

ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

216801
(11) (B2)

(51) Int. Cl.³
F 16 K 17/10

(22) Přihlášeno 21 05 74
(21) (PV 3625-74)

(32) (31) (33) Právo přednosti od 21 05 73
(73 19014) Francie

(40) Zveřejněno 29 01 82

(45) Vydáno 15 01 85

(72)

Autor vynálezu

TARDY MAURICE ing., SAINT-ETIENNE (Francie)

(73)

Majitel patentu

BENNES MARREL S.A., SAINT-ETIENNE (Francie)

(54) Vypouštěcí bezpečnostní ventil pro hydraulický obvod

1

Vynález se týká vypouštěcích bezpečnostních ventilů pro hydraulické obvody, skládajících se z hlavního ventilového členu a řídicího šoupátka určeného k aktivování otevření hlavního ventilového členu, když tlak překročí povolenou hodnotu.

ventilového členu příliš prudce. Jakmile totiž tlak v chráněném hydraulickém obvodu dosáhne kritické hodnoty, řídicí šoupátko se posune a vyvolá náhlý pokles tlaku v tlakovém členu.

Ventily popsaného druhu jsou již známé, avšak dosavadní typy se vyznačují řadou nedostatků. Hlavním nedostatkem je to, že řídicí šoupátko aktivuje otevření hlavního kové komoře, ovládající hlavní ventilový člen. Tento prudký pokles tlaku vede k nebezpečím poruch stability v důsledku kavitace.

Za normálních pracovních podmínek se u známých bezpečnostních ventilů shora uvedeného druhu zjišťuje únik hydraulické kapaliny, který vyplývá z toho, že těsnost uzavření ventilu je zajišťována nejen ve ventilových sedlech řídicího šoupátka a hlavního ventilového členu, ale i v oblasti posuvných prvků, posouvajících se ve vybráních úložných těles ventilu nebo i v různých dalších těsněných spojkách.

Uvedené nedostatky odstraňuje vynález, jehož podstatou je vypouštěcí bezpečnostní

2

ventil pro hydraulický obvod, skládající se z hlavního ventilového členu a řídicího šoupátka určeného k aktivování otevření hlavního ventilového členu, když tlak překročí povolenou hodnotu, který se podle vynálezu vyznačuje tím, že hlavní ventilový člen je tvořen dutým rotačním válcem uzavřeným na jednom konci dnem a otevřeným na druhém konci a je kluzně uložen v prvním vybrání vytvořeném v úložném tělese hlavního ventilového členu, na něž navazuje druhé vybrání úložného tělesa, souosé s prvním vybráním a mající větší průměr, než má první vybrání, přičemž toto druhé vybrání vymezuje okolo dutého válce prstencovou komoru, do níž ústí hlavní vypouštěcí potrubí, přičemž druhé vybrání úložného tělesa je dále prodlouženo třetím vybráním, které je s ním souosé a má průměr menší, než má první vybrání, přičemž přechod mezi druhým vybráním a třetím vybráním úložného tělesa je tvořen sedlem pro dosedání dna dutého válce, přičemž do třetího vybrání ústí vratné potrubí pro odvádění vypuštěné kapaliny od otevřeného ventilového členu do sběrné nádržky, přičemž vnitřní boční stěna dutého válce je rovněž válcová a je kluzně nasunuta na nosiči, který je spojen s úložným tělesem, přičemž tento nosič a vnitřní povrch dutého

