dem Stand der Technik sind Drosselklappensteller bekannt, die ausschließlich auf ihr jeweiliges Einsatzgebiet ausgelegt sind.

15

Nachteilig an den Vorrichtungen im Stand der Technik ist insbesondere, dass Neukonstruktionen von Drosselklappenstellern notwendig sind, wenn ein anderer Anwendungsfall beabsichtigt ist.

20 Darstellung der Erfindung, Aufgabe, Lösung, Vorteile

Daher ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine alternative Drosselklappenvorrichtung zu schaffen, welche sich insbesondere durch eine einfache Herstellbarkeit, geringe Herstellungskosten und/oder ihre flexible Einsetzbarkeit auszeichnet. Eine weitere Aufgabe besteht darin, ein Brennstoffzellensystem mit einer derartigen Drosselklappenvorrichtung bereitzustellen. Eine weitere Aufgabe besteht darin, ein Fahrzeug mit einem derartigen Brennstoffzellensystem und/oder einer derartigen Drosselklappenvorrichtung bereitzustellen.

25

30 Die Aufgabe hinsichtlich der Drosselklappenvorrichtung wird durch eine Drosselklappenvorrichtung mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst.

Ein Aspekt der Erfindung betrifft eine Drosselklappenvorrichtung mit einem Drosselklappensteller, einem Drosselklappenkanalmittelabschnitt, sowie einem ersten und zweiten Drosselklappenkanalendabschnitt, wobei der Drosselklappensteller eine Drosselklappe umfasst,

5 wobei die Drosselklappe verstellbar in dem Drosselklappenkanalmittelabschnitt angeordnet ist und ein Strömungsquerschnitt in Abhängigkeit der Stellung der Drosselklappe veränderbar ist, wobei der Strömungsquerschnitt durch die Drosselklappe sowie einer Ausnehmungsgeometrie des ersten Drosselklappenkanalendabschnitts und/oder einer Ausnehmungsgeometrie des zweiten Drosselklappenkanalendabschnitts begrenzt ist, wobei in einer Ebene senkrecht zu einer

10 Achse, um die die Drosselklappe verstellbar ist, die Ausnehmungsgeometrie des ersten Drosselklappenkanalendabschnitts einem Verstellbereich der Drosselklappe entlang verlaufend ausgebildet ist und/oder die Ausnehmungsgeometrie des zweiten Drosselklappenkanalendabschnitts einem Verstellbereich der Drossel-

15 klappe entlang verlaufend ausgebildet ist.

Hierdurch wird eine Drosselklappenvorrichtung geschaffen, die sich insbesondere durch ihre einfache Herstellbarkeit, geringe Herstellungskosten und/oder ihre flexible Einsetzbarkeit auszeichnet.

20

Besonders vorteilhaft ist es, wenn es sich bei der Drosselklappenvorrichtung um eine Drosselklappenvorrichtung für ein Brennstoffzellensystem handelt. Auch ist es vorteilhaft, wenn es sich bei der Drosselklappenvorrichtung um eine Drosselklappenvorrichtung für ein Brennstoffzellensystem eines Fahrzeugs, insbesondere ei-

25 nes Kraftfahrzeugs, handelt.

Auch ist es vorteilhaft, wenn der Drosselklappenkanalmittelabschnitt einteilig mit dem Drosselklappensteller ausgebildet ist. Damit kann ein separater Montagevorgang eingespart werden, was die Herstellungskosten nochmals senkt.

30

Auch ist es vorteilhaft, wenn die Drosselklappe einen kreisrunden oder ovalen Querschnitt aufweist. Der Querschnitt bezieht sich auf eine Ansicht, senkrecht zu

der Achse, um die die Drosselklappe verstellbar ist, und/oder senkrecht zur Erstreckungsfläche der Drosselklappe.

5 Auch ist es zweckmäßig, wenn die Drosselklappe mittels eines Elektromotors verstellbar ist. Der Drosselklappensteller und/oder Drosselklappenvorrichtung umfassen vorzugsweise diesen Elektromotor. Der Elektromotor ist vorteilhafterweise mit der Drosselklappe antriebsübertragend gekoppelt.

10 Vorzugsweise ist die Stellung der Drosselklappe aufgrund ihrer Verstellbarkeit veränderbar. Mit anderen Worten verändert sich die Stellung der Drosselklappe, wenn die Drosselklappe verstellt wird. Hierdurch ist es möglich den Strömungsquerschnitt zu verändern und insbesondere einem Betriebspunkt, vorzugsweise eines Brennstoffzellensystems, anzupassen.

15 Vorzugsweise erstreckt sich die Achse, um die die Drosselklappe verstellbar ist, in einer Ebene, in der sich die Drosselklappe erstreckt. Alternativ durchdringt die Achse, um die die Drosselklappe verstellbar ist, eine Ebene, in der sich die Drosselklappe erstreckt, in einem Winkel. Alternativ verläuft die Achse, um die die Drosselklappe verstellbar ist, parallel und beabstandet zu einer Ebene, in der sich
20 die Drosselklappe erstreckt.

Unabhängig von der Erstreckungsrichtung der Achse, um die die Drosselklappe verstellbar ist, ist die Achse durch eine Welle definiert, mit der die Drosselklappe antriebsübertragend verbunden ist. Damit ist gemeint, dass sich eine Welle in
25 Richtung der Achse erstreckt. Die Verbindung kann stoffschlüssig, formschlüssig und/oder kraftschlüssig ausgebildet sein.

Allgemein ist es vorteilhaft, wenn es sich bei der Achse, um die die Drosselklappe verstellbar ist, um eine Verstellachse, Verstellwelle oder Drosselklappenverstellachse, Drosselklappenverstellwelle handelt.
30

Besonders bevorzugt ist es, wenn unter dem Verstellbereich der Drosselklappe ein Verstellbewegungsverlauf der Drosselklappe gemeint ist.

Außerdem ist es besonders bevorzugt, wenn sich die beiden Ausnehmungsgeometrien einander gegenüberliegen. Vorzugsweise ist die Drosselklappe zwischen den beiden Ausnehmungsgeometrien angeordnet.

5

Grundsätzlich ist es bevorzugt, wenn die Ausnehmungsgeometrie oder die Ausnehmungsgeometrien durchdringungsfrei und/oder stetig ausgebildet sind. Hierdurch werden Druckabfälle einer zu regulierenden Strömung reduziert.

