ČESKÁ A SLOVENSKÁ FEDERATIVNÍ REPUBLIKA
(19)

FEDERÁLNÍ ÚŘAD PRO VYNÁLEZY

ZVEŘEJNĚNÁ PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU (12)

(21) 03113-91.D

(13) A3

(22) 14.10.91

(32) 28.11.90

(31) 90/4037905

(33) DE

(40) 17.06.92

5(51) F 16 K 17/04, 17/06, 17/08, 17/10, 17/30, 31/12, 31/122

(71) Herion-Werke KG, Fellbach, DE

(72) Breyer Karl ing., Ingelfingen, DE

(54) Pojistný ventil

(57)
Pojistný ventil pro jištění proti přetlaku, například nádrží, které pracují s plynnými, parními nebo kapalnými médii. Pojistný ventil (10) je opatřen skříní (12) s ventilovým sedlem (18) a s ním spolupracující ventilovou součástí. Ventilová součást sestává ze sedlového ventilu (22) a s ním pevně spojeného šoupátkového pístu (24). Sedlový ventil (22) je určen k utěsnění a šoupátkový píst (24) k řízení média, protékajícího pojistným ventilem (10). Tím jsou těsnicí funkce a řídicí funkce navzájem odděleny, čímž se z části redukují nebo odstraní vibrace pojistného ventilu (10).

JUDr. Miloš VŠETEČKA
advokát
115 04 PRAHA 1, Žitná 25

ÚŘAD PRO VYNÁLEZY A OBJEVY
PŘÍL.
DOSLO 14. X. 91
Č.j. 047233

3 113-91

Pojistný ventil

Oblast techniky

Vynález se týká pojistného ventilu, obzvláště pro jištění proti přetlaku u zařízení, pracujících s plynnými a/nebo parními a/nebo kapalnými medii a/nebo jejich směsemi, opatřené přítokovým a odtokovým potrubím, ventilovým sedlem a ventilovou součástí, zatíženou ve směru jeho uzavírání, pružinou.

Známý stav techniky

Pojistné ventily tohoto typu se používají například pro jištění proti přetlaku u nádrží a zařízení, u nichž plyny, páry, přehřáté a podchlazené tekutiny, například voda mají být při měnících se stavech přístrojů současně nebo za sebou jištěny proti překročení tlaku.

U velkých zařízení na výrobu páry může být takový ventil použit jako předřazená ovládací součást pro samotným mediem ovládané pojistné ventily nebo u menších zařízení přímo jištění proti překročení tlaku.

Pro takové případy se používají pružinou zatížené přetlakové ventily, které jsou vybaveny posilovači zdvihu, jako například brzdnými kotouči, zdvihovými kloboučky nebo také kovovými měchovými kompenzátory. Avšak vzhledem k tomu, že se při kritické expansi stlačitelných medií a stávajících měnitelných protitlacích mění statické tlaky při výtokových rychlostech na hranici blízké zvukové rychlosti na velmi nízké absolutní tlaky, jsou tyto známé ventily při vzniku protitlaků a změně proudových poměrů značně ohroženy vibracemi. Pokusy, kterými se měly tyto ventilové vibrace tlumit použitím mechanických nebo hydraulických přídavných tlumicích zařízení neprokázaly dosud požadovaný výsledek.

Podstata vynálezu

Vynálezu byla stanovena úloha dále zlepšit pojistný ventil již uvedeného typu tak, aby obzvláště při střídajících se protitlacích se také pokud možno co nejvíce zabránilo vibracím, v každém případě však aby se tyto vibrace zmenšily.

Podle vynálezu se toho dosáhne takovým řešením, u něhož je ventilová součást tvořena sedlovým ventilem a s ním pevně spojeným šoupátkovým pístem, který při pohledu ve směru proudění media, protékajícího ventilem, leží účelně za sedlovým ventilem.

Z toho vyplývá rozdělení funkce těsnicího sedla a řídicí hrany. Na těsnicím sedle vznikají výhodně jen statické tlaky, což má tu výhodu, že v oblasti těsnicího sedla a ventilového kužele nevznikají eroze, kavitace a nárazy kapek nebo jsou tyto jevy oproti známým ventilům zmenšeny. Ventil podle vynálezu je tím také nezávislý na protitlaku a hmotovém průtoku. Vysoké protitlaky stupňují proporcionálně průtočnou cestu, takže může být prováděno jak řízení velkých ventilů, tak také kontrola tlakových nádrží přímo za použití ventilu podle vynálezu. Náběhový tlak ventilu je pouze závislý na přetlaku jištěné nádrže a v každém případě v podstatě nezávislý na hodnotách tlaku, stavech přístrojů a hustotě pracovních medií.

