

PATENTOVÝ SPIS

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2001-4307**
(22) Přihlášeno: **11.05.2000**
(30) Právo přednosti: **01.06.1999 SE 1999/9902028**
(40) Zveřejněno: **15.05.2002**
(Věstník č. 5/2002)
(47) Uděleno: **26.04.2006**
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **14.06.2006**
(Věstník č. 6/2006)
(86) PCT číslo: **PCT/SE2000/000931**
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 2000/073685**

(11) Číslo dokumentu:

296 767

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

F16K 5/06 (2006.01)

F16K 47/04 (2006.01)

(56) Relevantní dokumenty:

EP 0043188; EP 0831262; WO 8805880.

(73) Majitel patentu:

NAF AB, Linköping, SE

(72) Původce:

Lundqvist Per, Linköping, SE

(74) Zástupce:

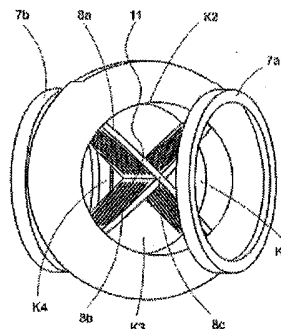
JUDr. Zdeňka Korejzová, Spálená 29, Praha 1, 11000

(54) Název vynálezu:

Ventil a způsob pro regulaci toku média

(57) Anotace:

Ventil (1) zahrnující pouzdro (2) ventilu se vstupem (3) a výstupem (4), výhodně uspořádanými vzájemně proti sobě na opačných stranách pouzdra (2), a v pouzdru (2) ventilu mezi vstupem (3) a výstupem (4) těleso (5) ventilu, vytvořené s v podstatě válcovým průchodem (6) a otočně nasazené v pouzdru (2). V průchodu (6) jsou vytvořeny v podstatě rovné stěny, definující komory (K1 až K4; k1 až k9) mezi sebou a jsou vytvořené s průchozími otvory (11; 11'). Tento ventil obsahuje alespoň jednu dvojici stěn (8a, 8b; 9a, 9b, 10a, 10b), které jsou umístěny v průchodu (6) v jeho podélném směru a které se při pohledu v příčném řezu průchodu (6) protínají, čímž je průchod (6) rozdělen na alespoň čtyři komory (K1 až K4; k1 až k9). Dvě protilehlé komory (K1, K4; k1, k9), situované nejbližší ke vstupu (3) respektive k výstupu (4), leží symetricky vzhledem k centrální rovině, ve které leží podélná centrální osa (6a) průchodu (6), během otočného posuvu tělesa (5) ventilu mezi otevřenou a uzavřenou polohou, a obráceně. Tok média, protékající do komory (K1; k1), ležící nejbližší u vstupu, prostřednictvím průchozích otvorů (11; 11') ve stěnách (8a, 8b; 9a, 9b, 10a, 10b) je rozdělen na více toků média, smíchaných v komoře (K4; k9), umístěné co nejbližší k výstupu (4), pro tlakový spád. Při způsobu pro regulaci toku média se použije tento ventil.



CZ 296767 B6

Ventil a způsob pro regulaci toku média

Oblast techniky

5

Předkládaný vynález se týká ventilu zahrnujícího pouzdro ventilu se vstupem a výstupem, výhodně uspořádanými vzájemně proti sobě na opačných stranách pouzdra, a v pouzdru ventilu mezi vstupem a výstupem těleso ventilu, vytvořené s v podstatě válcovým průchodem a otočně nasazené v pouzdru, přičemž v plně otevřené poloze ventilu leží průchod společně se vstupem a výstupem vzájemně spolu v přímce, přičemž v průchodu jsou vytvořeny v podstatě rovné stěny, definující komory mezi sebou a jsou s průchozími otvory, přičemž vstup je na začátku otevíracího posuvu ventilu spojen pouze s jednou komorou, která je přes otvory ve stěnách a prostřední komory spojena s komorou naproti a s výstupem, a postupně s více a s více komorami, přičemž nakonec jsou všechny komory spojeny se vstupem respektive s výstupem během postupného otevření ventilu. Předkládaný vynález se rovněž týká způsobu pro regulaci toku média.

15

Dosavadní stav techniky

20

Je známo, že ve ventilech uvedeného typu dochází ke kavitaci a vysokým úrovním hluku v případě velkých tlakových spádů v kapalinách.

