(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
22. Juni 2017 (22.06.2017)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/102973 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16K 3/02 (2006.01) *F16K 3/32* (2006.01)
F16K 3/312 (2006.01) *F16K 3/34* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/081243

(22) Internationales Anmeldedatum:
15. Dezember 2016 (15.12.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 121 983.2
16. Dezember 2015 (16.12.2015) DE

(71) Anmelder: **BINDER GMBH** [DE/DE]; Buchbrunnenweg 18, 89081 Ulm (DE).

(72) Erfinder: **BINDER, Robert**; Haydnweg 9, 89150 Laichingen (DE).

(74) Anwalt: **WITTE, WELLER & PARTNERPATENTANWÄLTE MBB**; Postfach 10 54 62, 70047 Stuttgart (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, 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, 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)*

(54) **Title**: VALVE DEVICE

(54) **Bezeichnung** : VENTILEINRICHTUNG

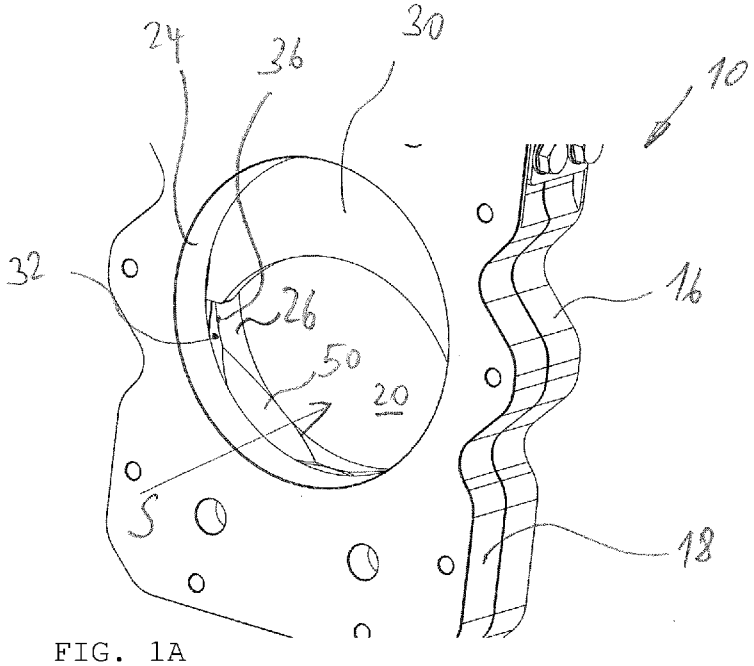


FIG. 1A

(57) **Abstract**: The invention relates to a valve device for a gaseous medium, comprising a valve body having an opening through which the medium can flow in the flow direction, which is bordered by a circumferential surface in the valve body, a shutter which is arranged in a gap inside the valve body such that it can move perpendicular to the flow direction, in order to influence the flow through the opening, wherein the gap separates the circumferential surface into an inflow-side and an outflow-side circumferential surface portion, and wherein the outflow-side circumferential surface portion has a first edge facing the shutter and a second edge facing away from the shutter. The valve device is characterised in that the first edge is assigned at least one geometric feature which is designed to make the first edge irregular.

(57) **Zusammenfassung**: Die Erfindung betrifft eine Ventilvorrichtung für ein gasförmiges Medium, miteinem Ventilkörper mit einer von dem Medium in Strömungsrichtung durchströmbaren Öffnung, die durch eine Umfangsfläche im Ventilkörper begrenzt ist,einer Blende, die in einem Spalt innerhalb des Ventilkörpers senkrecht zur Strömungsrichtung verschiebbar angeordnet ist, um die Strömung durch die Öffnung zu beeinflussen, wobei der Spalt die Umfangsfläche in eine einlaufseitige und eine

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2017/102973 A1

auslaufseitige Teil-Umfangsfläche trennt, und wobei die auslaufseitige Teil-Umfangsfläche eine der Blende zugewandte erste Kante und eine der Blende abgewandte zweite Kante aufweist. Die Ventilvorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass der ersten Kante zumindest ein geometrisches Merkmal zugeordnet ist, das ausgebildet ist, die erste Kante zu verungleichmäßigen.

VENTILEINRICHTUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Ventil-Vorrichtung für ein gasförmiges Medium, mit einem Ventilkörper mit einer von dem Medium in Strömungsrichtung durchströmten Öffnung, die durch eine Umfangsfläche im Ventilkörper begrenzt ist; und einer Blende, die in einem Spalt innerhalb des Ventilkörpers senkrecht zur Strömungsrichtung verschiebbar angeordnet ist, um die Strömung durch die Öffnung zu beeinflussen, wobei der Spalt die Umfangsfläche in eine einlaufseitige und eine auslaufseitige Teil-Umfangsfläche trennt, und wobei die auslaufseitige Teil-Umfangsfläche eine der Blende zugewandte erste Kante und eine der Blende abgewandte zweite Kante aufweist.

[0002] Ventilvorrichtungen der vorgenannten Art sind allgemein bekannt. Sie werden dazu verwendet, den Durchfluss eines beispielsweise gasförmigen Mediums durch die Öffnung hindurch zu regeln. Diese Regelung erfolgt dadurch, dass der durchströmte Querschnitt der Öffnung durch Verschieben der Blende senkrecht zur Strömungsrichtung verändert wird.

[0003] Im Betrieb traten bei solchen Ventilvorrichtungen sehr starke Geräusch-Emissionen auf, wobei diese insbesondere in einem Hubbereich der Blende von ca. 40-100 % wahrzunehmen waren.

[0004] Solche teils sehr starke Geräusch-Emissionen sind bei vielen Anwendungen nicht erwünscht.

[0005] Vor diesem Hintergrund besteht die Aufgabe der vorliegenden Erfindung insbesondere darin, die eingangs genannte Ventilvorrichtung so weiterzubilden, dass eine Reduzierung der Geräusch-Emission erreicht wird.

