

# POPIS VYNÁLEZU 216 114

## K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

(61)

(23) Výstavní priorita  
(22) Přihlášeno 07 10 80  
(21) (PV 6749-80)

(11) (B 1)

(51) Int. Cl.  
F 16 K 17/08

(40) Zveřejněno 31 12 81  
(45) Vydáno 15 08 84

(75)  
Autor vynálezu

DOSOUDIL FRANTIŠEK ing.,  
JUKL FRANTIŠEK ing., PRAHA  
MATAL OLDŘICH ing. CSc., BRNO

PANUŠKA VLADIMÍR, ing.,  
ČEJKA JIŘÍ, PRAHA

(54)

Rychločinné přepouštěcí zařízení

Vynález se týká oboru armatur a řešení zařízení, umožňující rychlé uzavření havarovaných sekcí parních generátorů v jaderných elektrárnách se současným přepouštěním zplodin reakce do separačních nádrží. Podstata vynálezu spočívá v tom, že přepouštěcí hrdlo tělesa zařízení je opatřeno válcovým nástavcem, ve kterém je uložena prodloužená část táhla uzávěru pevně spojená s oddělující stěnou přepouštěcího hrdla a opatřená na konci narážkou, přičemž válcový nástavec je opatřen nejméně jedním bočním otvorem, v němž je uspořádána pohyblivá zarážka s ovládacím servopohonem.

Vynález se týká rychločinného přepouštěcího zařízení pro potrubí dopravující zejména tekutý sodík.

V jaderných elektrárnách s rychlými reaktory, chlazenými tekutým sodíkem se vodní pára pohánějící turbínu, vyrábí v současné době v parním generátoru. Tekutý sodík v něm odděluje od vody a páry při jejich ohřevu stěna trubek. V případě, že dojde k porušení těsnosti stěny trubek, pronikne voda nebo pára do sodíku a bouřlivě v něm reaguje. Reakce je při větších průnicích doprovázena prudkým vzrůstem tlaku, teploty dosahují 800 až 1 100 °C a reakční produkty jsou rychle rozptýlovány do ostatních částí parogenerátoru a sodíkového okruhu. V takovém případě jde o havarijní situaci. Pouhým zjištěním průniku vody do sodíku nelze nebezpečí zničení parního generátoru odstranit. Následky reakce a její další rozvoj je nezbytné časově i prostorově omezit, snížit na nejmenší možnou míru množství obou reagentů, tlakově odlehčit tu část parního generátoru, ve které k reakci došlo a umožnit rychlé odvedení reakčních produktů a zbylého sodíku do zvláštních separačních nádrží. Tyto požadavky jsou až dosud plněny pouze částečně, a to například tak, že v příslušné části parního generátoru a ve vyrovnávací nádrži jsou umístěna tlaková pojistná zařízení, obvykle samoprůtržné membrány. V některých případech jsou tato pojistná zařízení doplněna uzavíracími armaturami na hlavních přívodních a výstupních potrubích, aby bylo možné parogenerátor oddělit od ostatního okruhu. Zdokonalený systém havarijní ochrany parogenerátoru umožňují speciální rychločinná zařízení, která jsou schopná oddělit uzavřením havarovanou část parogenerátoru od ostatního okruhu dostatečně rychle, to je do 1 až 2 sekund, aby bylo zabráněno rozšíření následků reakce do okruhu. U dosud známých provedení takzvaných rychlouzávěrů je řešena pouze uzavírací funkce ventilového typu v různém konstrukčním provedení a jsou u nich značné těžkosti s dimenzováním ovládní uzávěrů. Tyto těžkosti vylučují použití pro větší světlosti, které jsou požadovány pro oddělení celých sekcí parogenerátoru. U dalších známých provedení rychlouzávěrů je řešena i funkce přepouštění, to znamená současné uzavírání hlavního sodíkového potrubí a otevírání vstupu do zmíněných separačních nádrží a tím i tlakového odlehčení příslušné části parogenerátoru. Například u řešení podle autorského osvědčení č. 200606 je na společném táhle, ovládaném elektromagnetem a pružinou, umístěna uzavírací kuželka sodíkového okruhu a válcový nůž pro prostřížení oddělující membrány, uvolňující přepouštěcí hrdlo pro odchod zplodin reakce do separačních nádrží. I v tomto případě je dimenzování ovládní uzávěru obtížné, neboť při prostřívání oddělující membrány válcový nůž překonává jak odpor membrány tak i tlak v sodíkovém případně parním okruhu. Mimo to hrozí nebezpečí, že po určité době dojde vlivem vysokých provozních teplot k relaxaci předpětí pružiny a tím i k ohrožení a nebo selhání funkce uzávěru.