25

Byla navržena zařízení, například v evropské patentové přihlášce. EP-A-0 043 198 a v mezinárodní patentové přihlášce WO/05880, které jsou určeny pro snížení náchylnosti ke kavitaci a tím ke snížení úrovně hluku. Uvedená zařízení jsou relativně složitá na výrobu a tudíž jsou samozřejmě drahá.

30

Cílem předkládaného vynálezu je vytvořit zařízení uvedeného typu, které bude představovat zjednodušení ve srovnání s dosavadním stavem techniky.

Podstata vynálezu

35

Shora uvedeného cíle podle vynálezu je dosaženo vytvořením ventilu v úvodu uvedeného typu, jehož podstata dále spočívá v tom, že obsahuje alespoň jednu dvojici stěn, které jsou umístěny v průchodu v jeho podélném směru a které se při pohledu v příčném řezu průchodu protínají, čímž je průchod rozdělen na alespoň čtyři komory, přičemž dvě protilehlé komory, situované nejbližší ke vstupu respektive k výstupu, leží symetricky vzhledem k centrální rovině, ve které leží podélná centrální osa průchodu, během otočného posuvu tělesa ventilu mezi otevřenou a uzavřenou polohou, a obráceně, přičemž tok média, protékající do komory, ležící nejbližší u vstupu, prostřednictvím průchozích otvorů ve stěnách je rozdělen na více toků média, smíchaných v komoře, umístěné co nejbližší k výstupu, pro tlakový spád.

40

V jednom výhodném provedení předkládaného vynálezu má ventil dvě rovnoběžné dvojice protínajících se stěn, jejichž osy protnutí leží na každé straně centrální osy a rovnoběžně s touto centrální osou průchodu.

45

Ve výhodných provedeních ventilu podle předkládaného vynálezu jsou otvory ve tvaru šterbin.

50

V jednom dalším výhodném provedení ventilu podle vynálezu jsou šterbiny rovnoměrně šikmé vzhledem k centrální ose průchodu, přičemž výhodně vždy na dvou sousedních stěnách svírají vzájemně spolu pravý úhel.

V jiných výhodných provedeních ventilu podle vynálezu jsou otvory kruhové.

Zařízení podle vynálezu poskytuje množství výhod. Z hlediska výroby je velmi snadné dosáhnout vysoké stability prostřednictvím protínajících se stěn, vytvořených s průchozími otvory. To značně snižuje riziko vibrací, vyskytujících se v důsledku tlakových spádů na stěnách. Vstupní toky jsou navíc rozděleny symetricky a rozdělené toky vzájemně spolu „kolidují“ bezprostředně před výstupem. Tato kolize vytváří další tlakový spád, zatímco poškození ventilu je minimalizováno, dokonce i kdyby docházelo ke kavitaci, v důsledku té skutečnosti, že tlakový spád je absorbován vlastní kolizí a následně pouze v menší míře materiálem ventilu. V plně otevřené poloze je dosaženo přibližně symetrického toku skrz ventil se zajištěním dobrých charakteristik snížení hluku a nízkého tlakového spádu v této poloze.

Podle vynálezu je rovněž navržen způsob pro regulaci toku média, jehož podstata spočívá v tom, že se použije ventil definovaný podle výše uváděného popisu.

Vynález bude v následujícím popisu podrobněji popsán prostřednictvím příkladných provedení ve spojení s odkazy na příložené výkresy.

Přehled obrázků na výkresech

- 20 Obr. 1a znázorňuje schematický půdorys ventilu;
- Obr. 1b znázorňuje podélný řez rovinou B-B, skrz ventil podle obr. 1a;
- Obr. 2a znázorňuje průřez, ilustrující v podstatě válcový průchod skrz ventil s dvojicí protínajících se stěn podle vynálezu;
- 25 Obr. 2b znázorňuje jednu stěnu podle obr. 2a;
- Obr. 3a znázorňuje, podobně jako obr. 2a, průchod se dvěma dvojicemi stěn vzájemně se protínajících ve dvojicích;
- 30 Obr. 3b znázorňuje příklad stěny podle obr. 3a; a
- Obr. 4 schematickým perspektivním pohledem na těleso ventilu ilustruje, jak se vytváří průchozí tok skrz průchod tělesa ventilu, ve kterém jsou uspořádány čtyři stěny.
- 35

Příklad provedení vynálezu

- 40 Kulový ventil 1 zahrnuje pouzdro 2 ventilu se vstupem 3 a výstupem 4, uspořádanými na jeho protilehlých stranách. Těleso 5 ventilu s v podstatě válcovým průchozem 6 je otočně namontováno uvnitř pouzdra 2. Obr. 1a znázorňuje dřík 5a, spojeny s tělesem 5 ventilu pro ovládání tělesa 5 ventilu. V plně otevřené poloze ventilu 1 jsou vstup 3, výstup 4 a průchod 6 situovány vzájemně v řadě. Obr. 1b rovněž znázorňuje dvě prstencová těsnění 7a, 7b, která zajišťují utěsnění
- 45 mezi vstupem 3, respektive výstupem 4 a tělesem 5 ventilu. Osoba v oboru znala snadno nahlédne, že v určitých aplikacích je vyžadováno pouze jedno takové těsnění.