[0006] Diese Aufgabe wird insbesondere dadurch gelöst, dass der ersten Kante zumindest ein geometrisches Merkmal zugeordnet ist, das ausgebildet ist, die erste Kante zu verungleichmäßigen.

[0007] Die Erfinder haben überraschenderweise festgestellt, dass eine Verungleichmäßigung der Geometrie der ersten Kante zu einer Reduzierung des Geräuschs beim Durchströmen der Öffnung mit einem gasförmigen Medium führt. Das „Brechen" der Symmetrie der Strömung führt offensichtlich dazu, dass sich auch eine für das Geräusch verantwortliche stehende Druckwelle verändert.

[0008] In diesem Zusammenhang ist unter dem Begriff „Kante" ein Kanten-Bereich zu verstehen, der zwei im Wesentlichen senkrecht zueinander stehende Flächen miteinander verbindet. „Kante" ist folglich nicht als geometrische Linie alleine zu verstehen, sondern kann auch eine Fläche sein.

[0009] Besonders bevorzugt ist, dass das zumindest eine geometrische Merkmal als eine zur ersten Kante hin offene Ausnehmung in der auslaufseitigen Teil-Umfangsfläche ausgebildet ist. Vorzugsweise sind mehrere solcher Ausnehmungen vorhanden.

[0010] Dieses eine oder die mehreren geometrischen Merkmale führen dazu, dass die erste Kante einen gleichmäßigen Verlauf erhält, der eine symmetrische Ausbildung der Strömung verhindert.

[0011] Alternativ oder zusätzlich kann das geometrische Merkmal auch als zumindest eine an der ersten Kante vorgesehene Erhöhung ausgebildet sein, die vorzugsweise in die Öffnung hineinragt.

[0012] Auch dadurch verändert sich die von der Strömung angeströmte Kante hinsichtlich ihrer Geometrie, sodass dadurch ebenfalls eine symmetrische Strömung verhindert wird.

[0013] Besonders bevorzugt ist ein solches geometrisches Merkmal flexibel, d.h. aus einem flexiblen Material, wie beispielsweise Gummi, ausgebildet.

[0014] Die Verwendung eines flexiblen Materials hat sich im Hinblick auf die Reduzierung des Geräuschs als vorteilhaft herausgestellt.

[0015] Zusätzlich oder alternativ ist das geometrische Merkmal als ein in dem Spalt angeordnetes vorzugsweise flexibles Element ausgebildet, das in die Öffnung hineinragt. Besonders bevorzugt ist das geometrische Merkmal Teil einer Enddichtung für die Blende.

[0016] Auch dieses geometrische Merkmal hat sich als besonders vorteilhaft herausgestellt und ist zudem sehr kostengünstig realisierbar, da eine solche Enddichtung für die Blende sowieso vorhanden sein muss.

[0017] Bei einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung ist der Ventilkörper als Guss-Teil ausgebildet, und das geometrische Merkmal ist Bestandteil des Guss-Teils.

[0018] Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass das zur Reduzierung des Geräuschs erforderliche geometrische Merkmal in sehr einfacher bereits bei der Gussherstellung des Ventilkörpers mit ausgebildet werden kann. Nachträgliche Bearbeitungsschritte sind folglich nicht erforderlich.

[0019] Selbstverständlich wäre es auch denkbar, den Ventilkörper im Guss-Verfahren herzustellen und in einem anschließenden zerspanenden Schritt die geometrischen Merkmale einzubringen. Der Vorteil dieser Lösung bestünde darin, dass für beide Gehäuseplatten nur eine Guss-Form notwendig wäre.

[0020] Bei einer bevorzugten Weiterbildung weist die Blende einen unteren Rand auf, der Bogenförmig, vorzugsweise teilkreisförmig oder teilelliptisch ausgebildet ist.

[0021] Weiter bevorzugt ist das geometrische Merkmal in einem Bereich der Umfangsfläche vorgesehen, der benachbart dem Bereich des Spalts ist, in den die Blende beim Schließen der Öffnung eintaucht.

[0022] D.h. mit anderen Worten, dass das geometrische Merkmal in einem Bereich der Öffnung vorgesehen ist, der nahezu im gesamten Betriebs-Bereich der Ventilvorrichtung in der Strömung liegt. Besonders bevorzugt liegt das geometrische Merkmal in einem Bereich der Umfangsfläche, der in der Strömung liegt, wenn die Blende zu 60 % (100 % bedeutet ganz geöffnet), vorzugsweise zu 40%, ganz bevorzugt zu 20% geöffnet ist.

[0023] Die Erfindung ist von besonderem Interesse bei einem Blendenregulierschieber-Ventil zur Regelung des Gasdurchflusses.

[0024] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0025] Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung und der beiliegenden Zeichnung. Dabei zeigen:

[0026] Figur 1A eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Ventilvorrichtung;

[0027] Figur 1B eine schematische Darstellung der Ventilvorrichtung von Figur 1A von der anderen Seite;

[0028] Figur 2A eine schematische Darstellung eines Ausschnitts des Ventilkörpers;

[0029] Figur 2B eine schematische Darstellung des in Figur 2A gezeigten Ventilkörpers aus einer anderen Perspektive;

[0030] Figur 3A eine schematische perspektivische Darstellung einer Ventilvorrichtung nach dem Stand der Technik; und

[0031] Figur 3B eine schematische Darstellung der Ventilvorrichtung von Figur 3A in einer Vorderansicht.

[0032] In Figur 3A ist in einer stark vereinfachten, schematischen perspektivischen Darstellung ein Ventil dargestellt und mit dem Bezugszeichen 10 gekennzeichnet. Aus Vereinfachungsgründen sind nur sehr wenige Bauelemente des Ventils dargestellt. Das Ventil 10 kann beispielsweise als Blendenregulierschieber-Ventil 12 ausgebildet sein.