válce vymezují první komoru hlavního ventilového členu a čelo boční stěny dutého válce na jeho volném konci vymezuje spolu se stěnou prvního vybrání okolo nosiče druhou komoru hlavního ventilového členu, jež je uzavřena na straně opačné vzhledem k čelu příčnou plochou a má prstencovitý tvar, přičemž dutý válec je v úložném tělese uložen posuvně mezi polohou uzavření hlavního ventilového členu, v níž dno dutého válce dosedá k sedlu a mezi čelem a příčnou plochou je vytvořena první axiální mezera a mezi vnitřním povrchem dna a protilehlým čelem nosiče je vytvořena druhá axiální mezera, a polohou úplného otevření, v níž alespoň jedna dvojice uvedených navzájem přivrácených poloh, tj. buď čelo a příčná plocha, nebo dno a protilehlá plocha se navzájem dotýká a prstencová komora je spojena se třetím vybráním, přičemž na boční stěně dutého válce je vytvořena alespoň jedna příčná plocha obrácená směrem ke třetímu vybrání, přičemž alespoň část boční stěny dutého válce je v uzavřené poloze hlavního ventilového členu v prstencové komoře, do níž ústí hlavní vypouštěcí potrubí a jež je spojena s první komorou hlavního ventilového členu přes první trysku, a řídicí šoupátko je vytvářeno pístem kluzně uloženým v prvním vybrání, vytvořeném v úložném tělese řídicího šoupátka, přičemž toto první vybrání úložného tělesa řídicího šoupátka je prodlouženo souosým druhým vybráním, které má větší průměr než první vybrání úložného tělesa, přičemž píst je prodloužen prvním osovým členem, který je s ním souosý, má menší průměr než píst a přechází kuželovou plochou do druhého širšího osového členu, a tato kuželová plocha tvoří uzávěr, spolupůsobící se sedlem na přechodu prvního vybrání a druhého vybrání úložného tělesa, oddělující prstencovou komoru, vytvořenou okolo první osičky v prvním vybrání od dutiny druhého vybrání tělesa, přičemž na druhém osovém dílu je vytvořeno osazení, o něž je opřena pružina souosá s řídicím šoupátkem, jejíž opačný konec se opírá o příčnou plochu, uzavírající druhý konec druhého vybrání, přičemž první vybrání úložného tělesa řídicího šoupátka je spojeno na té straně pístu, která je opačná vůči straně, na níž leží prstencová komora, s hlavním vypouštěcím potrubím, kdežto druhé vybrání úložného tělesa je spojeno s vratným potrubím za účelem vypouštění přetlakové kapaliny od otevřeného řídicího šoupátka ke sběrné nádrži, přičemž mezi prstencovou komorou řídicího šoupátka a první a druhou komorou hlavního ventilového členu jsou vytvořeny spojovací průchody.

Úložné těleso hlavního ventilového členu má s výhodou tvar rotačního válce, jehož osa je shodná s osou jeho vybrání, a nosič je tvořen dutým válcem opatřeným dnem, přičemž jeho dutina je obrácena směrem ke dnu dutého válce, mezi obě tato

dna je vložena pružina, přičemž nosič tvoří součást víka s vnitřním závitováním našroubovaného na odpovídající konec úložného tělesa hlavního ventilového členu, přičemž toto víko nese příčnou plochu, uzavírající druhou komoru hlavního ventilového členu, a je opatřeno závitovaným otvorem souosým s osou hlavního ventilového členu, přičemž do tohoto závitovaného otvoru je našroubována spojka s dvěma závitovanými konci, z nichž druhý konec je našroubován do závitovaného otvoru vytvořeného v úložném tělese řídicího šoupátka, přičemž tato spojka je orientována kolmo na osu řídicího šoupátka, spojovací průchody mezi prstencovou komorou řídicího šoupátka a první a druhou komorou hlavního ventilového členu jsou tvořeny skupinou průchodů, spojujících prstencovou komoru řídicího šoupátka s druhou prstencovou komorou, která je souosá s první prstencovou komorou, vytvořenou ve stěně úložného tělesa, přičemž závitovaný otvor, do něhož je zašroubován druhý konec spojky, ústí do této druhé prstencové komory, a to prostřednictvím vnitřního průchodu spojky, který je zaústěn jednak do této druhé prstencové komory úložného tělesa a jednak na druhé straně přes víko do vybrání ve dně nosiče, souosého s nosičem, a toto vybrání ve dně nosiče je zaústěno do první komory hlavního ventilového členu přes druhou trysku, přičemž konečně druhá komora hlavního ventilového členu je napojena na prstencovou komoru řídicího šoupátka skupinou otvorů vedených napříč ve dně nosiče, zaústěných jednak do vybrání napojeného na jeden konec průchodu spojky a jednak do druhé komory hlavního ventilového členu, přičemž sestava tvořená oběma úložnými tělesy má tvar písmene T, jehož horní vodorovná část je tvořena úložným tělesem řídicího šoupátka a jehož stojina je tvořena úložným tělesem hlavního ventilového členu.