Podle předkládaného vynálezu je v průchodu 6 uspořádána alespoň jedna dvojice protínajících se stěn 8a, 8b, viz obr. 2a, či stěn 9a, 9b, 10a, 10b, viz obr. 3a. Konstrukce dvojice stěn, které, jak bude patrné z obr. 2a a obr. 4, jsou uspořádány jako kříž v průchodu 6, bude nyní nejprve vysvětlena podrobněji ve spojení s odkazy na obr. 2a, obr. 2b a obr. 4. Prostor v průchodu 6 je rozdělen stěnami 8a, 8b na čtyři komory K1, K2, K3, K4. Uvedené komory jsou umístěny tak, že komora K1 leží nejbližší u vstupu 3 a komora K4, která je situována přímo proti komoře K1, leží nejbližší u výstupu 4. Stěny 8a, 8b jsou zcela shodné, pro jejich spojení dohromady jsou vytvořeny se

zářezem 12, takže mohou být zasunuty vzájemně do sebe. Při nasazení do průchodu 6 splývá osa 8c protnutí stěn 8a, 8b s centrální osou 6a průchodu 6. Jak bude patrné z obr. 2b, jsou stěny 8a, 8b vytvořeny s průchozími štěrbinami 11, šikmými vzhledem k centrální ose 6a, výhodně takovým způsobem, že prodloužené osy těchto štěrbin na dvou následujících stěnách ve směru toku svírají vzájemně spolu pravý úhel.

Mělo by být nyní již zcela zřejmé, že při otočení tělesem ventilu ve směru otevírání se stane následující:

Jak posun ve směru otevírání pokračuje, otevírá se postupně stále větší spojení mezi vstupem 3 a komorou K1 a odpovídajícím způsobem také mezi komorou K4 a výstupem 4. Nejprve tudíž médium protéká do komory K1, je tlačeno skrz průchozí štěrbinu 11 ve stěnách 8a, 8b do komor K2, K3 ve dvou v podstatě stejných tocích. Uvedené toky jsou opětovně smíchány v komoře K4 poté, co opět projdou průchozími štěrbinami 11 ve stěnách 8a, 8b, které leží mezi komorou K4 a komorou K2, K3. Osoba se zkušenostmi v oboru snadno nahlédne, že toto má za následek následující tlakové spády:

1. Při průchodu média od vstupu prostřednictvím malého otvoru a do komory K1.
2. Při průchodu poloviny toku skrz průchozí štěrbinu z komory K1 do komory K2 nebo při průchodu druhé poloviny toku skrz průchozí štěrbinu z komory K1 do komory K3.
3. Při průchodu polovičních toků média z komor K2, K3 do komory K4.
4. Při střetu polovičních toků média v komoře K4, a
5. při průchodu média skrz malý otvor mezi komorou K4 a výstupem 4.

Jak je ventil postupně stále více otevírán, bude se účinek protínajících se stěn 8a, 8b zmenšovat do té míry, že při plně otevřeném ventilu je jejich účinek zanedbatelný. Ventil tudíž může absorbovat velmi velké tlakové spády při malých úhlech otevření a ještě může mít velkou kapacitu při úplném otevření ventilu. To navíc odpovídá vlastnostem většiny pracovních systémů, ve kterých tlak čerpadla klesá se zvyšující se kapacitou, stejně tak, jako se tlakový spád v ustálených ventilech a trubkách zvyšuje se zvyšujícím se tokem média. Skutečnost, že stěny 8a, 8b při úplném otevřeném ventilu rozdělují tok média skrz ventil na čtyři v podstatě zcela stejné toky, poskytuje ventilu velmi dobré vlastnosti v důsledku symetričnosti těchto toků.

