



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

254 783

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 21 08 85
(21) PV 6022-85

(51) Int. Cl.⁴

F 16 K 47/00

(40) Zveřejněno 11 06 87
(45) Vydáno 01 02 89

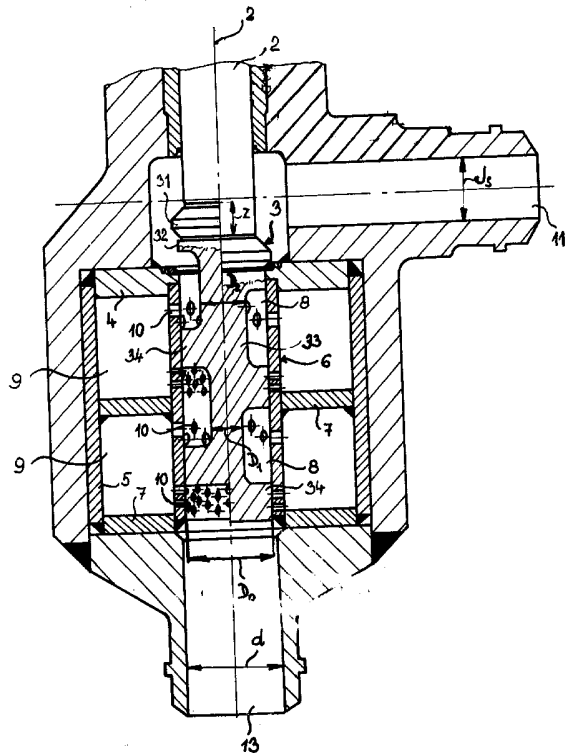
(75)
Autor vynálezu

VINOPAL STANISLAV, PRAHA

(54)

Vícestupňový ventil

Řešení se týká vícestupňového ventilu, zejména regulačního, jehož jednotlivé škrticí stupně jsou symetricky umístěny okolo centrálního profilovaného uzávěru, tvořeného kuželkou a písty tak, že umožňují jak redukci mimořádně vysokých tlakových spádů, tak optimální regulaci průtoku. Podstatou řešení je, že škrticí stupeň je tvořen minimálně jednou vzájemně propojenou dvojicí kompresních komor a expanzivních komor, kde propojení s předepsanou volnou průtočnou plochou společně s kuželkou a písty vytváří labyrint pro vícenásobnou změnu směru toku a objemu proudícího média.



Vynález se týká vícestupňového ventilu, zejména regulačního, jehož jednotlivé škrťicí stupně jsou symetricky umístěny okolo centrálního profilovaného uzávěru tvořeného kuželkou a písty tak, že umožňují jak redukci mimořádně vysokých tlakových spádů, tak optimální regulaci průtoku.

Je známa řada vícestupňových ventilů používaných pro škrcení velkých tlakových spádů v horkovodních sítích, škrcení horkých kapalin na mezi sytosti nebo pro redukci tlaku par a plynů, které se od sebe liší jak v uspořádání jednotlivých škrťicích stupňů, tak v jejich konstrukčním provedení. Vícestupňové ventily, tvořené sériovým zapojením jednoho uzávěru se systémem hydraulických odporů vytvářených například labyrinty nebo clonami, jsou nevhodné z hlediska požadavků regulační techniky a možnosti modelování průtočných charakteristik regulačních ventilů. Používají se proto zejména při redukci velkých tlakových spádů a dvoupolohovou regulaci otevřeno - zavřeno. Vícestupňové ventily, jejichž škrťicí stupně tvoří sériově zapojený systém zmnožených sedel a kuželek nebo komor a drážek ve vřetenech, lze sice přizpůsobit požadavkům regulační techniky, ale pro redukci vysokých tlakových spádů jsou méně vhodné. Popsaný způsob škrcení klade totiž vysoké nároky jak na materiálové provedení exponovaných dílců, tak na přesnost jejich opracování, přičemž dosahovaný účinek není většinou úměrný vynaloženým nákladům. Navíc ventily s více než čtyřmi škrťicími stupni mají extrémní stavební výšku a průtočné charakteristiky těchto ventilů se s ohledem na tolerance funkčních rozměrů dílčích škrťicích stupňů stávají ve smyslu normativních předpisů neurčité.

