

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLUVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 1996 - 625

(22) Přihlášeno: 24.08.1994

(30) Právo přednosti:
01.09.1993 NL 1993/9301504

(40) Zveřejněno: 12.02.1997
(Věstník č. 2/1997)

(47) Uděleno: 11.03.2002

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: 15.05.2002
(Věstník č. 5/2002)

(86) PCT číslo: PCT/EP94/02803

(87) PCT číslo zveřejnění: WO 95/06833

(13) Druh dokumentu: B6

(51) Int. Cl.⁷:

F 16 K 15/04

(73) Majitel patentu:

METALO MONTI V. O. F., Zaandam, NL;

(72) Původce vynálezu:

Bergen Ludovicus Frederikus, Purmerend, NL;

(74) Zástupce:

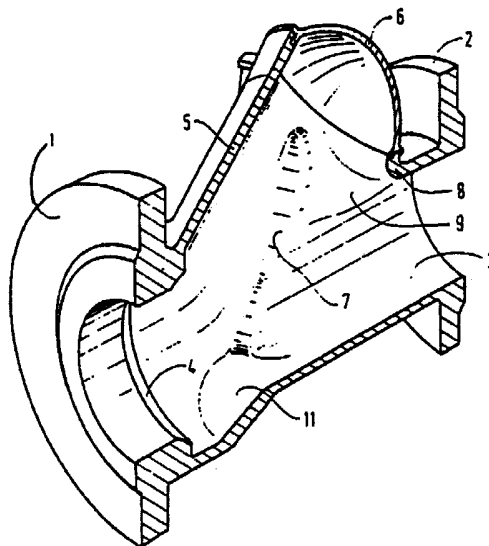
Korejzová Zdeňka JUDr., Spálená 29, Praha 1,
11000;

(54) Název vynálezu:

**Zařízení pro blokování toku kapaliny potrubím
v jednom směru**

(57) Anotace:

Zařízení pro blokování toku kapaliny potrubím v jednom směru, které je opatřeno v podstatě kulovým ventilovým tělesem (10), jež může pro uzavření ventilu spolupracovat se sedlem (4) ventilu, v podstatě prstencovým a uloženým v podstatě napříč toku kapaliny. Těleso (10) ventilu je vedeno v dráze mezi polohou, ve které je těleso (10) ventilu uloženo proti sedlu (4) ventilu v uzavřené poloze a mezi polohou, ve které je těleso (10) ventilu v podstatě vně toku kapaliny v otevřené poloze. Část stěny ventilové komory (5) je vychýlena směrem ven jako vnější výstupek (9) v blízkosti úžlabí (8), v němž je spojena ventilová komora (5) s průchodem (3) pro vytvoření přídavného prostoru v blízkosti spojení ventilové komory (5) s průchodem (3) a tím pro vytvoření přídavného toku kapaliny mezi prostorem uvnitř ventilové komory (5) na straně tělesa (10) ventilu, která je vzdálena od sedla (4) ventilu, a mezi výstupní částí průchodu (3) v otevřené poloze tělesa (10) ventilu. Tím se vytváří uvnitř tohoto prostoru nižší tlak kapaliny než je tlak kapaliny na straně tělesa (10) ventilu, přivracené k sedlu (4) ventilu.



Zařízení pro blokování toku kapaliny potrubím v jednom směru

Oblast techniky

5

Vynález se týká zařízení pro blokování toku kapaliny potrubím v jednom směru, které je opatřeno v podstatě kulovým ventilovým tělesem, jež může pro uzavření ventilu spolupracovat se sedlem ventilu, v podstatě prstencovým a uloženým v podstatě napříč toku kapaliny, dále je upraven prostředek pro vedení tělesa ventilu v dráze mezi polohou, ve které je těleso ventilu
10 uloženo proti sedlu ventilu v uzavřené poloze a mezi polohou, ve které je těleso ventilu v podstatě vně toku kapaliny v otevřené poloze, přičemž je upravena ventilová komora, uvnitř které je těleso ventilu umístěno v otevřené poloze.

15 Dosavadní stav techniky

V USA pat. spisu č. 3 105 516 je popsáno takové zařízení, kterým je těleso ventilu udržováno ve své otevřené poloze kapalným polštářem, který je tvořen kapalinou ve ventilové skříni za tělesem ventilu. Je zde velký prostor pro vedení kapaliny k polštáři a omezený prostor pro kapalinu,
20 tekoucí od polštáře na dolní stranu ventilu.