Výše uvedené nevýhody odstraňuje v podstatě vynález, který je rychločinné přepouštěcí zařízení pro potrubí dopravující zejména tekutý sodík, sestávající z tělesa se vstupním, výstupním a přepouštěcím hrdlem, kde v tělese je na táhle uložen jednak uzávěr výstupního hrdla a jednak oddělující stěna přepouštěcího hrdla, a jehož podstata spočívá v tom, že přepouštěcí hrdlo je opatřeno válcovým nástavcem, ve kterém je uložena prodloužená část táhla pevně spojená s oddělující stěnou a opatřená na konci narážkou, přičemž válcový nástavec je

opatřen nejméně jedním bočním otvorem, v němž je uspořádána pohyblivá zarážka s ovládacím servomotorem.

Další podstatou vynálezu je, že pohyblivá zarážka je tvořena dvouramennou pákou, uloženou otočně na čepu umístěném v bočním otvoru válcového nástavce, jejíž jedno rameno je uloženo ve vybrání upraveném na čele pohyblivého jádra ovládacího servomotoru, který je tvořen elektromagnetem, zatímco druhé rameno zasahuje do vnitřního prostoru válcového nástavce.

Další podstatou vynálezu je, že miskový nůž je uložen těsně surně ve výstupním otvoru přepouštěcího hrdla, jehož příčný průřez je shodný s příčným průřezem vstupního otvoru válcového nástavce.

Další podstatou vynálezu je, že membrána je opatřena tuhým středem, mezi nímž a pohyblivou zarážkou je na táhle uloženo volně posuvně závaží ve tvaru dutého válce, přičemž narážka táhla má tvar kotouče.

Další podstatou vynálezu je, že oddělující stěna přepouštěcího hrdla je tvořena kuželkou uloženou těsně surně ve vstupním otvoru válcového nástavce, přičemž výstupní otvor přepouštěcího hrdla je opatřen sedlovou plochou.

Další podstatou vynálezu je, že uzávěr má tvar jednostranného klínu, přičemž výstupní hrdlo tělesa je opatřeno sedlem.

Konečně je podstatou vynálezu, že uzávěr má tvar oboustranného klínu a že výstupní a vstupní hrdla jsou opatřena sedly, přičemž sedlo na straně vstupního hrdla je opatřeno oodvodově uspořádanými přepouštěcími otvory.

Vyššího účinku vynálezu je dosaženo využitím vnitřního přetlaku případně ve spojení s gravitací k pohonu uzávěru zařízení. Odpadá tím nebezpečí ohrožení nebo selhání funkce uzávěru. Ovládací mechanismus plní pouze funkci odjišťovací a lze ho proto snáze dimenzovat. K uzavření zařízení stačí nepatrný podíl dosud nutné energie, čímž se zjednoduší i výstupy systému indikace havárie. Šoupátkovým uspořádáním je navíc dosaženo podstatného snížení jak součinitele hydraulického odporu tak i potřebné uzavírací síly.

Příklad konkrétního provedení vynálezu je schematicky znázorněn na výkresech, kde obr. 1 představuje osový řez základním provedením zařízení, obr. 2 je detail tělesa zařízení z obr. 1 s alternativním provedením uzávěru a obr. 3 a 4 jsou detaily válcového nástavce přepouštěcího hrdla z obr. 1 v alternativních provedeních.