S výhodou je průměr šoupátkového pístu větší než průměr ventilového sedla.

Účelně je do skříně vestavěno pouzdro pro uložení šoupátkového ventilu, které je opatřeno prstencovým kanálem, obcházejícím šoupátkový píst, který je příčnými otvory v pouzdru spojen s odtokovým potrubím.

Prstencový kanál tvoří společně se šoupátkovým pístem řídicí hranu.

Na straně šoupátkového pístu, protilehlé k sedlovému ventilu, je šoupátkový píst účelně směrem k ovzduší tlakově odlehčen.

Tlakový prostředek může být v průřezu prstence šoupátkového pístu odtlakován; podle dalšího účelného vytvoření je však v odtoku pojistného ventilu upravena odlehčovací tryska, například Lavalova, což má tu výhodu, že v průřezu prstence mezi šoupátkovým pístem a prstencovým kanálem budou existovat v podstatě statické poměry a nevznikne proto v této oblasti žádná kavitace.

Přehled obrázků na výkrese

Na výkrese jsou znázorněna příkladná provedení vynálezu. Obr. 1 značí řez pojistným ventilem podle vynálezu v uzavřeném stavu, obr. 2 ventil podle obr. 1 v z části otevřeném stavu, obr. 3 pojistný ventil podle vynálezu ve zcela otevřeném stavu, obr. 4 řez pojistným ventilem podle vynálezu z obr. 1 ve zcela otevřeném stavu, přičemž za ventilem je zařazena odlehčovací tryska, obr. 5 řez ventilem podle vynálezu v uzavřeném stavu ve spojení s ventilem, řízeným pojistným ventilem.

Příklady provedení vynálezu

Na obr. 1 je znázorněn pojistný ventil 10 se skříní 12 s přítokem 14 a odtokem 16 a ventilovým sedlem 18. S ventilovým sedlem spolupůsobí ventilová součást, která je tvořena sedlovým ventilem s ventilovým kuželem 22, který ventilové sedlo 18 otevírá a zavírá, dále šoupátkovým pístem 24, který je pomocí dříku 26 pevně spojen s ventilovým kuželem 22. Na válcový šoupátkový píst 24 je napojena ojnice 28, která je

z ventilové skříně 12 vyvedena ven a zasahuje do vnitřku pružinové komory 44, jak je dále popsáno.

Ventilový kužel 22, dřík 26, šoupátkový píst 24 a ojnice 28 jsou účelně zhotoveny z jednoho kusu.

Ve skříni 12 je vestavěno pouzdro 30, ve kterém je šoupátkový píst axiálně uložen.

V oblasti šoupátkového pístu 24 je pouzdro 30 opatřeno prstencovým kanálem 32, obklopujícím šoupátkový píst, který je pomocí alespoň jednoho, s výhodou více příčných otvorů 34, vytvořených v pouzdru, spojen s odtokem 16.

Skříň 12 je na straně odvrácené od přítoku 14 uzavřena ventilovým víkem 42, které je vhodně spojeno se skříní a slouží jak k upevnění pouzdra 30, tak také k ohraničení zdvihu ventilové součásti.

Ojnice 28 prochází středovým otvorem ventilového víka 42, přičemž mezi ojnicí a ventilovým víkem je účelně upraveno vhodné těsnění, například o-kroužek, a ojnice 28 vyčnívá do pružinové komory 44, která je rovněž, například pomocí šroubů, upevněna na skříni 12.

V pružinové komoře 44 je umístěna tlačná pružina 50, například šroubová tlačná pružina (nebo také více), která soustředně obklopuje ojnici 28 a je upnuta mezi dva pružinové talíře 46 a 48. Pružinový talíř 46 je spojen libovolně vhodným způsobem s ojnicí 28, zatímco pružinový talíř 48, opatřený závitovým nátrubkem, je zašroubován ve středovém závitovém otvoru ve víkové části pružinové komory 44 a pojištěn protimatkou 54. Pružinový talíř 48 může být do pružinové komory 44 zašroubován méně nebo více, takže pomocí závitového nátrubku 52 a protimatky 54 je možno nastavit předpětí pružiny a tím nabíhací tlak pojistného ventilu.