[0033] Das Ventil 10 umfasst einen Ventilkörper 14, der aus zumindest zwei miteinander lösbar verbundenen Gehäuseplatten 16,18 besteht.

[0034] Im Ventilkörper 14 und damit in den beiden Gehäuseplatten 16,18 ist eine Öffnung 20, vorzugsweise eine kreisförmige Öffnung vorgesehen, durch die ein gasförmiges Medium hindurch strömen soll. Die vorgesehene Strömungsrichtung ist in Figur 3A durch einen Pfeil S dargestellt.

[0035] Die Öffnung 20 im Ventilkörper 14 wird in radialer Richtung, d.h. rechtwinklig zur Strömungsrichtung S durch eine Umfangsfläche 22 begrenzt. Die Umfangsfläche 22 erstreckt sich bevorzugt parallel zu der Strömungsrichtung S.

[0036] Die Umfangsfläche 22 gliedert sich in Strömungsrichtung S gesehen in zwei Teil-Umfangflächen 24,26, die an den beiden Gehäuseplatten 16,18 ausgebildet sind. Bedingt durch die Strömungsrichtung S wird die Teil-Umfangsfläche als einlaufseitige Teil-Umfangsfläche 24 und die Teil-Umfangsfläche 26 als auslaufseitige Teil-Umfangsfläche 26 bezeichnet.

[0037] Zur Regulierung des Durchflusses des Mediums, vorzugsweise Gas, durch die Öffnung 20 ist eine Blende 30 vorgesehen. Die Blende 30 ist plattenförmig ausgebildet und zwischen den beiden Gehäuseplatten 16,18 senkrecht zur Strömungsrichtung S verlagerbar gehalten. Hierfür ist zwischen den beiden Gehäuseplatten 16,18 ein Spalt 32 vorgesehen, in welchem die Blende 30 gehalten ist. Durch die Verlagerung der Blende 30 lässt sich die Öffnung 20 vollständig öffnen und vollständig schließen. In dem in Figur 3A gezeigten Beispiel ist die Blende 30 etwa 60% geschlossen.

[0038] Durch den Spalt 32 sind die beiden Teil-Umfangsflächen 24, 26 voneinander getrennt, sodass sich in Strömungsrichtung S gesehen eine Kante 36 an der auslaufseitigen Teil-Umfangsfläche 26 ausbildet. Diese Kante 36 ist der Verbindungsbereich zwischen der Teil-Umfangsfläche 26, die sich in Strömungsrichtung S parallel erstreckt und einer dazu senkrecht verlaufenden Fläche der Gehäuseplatte 16.

[0039] Obgleich in der in Figur 3A gezeigten Darstellung die Kante 36 linienförmig ist, sind als Kante im Kontext der vorliegenden Beschreibung auch flächige Bereiche zu verstehen, die die Verbindung zwischen den beiden Flächen, also der Teil-

Umfangsfläche und der senkrecht dazu verlaufenden Fläche der Gehäuseplatte, herstellen.

[0040] Die Teil-Umfangsfläche 26 weist eine weitere Kante 38 auf, die in Strömungsrichtung S gesehen der ersten Kante 36 folgt.

[0041] Wie sich aus Figur 3B noch ergibt wird der Spalt 32 und damit der Aufnahmeraum für die Blende 30 seitlich von Führungen 40,42 begrenzt, in denen die Blende einerseits zur Verlagerung geführt ist und andererseits durch entsprechende Dichtungen abgedichtet ist. Im unteren Bereich des Ventilkörpers 14 ist im Spalt 32 eine Dichtung bzw. Enddichtung 44 vorgesehen, deren Form sich an die Form der zugewandten Kante der Blende 30 angepasst ist. Im geschlossenen Zustand liegt die untere Kante, die mit dem Bezugszeichen 46 gekennzeichnet ist, dichtend auf.

[0042] Im vorliegenden Ausführungsbeispiel hat die Kante 46 der Blende eine Bogenform, vorzugsweise eine Teilkreis- oder Teilelliptische-Form.

[0043] Im Betrieb des Ventils 10 durchströmt ein Medium, vorzugsweise Gas, die beispielsweise teilweise geschlossene Öffnung 20, wobei die Strömung auch über die erste Kante 36 hinweg läuft.

[0044] Die Erfinder haben nun überraschenderweise festgestellt, dass die erste Kante 36 die Ursache für eine sehr starke Geräusch-Emission ist. Es entsteht an der symmetrischen Kante 36 eine stehende Druckwelle, die die Geräusch-Emissionen verursacht.

[0045] Zur Reduzierung der Geräusch-Emission sind nun an der ersten Kante 36 an der auslaufseitigen Teil-Umfangsfläche 26, insbesondere im unteren Bereich, ein oder mehrere geometrische Merkmale vorgesehen, die die Symmetrie der Kante 36

brechen. D.h. mit anderen Worten, dass der Verlauf der Kante 36 zumindest in einem bestimmten Umfangs-Bereich der Umfangsfläche 26 verungleichmäßigt wird. „Unterer Bereich“ bezeichnet dabei jenen Bereich der Teil-Umfangsfläche 26, der der unteren Kante 46 der Blende 30 gegenüberliegt. Der „untere Bereich“ ist insbesondere jener Bereich der Teil-Umfangsfläche 26, der bei einer Öffnung der Blende bis zu 60%, bevorzugt bis maximal 40% frei liegt bzw. angeströmt wird, also nicht von der Blende abgedeckt ist.

[0046] Als geometrische Merkmale lassen sich unterschiedlichste Elemente vorsehen, die die Strömung in diesem Bereich beeinflussen. So können als geometrische Merkmale beispielsweise Erhöhungen an der Teil-Umfangsfläche 26 vorgesehen sein, die in die Öffnung 20 hineinragen. Durch diese Erhöhungen verändert sich der Verlauf der Kante 36, die von der Strömung angeströmt wird.