Uvedené nedostatky odstraňuje v podstatě vynález, kterým je vícestupňový ventil, zejména regulační, jehož jednotlivé škrťicí stupně jsou v tělese symetricky umístěny okolo centrálního profilovaného uzávěru tvořeného kuželkou a písty, a jeho podstata spočívá v tom, že škrťicí stupeň je tvořen minimálně jednou vzájemně propojenou dvojicí kompresních komor a expanzních komor, kde propojení s předepsanou volnou průtočnou plochou společně s kuželkou a písty vytváří labyrint pro vícenásobnou změnu směru toku a objemu proudícího média.

Další podstatou vynálezu je, že kompresní komory a expanzní komory jsou vytvářeny jednak škrťicí trubkou uloženou souose

s osou uzávěru a tvořící vedení pístů a vodící plochy kuželky a jednak mezikruhovými deskami uloženými kolmo k ose uzávěru, přičemž ve škrťací trubce jsou vytvořeny soustavy pravidelně po obvodu rozložených škrťacích otvorů, kde vzdálenost mezi soustavami škrťacích otvorů je větší než zdvih² uzávěru.

Další podstatou vynálezu je, že expanzní komory jsou rozděleny přepážkami uspořádanými buď souose, nebo kolmo na osu uzávěru tak, že je vytvořena řada expanzních komůrek a kompresních komůrek, přičemž přepážky jsou opatřeny průchozími otvory.

Další podstatou vynálezu je, že zdvih uzávěru je roven maximálně 50% jeho jmenovité světlosti.

Další podstatou vynálezu je, že výtokový otvor ventilu je veden v ose uzávěru.

Další podstatou vynálezu je, že výtokový otvor ventilu je vytvořen ve směru rovnoběžném s horizontální rovinou vedenou vstupním otvorem, přičemž za posledním škrťacím stupněm je umístěna škrťací vložka.

Další podstatou vynálezu je, že průměr výstupního otvoru je roven nebo je větší než jmenovitá světlost ventilu, přičemž vnitřní průměr škrťací trubky je menší nebo je roven průměru výstupního otvoru.

Konečně je podstatou vynálezu, že velikost každé následující kompresní komory ve směru proudění média se zvětšuje, přičemž průměry táhla uzávěru nad jednotlivými písty se zmenšují a volný průtočný průřez kompresních komor je ve směru proti proudění média násobkem volného průtočného průřezu škrťací trubky o průměru D_0 .

Proti dosud užívaným konstrukcím dosahuje se podle vynálezu vyššího účinku v tom, že je umožněno redukovat neomezeně vysoké tlakové spády při vyhovění požadavkům kladeným regulační technikou na definované průtočné charakteristiky ventilů. Další výhodou je, že každý samostatný škrťací stupeň lze vhodnou volbou přepážek členit na další expanzní komory, což umožňuje při zachování minimálních rozměrů armatury snížit tlakový spád na jednotlivých přepážkách i pod 2MPa. To se rovněž projevuje příznivě na životnosti a spolehlivosti činnosti armatury bez zvýšení nároků na materiálové provedení exponovaných dílců. Konstrukční provedení rovněž umožňuje, aby funkční zdvih uzávěrů víceestupňo-

vého ventilu byl nejvýše roven 50% jeho jmenovité světlosti. Průměr výstupní komory, případně jmenovitá světlost výstupního hrdla ventilu může být stejná nebo o jeden až dva stupně větší, než je jmenovitá světlost vstupního hrdla tělesa ventilu

Konkrétní příklady provedení podle vynálezu jsou schematic-ky znázorněny na připojených výkresech, kde obr. 1 je osový řez nárožním ventilem se dvěma škrťicími stupni v základním provedení, obr. 2 až 4 alternativní provedení ventilu z obr. 1 s vhodně přepážkami členěnými škrťicími stupni a obr. 5 osový řez ventilu typu " Z " s jedním škrťicím stupněm, přičemž na všech výkresech jsou vyznačeny obě krajní pracovní polohy, a to v pravé části poloha zavřeno a v levé části poloha otevřeno.