V provedení podle obr. 3a zařízení podle vynálezu jsou, jak bylo uvedeno, dvě dvojice protínajících se stěn, to jest stěny 9a, 9b a stěny 10a, 10b, které, jak bude patrné z obr. 3b, jsou vytvořeny s kruhovými průchozími otvory 11' a se zářezy 12 pro umožnění vzájemného smontování, jak je indikováno na obr. 3a. Dvojice stěn 9a, 9b, 10a, 10b jsou symetrické svými příslušnými osami 9c, 10c protnutí, umístěnými na každé straně centrální osy 6a průchodu 6. Průchod 6 je rozdělen stěnami na devět komor, to jest komoru k1, která leží nejbližší u vstupu 3, komory k2 až k7, komoru k8, která leží uprostřed průchodu 6, a komoru k9, která leží nejbližší u výstupu 4. Z důvodů symetrie jsou toky média v komorách k2, k3, k6, k7 v podstatě stejné a v podstatě polovinou velikosti toků v komorách k1, k9.

Při malém úhlu otevření se vstup 3 spojuje pouze s komorou k1 a výstup 4 s komorou k9. Podmínky jsou podobné, jako tomu bylo již při vysvětlování ve spojení s obr. 2a a obr. 4, ale musí být uvedeno, že v provedení se dvěma dvojicemi protínajících se stěn podle obr. 3a je zde více míst zúžení, než v provedení s jednou dvojicí protínajících se stěn podle obr. 2a a obr. 4.

Zúžení může být přirozeně nastaveno měnícím se počtem otvorů ve stěnách, definujících komory, a/nebo velikostí těchto otvorů. Je rovněž zcela zřejmé, že těleso ventilu nemusí být nutně

kulové, a že je vynález rovněž použitelný ve ventilu s tělesem ve tvaru kulové výseče nebo ve válcovém/kuželovém škrticím ventilu při zajištění, že průchod je v podstatě válcový.

Bylo rovněž ověřeno, že zařízení podle vynálezu je rovněž výhodné ve ventilech pro regulaci toků plynu nebo páry.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Ventil (1) zahrnující pouzdro (2) ventilu se vstupem (3) a výstupem (4), výhodně uspořádanými vzájemně proti sobě na opačných stranách pouzdra (2), a v pouzdru (2) ventilu mezi vstupem (3) a výstupem (4) těleso (5) ventilu, vytvořené s v podstatě válcovým průchodem (6) a otočně nasazené v pouzdru (2), přičemž v plně otevřené poloze ventilu (1) leží průchod (6) společně se vstupem (3) a výstupem (4) vzájemně spolu v přímce, přičemž v průchodu (6) jsou vytvořeny v podstatě rovné stěny, definující komory (K1 až K4; k1 až k9) mezi sebou a jsou s průchozími otvory (11; 11'), přičemž vstup (3) je na začátku otevíracího posuvu ventilu (1) spojen pouze s jednou komorou (K1; k1), která je přes otvory ve stěnách a prostřední komory (K2, K3; k2 až k8) spojena s komorou (K4; k9) naproti a s výstupem (4), a postupně s více a s více komorami (K2 až K4; k2 až k9)), přičemž nakonec jsou všechny komory (K1 až K4; k1 až k9) spojeny se vstupem (3) respektive s výstupem (4) během postupného otevření ventilu (1), **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že obsahuje alespoň jednu dvojici stěn (8a, 8b; 9a, 9b, 10a, 10b), které jsou umístěny v průchodu (6) v jeho podélném směru a které se při pohledu v příčném řezu průchodu (6) protínají, čímž je průchod (6) rozdělen na alespoň čtyři komory (K1 až K4; k1 až k9), přičemž dvě protilehlé komory (K1, K4; k1, k9), situované nejbližší ke vstupu (3) respektive k výstupu (4), leží symetricky vzhledem k centrální rovině, ve které leží podélná centrální osa (6a) průchodu (6), během otočného posuvu tělesa (5) ventilu mezi otevřenou a uzavřenou polohou, a obráceně, přičemž tok média, protékající do komory (K1; k1), ležící nejbližší u vstupu, prostřednictvím průchozích otvorů (11; 11') ve stěnách (8a, 8b; 9a, 9b, 10a, 10b) je rozdělen na více toků média, smíchaných v komoře (K4; k9), umístěné co nejbližší k výstupu (4), pro tlakový spád.
2. Ventil podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že má dvě rovnoběžné dvojice protínajících se stěn (9a, 9b; 10a, 10b), jejichž osy (9c, 10c) protnutí leží na každé straně centrální osy (6a) a rovnoběžně s touto centrální osou (6a) průchodu (6).
3. Ventil podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že otvory (11) jsou ve tvaru štěrbin.
4. Ventil podle nároku 3, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že štěrbin jsou rovnoměrně šikmé vzhledem k centrální ose (6a) průchodu, přičemž výhodně vždy na dvou sousedních stěnách svírají vzájemně spolu pravý úhel.
5. Ventil podle nároku 1 nebo 2, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že otvory (11') jsou kruhové.
6. Způsob pro regulaci toku média, ve kterém se použije ventil definovaný podle jednoho z nároků 1 až 5.