- 10 Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel ist dadurch gekennzeichnet, dass der Verstellbereich einen ersten Verstellteilbereich umfasst, dass die Ausnehmungsgeometrie des ersten Drosselklappenkanalendabschnitts und/oder die Ausnehmungsgeometrie des zweiten Drosselklappenkanalendabschnitts derart auf den ersten Verstellteilbereich ausgelegt ist, dass der Strömungsquerschnitt bei einer
- 15 Verstellung der Drosselklappe im ersten Verstellteilbereich über den ganzen ersten Verstellbereich konstant oder variabel ist. Im Fall, dass der Strömungsquerschnitt bei einer Verstellung der Drosselklappe im ersten Verstellteilbereich über den ganzen ersten Verstellbereich konstant ist, ist es bevorzugt, wenn die Drosselklappe derart um die Achse verstellbar ist, dass die Ausnehmungsgeometrie in der
- 20 Ebene, senkrecht zu der Achse, im ersten Verstellteilbereich parallel zum Verstellbereich oder ersten Verstellteilbereich der Drosselklappe verläuft. Das bezieht sich auf den ersten und/oder zweiten Drosselklappenkanalendabschnitt.
- Mit der Variabilität des Strömungsquerschnitts über den ganzen ersten Verstellteilbereich ist insbesondere gemeint, dass der Strömungsquerschnitt in Abhängigkeit der Stellung der Drosselklappe im ersten Verstellteilbereich veränderbar ist.
- 25 Mit der Veränderbarkeit und/oder Variabilität des Strömungsquerschnitts ist insbesondere eine Veränderbarkeit der Strömungsquerschnittsfläche und/oder der Strömungsquerschnittsform des Strömungsquerschnitts gemeint. Die zuvor genannten Definitionen sind vorzugsweise ebenfalls für Teilströmungsquerschnitte
- 30 gültig. Im Fall, dass die zweite Drosselklappenvorrichtung keinen zweiten Verstellteilbereich umfasst, handelt es sich bei dem ersten Verstellteilbereich lediglich um einen Verstellteilbereich und nicht um den ersten Verstellteilbereich.

Ganz allgemein ist es bevorzugt, wenn der Strömungsquerschnitt einen ersten und einen zweiten Teilströmungsquerschnitt umfasst. Der erste Teilströmungsquerschnitt ist durch die Drosselklappe und die Ausnehmungsgeometrie des ersten Drosselklappenendabschnitts definiert und/oder begrenzt. Der zweite Teilströmungsquerschnitt ist durch die Drosselklappe und die Ausnehmungsgeometrie des zweiten Drosselklappenendabschnitts definiert und/oder begrenzt. Die beiden Ausnehmungsgeometrien können beide derart an den ersten Verstellteilbereich der Drosselklappe angepasst sein, dass einer der beiden Teilströmungsquerschnitte bei einer Verstellung der Drosselklappe im ersten Verstellteilbereich über den ganzen ersten Verstellbereich konstant ist, während der andere Teilströmungsquerschnitt variabel ist. Auch eine Ausführung in der beide konstant oder beide variabel sind, ist denkbar.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel ist dadurch gekennzeichnet, dass der Verstellbereich einen zweiten Verstellteilbereich umfasst, dass die Ausnehmungsgeometrie des ersten Drosselklappenkanalendabschnitts und/oder die Ausnehmungsgeometrie des zweiten Drosselklappenkanalendabschnitts derart auf den zweiten Verstellteilbereich ausgelegt ist, dass der Strömungsquerschnitt bei einer Verstellung der Drosselklappe im zweiten Verstellteilbereich über den ganzen zweiten Verstellteilbereich variabel ist.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel ist dadurch gekennzeichnet, dass der Strömungsquerschnitt im zweiten Verstellteilbereich bei einer Verstellung der Drosselklappe variabler ist als bei einer Verstellung der Drosselklappe im ersten Verstellteilbereich. Mit anderen Worten liegt hier eine größere Veränderung der Strömungsquerschnittsfläche und/oder der Strömungsquerschnittsform bei vergleichbarer Veränderung der Stellung der Drosselklappe vor. Die Veränderung der Stellung der Drosselklappe bezieht sich vorzugsweise auf eine Winkelverstellung der Drosselklappe, wobei sich diese Winkeländerung auf die Lage der Drosselklappe, bezogen auf die Achse, um die die Drosselklappe verstellbar ist, bezieht. Dadurch fällt der erzielte Druckabfall in der Drosselklappenvorrichtung in Abhängigkeit der Stellungsänderung der Drosselklappe im ersten und zweiten Verstellteilbereich unterschiedlich aus.

Auch ist es zu bevorzugen, wenn eine Krümmung der Ausnehmungsgeometrie in der Ebene, senkrecht zu der Achse, um die die Drosselklappe verstellbar ist, im zweiten Verstellteibereich größer ist als im ersten Verstellteibereich.

5

Darüber hinaus ist es vorteilhaft, wenn der erste Verstellteibereich, der zweite Verstellteibereich, der Verstellbereich und/oder der Übergang zwischen dem ersten und dem zweiten Verstellteibereich in der Ebene, senkrecht zu der Achse, um die die Drosselklappe verstellbar ist, stetig ausgebildet ist.

10

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel ist dadurch gekennzeichnet, dass der erste Verstellteibereich zwischen dem zweiten Verstellteibereich und einer Geschlossenstellung oder Minimalstellung angeordnet ist. Unter der Geschlossenstellung ist vorzugsweise gemeint, dass der Strömungsquerschnitt durch die Drosselklappe vollständig verschlossen ist. Unter vollständig verschlossen ist hier vorzugsweise zu verstehen, dass die Strömungsquerschnittsfläche des Strömungsquerschnitts vom Wert her null beträgt. Unter der Minimalstellung ist vorzugsweise gemeint, dass die Drosselklappe eine Lage einnimmt, in der die Strömungsquerschnittsfläche im Vergleich zu allen anderen möglichen Stellungen der Drosselklappe einen Minimalwert einnimmt.

15
20

Auch ist es zu bevorzugen, wenn die Drosselklappe in einer oder der Geschlossenstellung der Drosselklappe an einer Dichtung anliegt. Vorzugsweise ist die Dichtung als Elastomerdichtung ausgebildet. Mit anderen Worten besteht oder umfasst sie ein Elastomer, was die Dichtwirkung der Drosselklappe in dieser Stellung erhöht.

25

Darüber hinaus ist es vorteilhaft, wenn die Dichtung zwischen den Drosselklappenkanalmittelabschnitt und einen der Drosselklappenkanalendabschnitte oder zwischen beide Drosselklappenkanalendabschnitte geklemmt angeordnet ist. Das vereinfacht die Montage der Dichtung.