[0047] Als besonders vorteilhaftes geometrisches Merkmal hat sich eine in der Teil-Umfangsfläche 26 vorgesehene Vertiefung herausgestellt, die im Bereich der ersten Kante 36 randoffen ausgebildet ist. In Figur 1A ist eine solche Ausgestaltung dargestellt.

[0048] Aus Vereinfachungsgründen werden in den Figuren 1A, B und 2A, B die gleichen Bezugszeichen für gleiche Bauteile verwendet wie in Figuren 3A, B, sodass eine nochmalige Erläuterung dieser Bauteile entbehrlich ist.

[0049] In Figur 1A ist die Ausnehmung in der Teil-Umfangsfläche 26 mit dem Bezugszeichen 50 gekennzeichnet. Die Ausnehmung 50 ist zu Kante 36 randoffen ausgebildet, sodass sich der Verlauf der Kante 36 im Bereich der Ausnehmung 50 verändert. Die Ausnehmung 50 kann unterschiedliche Formen aufweisen, solange sich der Verlauf der Kante 36 verändert. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel hat die Ausnehmung 50 -in Draufsicht gesehen- eine Kreissegmentform.

[0050] Besonders bevorzugt sind in der Teil-Umfangsfläche 26 zwei solcher Ausnehmungen 50 vorgesehen. Dabei sind die eine oder die mehreren Ausnehmungen 50 in einem unteren Bereich der Teil-Umfangsfläche 26 vorgesehen. „Unten" bedeutet in diesem Zusammenhang jener Bereich, auf den sich die Blende 30 beim Schließen der Öffnung zubewegt.

[0051] Figur 1B zeigt das Ventil 10 von Figur 1A jedoch von der anderen Seite. D.h., dass nun die auslaufseitige Gehäuseplatte 16 und damit auch die auslaufseitige Teil-Umfangsfläche 26 im Vordergrund zu sehen sind. Zu erkennen sind zwei Ausnehmungen 50, die -wie bereits beschrieben- den Verlauf der ersten Kante 36 verändern. Zu erkennen ist aber auch, dass die Ausnehmungen 50 den Verlauf der weiteren Kante 38 der Teil-Umfangsfläche 26 nicht verändern, d.h. unverändert lassen. Allerdings ist an dieser Stelle anzumerken, dass eine Veränderung der Kante 38 ebenfalls möglich wäre.

[0052] Zur weiteren Verdeutlichung der Ausgestaltung der Teil-Umfangsfläche 26 ist in den Figuren 2A und 2B die Gehäuseplatte 16 alleine ohne die weitere Gehäuseplatte 18 von beiden Seiten dargestellt. In Figur 2A ist dabei die Führung 40, 42 für die Blende 30 sowie die untere Dichtung bzw. Enddichtung 44 zu erkennen. Ferner verdeutlicht die Darstellung in Figur 2A nochmals, dass sich der Verlauf der Kante 36 durch die Ausnehmung 50 an den mit P gekennzeichneten Punkten verändert und damit die Symmetrie der Kante 36 aufbricht.

[0053] Diese Veränderung des Kantenverlaufs der angeströmten Kante 36 führt zu einer deutlichen Reduzierung der Geräusch-Emission, ohne jedoch zu große Druckverluste zu verursachen. Da die Herstellung der Ausnehmungen 50 bereits beim Gießen der Gehäuseplatten 16 erfolgen kann, lassen sich die geometrischen Merkmale 50 sehr einfach und kostengünstig realisieren.

[0054] Selbstverständlich kann die Form der Ausnehmung 50 variiert werden, solange der Kantenverlauf der Kante 36 sich dadurch verändert.

[0055] Zusätzlich oder alternativ kann die Dichtung 44 so ausgebildet sein, dass sie in die Öffnung 20 hineinragt. Auch durch eine solche Maßnahme verändert sich die von der Strömung angeströmte Kante 36, sodass eine Verungleichmäßigung bzw. Asymmetrie erreicht wird.

[0056] Insgesamt ergibt sich, dass durch Ausbilden von zumindest einem geometrischen Merkmal an der auslaufseitigen Teil-Umfangsfläche, beispielsweise in Form von Ausnehmungen 50, eine einfache Lösung zur Reduzierung der Geräusch-Emission bereitgestellt wird.

Patentansprüche

1. Ventilvorrichtung für ein gasförmiges Medium, mit

einem Ventilkörper mit einer von dem Medium in Strömungsrichtung durchströmbaren Öffnung (20), die durch eine Umfangsfläche (22) im Ventilkörper begrenzt ist,

einer Blende (30), die in einem Spalt innerhalb des Ventilkörpers senkrecht zur Strömungsrichtung verschiebbar angeordnet ist, um die Strömung durch die Öffnung zu beeinflussen, wobei der Spalt die Umfangsfläche in eine einlaufseitige und eine auslaufseitige Teil-Umfangsfläche (24, 26) trennt, und wobei die auslaufseitige Teil-Umfangsfläche (26) eine der Blende zugewandte erste Kante (36) und eine der Blende (30) abgewandte zweite Kante aufweist,

dadurch gekennzeichnet, dass

der ersten Kante (36) zumindest ein geometrisches Merkmal (50) zugeordnet ist, das ausgebildet ist, die erste Kante (36) zu verungleichmäßigen.

2. Ventilvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilkörper zwei vorzugsweise plattenförmige Elemente (16, 18) aufweist, die miteinander verbunden sind.

3. Ventilvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das geometrische Merkmal zumindest eine zur ersten Kante hin offene Ausnehmung (50) in der auslaufseitigen Teil-Umfangsfläche (26) aufweist.

4. Ventilvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das geometrische Merkmal als zumindest eine an der

ersten Kante (36) vorgesehene Erhöhung ausgebildet ist, die vorzugsweise in die Öffnung (20) hineinragt.

5. Ventilvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das geometrische Merkmal flexibel ausgebildet ist.

6. Ventilvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das geometrische Merkmal als ein in dem Spalt angeordnetes, vorzugsweise flexibles Element ausgebildet ist, das in die Öffnung hineinragt.

7. Ventilvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das geometrische Merkmal Teil einer Enddichtung für die Blende ist.

8. Ventilvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilkörper als Guss-Teil ausgebildet ist, und das geometrische Merkmal Bestandteil des Guss-Teils ist.

9. Ventilvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Blende (30) einen unteren Rand aufweist, der bogenförmig, vorzugsweise teilkreisförmig oder teilelliptisch ausgebildet ist.

10. Ventilvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das geometrische Merkmal in einem Bereich der Umfangsfläche vorgesehen ist, der benachbart dem Bereich des Spalts ist, in den die Blende beim Schließen der Öffnung eintaucht.

11. Ventilvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Blende derart ausgebildet ist, dass sie den gesamten Querschnitt der Öffnung bei Vollöffnung freigibt.

12. Ventilvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie als Blendenregulierschieber-Vorrichtung zur Regelung des Gasdurchflusses ausgebildet ist.

13. Ventilvorrichtung nach einem der vorhegenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das zumindest eine geometrische Merkmal (50) in einem Bereich der Teil-Umfangsfläche (26) vorgesehen ist, der bei einer Öffnung der Blende von 60%, vorzugsweise von 40%, angeströmt ist, wobei 0% einer vollständigen Schließung der Öffnung (20) durch die Blende (30) entspricht.