Potrubí, ve kterém je zpětný ventil umístěn, může probíhat jak vodorovně, tak i svisle, takže ventilová komora prochází ve směru šikmo do strany od potrubí, obvykle v úhlu přibližně 45°C vůči potrubí, ve směru toku kapaliny. Ventilová komora tvoří část skříně zpětného ventilu, která
25 je zase tvořena částí potrubí.

Probíhá-li potrubí svisle a sestupný tok v potrubí má být blokován, je těleso ventilu umístěno nad sedlem ventilu a má specifickou hmotnost, která je vyšší než specifická hmotnost příslušné kapaliny. V důsledku toho dosedá těleso ventilu na sedlo ventilu, když kapalina neteče. Sestupný
30 tok kapaliny není tak možný, kdežto vzestupný tok kapaliny vyvolá nadzvednutí tělesa ventilu od sedla ventilu, takže kapalina může téci. Problém je tedy v tom, že když rychlost toku je vyšší, je těleso ventilu přemísťováno uvnitř ventilové komory ve směru šikmo do strany vůči potrubí pro kapalinu.

Když má být blokován vzestupný tok kapaliny ve svislém potrubí, lze užít ventilového tělesa, majícího nižší specifickou hmotnost než příslušná kapalina, čímž těleso ventilu je umístěno pod
35 sedlem. Když není žádný tok, je těleso ventilu tlačeno proti sedlu ventilu vzestupnou silou, takže blokuje vzestupný tok. Má-li tok sestupný směr, odtlačí se těleso ventilu od sedla, takže kapalina může míjet těleso ventilu.

40

Probíhá-li potrubí pro kapalinu vodorovně, je stejně možné použít vzplývajícího nebo klesajícího tělesa ventilu. V případě klesajícího tělesa ventilu bude ventilová komora umístěna na horní straně potrubí, takže těleso ventilu bude klesat z ventilové komory do potrubí, když je pouze
45 malý tok nebo není vůbec žádný tok. Použije-li se vzplývavého tělesa ventilu, bude ventilová komora umístěna na dolní straně potrubí, takže se dosáhne příslušného výsledku. Tok kapaliny ve vodorovném potrubí je blokován v jednom směru, protože kapalina tlačí těleso ventilu proti sedlu ventilu v tomto směru.

U zpětného ventilu tohoto druhu je důležité včasné a přesné uzavření ventilu. Těleso ventilu
50 obvykle sestává z kovové koule, kolem které se navulkanizuje kaučuk, takže se dosáhne přiměřeného uzavření dolů na kovové sedlo. Požadované specifické hmotnosti tělesa ventilu se přitom dosáhne například vyvrtáním otvorů v kovové kouli nebo tím, že se koule provede jako dutá nějakým jiným způsobem. Dále se v praxi ukázalo, že těleso ventilu se uvnitř ventilové komory nepřemístí buď vůbec nebo jen částečně, je-li tok kapaliny silný, a v důsledku toho

vznikne uvnitř zpětného ventilu zřetelný odpor proti proudění. Dále se často stává, že těleso ventilu koná v toku kapaliny vibrační pohyb, který může mít různé nevýhodné důsledky.

- 5 Cílem vynálezu je vytvořit zpětný ventil, který pracuje účinně a který odstraňuje shora uvedené nedostatky.

Podstata vynálezu

- 10 Podstatu vynálezu tvoří zařízení svrhu uvedeného typu, upravené tak, že část stěny ventilové komory je vychýlena směrem ven jako vnější výstupek v blízkosti úžlabí, v němž je spojena ventilová komora s průchodem pro vytvoření přidatného prostoru v blízkosti spojení ventilové komory s průchodem a tím pro vytvoření přidavného toku kapaliny mezi prostorem uvnitř ventilové komory na straně tělesa ventilu, která je vzdálena od sedla ventilu, a mezi výstupní
15 částí průchodu v každé otevřené poloze tělesa ventilu, čímž se vytváří uvnitř tohoto prostoru nižší tlak kapaliny na straně tělesa ventilu, přivrácené k sedlu ventilu.

- Podle jiného provedení vynálezu je zařízení upraveno tak, že těleso ventilu je vedeno vnitřním výstupkem stěny skříně, přičemž tento výstupek směřuje dovnitř do ventilové komory.

- 20 Když je ventil otevřen jen v malé míře, tj. když je těleso ventilu umístěno v krátké vzdálenosti od sedla ventilu, poteče kapalina podél tělesa ventilu. Podle jednoho provedení vynálezu je skříň zpětného ventilu vytvořena tak, že v případě nepatrného otevření ventilu je těleso ventilu umístěno poblíže té stěny skříně, která leží proti ventilové komoře, takže tok kapaliny bude na
25 této straně ventilu omezen. Podle jiného provedení vynálezu může skříň ventilu být dále vytvořena tak, že když se ventil nepatrně otevře, je tok kapaliny v podstatě směřován k té straně tělesa ventilu, kde je umístěna ventilová komora. Jelikož rychlost toku bude uvnitř ventilové komory snížena, když tok přešel přes prostor mezi tělesem ventilu a sedlem ventilu, sníží se tlak kapaliny, následkem čehož se těleso ventilu bude pohybovat směrem do ventilové komory.