30

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel ist dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmungsgeometrie des zweiten Drosselklappenkanalendabschnitts derart auf den zweiten Verstellteilbereich ausgelegt ist, dass der Strömungsquerschnitt im zweiten Verstellteilbereich mit zunehmendem Abstand der Stellung der Drosselklappe zu der Geschlossenstellung, Minimalstellung oder dem ersten Verstellteilbereich zunimmt. Mit anderen Worten erhöht sich hierbei mit zunehmendem Abstand die Strömungsquerschnittsfläche. Hierbei ist es möglich, dass eine der beiden Teilströmungsquerschnitte eine konstante Teilströmungsquerschnittsfläche bei zunehmendem Abstand der Stellung der Drosselklappe zu der Geschlossenstellung, Minimalstellung oder dem ersten Verstellteilbereich beibehält.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel ist dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmungsgeometrie des ersten Drosselklappenkanalendabschnitts und/oder die Ausnehmungsgeometrie des zweiten Drosselklappenkanalendabschnitts kugelförmig, vorzugsweise als negativ kugelförmig, ausgebildet ist. Alternativ oder zusätzlich ist die Ausnehmungsgeometrie mindestens einer der beiden Drosselklappenendabschnitte in der Ebene, senkrecht zu der Achse, um die die Drosselklappe verstellbar ist, ellipsenartig, vorzugsweise auch stetig, ausgebildet.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel ist dadurch gekennzeichnet, dass der erste Drosselklappenkanalendabschnitt und/oder der zweite Drosselklappenkanalendabschnitt separat zum Drosselklappensteller und/oder zum Drosselklappenkanalmittelabschnitt ausgebildet ist. Hiermit ist es möglich, mit ein und demselben Drosselklappensteller unterschiedliche Drosselklappen Vorrichtungen zu schaffen, indem lediglich unterschiedliche Drosselklappenkanalendabschnitte vorgesehen werden.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel ist dadurch gekennzeichnet, dass der erste Drosselklappenkanalendabschnitt und/oder der zweite Drosselklappenkanalendabschnitt lösbar mit dem Drosselklappensteller und/oder zum Drosselklappenkanalmittelabschnitt befestigt ist. Vorzugsweise ist für diese Befestigung eine Schraubenverbindung vorgesehen.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel ist dadurch gekennzeichnet, dass der Drosselklappenkanalmittelabschnitt einen Aufnahme-
raum umfasst, in dem die Drosselklappe angeordnet ist, und dass der erste Drosselklappenkanalendabschnitt einen Fluidkanal umfasst, der fluidisch mit dem Aufnahme-
raum verbunden ist, und/oder der zweite Drosselklappenkanalendabschnitt einen Fluidkanal umfasst, der fluidisch mit dem Aufnahme-
raum verbunden ist. Mit anderen Worten führen die Fluidkanäle der beiden Drosselklappenkanalendabschnitte fluidisch
derart in den Aufnahme-
raum, dass ein Fluid, welches mittels des Fluidkanals des
ersten Drosselklappenkanalendabschnitts in den Aufnahme-
raum förderbar ist,
mittels des Fluidkanals des zweiten Drosselklappenkanalendabschnitts aus dem
Aufnahme-
raum herausgeleitbar ist.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel ist dadurch gekennzeichnet, dass der Aufnahme-
raum fluidisch zwischen dem Fluidkanal des ersten Drosselklappenkanalendabschnitts und dem Fluidkanal des zweiten Drosselklappenkanalendabschnitts angeordnet ist. Auch ist es zu bevorzugen, wenn ein Fluid, welches
durch einen der Fluidkanäle in den Aufnahme-
raum eintritt lediglich über den an-
deren Fluidkanal und/oder durch denselben Fluidkanal aus dem Aufnahme-
raum heraustreten kann.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel ist dadurch gekennzeichnet, dass ein erster Vektor, der durch den Flächenschwerpunkt des Strömungsquerschnitts des Fluidkanals des ersten Drosselklappenkanalendabschnitts verläuft, und/oder dass ein zweiter Vektor, der durch den Flächenschwerpunkt des Strömungsquerschnitts des Fluidkanals des zweiten Drosselklappenkanalendabschnitts verläuft.

Vorzugsweise ist mit dem Strömungsquerschnitt des Fluidkanals des ersten Drosselklappenkanalendabschnitts ein Strömungsquerschnitt an einer Stelle entlang des Verlaufs desselben Fluidkanals gemeint. Vorzugsweise handelt es sich um einen Strömungsquerschnitt, der fluidisch unmittelbar an den Aufnahme-
raum anschließt oder angrenzt.

Vorzugsweise ist mit dem Strömungsquerschnitt des Fluidkanals des zweiten Drosselklappenkanalendabschnitts ein Strömungsquerschnitt an einer Stelle entlang des Verlaufs desselben Fluidkanals gemeint. Vorzugsweise handelt es sich um einen Strömungsquerschnitt, der fluidisch unmittelbar an den Aufnahmeraum anschließt oder angrenzt.

Allgemein ist es bevorzugt, wenn der der Strömungsquerschnitt des Fluidkanals des ersten und/oder zweiten Drosselklappenkanalendabschnitts senkrecht zu einer Strömungsrichtung eines durch den jeweiligen Fluidkanal förderbaren Fluids verläuft. Grundsätzlich ist es bevorzugt, wenn der erste oder der zweite Vektor senkrecht zum jeweiligen Strömungsquerschnitt verläuft.

Allgemein ist es bevorzugt, wenn die Drosselklappenvorrichtung für ein Gas, vorzugsweise Luft, ausgebildet ist.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel ist dadurch gekennzeichnet, dass die Drosselklappe an einer ersten Stelle durch den ersten Vektor geschnitten ist, die beabstandet zu einer weiteren Stelle angeordnet ist, an der die Drosselklappe durch den zweiten Vektor geschnitten ist. Mit anderen Worten ist es bevorzugt, wenn die beiden Fluidkanäle der Drosselklappenkanalendabschnitte versetzt zueinander angeordnet sind. Dieser Versatz bezieht sich vorzugsweise auf eine Ebene, die senkrecht zu einem der Vektoren oder senkrecht zu beiden der Vektoren verläuft.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel ist dadurch gekennzeichnet, dass sich die Drosselklappe an einer ersten Stelle, an der sie vom ersten Vektor geschnitten ist, bei einer Verstellung der Drosselklappe von der Geschlossenstellung oder der Minimalstellung in Richtung des ersten Verstellteilbereichs oder von dem ersten Verstellteilbereich in Richtung des zweiten Verstellteilbereichs vom ersten Drosselklappenkanalendabschnitt wegbewegt.

Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel ist dadurch gekennzeichnet, dass sich die Drosselklappe an einer zweiten Stelle, an der sie vom zweiten Vektor geschnitten ist, bei einer Verstellung der Drosselklappe von der Geschlossenstellung

oder der Minimalstellung in Richtung des ersten Verstellteilkbereichs oder von dem ersten Verstellteilkbereich in Richtung des zweiten Verstellteilkbereichs vom zweiten Drosselklappenkanalendabschnitt wegbewegt.