Pojistný ventil podle vynálezu pracuje následujícím způsobem.

Jakmile se v přítoku 14 dosáhne nastavený nabíhací tlak, zmenší se těsnící působení na ventilovém sedle 18 natolik, že medium z přítoku 14 prostoupí do komory 36 mezi ventilovou součástí a pouzdrem 30 a naplní komoru 36.

Šoupátkový píst 24 má větší průměr než má ventilové sedlo 18 a tato přídavná prstencová plocha pístu 24 je tedy rovněž mediem tlačena do komory 36, takže ventilový kužel 22 se z ventilového sedla 18 nadzdvihne, jak je znázorněno na obr. 2. Řídicí hrana 58, tvořená prstencovým kanálem 32 se nalézá v poloze, znázorněné na obr. 2, ale není ještě uvolněna šoupátkovým pístem 24.

Ventilová součást se však dále pohybuje směrem vzhůru a šoupátkový píst 24 uvolní řídicí hranu 58, jak je znázorněno na obr. 3 a otevře tím prstencový průřez 20, kterým proudí medium a přes prstencový kanál 32 a příčné otvory 34 k odtoku 16.

Medium se tím v oblasti prstencového průřezu 20, prstencového kanálu 32 a příčných otvorů 34 odtlakuje. Vytvoření ventilu podle vynálezu dovoluje tedy ustavení libovolného protitlaku v odtoku 16, s hodnotou o něco nižší než činí nabíhací tlak. Klesne-li provozní tlak v přítoku na nebo pod nabíhací tlak, pak se ventilová součást pohybuje pomocí ventilové pružiny 50 dolů směrem na ventilové sedlo 18, přičemž však nejdříve ventilový píst 24 přejede řídicí hranu 58 a uzavře prstencový průřez 20.

Tím se průtok ventilu přiblíží skoro k nule, načež se při prakticky v klidovém proudění ventilová součást pohybuje pomocí ventilové pružiny 50 dále směrem dolů a ventilové sedlo 19 se ventilovým kuželem 22 uzavře.

Teprve potom se sníží zbývající tlak v komoře 30 pod šoupátkovým pístem 24 a to vůlí pístu, to znamená vůlí mezi šoupátkovým pístem 24 a pouzdrem 30.

U příkladu provedení podle obr. 4 je v odtoku 16 upravena odlehčovací tryska 56, například Lavalova. U tohoto příkladu provedení se medium nejdříve odtlakuje v trysce 56 s tím důsledkem, že v prstencovém průřezu 20 a prakticky také v oblasti prstencového kanálu 32 a příčných otvorů 34 nastanou v podstatě statické poměry a nedochází k žádné kavitaci.

Na obr. 5 je naznačen případ použití pojistného ventilu 10. Pojistný ventil zde slouží jako předřazený řídicí ventil pro ventil 60, který je právě tak jako přítok 14 pojistného ventilu 10 napojen na zdroj tlaku, v tomto případě tlakovou nádrž 66. Ventil 60 je opatřen ventilovým kuželem 62, který otevírá a zavírá ventilové sedlo a který je pevně spojen s ovládacím pístem 64, zatíženým pružinou.

Jakmile tlak v tlakové nádrži dosáhne nebo překročí nabíhací tlak pojistného ventilu 10, otevře se ventil, jak je shora popsáno. Odtok 16 pojistného ventilu je nyní potrubím 68 spojen s prostorem pod ovládacím pístem 64, čímž se tento působením media, proudícího do tohoto prostoru z potrubí 68 a proti síle své pružiny nadzdvihne a tím zvedne ventilový kužel 64 z jeho ventilového sedla, čímž se toto sedlo otevře.

Poklesne-li tlak a uzavře-li pojistný ventil 10, může medium pod ovládacím pístem 64 odtékat přes klapku 70 s tím důsledkem, že ovládací píst 64 se pohybuje dolů a ventilový píst 62 opět uzavře své ventilové sedlo.

Průmyslová využitelnost

Vynález je využitelný pro strojírenskou výrobu pro komponenty zejména chemických a bezpečnostních zařízení.