Zařízení podle vynálezu sestává z tělesa 1, opatřeného jednak vodorovně vedeným výstupním a vstupním hrdlem 2, 2, kde tato hrdla 2, 2 jsou souosá a vložena do neznázorněného okruhu části parního generátoru, a jednak přepouštěcím hrdlem 4 vedeným svisle dolů a spojeným s neznázorněnými separačními nádržemi. V tělese 1 je uloženo táhlo 5, na jehož horním rozvidleném konci je upevněn uzávěr 6 výstupního hrdla 2. Uzávěr 6 je umístěn v tělese 1 nad úrovní vstupního a výstupního hrdla 2, 2, přičemž rozvidlený konec táhla 5 obepíná jak uzávěr 6, tak i průtočný profil mezi vstupním a výstupním hrdlem 2, 2. Na táhle 5 je dále uložena oddělující stěna 7 přepouštěcího hrdla 4. Přepouštěcí hrdlo 4 je opatřeno válcovým nástavcem 3, ve kterém je uložena prodloužená část táhla 5 pevně spojená s oddělující stěnou

7 a opatřená na konci narážkou 9 ve tvaru kotouče. Válcový nástavec 8 je opatřen bočním otvorem 10, v němž je uspořádána pohyblivá zarážka 11 s ovládacím servomotorem 12.

Uzávěr 6 má například tvar jednostranného klínu 13, přičemž výstupní hrdlo 3 tělesa 1 je opatřeno sedlem 14. Nebo má tvar oboustranného klínu 15. V tomto případě jsou vstupní a výstupní hrdla 2, 3 opatřena sedly 14, přičemž sedlo 14 na straně vstupního hrdla 2 je opatřeno obvodově uspořádanými přepouštěcími otvory 16.

Oddělující stěna 7 přepouštěcího hrdla 4 je tvořena například membránou 17 s miskovým nožem 18. Membrána 17 je vložena mezi přepouštěcí hrdlo 4 a válcový nástavec 8, utěsněna těsnícím svarem 19 a opatřena tuhým středem 20 pro upevnění k táhlu 5. Miskový nůž 18 je uložen těsně suvně ve výstupním otvoru 21 přepouštěcího hrdla 4, jehož příčný průřez je shodný s příčným průřezem vstupního otvoru 22 válcového nástavce 8. V případě, že rozdíl tlaků působící na membránu není dostatečný k jejímu proříznutí, je mezi tuhým středem 20 membrány 17 a pohyblivou zarážkou 11 na táhle 5 uloženo volně posuvně závaží 23 ve tvaru dutého válce.

Nebo je oddělující stěna 7 tvořena kuželkou 24 uloženou těsně suvně ve vstupním otvoru 22 válcového nástavce 8, přičemž výstupní otvor 21 přepouštěcího hrdla 4 je opatřen sedlovou plochou 25.

Pohyblivá zarážka 11 je například tvořena dvouramennou pákou 26 uloženou otočně na čepu 27 umístěném v bočním otvoru 10 válcového nástavce 8. První rameno 28 páky 26; je uloženo ve vybrání 29 upraveném na čele 30 pohyblivého jádra 31 ovládacího servomotoru 12, který je tvořen elektromagnetem 32, zatímco druhé rameno 33 páky 26 zasahuje do vnitřního prostoru válcového nástavce 8.

V těch případech, kdy není závaží 23 třeba, je na pohyblivé zarážce 11 uložena přímo narážka 9 táhla 5.

Oddělující stěnu 7 tvořenou membránou 17 s miskovým nožem 18 lze s výhodou použít zejména pro okruhy s vysokými nároky na těsnost, například pro okruh tekutého sodíku. Naopak oddělující stěnu 7 tvořenou kuželkou 24 lze s výhodou použít pro okruhy s nižšími nároky na těsnost, například pro vodní a parní okruhy parního generátoru.

Při indikaci průniku vody do sodíku vyše neznázorněný indikační systém elektrický impuls do vinutí elektromagnetu 32. Pohyblivé jádro 31 se vtáhne do dutiny elektromagnetu 32 a uvolní první rameno 28 dvouramenné páky 26. Páka 26 se vlivem váhy závaží 23 pootočí a tím její uvolní. Volným pádem se potenciální energie závaží 23 mění na kinetickou. Po dosažení narážky 9 působí tato energie na táhlo 5, které se začíná pohybovat směrem dolů, způsobí průhyb membrány 17 a její proříznutí miskovým nožem 18. Po úplném proříznutí membrány 17 se miskový nůž 18 pohybuje ve vstupním otvoru 22 válcového nástavce 8 přepouštěcího hrdla 4 jako píst ve válci a působí na něj rozdíl tlaků pracovní látky nad membránou 17 a inertní atmosféry pod ní. Síla, vyvolaná tímto tlakovým rozdílem, je příčinou dalšího pohybu táhla 5