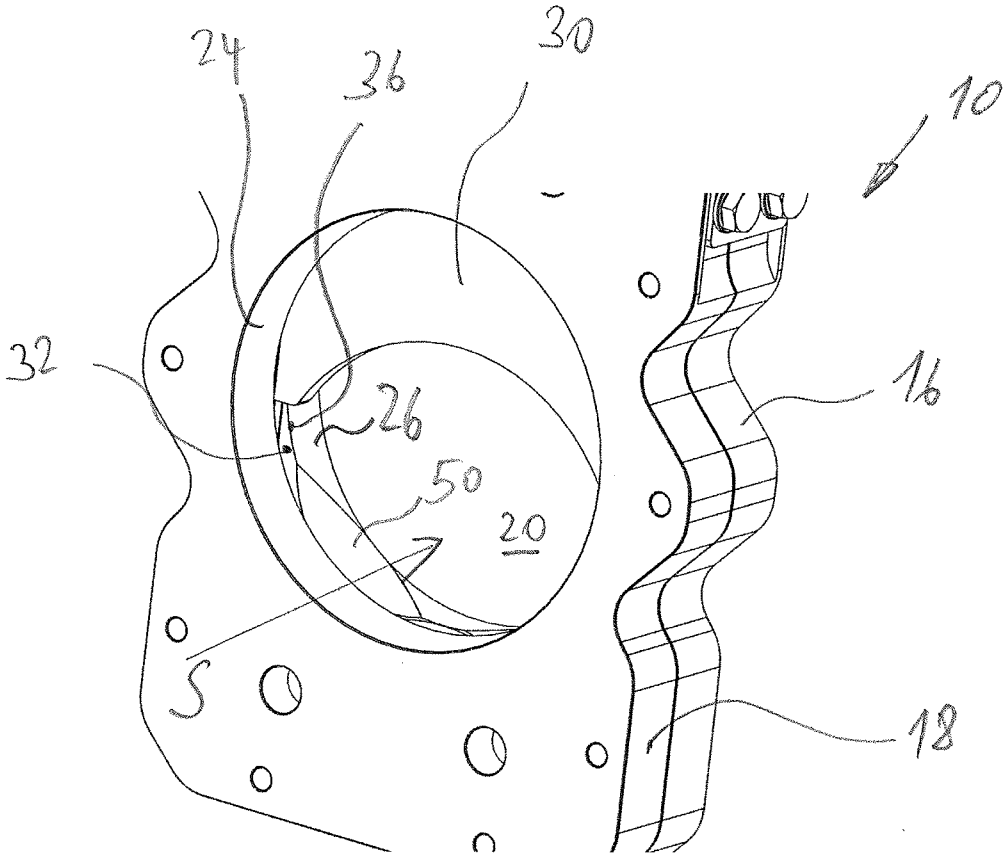


FIG. 1A

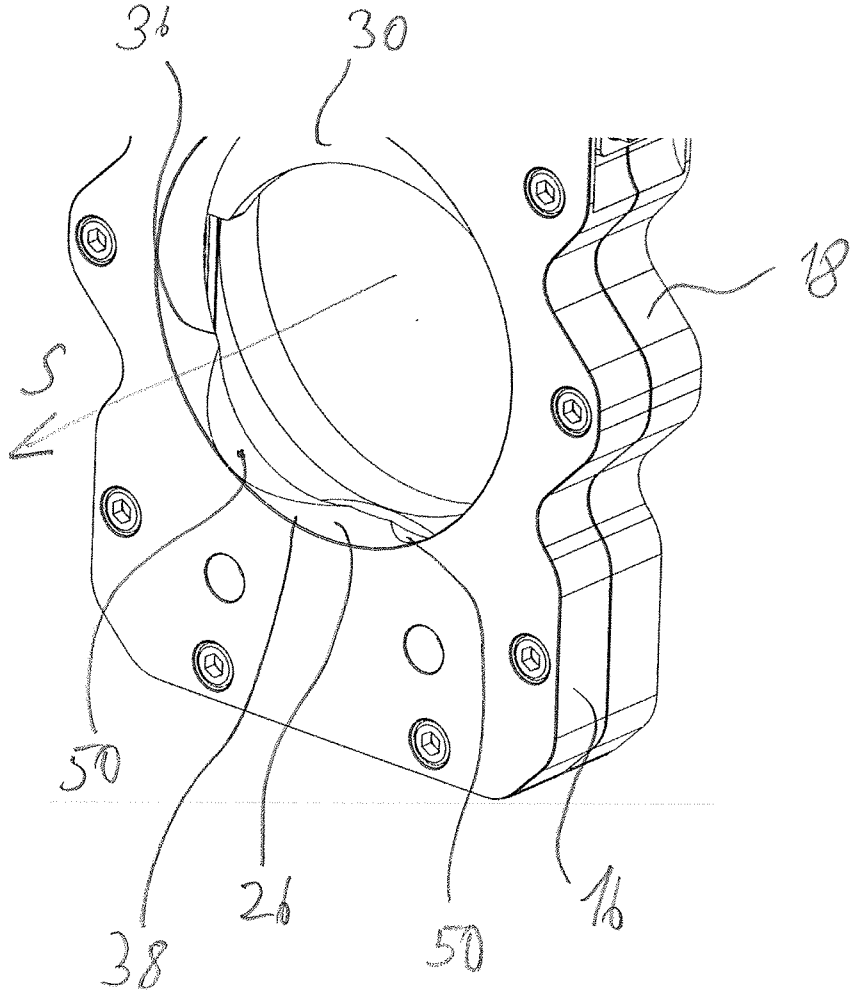


FIG. 1B

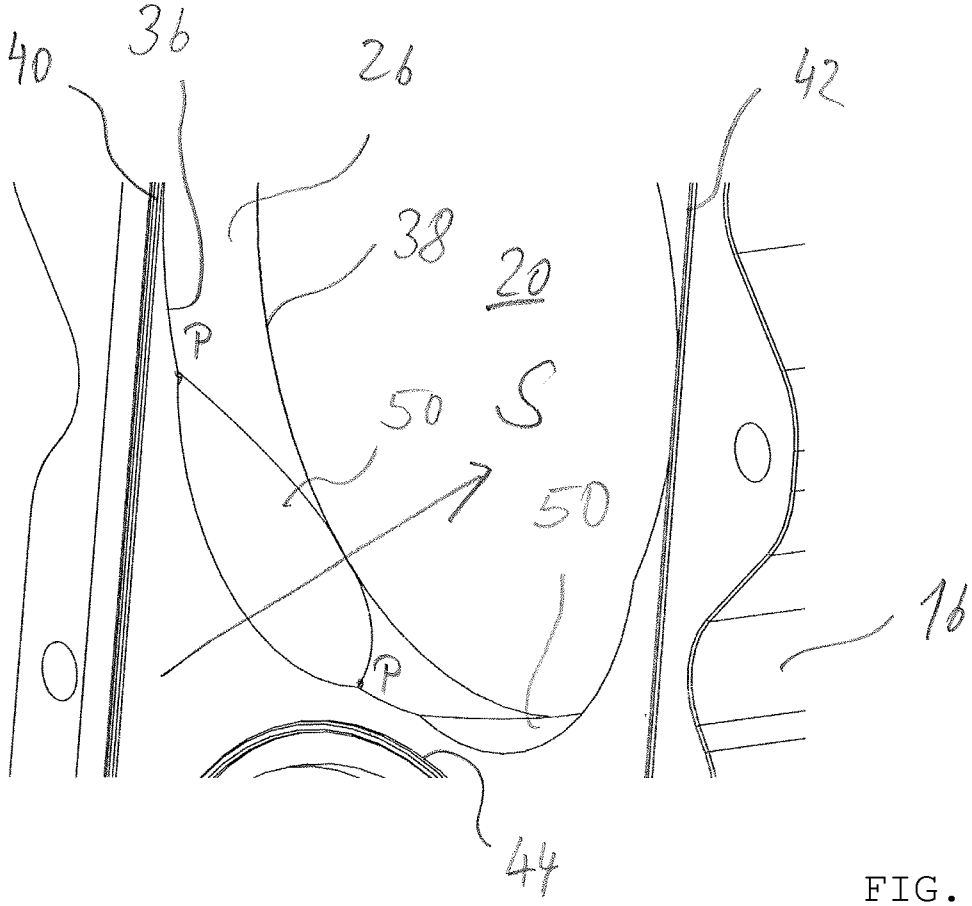


FIG. 2A

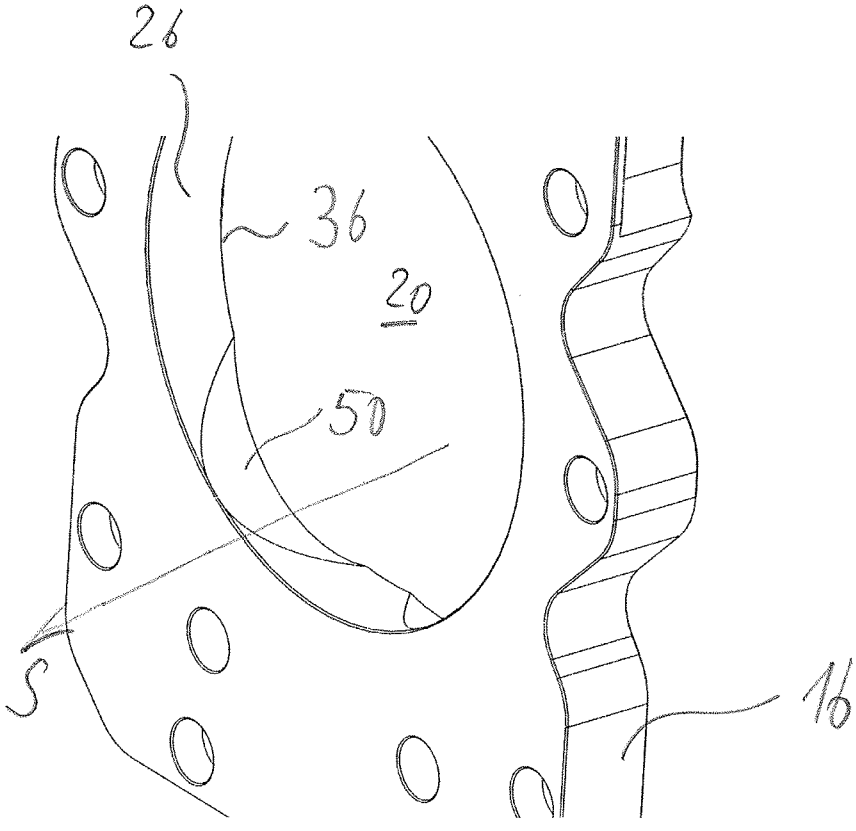


FIG. 2B

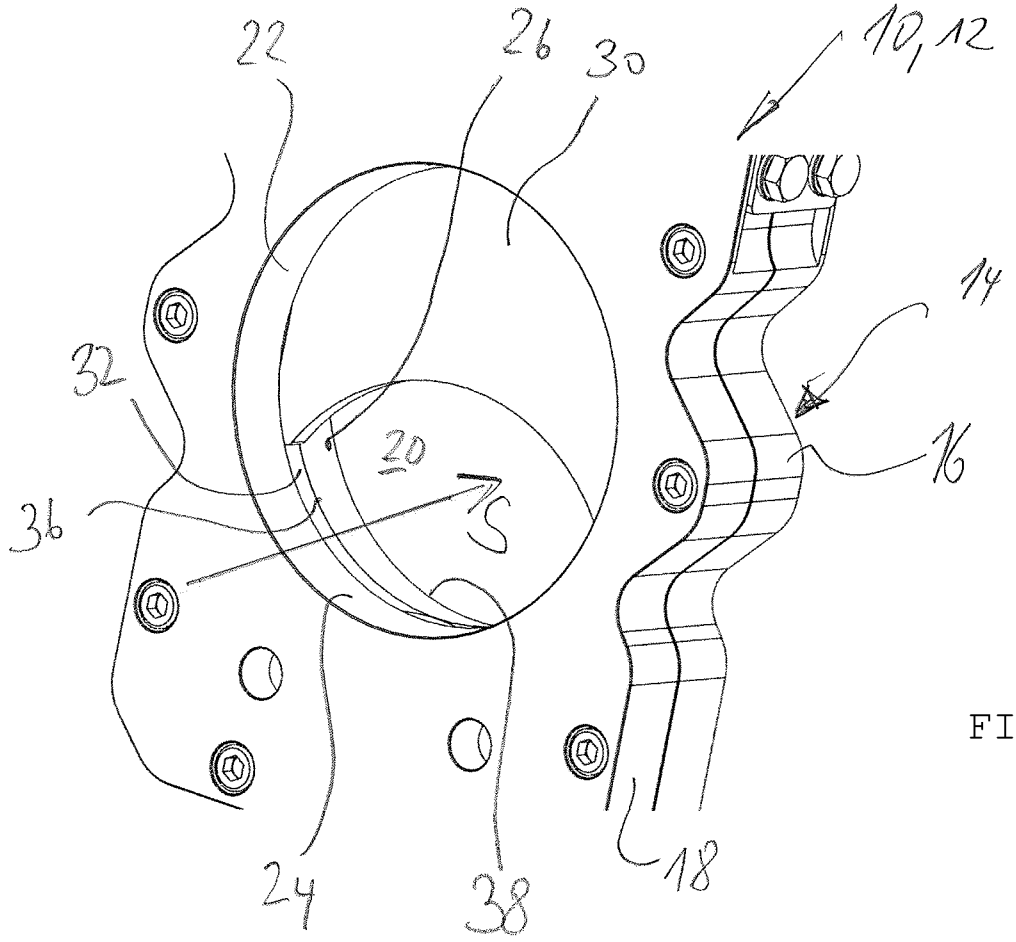


FIG. 3A