V základním provedení vynálezu podle obr. 1 sestává dvou-
stupňový ventil z tělesa 1, ve kterém je uloženo vřeteno 2 pře-
cházející v centrální profilovaný uzávěr 3 tvořený kuželkou 31
opatřenou vodící plochou 32 o průměru D_0 a na ní navazující táhlo
33. Na táhle 33 jsou vytvořeny dva písty 34, jejichž vnější průmě-
r je roven průměru D_0 vodící plochy 32 kuželky 31. Vřeteno 2
je pomocí neznázorněného mechanismu posuvné v rozsahu zdvihu Z.
V horní části tělesa 1 je kolmo k ose 21 vřetene 2 upraven vstup-
ní otvor 11 o světlosti J_s, přičemž zdvih Z vřetene 2 je roven
nejvýše polovině světlosti J_s vstupního otvoru 11. V dolní části
tělesa 1 jsou souose s osou 21 vřetene 2 umístěny sedlo 4, cen-
trální vložka 5, škrťicí trubka 6 a dvě nad sebou upevněné me-
zikruhové desky 7, jejichž vzájemné uspořádání vytváří dvě mezi-
kruhové expanzní komory 9. Ve válcové funkční části škrťicí trub-
ky 6 jsou vytvořeny soustavy po obvodu pravidelně rozložených
škrťicích otvorů 10, přičemž vzdálenost mezi jednotlivými sousta-
vami je větší než velikost zdvihu Z vřetene 2. Vnitřní průměr
škrťicí trubky 6 rovný průměru D_0 vodící plochy 32 kuželky 31
pak tvoří vedení pro písty 34 a v mezikruhovém prostoru mezi tá-
hlem 33 a škrťicí trubkou 6 vznikají kompresní komory 8. Průměry
 D_2 , D_1 táhla 33 nad jednotlivými písty 34 se ve směru proudění
média zmenšují, přičemž volný průtočný průřez kompresních komor
8 je funkcí volného průtočného průřezu škrťicí trubky 6. Výhodné .
je provedení, kdy každý následující volný průtočný průřez ve smě-
ru proti proudění média je $(\sqrt{\frac{3}{4}})$ násobkem průřezu předešlého.
Výtoková část ventilu je tvořena nástavcem 12 připevněným ke
spodní části tělesa 1. V nástavci 12 je pak vytvořen výtokový
otvor 13 o průměru d tak, že jeho osa je totožná s osou 21

vřetena 2 a uzávěru 3.

254 783

V alternativních provedeních podle obr. 2 až 4 jsou expanzní komory 9 rozděleny přepážkami 71 různě uspořádanými buď souose s osou 21 uzávěru 3, nebo kolmo na ní tak, že ji dělí na řadu dalších expanzních komůrek 91 a kompresních komůrek 81. Přepážky 71 jsou opatřeny průchozími otvory 72 vytvořenými tak, že neleží v přímém směru proudění média. Pro optimální funkci vícestupňového ventilu je nutné, aby konstrukční uspořádání přepážek 71 a průchozích otvorů 72 bylo tvořeno tak, aby tlakový spád mezi dvěma, ve směru toku média za sebou následujícími komorami 8, 9 či komůrkami 81, 91 byl u plně otevřeného ventilu konstantní. U provedení dle obr. 5 je nástavec 12 výtokové části uzpůsoben tak, že výtokový otvor 13 je vytvořen ve směru rovnoběžném s horizontální rovinou vedenou vstupním otvorem 11, přičemž uvnitř nástavce 12 je zabudována škrťací vložka 14.