- 5 Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel ist dadurch gekennzeichnet, dass die Vektoren beabstandet zueinander verlaufen und/oder die Vektoren sich außerhalb des Aufnahmeraums schneiden.

Die Aufgabe bezüglich des Brennstoffzellensystems wird durch ein Brennstoffzellensystem gelöst, welches mindestens eine erfindungsgemäße Drosselklappen-
10 vorrichtung umfasst.

Die Aufgabe bezüglich des Fahrzeugs, wird durch ein Fahrzeug gelöst, welches ein erfindungsgemäßes Brennstoffzellensystem und/oder mindestens eine erfindungsgemäße Drosselklappen-
15 vorrichtung umfasst. Bei dem Fahrzeug handelt es sich vorzugsweise um ein Kraftfahrzeug, einen Personenkraftwagen oder einen Lastkraftwagen, der besonders bevorzugterweise über einen Elektroantrieb verfügt. Es ist besonders bevorzugt, wenn das Fahrzeug lediglich über einen Elektroantrieb verfügt.

20 Vorteilhafte Weiterbildungen der vorliegenden Erfindung sind in den Unteransprüchen und in der nachfolgenden Figurenbeschreibung beschrieben.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

25 Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen detailliert erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

30 Fig. 1 ein Fahrzeug mit einem Brennstoffzellensystem und einer Drosselklappen-
vorrichtung,

Fig. 2a eine Drosselklappen-
vorrichtung,

Fig. 2b eine Schnittansicht durch eine Drosselklappen-
vorrichtung,

Fig. 2c eine Detailansicht der Fig. 2b,

Fig. 3a ein Drosselklappenkanalendabschnitt, und

5

Fig. 3b ein weiterer Drosselklappenkanalendabschnitt.

Bevorzugte Ausführung der Erfindung

- 10 Die Figur 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Fahrzeug 1 mit einem erfindungsgemäßen Brennstoffzellensystem 2 und einer Drosselklappenvorrichtung 3a. Bei dem Fahrzeug 1 handelt es sich um ein Kraftfahrzeug mit Elektroantrieb, wobei der Elektroantrieb durch das Brennstoffzellensystem 2 mit elektrischer Energie versorgbar ist und mittels der Drosselklappenvorrichtung 3a ein Strömungskanal des Brennstoffzellensystems 2 regulierbar ist.
- 15

- Die Figur 2a zeigt die erfindungsgemäße Drosselklappenvorrichtung 3a, die einen Elektromotor 12 umfasst, mit dem eine Drosselklappe der Drosselklappenvorrichtung 3a verstellbar ist. Die Drosselklappenvorrichtung 3a umfasst einen Drosselklappenkanalmittelabschnitt 4a, einen ersten Drosselklappenkanalendabschnitt 4b sowie einen zweiten Drosselklappenkanalendabschnitt 4c. Während der Drosselklappenkanalmittelabschnitt 4a einteilig mit dem Gehäuse des Drosselklappentellers ausgebildet ist, sind die beiden Drosselklappenkanalendabschnitte 4b, 4c separat zum Drosselklappenkanalmittelabschnitt 4a ausgebildet und mittels einer lösbaren Schraubenverbindung am Drosselklappenkanalmittelabschnitt 4a befestigt.
- 20
- 25

- Die Figur 2b zeigt eine Schnittansicht durch die Drosselklappenvorrichtung 3a der Figur 2a. Der Schnitt der Schnittansicht verläuft in der X-Y-Ebene, die sich senkrecht zu einer Achse 6 erstreckt, um die eine Drosselklappe 5 verstellbar ist. Die Drosselklappe 5 begrenzt zusammen mit jeweils einer Ausnehmungsgeometrie 10a, 10b der beiden Drosselklappenkanalendabschnitte 4b, 4c einen Strömungsquerschnitt in einem Aufnahmeraum 13, in dem die Drosselklappe 5 angeordnet ist.
- 30

- Eine Dichtung 9 ist zwischen dem Drosselklappenkanalmittelabschnitt 4a und dem ersten Drosselklappenkanalendabschnitt 4b geklemmt angeordnet. Die Drosselklappe 5 liegt in einer Geschlossenstellung abdichtend an der Dichtung 9 an. Der erste Drosselklappenkanalendabschnitt 4b umfasst einen Fluidkanal 7a, dessen
- 5 Strömungsquerschnitt eine Strömungsquerschnittsfläche mit einem Flächenschwerpunkt aufweist, durch den ein erster Vektor 7b senkrecht zu der dazugehörigen Strömungsquerschnittsfläche verläuft. Der zweite Drosselklappenkanalendabschnitt 4c umfasst ebenfalls einen Fluidkanal 8a, dessen Strömungsquerschnitt eine Strömungsquerschnittsfläche mit einem Flächenschwerpunkt aufweist, durch
- 10 den ein zweiter Vektor 8b senkrecht zu der dazugehörigen Strömungsquerschnittsfläche verläuft. Die beiden Vektoren 7b, 8b verlaufen beabstandet zueinander und schneiden die Drosselklappe in der Geschlossenstellung der Drosselklappe 5 an zwei zueinander beabstandeten Stellen. Die durch den ersten Vektor 7b geschnittene Stelle bewegt sich bei einer Verstellung der Drosselklappe 5 von
- 15 der Geschlossenstellung von dem ersten Drosselklappenkanalendabschnitt 4b weg. Die durch den zweiten Vektor 8b geschnittene Stelle bewegt sich bei einer Verstellung der Drosselklappe 5 von der Geschlossenstellung von dem zweiten Drosselklappenkanalendabschnitt 4c weg.
- 20 Die Drosselklappenvorrichtung 3a umfasst außerdem einen Stecker 3b, der zur Energieversorgung der Drosselklappenvorrichtung 3a, darunter vor allem der Energieversorgung des Elektromotors, dient. Außerdem dient der Stecker 3b der Ausgabe von Signalen, die repräsentativ für die Stellung der Drosselklappe 5 sind. Hierfür umfasst die Drosselklappenvorrichtung 3a einen Positionssensor, der dazu
- 25 ausgebildet ist, die Stellung der Drosselklappe 6 über die Stellung der Welle 6 zu messen.
- Die Figur 2c zeigt eine Detailansicht der Schnittansicht aus Figur 2a. Zu sehen ist ein Verstellbereich 11, der einen ersten Verstellteilbereich 11a und einen zweiten
- 30 Verstellteilbereich 11b umfasst. Der Verstellbereich 11 der Drosselklappe 5 erstreckt sich von der Geschlossenstellung in eine Geöffnetstellung mit maximalem Strömungsquerschnitt.