3113-91
ÚŘAD PRO VYNÁLEZY A OBJEVY
PŘÍL.
DOŠLO 14. X. 91
Č.j. 047233

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Pojistný ventil, obzvláště pro jištění proti přetlaku u zařízení, která pracují s plynnými a/nebo parními a/nebo kapalnými medii a/nebo jejich směsemi, opatřený skříní s přívodním a odtokovým potrubím, ventilovým sedlem a ventilovou součástí, zatíženou ve směru jeho uzavření pružinou, v y z n a č e n ý t í m , že ventilová součást je tvořena sedlovým ventilem (22) a s ním pevně spojeným šoupátkovým pístem (24).

2. Pojistný ventil podle nároku 1 v y z n a č e n ý t í m , že šoupátkový píst (24) je zařazen při pohledu ve směru proudění, za sedlovým ventilem.

3. Pojistný ventil podle nároku 1 nebo 2 v y z n a č e n ý t í m , že průměr šoupátkového pístu (24) je větší než průměr ventilového sedla (18).

4. Pojistný ventil podle jednoho z předchozích nároků v y z n a č e n ý t í m , že ve skříni (12) je vestavěno pouzdro (30) pro uložení šoupátkového pístu (24), které je opatřeno prstencovým kanálem (32), obklopujícím šoupátkový píst (24) a který je příčnými otvory (34) v pouzdru (30) propojen s odtokem (16).

5. Pojistný ventil podle nároku 4 v y z n a č e n ý t í m , že prstencový kanál (32) je opatřen řídicí hranou (58) spolupůsobící se šoupátkovým pístem (24).

6. Pojistný ventil podle jednoho z předchozích nároků v y z n a č e n ý t í m , že šoupátkový píst (24) je na své straně, protilehlé k sedlovému ventilu (22) odtlakován do ovzduší.

7. Pojistný ventil podle jednoho z předchozích nároků v y z n a č e n ý t í m , že medium na prstencovém průřezu mezi šoupátkovým pístem (24) a pouzdrem (30) je odtlakovatelné.

8. Pojistný ventil podle jednoho z nároků 1 až 6 v y z n a č e n ý t í m , že v odtoku (16) pojistného ventilu (10) je upravena odlehčovací tryska (56) (Lavalova) pro odtlakování media na výtoku (16) pojistného ventilu (10).