Činnost vícestupňového ventilu podle vynálezu je zřejmá. Ventil je připojen k neznázorněnému potrubí o stejné jmenovité světlosti J_s, jako má vstupní otvor 11. Při poloze znázorněné v pravé polovině výkresů přitlačuje vřeteno 2 kuželku 31 uzávěru 3 do sedla 4 a ventil je těsně uzavřen. Současně písty 34 uzavírají samostatné škrťací stupně, tvořené v základním provedení podle obr. 1 jednou kompresní komorou 8 a jednou expanzní komorou 9. Při částečném pootvření ventilu, kdy dojde k posunu vodící plochy 32 kuželky 31 ve škrťací trubce 6, začne proudit médium nejprve vřemí, které jsou mezi vodící plochou 32 kuželky 31 či písty 34 a škrťací trubkou 6. Celkový, tedy i nejvyšší tlakový spád regulovaného média je tak rozdělen mezi všechny tyto vřemí. Teprve po dosažení funkčního zdvihu Z se vytvoří mezi sedlem 4 a kuželkou 31 volná průtočná plocha, která slouží k předregulaci průtoku, a písty 34 uvolní průchod mezi jednotlivými škrťacími stupni, v nichž dochází k vlastní regulaci průtoku. Pracovní látka při průchodu první kompresní komorou 8 mění svůj směr, první soustavou škrťacích otvorů 10 prochází do expanzní komory 9, kde expanduje a po další změně směru průtoku prochází druhou soustavou škrťacích otvorů 10 do dalšího škrťacího stupně.

Při použití ventilu pro horkou vodu na mezi sytosti nebo pro škrčení vysokých tlakových spádů par a plynů je možno rozšířit výtokový otvor 13 v nástavci 12 o jeden či více stupňů normalizované řady vyšší, než je jmenovitá světlost J_s ventilu.

Popsaná provedení nejsou jedinými řešeními podle vynálezu, ale počet škrticích stupňů nebo uspořádání přepážek 71 a průchozích otvorů 10 je možno měnit v závislost na druhu regulovaného média, regulovaném tlakovém spádu a požadované stavební výšce ventilu.

Vícestupňový ventil podle vynálezu může být výhodně použit jako ventil odluhovací, odvodňovací nebo mařič energie.

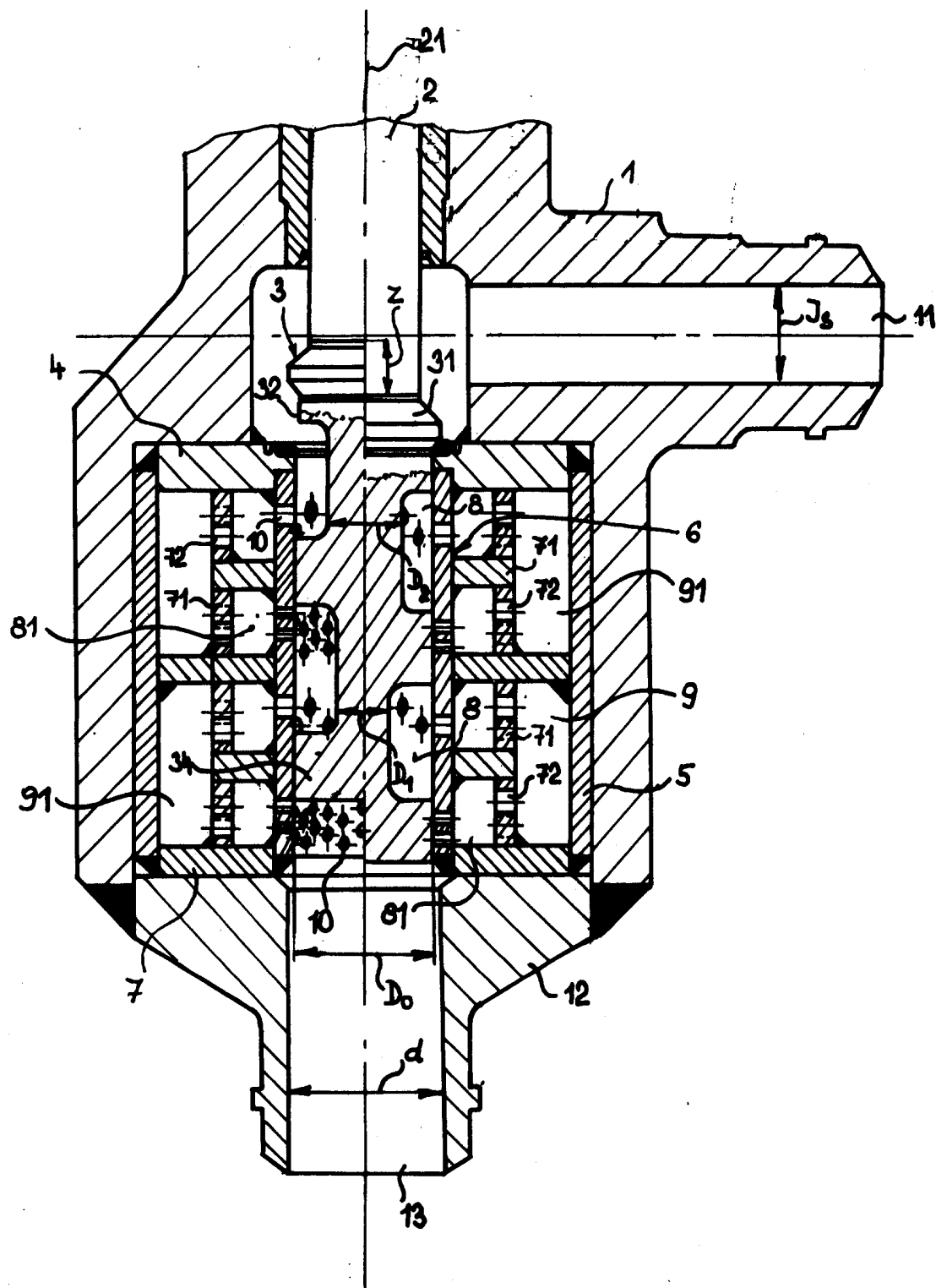
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