4 výkresy

FIG 1a

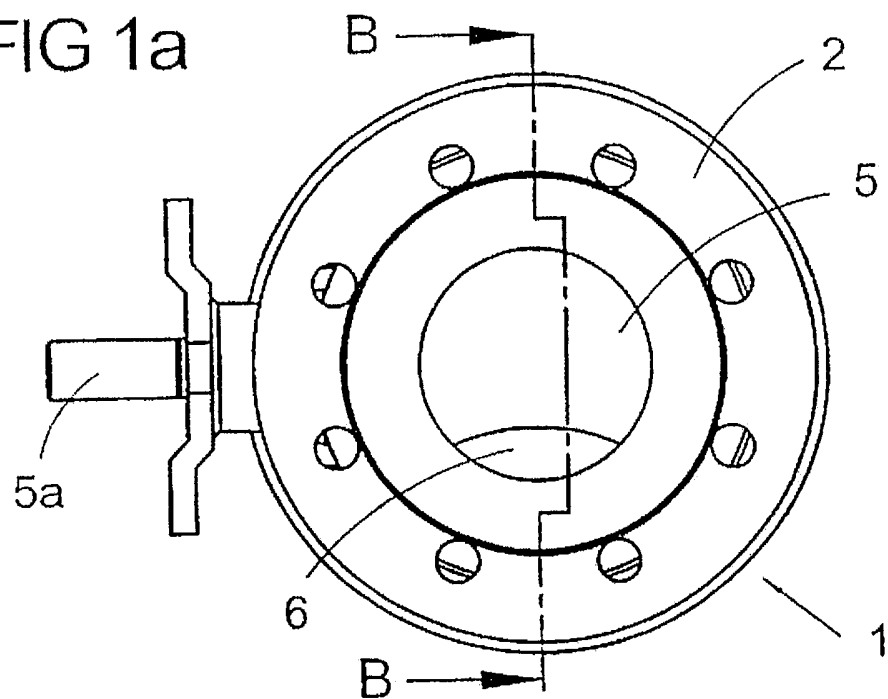


FIG 1b

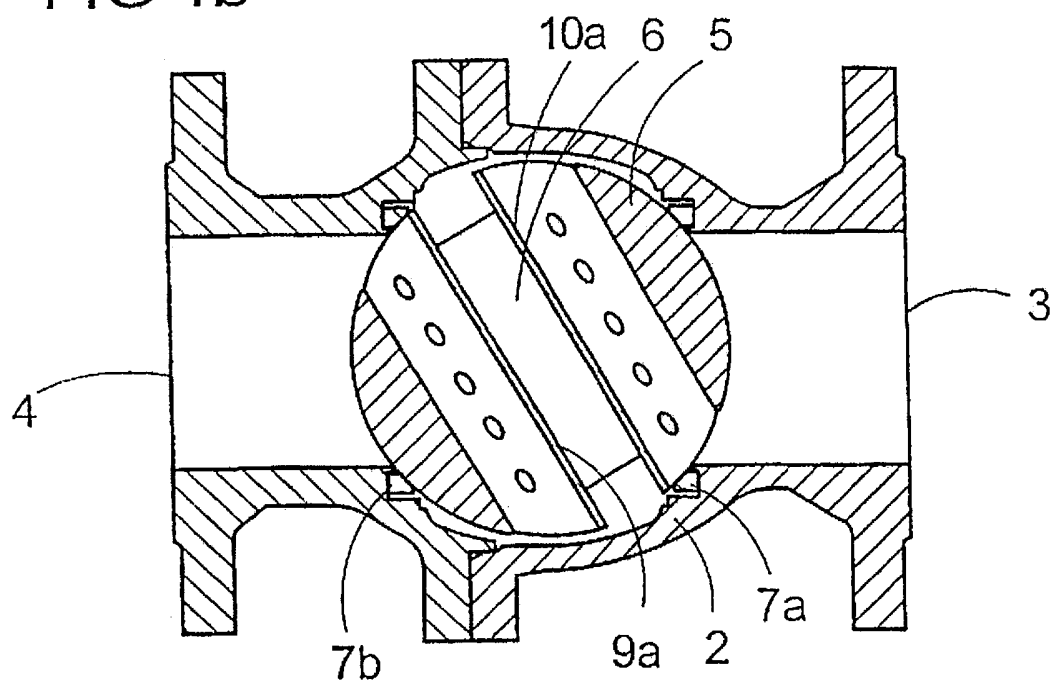