3113-24

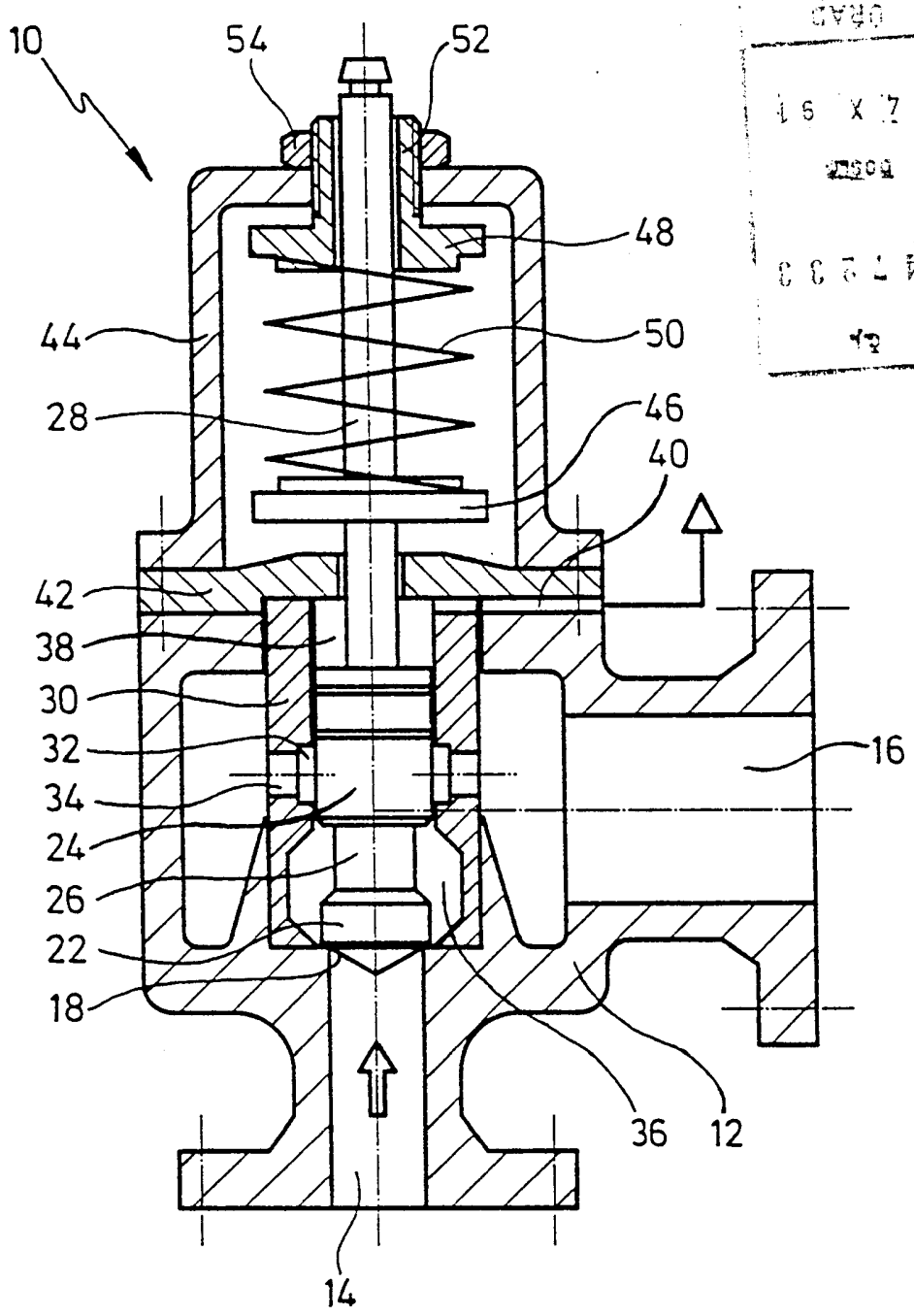

FIG. 1