- 30 Podle dalšího provedení vynálezu je dráha tělesa ventilu taková, že zpočátku je těleso ventilu vedeno z uzavřené polohy ve směru toku kapaliny, čímž se dráha vychýlí do strany směrem k ventilové komoře, je-li poloha tělesa ventilu taková, že tok kapaliny v podstatě prochází podél tělesa ventilu na straně ventilové komory.

- 35 Podle dalšího provedení vynálezu může být těleso ventilu uvedeno do své polohy částí stěny skříně ve formě vnitřního výstupku, který probíhá dovnitř a alespoň částečně do ventilové komory. Použitím tohoto výstupku lze zabránit tomu, aby těleso ventilu dosedlo na stěnu ventilové komory takovým způsobem, že by se zmenšilo kapalinové spojení mezi prostorem
40 uvnitř ventilové komory, a to na straně tělesa ventilu, oddálené od sedla ventilu, a mezi spodní stranou potrubí.

- Podle dalšího provedení vynálezu je skříň ventilu opatřena zarážkou, na kterou může těleso ventilu dosednou v takové poloze, že dosedá téměř jako závěr na sedlo ventilu, když potrubí
45 probíhá vodorovně a kdy není téměř žádný nebo vůbec žádný tok kapaliny. Tato zarážka může tvořit část stěny skříně, která prochází až do bodu, zcela blízkého k tělesu ventilu, na straně potrubí protilehlé k ventilové komoře, když těleso ventilu dosedá na sedlo ventilu. Bude zřejmé, že opačně k případu se svislým potrubím, nebude těleso ventilu dosedat na sedlo ventilu v důsledku své vlastní hmotnosti, když potrubí prochází vodorovně, a v důsledku toho probíhá
50 sedlo ventilu v podstatě ve svislé rovině. Tím, že se zarážka umístí takovým způsobem, že těleso ventilu, na ni dosedající, je umístěno ve velmi krátké vzdálenosti od sedla ventilu, bude těleso ventilu tlačeno proti sedlu při minimálním toku kapaliny ve směru, který má být blokován, následkem čehož bude zablokován tok kapaliny.

Podle dalšího provedení vynálezu je těleso ventilu vyrobeno z polyurethanu, přičemž je uvnitř kulovitého tělesa ventilu umístěn jeden nebo větší počet kusů materiálu, majících odlišnou specifickou hmotnost. V praxi se ukázalo, že polyurethan je velmi vhodným materiálem pro povrch tělesa ventilu. Možná z toho důvodu, že specifická hmotnost polyurethanu je přibližně stejná jako specifická hmotnost zpracovávané kapaliny, nebylo polyurethanu nikdy použito pro kulovité těleso zpětného ventilu. Když se podle vynálezu začlení části materiálu o odlišné specifické hmotnosti do liciho materiálu při tvarování kulovitého tělesa ventilu, může být specifická hmotnost tělesa ventilu nastavena jednoduchým způsobem. Takto lze do polyurethanu začlenit kusy kovu, aby se dosáhlo klesajícího tělesa ventilu. Tímto způsobem lze obdržet ventilová tělesa, která jsou zevně identická, avšak která mají odlišnou hmotnost.

Pro lepší porozumění vynálezu bude nyní popsáno jedno jeho provedení v souvislosti s výkresy.

15 Přehled obrázků na výkresech

Obr. 1 je v průřezu šikmý průmět skříni zpětného ventilu.

Obr. 2 až 6 jsou pohledy na průřez skříni, na kterých jsou naznačeny různé polohy tělesa ventilu.

Obdobné části jsou na různých výkresech označeny stejnými značkami. Vyobrazení jsou pouze schematická a znázorňují zpětný ventil tak, jak může být umístěn ve vodorovném potrubí.

25 Příklady provedení vynálezu

Obr. 1 znázorňuje skříň zpětného ventilu, která je opatřena dvěma přírubami 1, 2, pomocí nichž může být skříň v potrubí uložena. Za tím účelem mohou být příruby 1, 2 opatřeny otvory (neznázorněno), kterými mohou procházet svorníky. Skříň je opatřena průchodem 3, který je v podstatě válcový a kterým může proudit kapalina, když je skříň uložena v potrubí. Průchod 3 má v podstatě stejný průřez jako ostatní část potrubí, ve kterém je skříň uložena.