Die Figur 3a zeigt den ersten Drosselklappenkanalendabschnitt 4b aus den Figuren 2a bis 2c. Der Drosselklappenkanalendabschnitt 4b ist separat ausgebildet und umfasst gleichmäßig am Umfang verteilte Durchgangsöffnungen 4e, die Schraubenverbindungen mit dem Drosselklappenkanalmittelabschnitt der Drosselklappen-
5 penvorrichtung dienen. Ferner ist durch ein monolithisch ausgebildetes Formelement 4d sichergestellt, dass es zu einer ordnungsgemäßen Montage an der richtigen Stelle der Drosselklappen-
10 penvorrichtung in der richtigen Ausrichtung zum Drosselklappenkanalmittelabschnitt kommt. Hierfür ist eine dazugehörige Ausnehmung am Drosselklappenmittelabschnitt vorgesehen. Darüber hinaus ist eine Aus-
10 nehmungsgeometrie 10a dargestellt, die zusammen mit der Drosselklappe den Strömungsquerschnitt der Drosselklappen-
10 penvorrichtung begrenzt. Außerdem ist der Fluidkanal 7a dargestellt.

Die Figur 3b zeigt den zweiten Drosselklappenkanalendabschnitt 4c aus den Fi-
15 guren 2a bis 2c. Der Drosselklappenkanalendabschnitt 4c ist separat ausgebildet und umfasst gleichmäßig am Umfang verteilte Durchgangsöffnungen 4e, die für Schraubenverbindungen mit dem Drosselklappenkanalmittelabschnitt der Drossel-
15 klappen-
15 penvorrichtung dienen. Ferner ist ein Vorsprung 4f gezeigt, der für eine Klemmverbindung einer Dichtung zwischen dem Drosselklappenkanalendabschnitt
20 4c und dem Drosselklappenkanalmittelabschnitt dient. Außerdem ist der Fluidkanal 8a zu erkennen. Darüber hinaus ist eine Ausnehmungsgeometrie 10b dargestellt,
20 die zusammen mit der Drosselklappe den Strömungsquerschnitt der Drosselklappen-
20 penvorrichtung begrenzt.

25 Die Ausführungsbeispiele der Figuren 1 bis 3b weisen insbesondere keinen be-
25 schränkenden Charakter auf und dienen der Verdeutlichung des Erfindungsge-
25 dankens.

Bezugszeichenliste

- 1 Fahrzeug
- 2 Brennstoffzellensystem
- 5 3a Drosselklappenvorrichtung
- 3b Stecker
- 4a Drosselklappenkanalmittelabschnitt
- 4b Drosselklappenkanalendabschnitt
- 4c Drosselklappenkanalendabschnitt
- 10 4d Formschlusselement
- 4e Befestigungsöffnung
- 4f Vorsprung
- 5 Drosselklappe
- 6 Achse
- 15 7a Fluidkanal
- 7b Vektor
- 8a Fluidkanal
- 8b Vektor
- 9 Dichtung
- 20 10a Ausnehmungsgeometrie
- 10b Ausnehmungsgeometrie
- 11 Verstellbereich
- 11a Verstellteilbereich
- 11b Verstellteilbereich
- 25 12 Elektromotor
- 13 Aufnahmeraum

Patentansprüche

1. Drosselklappenvorrichtung (3a) mit

- einem Drosselklappensteller,
- 5 - einem Drosselklappenkanalmittelabschnitt (4a), sowie
- einem ersten und zweiten Drosselklappenkanalendabschnitt (4b, 4c),

wobei der Drosselklappensteller eine Drosselklappe (5) umfasst,
wobei die Drosselklappe (5) verstellbar in dem Drosselklappenkanalmittelabschnitt (4a) angeordnet ist und ein Strömungsquerschnitt in Abhängigkeit der
10 Stellung der Drosselklappe (5) veränderbar ist,

wobei der Strömungsquerschnitt durch die Drosselklappe (5) sowie einer
Ausnehmungsgeometrie (10a) des ersten Drosselklappenkanalendabschnitts
(4b) und/oder einer Ausnehmungsgeometrie (10b) des zweiten Drosselklappenkanalendabschnitts (4c) begrenzt ist,

15 **dadurch gekennzeichnet, dass**

in einer Ebene, senkrecht zu einer Achse (6), um die die Drosselklappe (5)
verstellbar ist,

die Ausnehmungsgeometrie (10a) des ersten Drosselklappenkanalendabschnitts (4b) einem Verstellbereich der Drosselklappe (5) entlang verlaufend
20 ausgebildet ist und/oder die Ausnehmungsgeometrie (10b) des zweiten Drosselklappenkanalendabschnitts (4c) einem Verstellbereich (11) der Drosselklappe (5) entlang verlaufend ausgebildet ist.

2. Drosselklappenvorrichtung (3a) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

25 **dass** der Verstellbereich (11) einen ersten Verstellteilbereich (11a) umfasst,
dass die Ausnehmungsgeometrie (10a) des ersten Drosselklappenkanalendabschnitts (4b) und/oder die Ausnehmungsgeometrie (10b) des zweiten Drosselklappenkanalendabschnitts (4c) derart auf den ersten Verstellteilbereich (11a) ausgelegt ist, dass der Strömungsquerschnitt bei einer Verstellung
30 der Drosselklappe (5) im ersten Verstellteilbereich (11) über den ganzen ersten Verstellbereich (11a) konstant oder variabel ist.

3. Drosselklappenvorrichtung (3a) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verstellbereich (11) einen zweiten Verstellteilbereich (11b) umfasst, dass die Ausnehmungsgeometrie (10a) des ersten Drosselklappenkanalendabschnitts (4b) und/oder die Ausnehmungsgeometrie (10b) des zweiten Drosselklappenkanalendabschnitts (4c) derart auf den zweiten Verstellteilbereich (11b) ausgelegt ist, dass der Strömungsquerschnitt bei einer Verstellung der Drosselklappe (5) im zweiten Verstellteilbereich (11b) über den ganzen zweiten Verstellteilbereich (11b) variabel ist.
4. Drosselklappenvorrichtung (3a) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Strömungsquerschnitt im zweiten Verstellteilbereich (11b) bei einer Verstellung der Drosselklappe (5) variabler ist als bei einer Verstellung der Drosselklappe im ersten Verstellteilbereich (11a).
5. Drosselklappenvorrichtung (3a) nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Verstellteilbereich (11a) zwischen dem zweiten Verstellteilbereich (11b) und einer Geschlossenstellung oder Minimalstellung angeordnet ist.
6. Drosselklappenvorrichtung (3a) nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmungsgeometrie (10b) des zweiten Drosselklappenkanalendabschnitts (4c) derart auf den zweiten Verstellteilbereich (11b) ausgelegt ist, dass der Strömungsquerschnitt im zweiten Verstellteilbereich (11b) mit zunehmendem Abstand der Stellung der Drosselklappe (5) zu der Geschlossenstellung, Minimalstellung oder dem ersten Verstellteilbereich zunimmt.
7. Drosselklappenvorrichtung (3a) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmungsgeometrie (10a) des ersten Drosselklappenkanalendabschnitts (4b) und/oder die Ausnehmungsgeometrie (10b) des zweiten Drosselklappenkanalendabschnitts (4c) kugelförmig ausgebildet ist.