FIG 2a

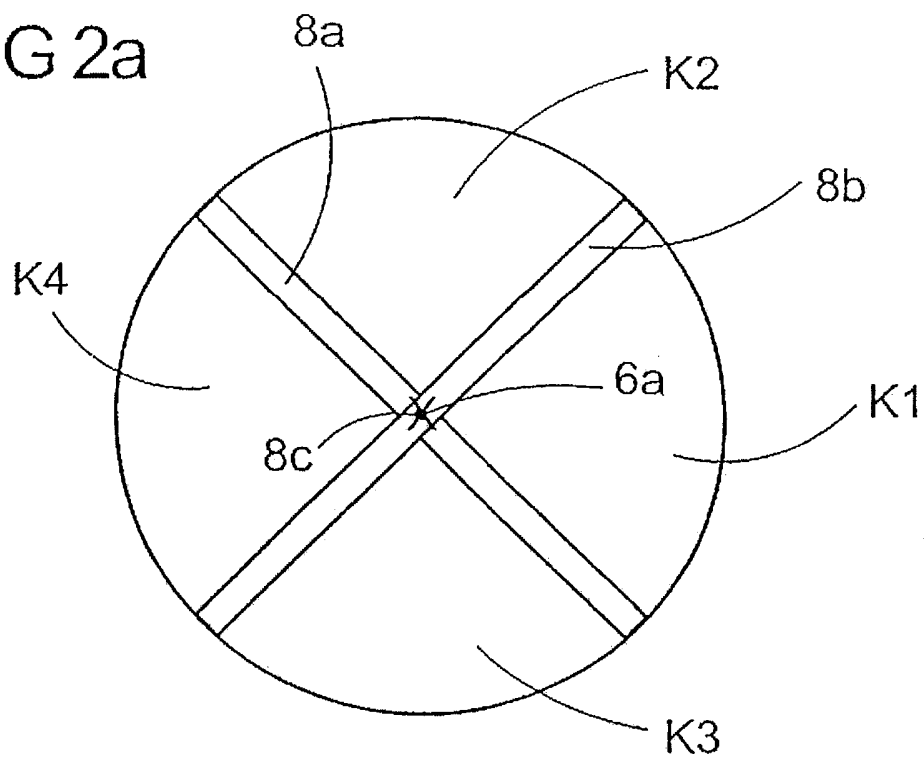
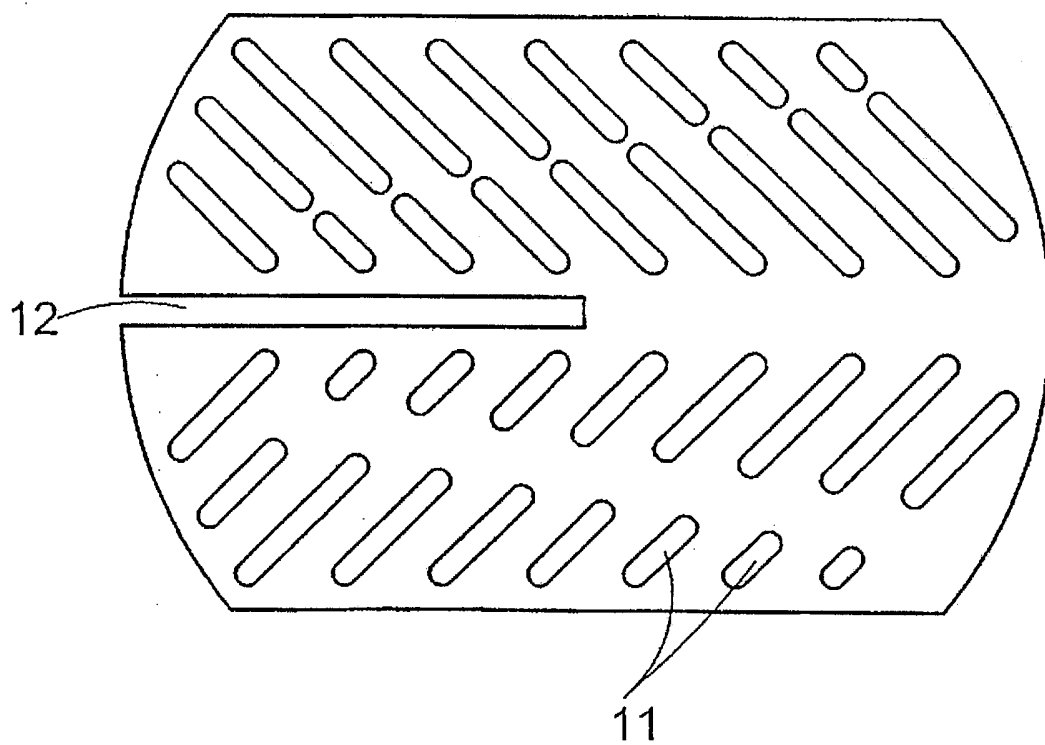