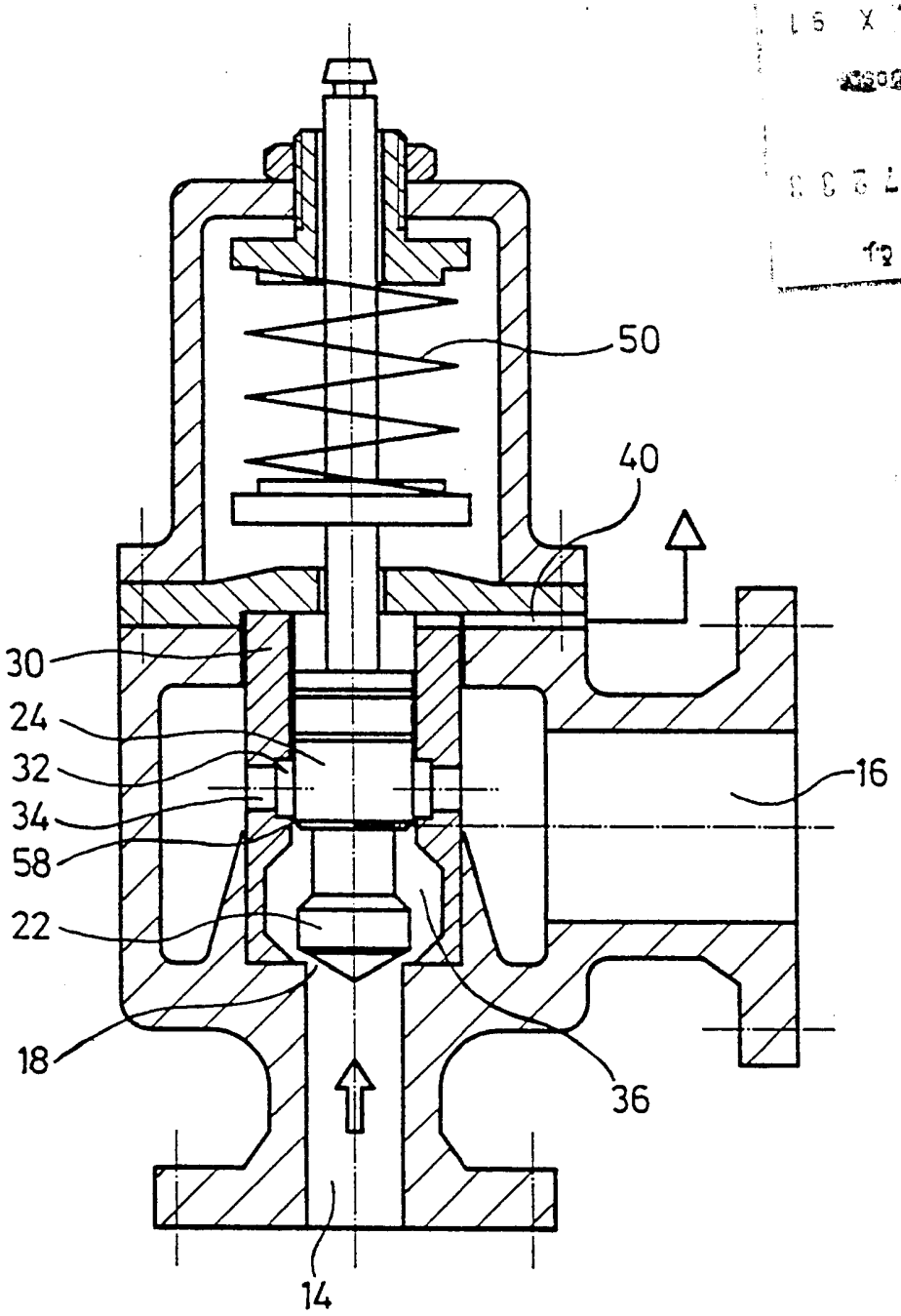

FIG. 2