254 783

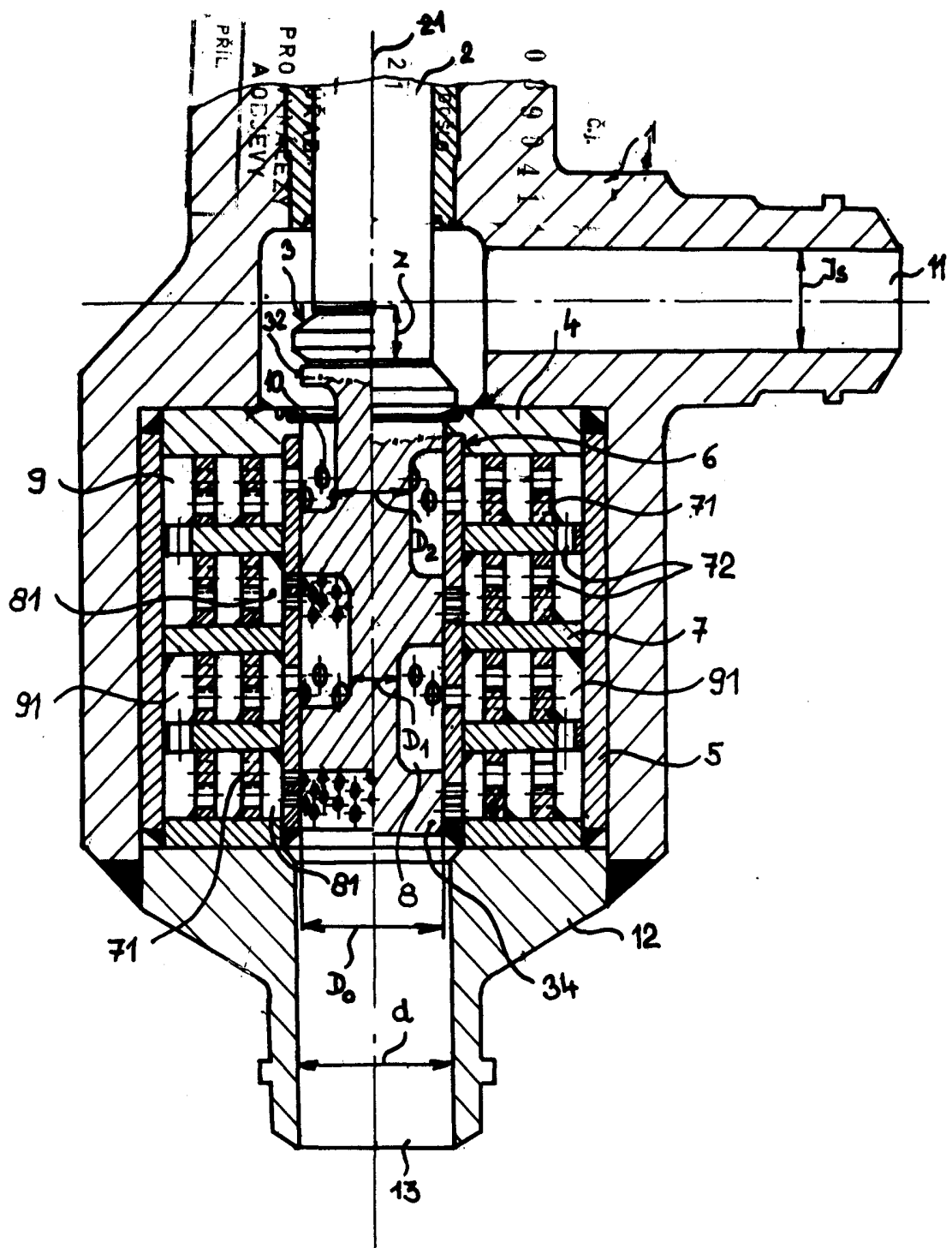
1. Vícestupňový ventil, zejména regulační, jehož jednotlivé škrtkící stupně jsou v tělese symetricky umístěny okolo centrálního profilovaného uzávěru tvořeného kuželkou a písty, vyznačující se tím, že škrtkící stupeň je tvořen minimálně jednou vzájemně propojenou dvojicí kompresních komor (8) a expanzních komor (9), kde propojení s předepsanou volnou průtočnou plochou společně s kuželkou (31) a písty (34) vytváří labyrint pro vícenásobnou změnu směru toku a objemu proudícího média.
2. Vícestupňový ventil podle bodu 1, vyznačující se tím, že kompresní komory (8) a expanzní komory (9) jsou vytvářeny jednak škrtkící trubicí (6) uloženou souose s osou (21) uzávěru (3) a tvořící vedení pístů (34) a vodící plochy (32) kuželky (31) a jednak mezikruhovými deskami (7) uloženými kolmo k ose (21) uzávěru (3), přičemž ve škrtkící trubce (6) jsou vytvořeny soustavy pravidelně po obvodu rozložených škrtkících otvorů (10), kde vzdálenost mezi soustavami škrtkících otvorů (10) je větší než zdvih Z uzávěru (3).
3. Vícestupňový ventil podle bodu 2, vyznačující se tím, že expanzní komory (9) jsou rozděleny přepážkami (71) uspořádanými buď souose, nebo kolmo na osu (21) uzávěru (3) tak, že je vytvořena řada expanzních komůrek (91) a kompresních komůrek (81), přičemž přepážky (71) jsou opatřeny průchozími otvory (72).