FIG 2b



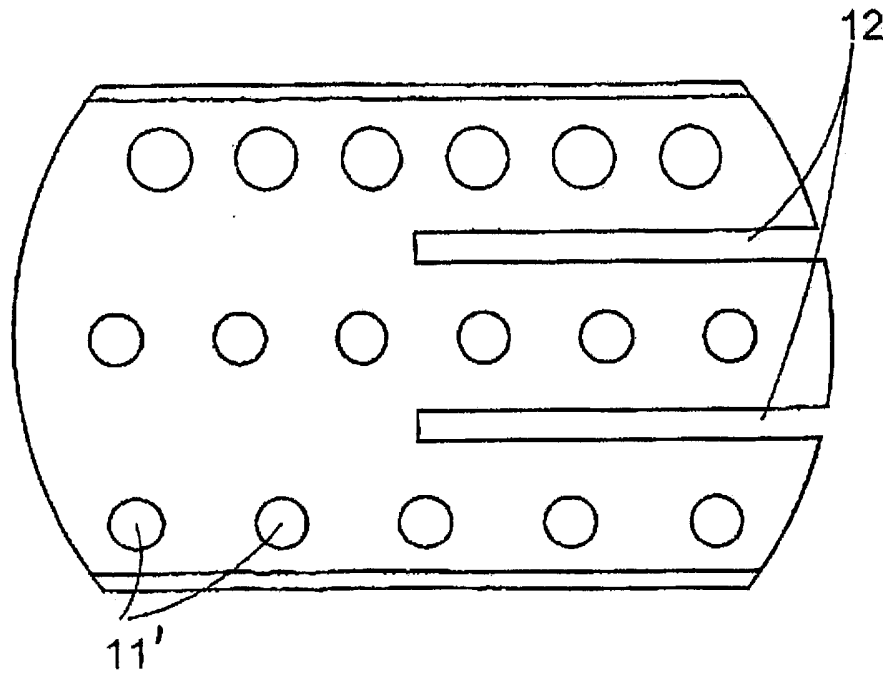
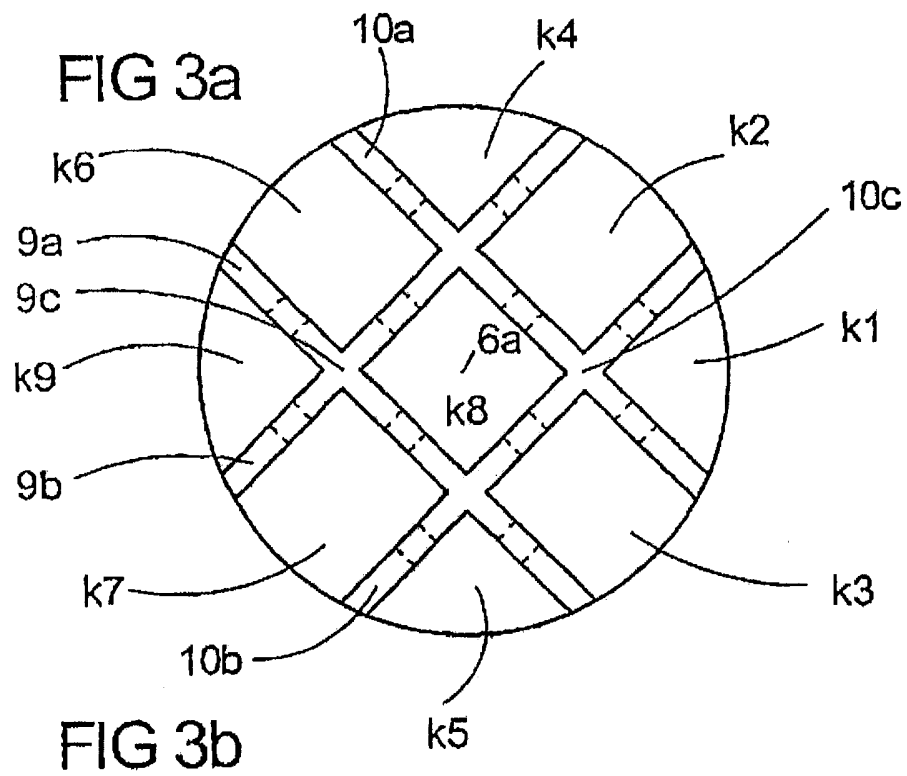