a s ním spojeného uzávěru 6, který uzavírá výstupní hrdlo 3 tělesa 1. Délka vstupního otvoru 22 válcového nástavce 8 je volena tak, aby působící hydrostatická síla udělila uzávěru 6 rychlost dostatečnou k úplnému uzavření výstupního hrdla 3 tělesa 1. Jakmile miskový nůž 18 opustí vstupní otvor 22 válcového nástavce 8 je uvolněna cesta pro pracovní látku a produkty reakce do separačních nádrží a tím je tlakově odlehčen okruh havarované části parogenerátoru.

V případě, že není z důvodu dostatečného tlakového rozdílu použito závaží 23, dojde po uvolnění táhla 5 k průhybu membrány 17 a k jejímu proříznutí miskovým nožem 18 vlivem tlakového rozdílu.

V tom případě, kdy je oddělující stěna 7 tvořena kuželkou 24, pohybuje se kuželka 24 po uvolnění táhla 5 ve vstupním otvoru 22 válcového nástavce 8 jako píst ve válci a přebírá tak funkci pohonného orgánu uzávěru 6. K uvolnění přepouštěcího hrdla 4 dojde v okamžiku, kdy kuželka 24 opustí vstupní otvor 22 válcového nástavce 8 přepouštěcího hrdla 4.