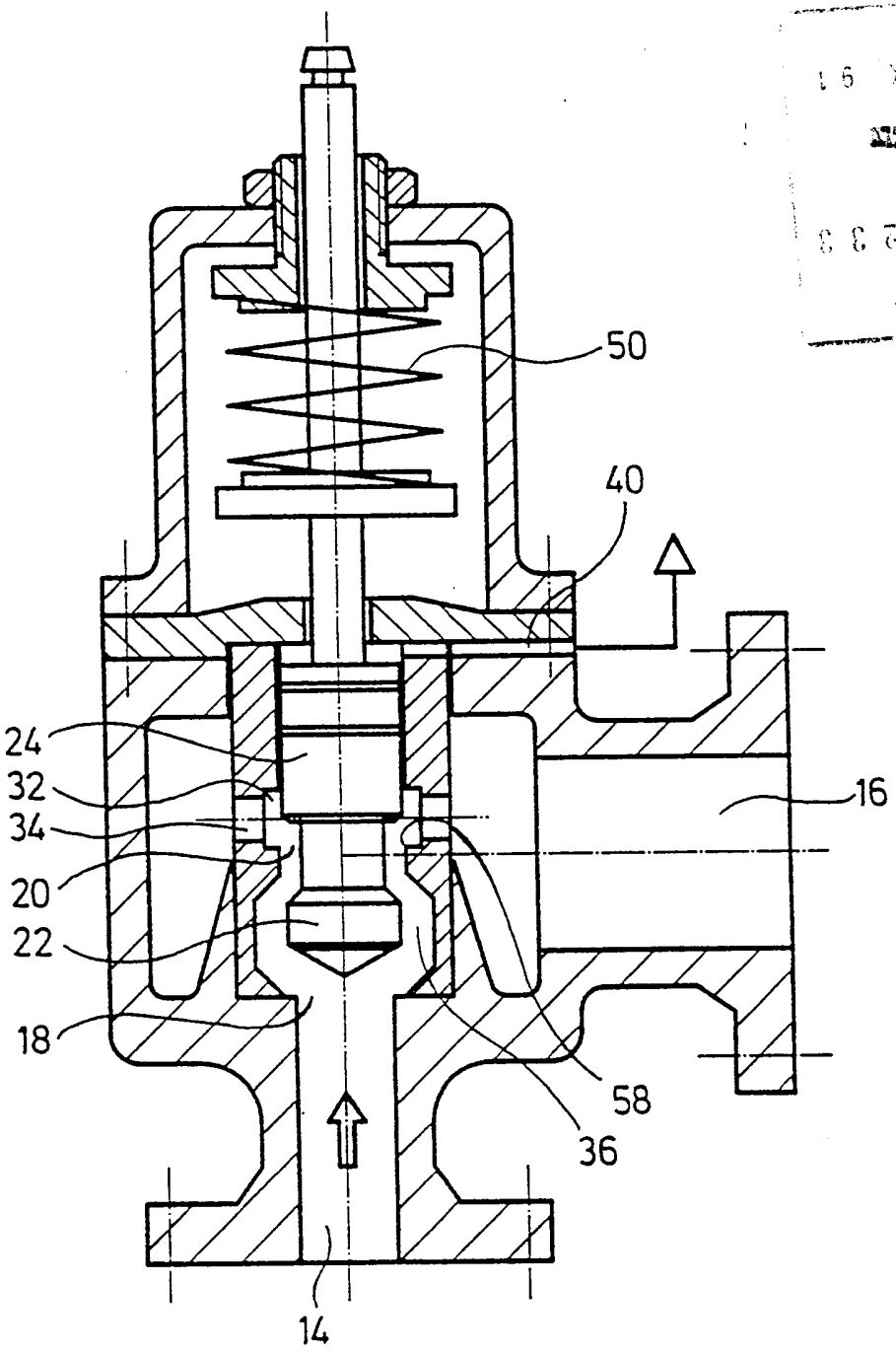

FIG. 3

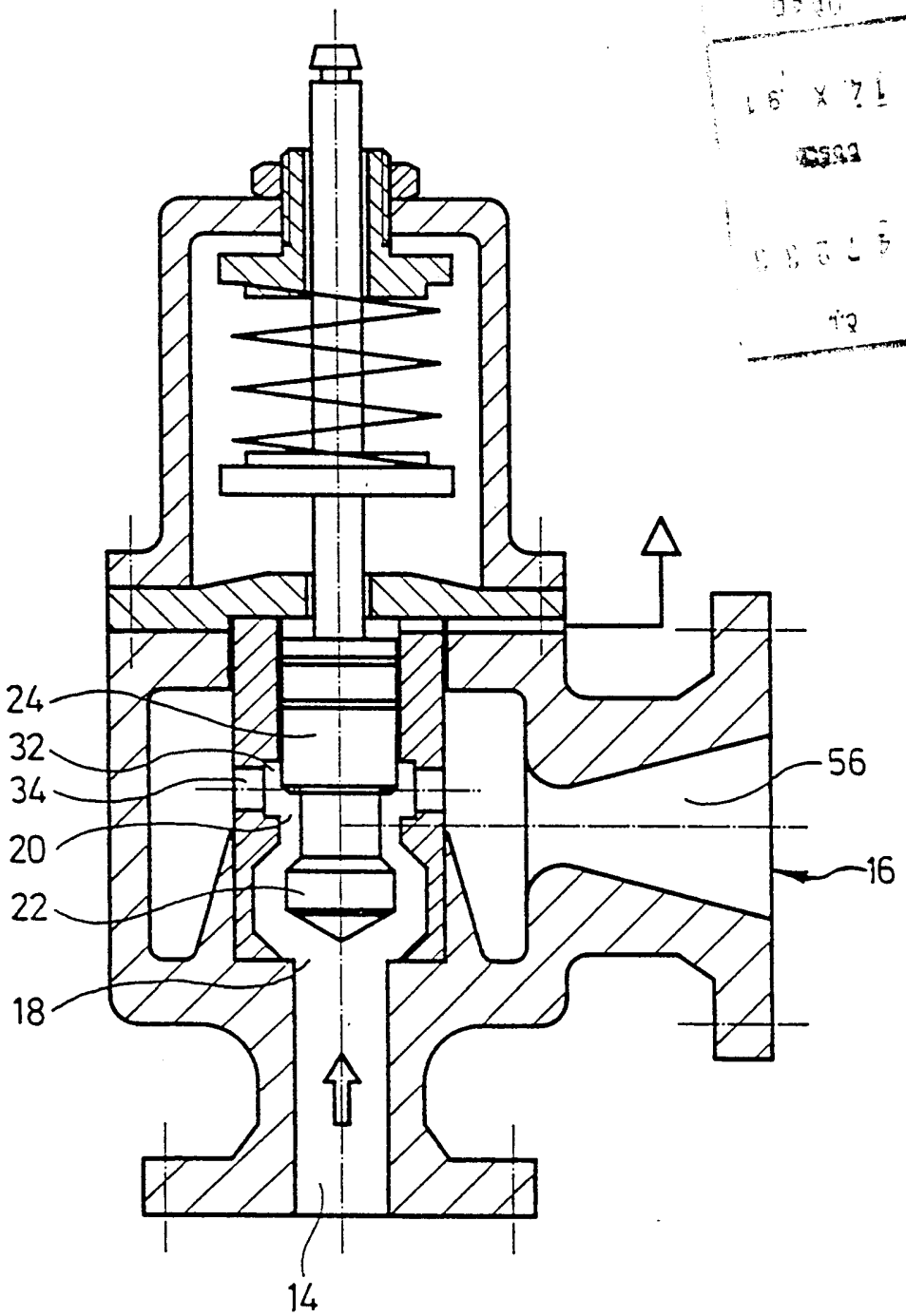