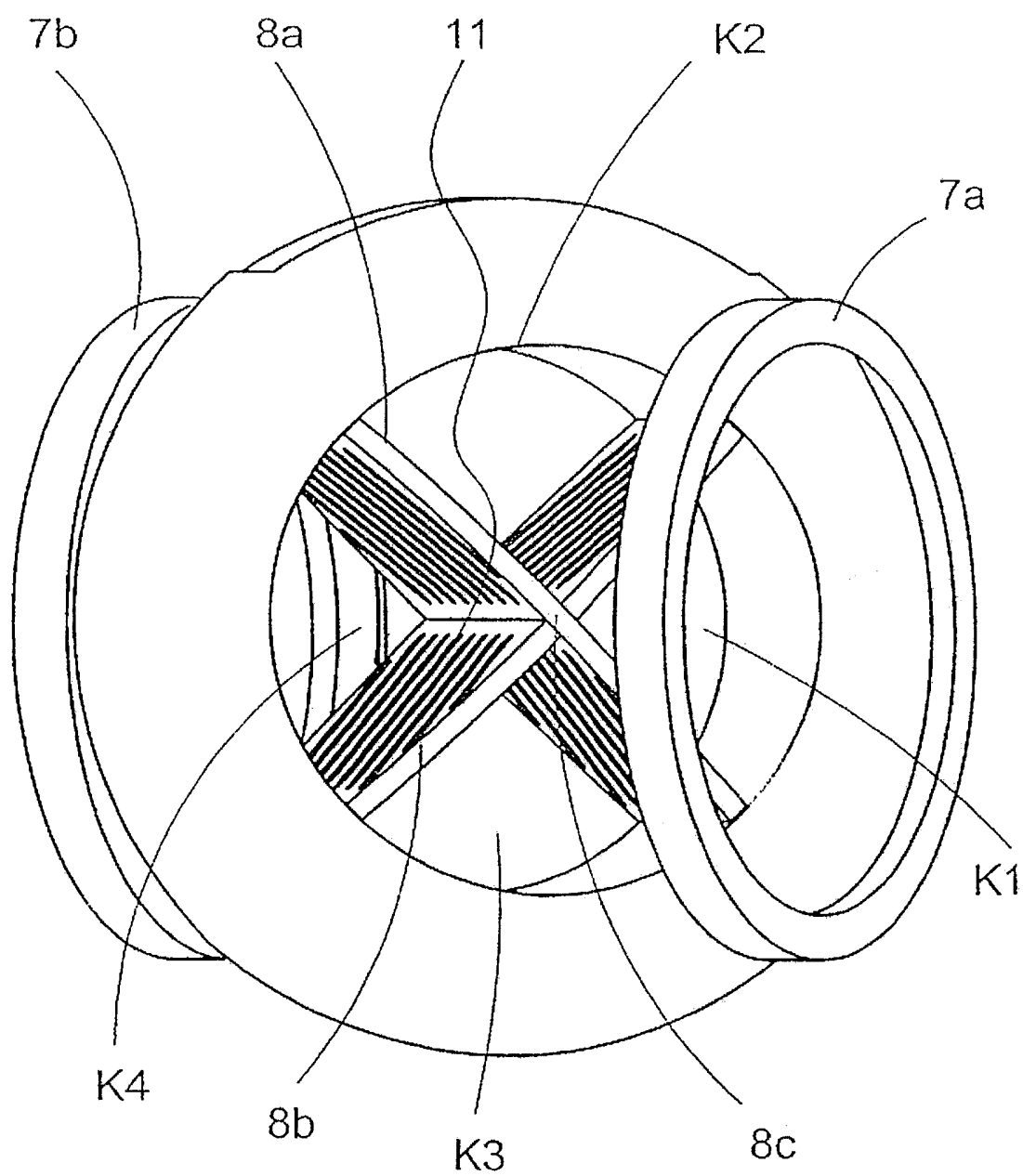


FIG 4



Konec dokumentu