Skříň je dále opatřena sedlem 4 ventilu, které probíhá v podstatě v rovině napříč ke směru průchodu 3. V podstatě kulové těleso 10 ventilu (na obr. 1 neznázorněné), může dosedat na sedlo 4 ventilu. Průměr sedla 4 ventilu je přibližně roven průměru válcového průchodu 3, zatímco průměr tělesa 10 ventilu je značně větší, aby těleso 10 ventilu dosedalo přesně na sedlo 4 ventilu. Je zřejmé, že proud kapaliny směrem doleva (na výkresech) se zablokuje, když těleso 10 ventilu dosedne na sedlo 4 ventilu a je proto tlačeno proti sedlu 4 ventilu tlakem kapaliny.

Proud kapaliny směrem doprava bude však pohybovat tělesem 10 ventilu směrem od sedla 4 ventilu, takže se vytvoří průchod a kapalina může proudit. Aby se těleso 10 ventilu posunulo vně toku kapaliny, je upravena ventilová komora 5, která u znázorněného provedení probíhá šikmo vzhůru. Ventilová komora 5, nebo alespoň její část, má tvar v podstatě válcový, jehož průměr je nepatrně větší než průměr tělesa 10 ventilu, a který je v důsledku toho značně větší než průměr válcového průchodu 3. Ventilová komora 5 je opatřena víkem 6 o tvaru v podstatě polokulovitým, přičemž víko 6 je se skříni spojeno odnímatelně. Těleso 10 ventilu může být umístěno uvnitř skříně, odstraní-li se víko 6.

Skříň je dále opatřena vnitřním výstupkem 7, který tvoří vedení, na které může těleso ventilu dosednout. Tvar vnitřního výstupku 7 je takový, že kulové těleso 10 ventilu je vedeno šikmo vzhůru do ventilové komory 5, když je těleso 10 ventilu umístěno v určité vzdálenosti od sedla 4 ventilu.

Tvar skříně je dále důležitý v bodě, kde je propojen válcový tvar ventilové komory 5 a válcový tvar průchodu 3, tento bod je označen jako úžlabí 8. Poblíže úžlabí 8 je skříň opatřena vnějším

výstupkem 9. Tento výstupek 9 může být upraven na kterékoliv straně roviny souměrnosti skříně, tato rovina je na výkresech šrafována. Výsledkem úpravy vnějšího výstupku 9 je, že stěna skříně nesleduje kolnou průsečnici mezi válcovou ventilovou komorou 5 a válcovým průchodem 3, nýbrž, že uvnitř skříně je u této pomyslné průsečnice prostor, kde může téci kapalina.

5

Obr. 2 až 6 znázorňují stejný průřez skříně podle obr. 1, s kulovým tělesem 10 ventilu, které je znázorněno přerušovanou čarou a zaujímá různé polohy. Činnost zpětného ventilu bude vysvětlena na těchto výkresech.

- 10 V situaci podle obr. 2 existuje sotva nějaký nebo neexistuje vůbec žádný tok kapaliny, takže kulové těleso 10 ventilu, které má vyšší specifickou hmotnost než kapalina, se bude pohybovat k nejnižšímu bodu. V této poloze dosedá těleso 10 ventilu na část sedla 4 ventilu, umístěnou na straně dna, a na zarážku 11 vytvořenou částí stěny skříně, která je umístěna na takovém místě, že těleso 10 ventilu, dosedající na tuto zarážku 11, vytvoří téměř úplný uzávěr na sedlu 4 ventilu, avšak ponechá otevřený malý otvor na horní straně sedla 4 ventilu. Poloha tělesa 10 ventilu, které
15 dosedá na zarážku 11, je taková, že již při minimální toku kapaliny doleva se těleso 10 ventilu přitlačí dolů na sedlo 4 ventilu, čímž vyjde ze záběru se zarážkou 11.

- Obr. 3 znázorňuje tuto situaci tělesa 10 ventilu, kde těleso 10 ventilu je oddáleno od zarážky 11 o malou vzdálenost. V důsledku toho není těleso 10 ventilu ovlivňováno zarážkou 11, když
20 dosedá na sedlo 4 ventilu, takže lze dosáhnout správného uzavření. Pokud je tlak kapaliny ve válcovém průchodu 3 větší než tlak kapaliny na levé straně tělesa 10 ventilu, zůstane zpětný ventil uzavřen, což znamená, že těleso 10 ventilu podrží svou uzavírací polohu vůči sedlu 4 ventilu, takže tok kapaliny směrem doleva je blokován.