4. Vícestupňový ventil podle některého z bodů 1 až 3, vyznačující se tím, že zdvih (Z) uzávěru (3) je roven maximálně 50% jeho jmenovité světlosti (J_s).
5. Vícestupňový ventil podle bodů 1 až 4, vyznačující se tím, že výtokový otvor (13) ventilu je veden v ose (21) uzávěru (3).
6. Vícestupňový ventil podle bodů 1 až 4, vyznačující se tím, že výtokový otvor (13) ventilu je vytvořen ve směru rovnoběžném s horizontální rovinou vedenou vstupním otvorem (11), přičemž za posledním škrtkícím stupněm je umístěna škrtkící vložka (14).
7. Vícestupňový ventil podle bodů 5 a 6, vyznačující se tím, že průměr (d) výstupního otvoru (11) je roven nebo je větší než jmenovitá světlost (J_s) ventilu, přičemž vnitřní průměr (D_o) škrtkící trubky (6) je menší nebo je roven průměru (d) výstupního otvoru (13).

8. Vícestupňový ventil podle některého z bodů 1 až 7, vyznačující se tím, že velikost každé následující kompresní komory (8) ve směru proudění média se zvětšuje, přičemž průměry (D_2 , D_1) táhla (33) uzávěru (3) nad jednotlivými písty (34) se zmenšují a volný průtočný průřez kompresních komor (8) je ve směru proti proudění média ($\sqrt{\frac{3}{4}}$) násobkem volného průtočného průřezu škrtkové trubky (6) o průměru (D_0).