FIG. 4

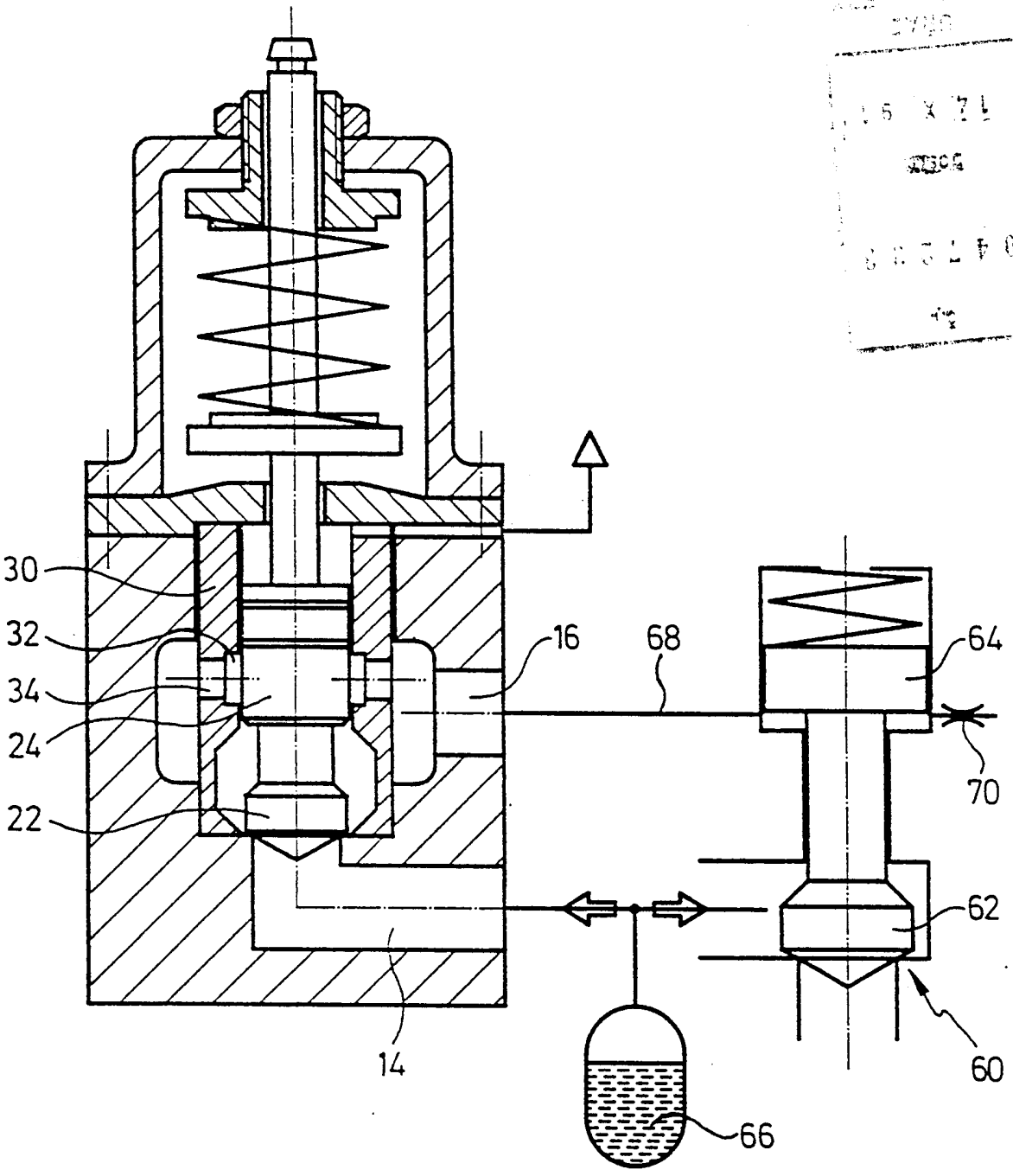

FIG. 5