Podle dalšího znaku vynálezu skládá se úložné těleso řídicího šoupátka ze dvou dílů ve tvaru rotačních válců zasunutých jeden do druhého, přičemž vnější díl zahrnuje na jednom ze svých konců druhé vybrání úložného tělesa a na druhém konci přidavné vybrání vyústěné směrem ven, přičemž na vnitřním konci tohoto přidavného vybrání je vytvořeno osazení, o něž se opírá vnitřní díl uložený v tomto přidavném vybrání, přičemž vnitřní díl sám zahrnuje první vybrání řídicího šoupátka.

Podle jednoho provedení vynálezu mají úložné těleso hlavního ventilového členu a těleso řídicího šoupátka tvar souosých rotačních válců, jejichž osa je shodná s osou hlavního ventilového členu a řídicího šoupátka, a obě tato úložná tělesa jsou upevněna jedno na druhém ve vzájemném osovém prodloužení, a to pomocí závitování vytvořeného na konci úložného tělesa protilehlém

vůči konci opatřenému sedlem, k němuž dosedá dno dutého válce, přičemž úložné těleso hlavního ventilového členu je pomocí tohoto závitování zašroubováno do vnitřního závitu, ležícího na konci závitovaného průchodu vytvořeného ve vnějším díle úložného tělesa řídicího šoupátka, přičemž do tohoto závitovaného průchodu je na jeho vnitřním konci současně zašroubován vnitřní díl úložného tělesa, přičemž tento vnitřní díl úložného tělesa je tvořen prvním válcem vloženým mezi osazení, jímž je opatřen závitovaný průchod vnějšího dílu úložného tělesa, a odpovídající konec úložného tělesa, přičemž tento první válec je směrem k úložnému tělesu prodloužen nosičem tvořeným druhým válcem, majícím průměr stejný jako vnitřní boční stěna dutého válce, přičemž mezi osazení, jímž je opatřen vnitřní díl úložného tělesa v oblasti průchodu prvního válce do druhého válce, a čelo boční stěny dutého válce je vložena pružina, přičemž spojení mezi prstencovou komorou řídicího šoupátka a první a druhou komorou hlavního ventilového členu je tvořeno průchodem ve stěně prvního válce vnitřního dílu úložného tělesa řídicího šoupátka, který ústí jednak do prstencové komory řídicího šoupátka a jednak do druhé komory hlavního ventilového členu, přičemž tento průchod je opatřen druhou tryskou, kanálem, procházejícím stěnou druhého válce vnitřního dílu úložného tělesa řídicího šoupátka a ústícím jednak do druhé prstencové komory hlavního ventilového členu a jednak do první komory hlavního ventilového členu, přičemž konečně spojení mezi hlavním vypouštěcím potrubím a stranou pístu opačnou ke straně, na níž se nachází prstencová komora, je tvořeno skupinou průchodů ve stěně dutého válce hlavního ventilového členu v úrovni druhého vybrání jeho úložného tělesa, probíhajících napříč vzhledem k ose hlavního ventilového členu a ústících jednak do prstencové komory vymezené druhým vybráním úložného tělesa hlavního ventilového členu a jednak do prstencové komory vytvořené ve stěně druhého válce napříč vzhledem k jeho ose a ústících jednak do prstencové komory vytvořené ve stěně druhého válce, a jednak do prvního vybrání úložného tělesa řídicího šoupátka, přičemž na konci vybrání ústícím do první komory hlavního ventilového členu je umístěna první tryska.

Spojení mezi hlavním vypouštěcím potrubím a první komorou hlavního ventilového členu je podle dalšího znaku vynálezu tvořeno skupinou průchodů ve dně dutého válce, které ústí jednak do prstencové komory vymezené druhým vybráním úložného tělesa hlavního ventilového členu a jednak do společného průchodu, který sám ústí do středu vnitřního líce dna, přičemž v tomto

společném průchodu je umístěna první tryska.