8. Drosselklappenvorrichtung (3a) nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der erste Drosselklappenkanalendabschnitt
(4b) und/oder der zweite Drosselklappenkanalendabschnitt (4c) separat zum
Drosselklappensteller (5) und/oder zum Drosselklappenkanalmittelabschnitt
5 (4a) ausgebildet ist.
9. Drosselklappenvorrichtung (3a) nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der erste Drosselklappenkanalendabschnitt
(4b) und/oder der zweite Drosselklappenkanalendabschnitt (4b) lösbar mit dem
10 Drosselklappensteller und/oder zum Drosselklappenkanalmittelabschnitt (4a)
befestigt ist.
10. Drosselklappenvorrichtung (3a) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Drosselklappenkanalmittelabschnitt (4a)
15 einen Aufnahmeraum (13) umfasst, in dem die Drosselklappe angeordnet ist,
und dass der erste Drosselklappenkanalendabschnitt (4b) einen Fluidkanal (7a)
umfasst, der fluidisch mit dem Aufnahmeraum verbunden ist, und/oder der
zweite Drosselklappenkanalendabschnitt (4c) einen Fluidkanal (8a) umfasst,
der fluidisch mit dem Aufnahmeraum (13) verbunden ist.
20
11. Drosselklappenvorrichtung (3a) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Aufnahmeraum (13) fluidisch zwischen
dem Fluidkanal (7a) des ersten Drosselklappenkanalendabschnitts (4b) und
dem Fluidkanal (8a) des zweiten Drosselklappenkanalendabschnitts (4c) an-
25 geordnet ist.
12. Drosselklappenvorrichtung (3a) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass ein erster Vektor (7b), der durch den Flä-
chenschwerpunkt des Strömungsquerschnitts des Fluidkanals (7a) des ersten
30 Drosselklappenkanalendabschnitts (4b) verläuft, und/oder dass ein zweiter
Vektor (8b), der durch den Flächenschwerpunkt des Strömungsquerschnitts
des Fluidkanals (8a) des zweiten Drosselklappenkanalendabschnitts (4c) ver-
läuft.

13. Drosselklappenvorrichtung (3a) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Drosselklappe (5) an einer ersten Stelle
durch den ersten Vektor (7b) geschnitten ist, die beabstandet zu einer weiteren
5 Stelle angeordnet ist, an der die Drosselklappe (5) durch den zweiten Vektor
(8b) geschnitten ist.
14. Drosselklappenvorrichtung (3a) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass sich die Drosselklappe (5) an einer ersten
10 Stelle, an der sie vom ersten Vektor (7b) geschnitten ist, bei einer Verstellung
der Drosselklappe (5) von der Geschlossenstellung oder der Minimalstellung in
Richtung des ersten Verstellteilbereichs (11a) oder von dem ersten Verstell-
teilbereich (11a) in Richtung des zweiten Verstellteilbereichs (11b) vom ersten
Drosselklappenkanalendabschnitt (4b) wegbewegt.
- 15
15. Drosselklappenvorrichtung (3a) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass sich die Drosselklappe (5) an einer zweiten
Stelle, an der sie vom zweiten Vektor (8b) geschnitten ist, bei einer Verstellung
der Drosselklappe (5) von der Geschlossenstellung oder der Minimalstellung in
20 Richtung des ersten Verstellteilbereichs (11a) oder von dem ersten Verstell-
bereich (11a) in Richtung des zweiten Verstellbereichs (11b) vom zweiten
Drosselklappenkanalendabschnitt (4c) wegbewegt.
16. Brennstoffzellensystem (2) mit mindestens einer Drosselklappenvorrichtung
25 (3a) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.
17. Fahrzeug (1) mit einem Brennstoffzellensystem (2) gemäß Anspruch 16
und/oder mindestens einer Drosselklappenvorrichtung (3a) nach einem der
Ansprüche 1 bis 15.