#### P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

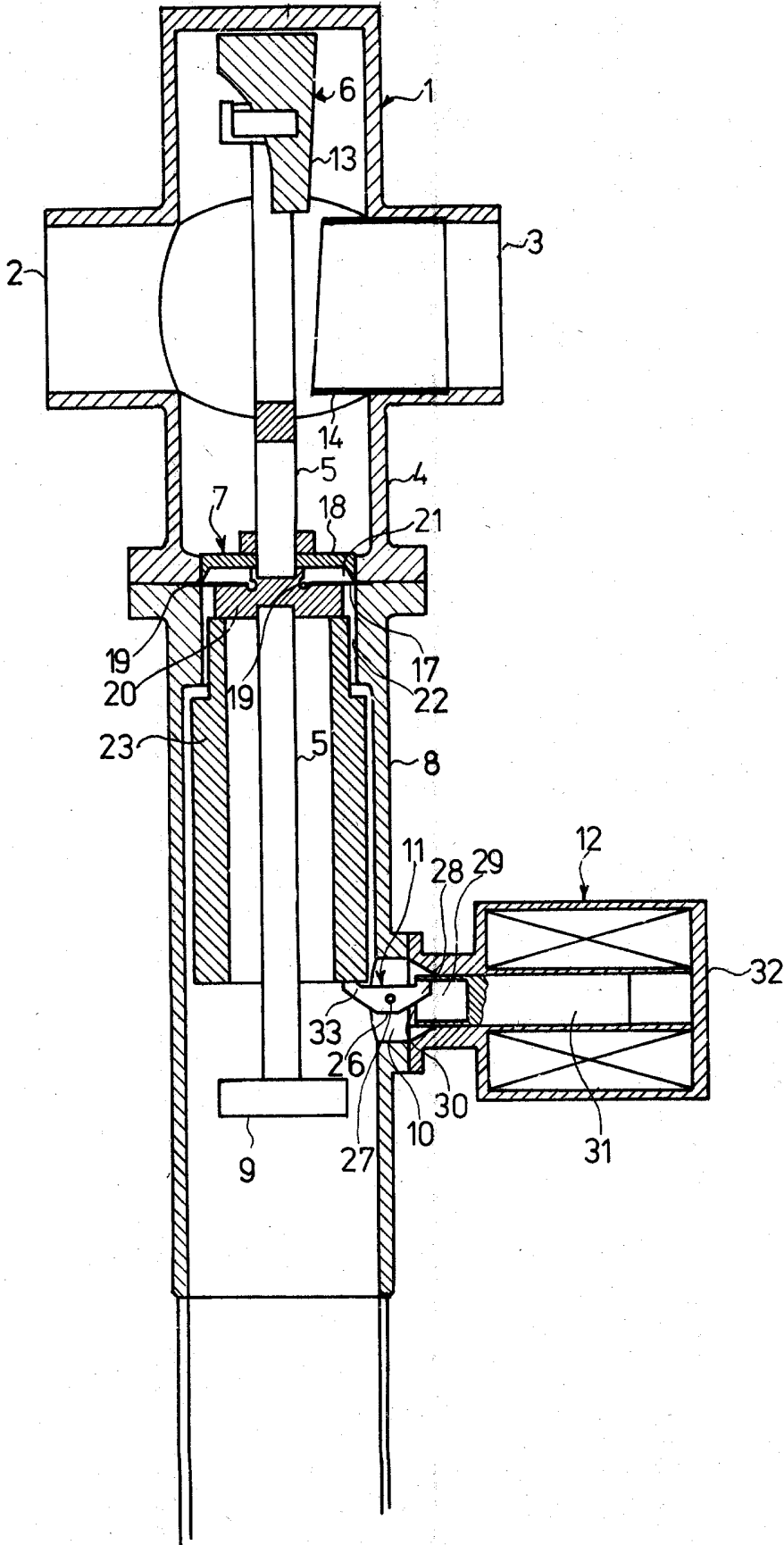
1. Rychločinné přepouštěcí zařízení pro potrubí dopravující zejména tekutý sodík, sestávající z tělesa se vstupním, výstupním a přepouštěcím hrdlem, kde v tělese je na táhle uložen jednak uzávěr výstupního hrdla a jednak oddělující stěna přepouštěcího hrdla, vyznačující se tím, že přepouštěcí hrdlo (4) je opatřeno válcovým nástavcem (8), ve kterém je uložena prodloužená část táhla (5) pevně spojená s oddělující stěnou (7) a opatřená na konci narážkou (9), přičemž válcový nástavec (8) je opatřen nejméně jedním bočním otvorem (10), v němž je uspořádána pohyblivá zarážka (11) s ovládacím servomotorem (12).
2. Rychločinné přepouštěcí zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že pohyblivá zarážka (11) je tvořena dvouramennou pákou (26), uloženou obojně na čepu (27) umístěném v bočním otvoru (10) válcového nástavce (8), jejíž jedno rameno (28) je uloženo ve vybrání (29) upraveném na čele (30) pohyblivého jádra (31) ovládacího servomotoru (12), který je tvořen elektromagnetem (32), zatímco druhé rameno (33) zasahuje do vnitřního prostoru válcového nástavce (8).
3. Rychločinné přepouštěcí zařízení podle bodů 1 a 2, s oddělující stěnou tvořenou membránou s miskovým nožem, vyznačující se tím, že miskový nůž (18) je uložen těsně suvně ve výstupním otvoru (21) přepouštěcího hrdla (4), jehož příčný průřez je shodný s příčným průřezem vstupního otvoru (22) válcového nástavce (8).
4. Rychločinné přepouštěcí zařízení podle bodů 1 až 3, s táhlem ve svislé poloze, vyznačující se tím, že membrána (17) je opatřena tuhým středem (22) mezi nímž a pohyblivou zarážkou (11) je na táhle (5) uloženo volně posuvně závaží (23) ve tvaru dutého válce, přičemž narážka (9) táhla (5) má tvar kotouče.
5. Rychločinné přepouštěcí zařízení podle bodů 1 a 2, vyznačující se tím, že oddělující

stěna (7) přepouštěcího hrdla (4) je tvořena kuželkou (24) uloženou těsně suvně ve vstupním otvoru (22) válcového nástavce (8), přičemž výstupní otvor (21) přepouštěcího hrdla (4) je opatřen sedlovou plochou (25).