Podle výhodného provedení vynálezu může být dno dutého válce hlavního ventilového členu opatřeno třemi vnitřními kanály, a to prvním kanálem, tvořícím společný průchod opatřený zúžením a vyústěný na jednom konci do první komory hlavního ventilového členu, přičemž na druhém konci se rozvětjuje jednak do druhého kanálu, vedoucího do prstencové komory vymezené druhým vybráním úložného tělesa hlavního ventilového členu, a jednak do třetího kanálu, vedoucího do třetího vybrání úložného tělesa, přičemž druhý a třetí kanál jsou opatřeny zpětnou klapkou.

Takto řešený bezpečnostní ventil umožňuje v důsledku svého zvláštního uspořádání a v důsledku přítomnosti trysek v dráze průtoku kapaliny, vyvolávajícího posun hlavního ventilového členu, zabránit prudkým pohybům hlavního ventilového členu, neboť trysky tyto pohyby tlumí. Pohyb ventilového členu je tedy postupný a nedochází k žádným poruchám stability jeho chodu. Další předností bezpečnostního vypouštěcího ventilu podle vynálezu oproti známému stavu techniky je to, že těsnost uzavření ventilu je zajišťována pouze v sedle řídicího šoupátka a v sedle hlavního ventilového členu, takže při normálním chodu hydraulického obvodu nedochází k unikání kapaliny přes uzavřený ventil.

Vynález je blíže vysvětlen v následujícím popisu na příkladech provedení s odvoláním na připojené výkresy, ve kterých značí obr. 1 axiální řez vypouštěcím bezpečnostním ventilem podle vynálezu, jehož hlavní ventilový člen a řídicí šoupátko jsou uspořádány do útvaru, který má tvar písmene T, obr. 2 axiální řez ventilem podle vynálezu, ve kterém jsou řídicí šoupátko a hlavní ventilový člen uspořádány souose, a obr. 3 axiální řez alternativním provedením ventilu z obr. 1, který může být používán jako dvojitý vypouštěcí ventil.

Na obr. 1 je znázorněn bezpečnostní vypouštěcí ventil podle vynálezu, skládající se z hlavního ventilového členu **6** a řídicího šoupátka **25**, které jsou navzájem sestaveny do útvaru majícího tvar písmene T, jehož stojina je tvořena hlavním ventilovým členem **6** a horní vodorovná příruba řídicího šoupátkem **25**.

Hlavní ventilový člen **6** je tvořen rotačním dutým válcem **8** uzavřeným na jednom konci dnem **7** a otevřeným na druhém konci a je kluzně uložen v prvním vybrání **9** vytvořeném v úložném tělese **1** hlavního ventilového členu **6**. Na prvním vybrání **9** úložného tělesa **1** navazuje druhé vybrání **10** souosé s prvním vybráním **9**, které má větší průměr než první vybrání **9**. Toto druhé vybrání **10** vymezuje okolo dutého tělesa **8** prstencovou komoru **14**, do níž ústí hlavní vypouštěcí potrubí **12**. Druhé vybrání

úložného tělesa 1 je dále prodlouženo třetím vybráním 11, které je s ním souosé a má průměr menší než první vybrání 9, přičemž přechod mezi druhým vybráním 10 a třetím vybráním 11 úložného tělesa 1 je tvořen sedlem 5 pro dosedání dna 7 dutého válce 8. Do třetího vybrání 11 ústí vratné potrubí 13 pro odvádění vypouštěné kapaliny od otevřeného hlavního ventilového členu 6 do neznázorněné sběrné nádržky.

Vnitřní boční stěna dutého válce 8 je rovněž válcová a je kluzně nasunuta na nosiči 15, který je pevně spojen s úložným tělesem 1 hlavního ventilového členu 6. Nosič 15 a vnitřní povrch dutého válce 8 přitom vymezují první komoru 16 hlavního ventilového členu 6 a čelo 62 boční stěny dutého válce 8 na jeho volném konci vymezuje spolu se stěnou prvního vybrání 9 okolo nosiče 15 druhou komoru 39 hlavního ventilového členu 6 uzavřenou na straně opačné vzhledem k čelu 62 příčnou plochou 100, která má prstencový tvar. Dutý válec 8 je v úložném tělese 1 hlavního ventilového členu 6 uložen posuvně mezi polohou uzavření hlavního ventilového členu 6 a polohou jeho úplného otevření. V poloze uzavření hlavního ventilového členu 6 dno 7 dutého válce 8 dosedá k sedlu 5 a mezi čelem 62 a příčnou plochou 100 je vytvořena první axiální mezera 101 a mezi vnitřním povrchem 105 dna 7 a protilehlým čelem 103 nosiče 15 je vytvořena druhá axiální mezera 102.