25

- Obr. 4 znázorňuje situaci, ve které započal malý tok kapaliny směrem doprava. Zpětný ventil se tím otevře, jelikož těleso 10 ventilu se pohybuje doprava a vyjde ze záběru se sedlem 4 ventilu. Skříň zpětného ventilu je provedena tak, že většina kapaliny prochází na horní straně tělesa 10 ventilu, jak je naznačeno šípkami 12. Tohoto toku kapaliny se dosáhne celou řadou faktorů, jichž
30 je použito ve vzájemném spojení, každý faktor jednotlivě může však také vyvolat účinek podle vynálezu. Tyto faktory jsou:

- 1) tvar vnitřního výstupku 7 skříně, který je takový, že těleso 10 ventilu se zpočátku pohybuje více doprava než vzhůru do sedla 4 ventilu,
- 35 2) tvar vnější stěny skříně na straně dna, který je takový, že když těleso 10 ventilu zaujímá polohu, znázorněnou na výkrese, sahá tato stěna do bodu blízkého k tělesu 10 ventilu, a
- 3) skříň poblíže úžlabí 8, jež má vnější výstupky 9 tak tvarované, že kapalina tekoucí do ventilové komory 5 může snadno téci k výstupní části průchodu 3.
- 40

- Jelikož kapalina má málo místa pro průchod na straně dna tělesa 10 ventilu (tento tok je naznačen přerušovanou čarou 13), dojde ke zvýšení tlaku kapaliny na straně dna tělesa 10 ventilu. Na druhé straně se bude kapalina, procházející na horní straně tělesa 10 ventilu, rozpínat, jelikož
45 může odtékat širokým průchodem poblíže úžlabí 8, v důsledku čehož se sníží tlak kapaliny uvnitř ventilové komory 5. Výsledkem toho bude, že se těleso 10 ventilu bude pohybovat vzhůru proti síle gravitace pod řízením vnitřního výstupku 7, v případě, že tok kapaliny je dostačující, aby toho dosáhl.

- 50 Obr. 5 znázorňuje situaci, kdy těleso 10 ventilu je z části umístěno ve ventilové komoře 5, což je výsledkem shora popsaného toku kapaliny. V této situaci je prostor mezi kulovým tělesem 10 ventilu a víkem 6 ventilové komory 5 spojen přes široký průchod poblíže úžlabí 8 s dolní částí průchodu 3, takže tlak uvnitř ventilové komory 5 je nižší nad tělesem 10 ventilu než pod tělesem 10 ventilu. Širokého průchodu pro kapalinu poblíže úžlabí 8 je dosaženo vnějšími výstupky 9 skříně, jak je popsáno v souvislosti s obr. 1.

55

Když tok kapaliny směrem doprava je postačující, zaujme těleso 10 ventilu, řízené vnitřním výstupkem 7, polohu zcela blízko víka 6 ventilové komory 5, nebo proti tomuto víku, jak je znázorněno na obr. 6. Těleso 10 ventilu je tím umístěno úplně nebo téměř úplně vně toku kapaliny, takže se kapalina sotva setká s nějakým odporem, když proudí zpětným ventilem.

Pokusy ukázaly, že u známých ventilů, které jsou podobně opatřeny ventilovou komorou, se těleso ventilu pohybuje pouze ve směru ventilové komory 5 do omezeného stupně a zastaví se někde v polovině cesty, jelikož tok kapaliny je takový, že těleso ventilu je udržováno v určité poloze odtokem kapaliny, čímž se těleso ventilu může nebo nemusí dostat do vibrací nežádoucím způsobem. Jelikož těleso ventilu není při činnosti zpětného ventilu viditelné, nebyl tento problém dříve rozpoznán.

Zpětný ventil může být také opatřen ventilovým tělesem, které má nižší specifickou hmotnost než kapalina, čímž ventilová komora ovšem nemá svah směrem nahoru, (jak je znázorněno na výkresu), nýbrž svažuje se dolů. Činnost takového zpětného ventilu je jinak stejná, jak bylo shora popsáno.

Zpětný ventil může být také umístěn ve svislém potrubí, čímž sedlo ventilu probíhá v podstatě ve vodorovné rovině. V tomto případě bude těleso ventilu dosedat na sedlo ventilu, když je skoro nulový tok, nebo není vůbec žádný tok, takže zarážka 11, shora popsaná, nekoná žádnou funkci. Také u svislého potrubí je možno použít jak vzplývajícího, tak klesajícího tělesa ventilu.

Shora popsané provedení je třeba pokládat pouze za příklad a jeho jediným účelem je podrobněji vysvětlit velký počet možností vynálezu.