FIG 1

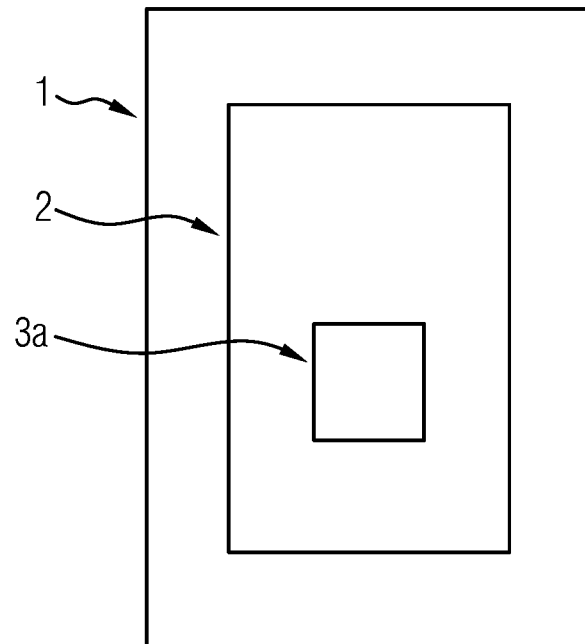


FIG 2a

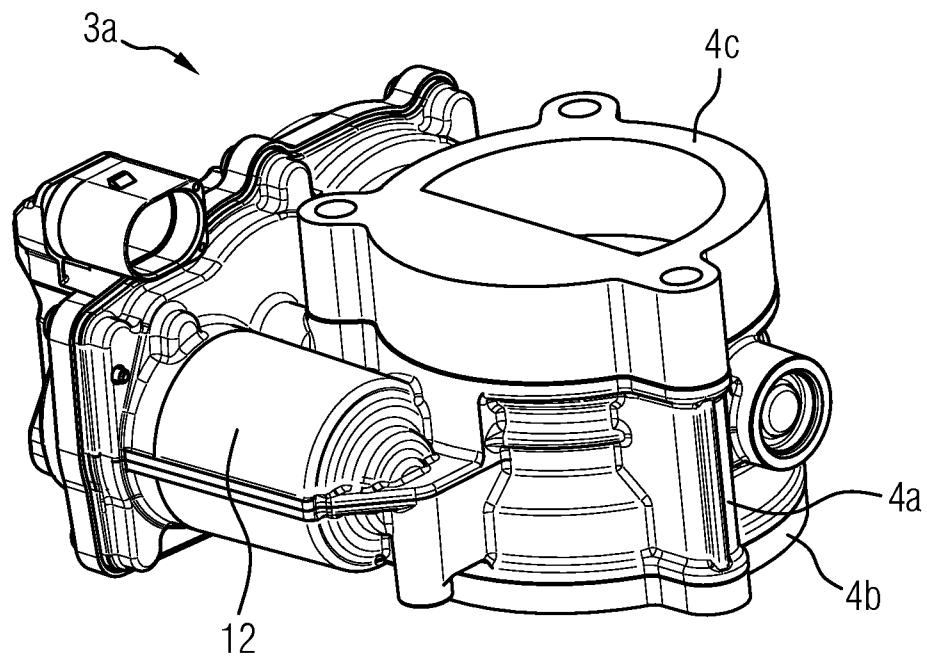


FIG 2b

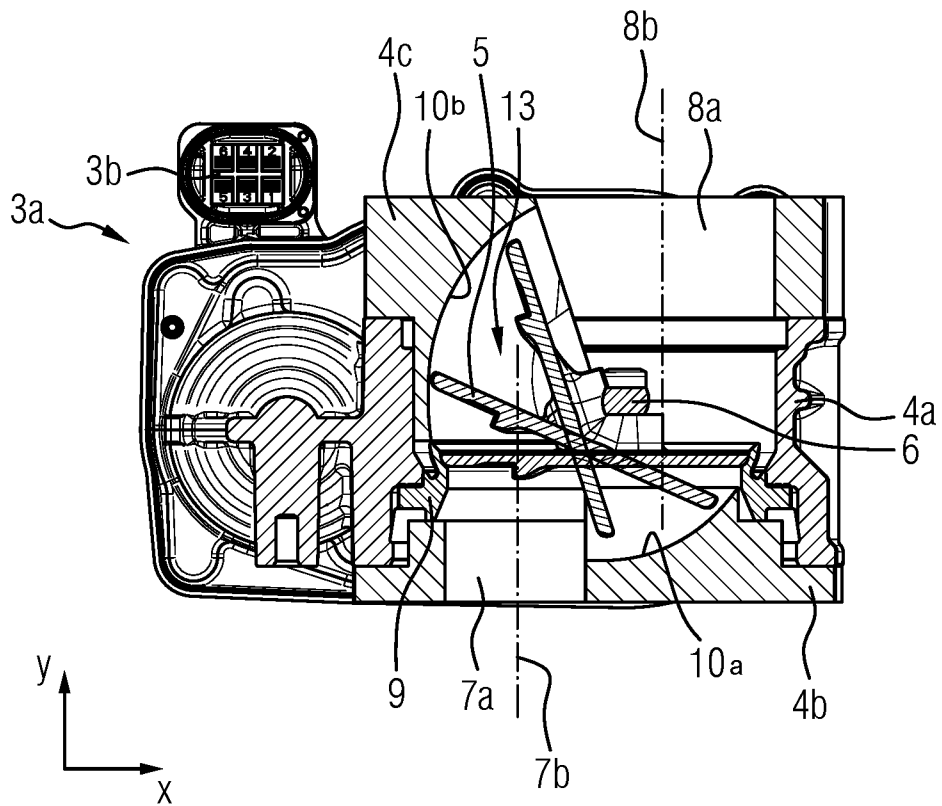


FIG 2c

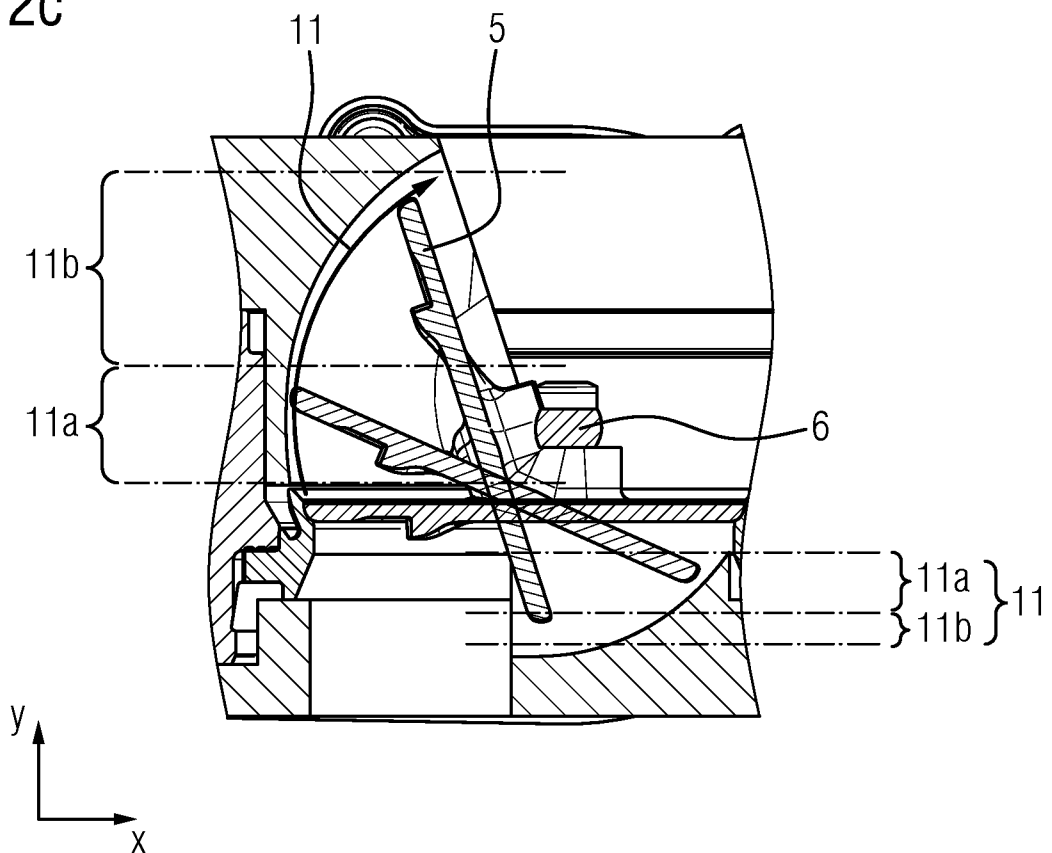


FIG 3a

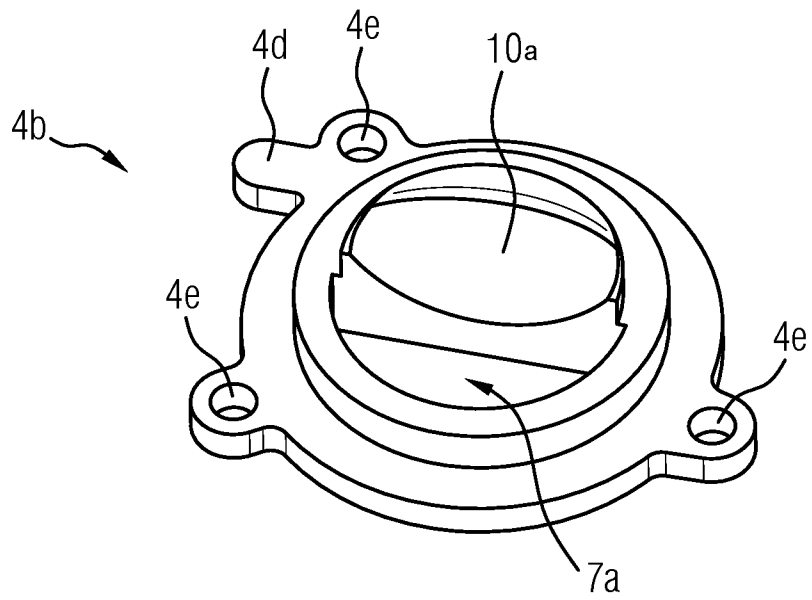
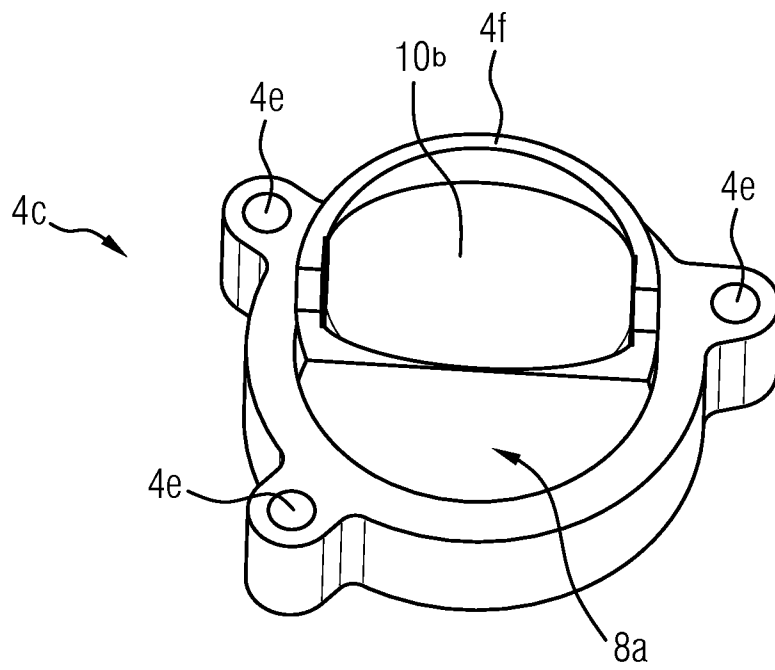


FIG 3b



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2024/067675

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**F16K 1/20**(2006.01)i; **F02D 9/10**(2006.01)i; **F16K 1/22**(2006.01)i; **F16K 27/02**(2006.01)i

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)

F16K; F02D

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	US 6352241 B1 (HANNEWALD THOMAS [DE] ET AL) 05 March 2002 (2002-03-05) column 4, line 10 - column 8, line 20; figures 1,7	1-7, 10-15 16, 17
X	US 6840260 B2 (SIEMENS AG [US]) 11 January 2005 (2005-01-11) column 4, line 9 - line 38; figure 1	1-7, 10-13
X	US 2004149257 A1 (MEIWES JOHANNES [DE] ET AL) 05 August 2004 (2004-08-05) the whole document	1,2,7-13
Y	US 2021101491 A1 (BELLATO NAZARIO [IT] ET AL) 08 April 2021 (2021-04-08) abstract	16, 17

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ 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

19 September 2024

Date of mailing of the international search report

30 September 2024

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands (Kingdom of the)

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Schumacher, G

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2024/067675

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	6352241	B1	05 March 2002	BR	9907249	A	17 October 2000
				DE	19854595	A1	08 June 2000
				EP	1051566	A1	15 November 2000
				JP	2002530587	A	17 September 2002
				KR	20010034386	A	25 April 2001
				MY	119769	A	29 July 2005
				US	6352241	B1	05 March 2002
				WO	0031396	A1	02 June 2000
US	6840260	B2	11 January 2005	BR	0211996	A	28 September 2004
				CA	2458262	A1	06 March 2003
				DE	10140409	A1	13 March 2003
				EP	1419020	A2	19 May 2004