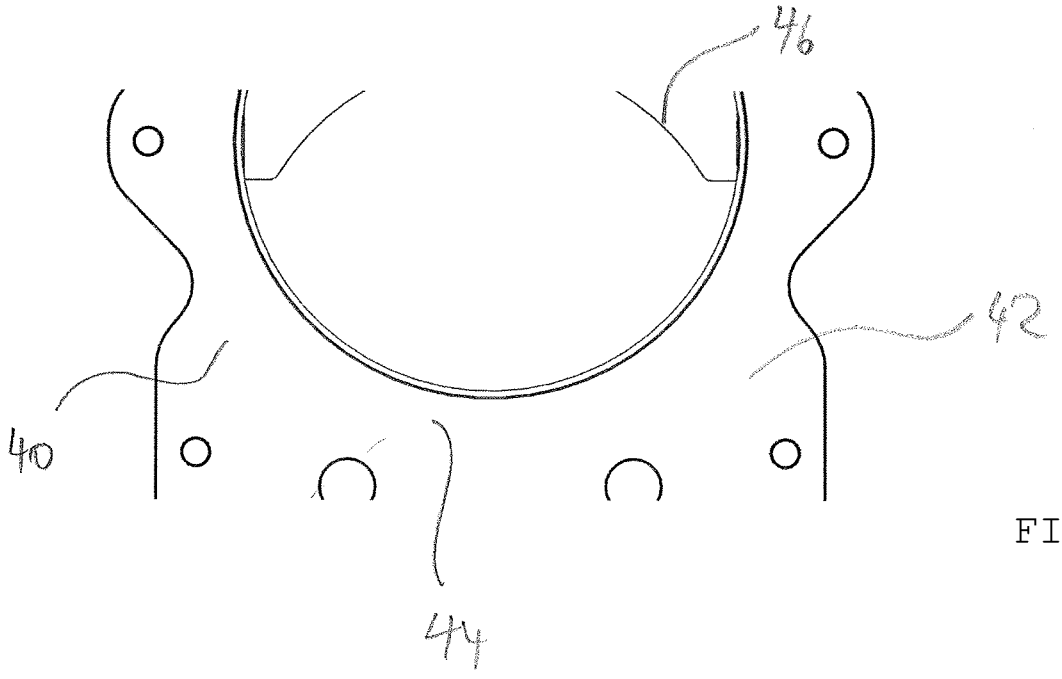


FIG. 3B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/081243

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16K3/02 F16K3/312 F16K3/32 F16K3/34
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)
F16K