PATENTOVÉ NÁROKY

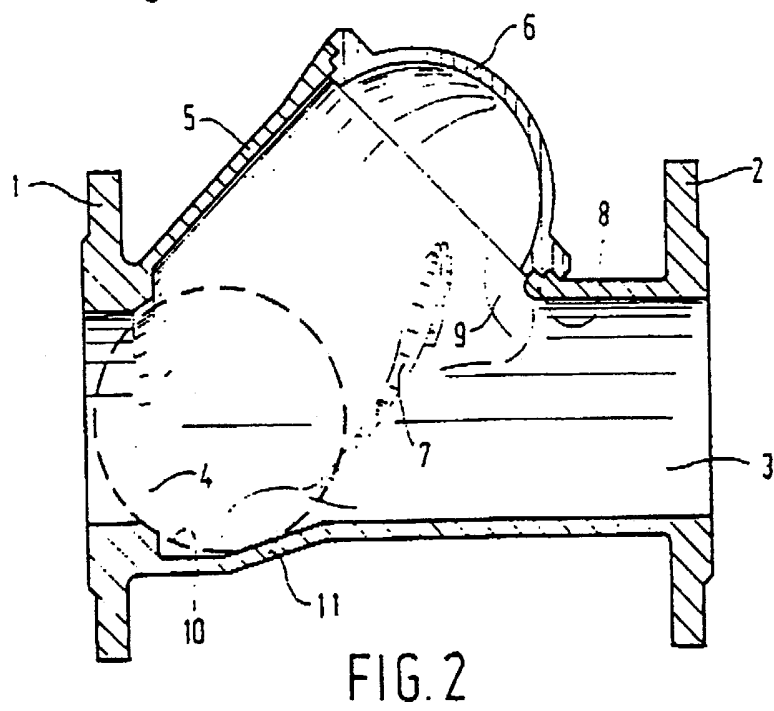
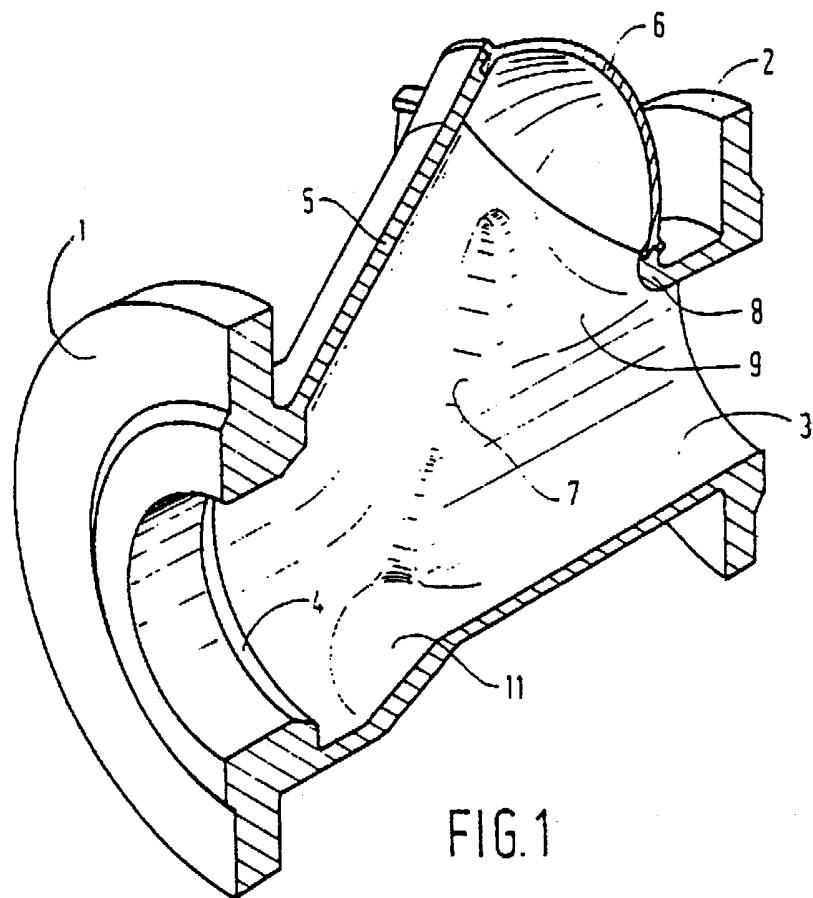
1. Zařízení pro blokování toku kapaliny potrubím v jednom směru, které je opatřeno v podstatě kulovým ventilovým tělesem (10), jež může pro uzavření ventilu spolupracovat se sedlem (4) ventilu, v podstatě prstencovým a uloženým v podstatě napříč toku kapaliny, přičemž těleso (10) ventilu je vedeno v dráze mezi polohou, ve které je těleso (10) ventilu uloženo proti sedlu (4) ventilu v uzavřené poloze a mezi polohou, ve které je těleso (10) ventilu v podstatě vně toku kapaliny v otevřené poloze, přičemž je upravena ventilová komora (5), uvnitř které je těleso (10) ventilu umístěno v otevřené poloze, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že část stěny ventilové komory (5) je vychýlena směrem ven jako vnější výstupek (9) v blízkosti úžlabí (8), v němž je spojena ventilová komora (5) s průchodem (3) pro vytvoření přídavného prostoru v blízkosti spojení ventilové komory (5) s průchodem (3) a tím pro vytvoření přídavného toku kapaliny mezi prostorem uvnitř ventilové komory (5) na straně tělesa (10) ventilu, která je vzdálena od sedla (4) ventilu, a mezi výstupní částí průchodu (3) v každé otevřené poloze tělesa (10) ventilu.