				US	2004159816	A1	19 August 2004
				WO	03018229	A2	06 March 2003
US	2004149257	A1	05 August 2004	DE	10147333	A1	24 April 2003
				EP	1298299	A2	02 April 2003
				JP	2003120340	A	23 April 2003
				US	2004149257	A1	05 August 2004
US	2021101491	A1	08 April 2021	CN	112610743	A	06 April 2021
				EP	3800716	A1	07 April 2021
				US	2021101491	A1	08 April 2021

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16K1/20 F02D9/10 F16K1/22 F16K27/02
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F16K F02D

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 352 241 B1 (HANNEWALD THOMAS [DE] ET AL) 5. März 2002 (2002-03-05)	1-7, 10-15
Y	Spalte 4, Zeile 10 - Spalte 8, Zeile 20; Abbildungen 1,7	16,17
X	US 6 840 260 B2 (SIEMENS AG [US]) 11. Januar 2005 (2005-01-11)	1-7, 10-13
X	US 2004/149257 A1 (MEIWES JOHANNES [DE] ET AL) 5. August 2004 (2004-08-05)	1,2,7-13
Y	US 2021/101491 A1 (BELLATO NAZARIO [IT] ET AL) 8. April 2021 (2021-04-08)	16,17

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ 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
19. September 2024	30/09/2024
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Schumacher, G

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2024/067675

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6352241	B1	05-03-2002	BR 9907249 A 17-10-2000
		DE 19854595 A1 08-06-2000	
		EP 1051566 A1 15-11-2000	
		JP 2002530587 A 17-09-2002	
		KR 20010034386 A 25-04-2001	
		MY 119769 A 29-07-2005	
		US 6352241 B1 05-03-2002	
		WO 0031396 A1 02-06-2000	
US 6840260	B2	11-01-2005	BR 0211996 A 28-09-2004
		CA 2458262 A1 06-03-2003	
		DE 10140409 A1 13-03-2003	
		EP 1419020 A2 19-05-2004	
		US 2004159816 A1 19-08-2004	
		WO 03018229 A2 06-03-2003	
US 2004149257	A1	05-08-2004	DE 10147333 A1 24-04-2003
		EP 1298299 A2 02-04-2003	
		JP 2003120340 A 23-04-2003	
		US 2004149257 A1 05-08-2004	
US 2021101491	A1	08-04-2021	CN 112610743 A 06-04-2021
		EP 3800716 A1 07-04-2021	
		US 2021101491 A1 08-04-2021	