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.
X Y	US 5 295 661 A (ROUSSEL RENALD [CA]) 22 March 1994 (1994-03-22) column 3, line 7 - column 8, line 3; figures	1-4,6, 8-13 5,7

X Y	EP 0 185 204 A2 (SISTAG [CH]) 25 June 1986 (1986-06-25) page 6, line 25 - page 11, line 28; claims; figures	1-3,8-13 4,6

X Y	US 3 636 971 A (HAGAR DONALD K) 25 January 1972 (1972-01-25) column 1, line 52 - column 2, line 41; claims; figures 1-3	1-3,8-13 4,6

	-/--	

[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
27 February 2017	09/03/2017

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	Müller, Bernhard

1

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/081243

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	US 4 201 365 A (BULLWINKLE BENJAMIN B [US] ET AL) 6 May 1980 (1980-05-06) column 2, line 13 - column 4, line 49; figures	1,2,4-13 3
Y	EP 0 895 011 A2 (CLARKSON CO [US]) 3 February 1999 (1999-02-03) paragraph [0016] - paragraph [0037]; figures	3,5,7
Y	US 2 001 271 A (SMITH WALTER G E) 14 May 1935 (1935-05-14) page 1, column 2, line 25 - page 2, column 1, line 44; figures	4,6
A	US 3 170 670 A (FULTON JOHNSTONE ROBERT) 23 February 1965 (1965-02-23) the whole document	1-13
A	US 2 000 853 A (LANGE JOSEPH O) 7 May 1935 (1935-05-07) the whole document	1-13

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2016/081243

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5295661 A	22-03-1994	NONE	
EP 0185204 A2	25-06-1986	AU 5144385 A	26-06-1986
		CH 666733 A5	15-08-1988
		EP 0185204 A2	25-06-1986
		ES 296373 U	16-08-1987
		JP S61149671 A	08-07-1986
		US 4646777 A	03-03-1987
		ZA 8509165 B	30-07-1986
US 3636971 A	25-01-1972	NONE	
US 4201365 A	06-05-1980	NONE	
EP 0895011 A2	03-02-1999	AT 278132 T	15-10-2004
		AU 748510 B2	06-06-2002
		BR 9802207 A	08-06-1999
		CA 2240308 A1	29-01-1999
		DE 69826582 D1	04-11-2004
		DE 69826582 T2	06-10-2005
		EP 0895011 A2	03-02-1999
		PE 47899 A1	13-05-1999
		US 5890700 A	06-04-1999
		ZA 9806587 B	25-04-2000
US 2001271 A	14-05-1935	NONE	
US 3170670 A	23-02-1965	GB 974673 A	11-11-1964
		US 3170670 A	23-02-1965
US 2000853 A	07-05-1935	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2016/081243

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16K3/02 F16K3/312 F16K3/32 F16K3/34
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F16K

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.
X Y	US 5 295 661 A (ROUSSEL RENALD [CA]) 22. März 1994 (1994-03-22) Spalte 3, Zeile 7 - Spalte 8, Zeile 3; Abbildungen	1-4,6, 8-13 5,7

X Y	EP 0 185 204 A2 (SISTAG [CH]) 25. Juni 1986 (1986-06-25) Seite 6, Zeile 25 - Seite 11, Zeile 28; Ansprüche; Abbildungen	1-3,8-13 4,6

X Y	US 3 636 971 A (HAGAR DONALD K) 25. Januar 1972 (1972-01-25) Spalte 1, Zeile 52 - Spalte 2, Zeile 41; Ansprüche; Abbildungen 1-3	1-3,8-13 4,6

	-/--	

[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
27. Februar 2017	09/03/2017

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	Müller, Bernhard

1

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X Y	US 4 201 365 A (BULLWINKLE BENJAMIN B [US] ET AL) 6. Mai 1980 (1980-05-06) Spalte 2, Zeile 13 - Spalte 4, Zeile 49; Abbildungen	1,2,4-13 3
Y	EP 0 895 011 A2 (CLARKSON CO [US]) 3. Februar 1999 (1999-02-03) Absatz [0016] - Absatz [0037]; Abbildungen	3,5,7
Y	US 2 001 271 A (SMITH WALTER G E) 14. Mai 1935 (1935-05-14) Seite 1, Spalte 2, Zeile 25 - Seite 2, Spalte 1, Zeile 44; Abbildungen	4,6
A	US 3 170 670 A (FULTON JOHNSTONE ROBERT) 23. Februar 1965 (1965-02-23) das ganze Dokument	1-13
A	US 2 000 853 A (LANGE JOSEPH O) 7. Mai 1935 (1935-05-07) das ganze Dokument	1-13

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2016/081243

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5295661 A	22-03-1994	KEINE	
EP 0185204 A2	25-06-1986	AU 5144385 A	26-06-1986
		CH 666733 A5	15-08-1988
		EP 0185204 A2	25-06-1986
		ES 296373 U	16-08-1987
		JP S61149671 A	08-07-1986
		US 4646777 A	03-03-1987
		ZA 8509165 B	30-07-1986
US 3636971 A	25-01-1972	KEINE	
US 4201365 A	06-05-1980	KEINE	
EP 0895011 A2	03-02-1999	AT 278132 T	15-10-2004
		AU 748510 B2	06-06-2002
		BR 9802207 A	08-06-1999
		CA 2240308 A1	29-01-1999
		DE 69826582 D1	04-11-2004
		DE 69826582 T2	06-10-2005
		EP 0895011 A2	03-02-1999
		PE 47899 A1	13-05-1999
		US 5890700 A	06-04-1999
		ZA 9806587 B	25-04-2000
US 2001271 A	14-05-1935	KEINE	
US 3170670 A	23-02-1965	GB 974673 A	11-11-1964
		US 3170670 A	23-02-1965
US 2000853 A	07-05-1935	KEINE	