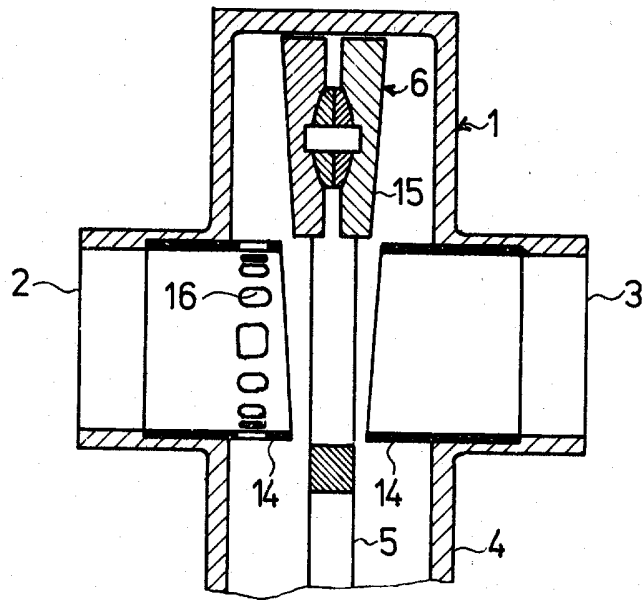
6. Rychločinné přepouštěcí zařízení podle bodů 1 až 5, vyznačující se tím, že uzávěr (6) má tvar jednostranného klínu (13), přičemž výstupní hrdlo (3) tělesa (1) je opatřeno sedlem (14).

7. Rychločinné přepouštěcí zařízení podle bodů 1 až 5, vyznačující se tím, že uzávěr (6) má tvar oboustranného klínu (15), a že vstupní a výstupní hrdla (2, 3) jsou opatřena sedly (14), přičemž sedlo (14) na straně vstupního hrdla (2) je opatřeno obvodově uspořádanými přepouštěcími otvory (16).

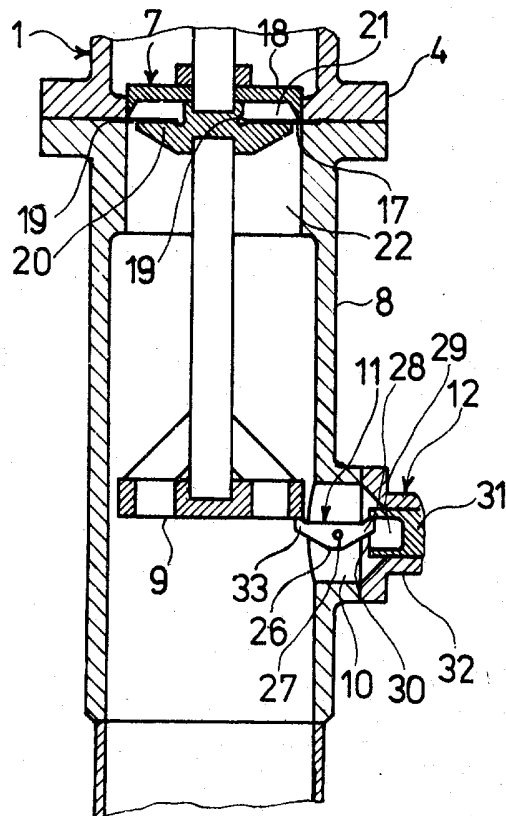
3 výkresy



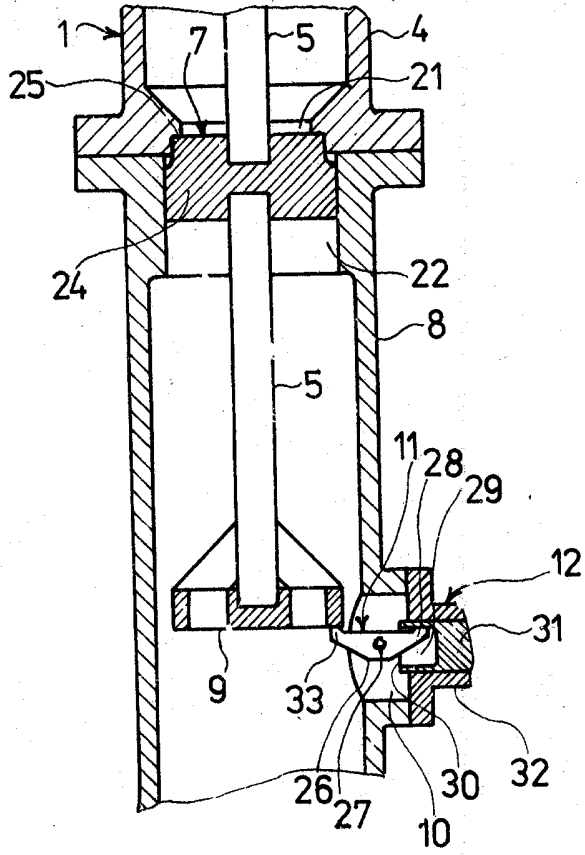
Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4