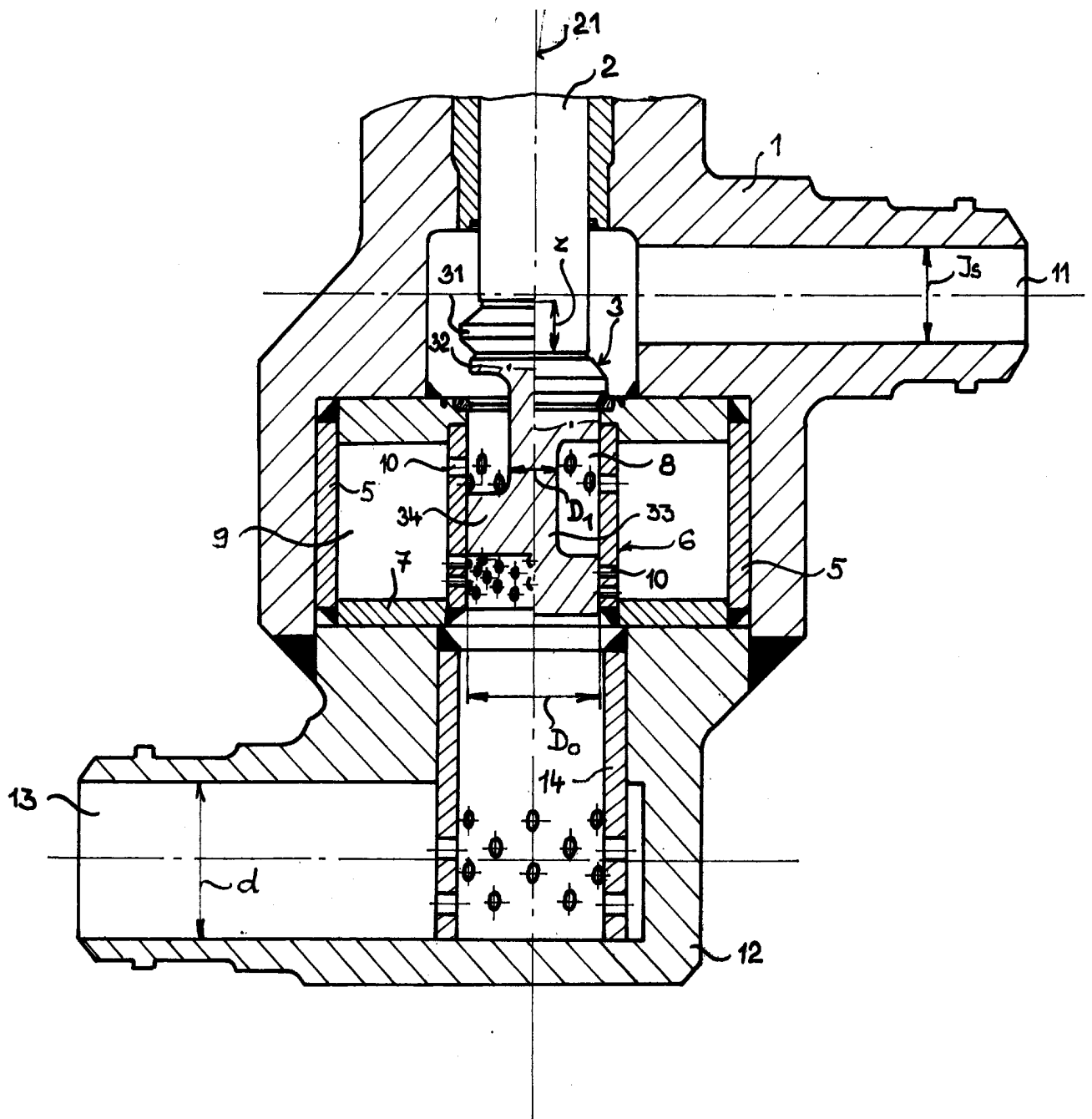
5 výkresů



Obr. 2



Obr. 4



Obr. 5