2. Zařízení podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že ventilová komora (5) má válcovou část, která má větší průměr než těleso (10) ventilu a je na jednom konci opatřena odnímatelným víkem (6) a na druhém konci je spojena s průchodem (3) v místě, kde je na spodní straně sedla (4) ventilu umístěn prostor, mající větší průměr než těleso (10) ventilu, přičemž ostatní válcové části průchodu (3) mají menší průměr, čímž se osy obou uvedených válcových částí protínají v úhlu přibližně 45°, přičemž skříň, tvořená ventilovou komorou (5) a průchodem (3) je v podstatě vychýlena směrem ven od průsečnice válců obou válcových částí jako vnější výstupek (9).

3. Zařízení podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že těleso (10) ventilu je vedeno vnitřním výstupkem (7) stěny skříně, přičemž tento výstupek (7) směřuje dovnitř do ventilové komory (5).
- 5 4. Zařízení podle kteréhokoliv z předcházejících nároků, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že těleso (10) ventilu je vyrobeno z polyurethanu, přičemž uvnitř kulového tělesa (10) ventilu je proveden alespoň jeden díl z materiálu majícího odlišnou specifickou hmotnost.

10

3 výkresy



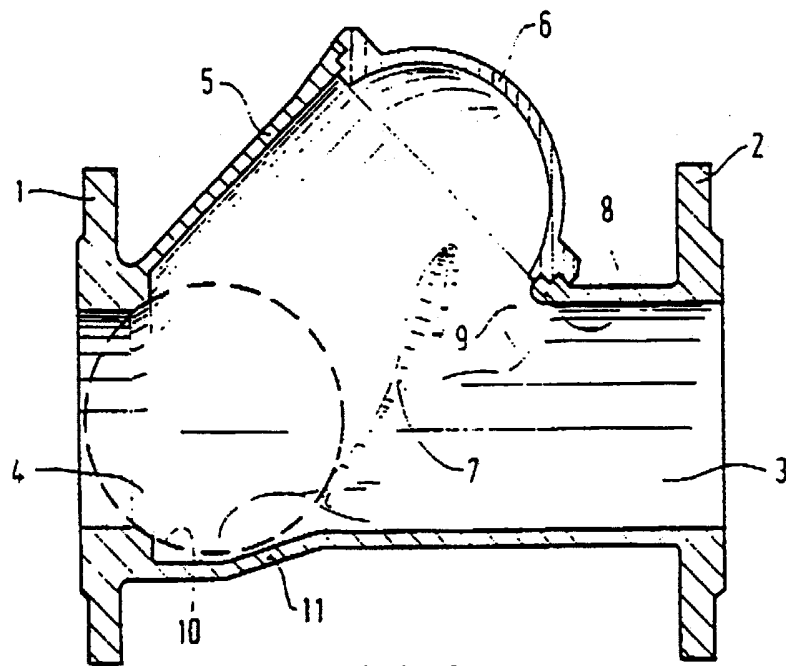


FIG. 3

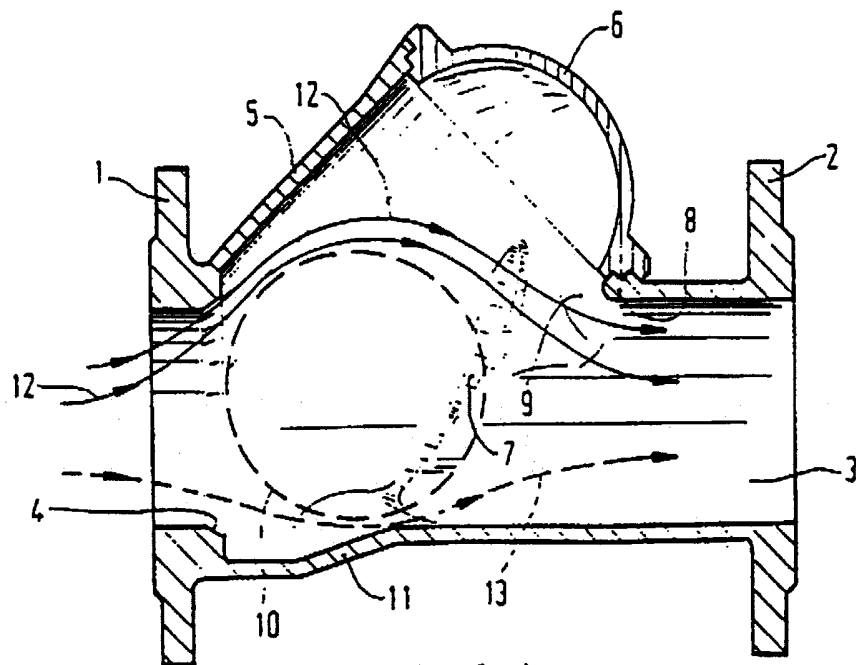


FIG. 4

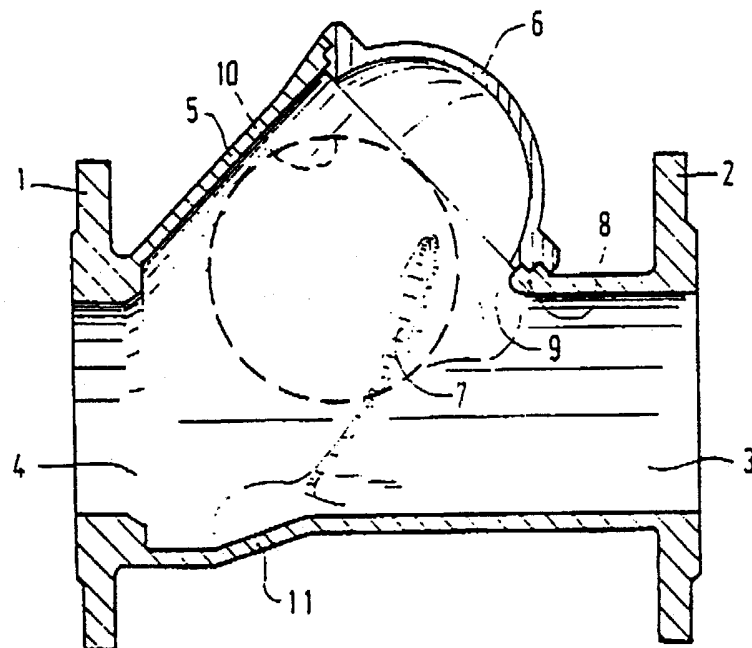


FIG. 5

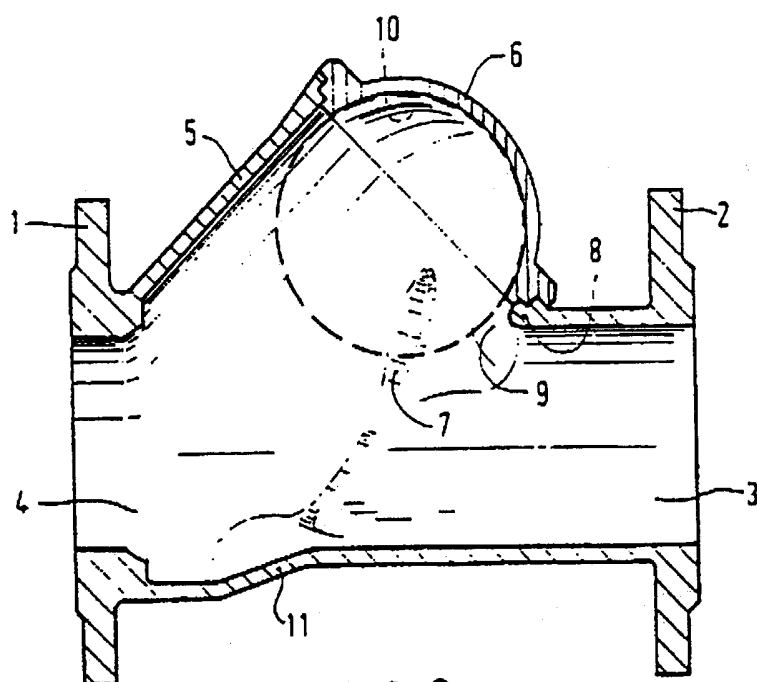


FIG. 6

Konec dokumentu