V poloze úplného otevření naproti tomu se alespoň jedna dvojice uvedených navzájem přivrácených ploch, tj. buď čelo 62 a příčná plocha 100, nebo dno 7 a protilehlá plocha 103, navzájem dotýká a prstencová komora 14 je spojena se třetím vybráním 11. Jak je dále patrné z obr. 1, jsou na boční stěně vytvořeny dvě příčné plochy 60, 61 ve tvaru prstence obrácené směrem ke třetímu vybrání 11 tak, že tvoří záběrovou plochu pro proud kapaliny, vstupující hlavním vypouštěcím potrubím 12. Jak je rovněž z obr. 1 zřejmé, zasahuje v uzavřené poloze hlavního ventilového členu 6 část boční stěny dutého válce 8 do prstencové komory 14, do níž rovněž ústí hlavní vypouštěcí potrubí 12, a prstencová komora 14 je spojena s první komorou 16 ventilového členu 6 přes první trysku 57.

Uvedené spojení hlavního vypouštěcího potrubí 12 s první komorou 16 přes prstencovou komoru 14 a první trysku 57 je dále tvořeno skupinou průchodů 55 ve dně 7 dutého válce 8. Tyto průchody 55 ústí jednak do prstencové komory 14 a jednak do společného axiálního průchodu 56, který sám ústí do středu vnitřního líce dna 7. První tryska 57 je umístěna v tomto společném průchodu 56.

Jak je patrné z horní části obr. 1, je řídicí šoupátko 25 vytvářeno pístem 24, kluzně uloženým v prvním vybrání 23 úložného tělesa 2 řídicího šoupátka 25,

Toto první vybrání 23 úložného tělesa 2 řídicího šoupátka 25 je prodlouženo souosým druhým vybráním 26, které má větší průměr než první vybrání 23 úložného tělesa 2. Píst 24 je prodloužen prvním osovým členem 29, který je s ním souosý, má menší průměr než píst 24 a přechází kuželovou plochou 32 do druhého širšího osového členu 30. Tato kuželová plocha 32 tvoří uzávěr spolupůsobící se sedlem na přechodu prvního vybrání 23 a druhého vybrání 26 úložného tělesa 2 řídicího šoupátka 25, oddělující prstencovou komoru 38 vytvořenou okolo prvního osového členu 29 v prvním vybrání 23 od dutiny druhého vybrání 26 úložného tělesa 2.

Na druhém osovém členu 30 je vytvořeno osazení 31, o něž je opřena pružina 34 souosá s řídicím šoupátkem 25, jejíž opačný konec se opírá o příčnou plochu 104, uzavírající druhý konec druhého vybrání 26. Tato příčná plocha 104 je za účelem možnosti seřizování přitlačné síly pružiny nesená šroubem 35 vedeným v otvoru víka 33 úložného tělesa 2 a zajištěným maticí 36 a protimaticí 37.

První vybrání 23 úložného tělesa 2 je spojeno na té straně pístu 24, která je opačná vůči straně, na níž leží prstencová komora 38, s hlavním vypouštěcím potrubím 12, a to způsobem, který bude dále vysvětlen. Druhé vybrání 26 úložného tělesa 2 je naproti tomu spojeno s vratným potrubím 65 za účelem vypouštění přetlakové kapaliny od otevřeného řídicího šoupátka 25 k neznázorněné sběrné nádrži. Mezi prstencovou komorou 38 řídicího šoupátka 25 a první a druhou komorou 16, 39 hlavního ventilového členu 6 jsou vytvořeny spojovací průchody, které budou nyní blíže popsány.

Jak je patrné z obr. 1, má úložné těleso 1 hlavního ventilového členu 6 tvar rotačního válce, jehož osa je shodná s osou jeho vybrání 9, 10, 11, nosič 15 je tvořen dutým válcem opatřeným dnem 15a, přičemž jeho dutina je obrácena ke dnu 7 dutého válce 8. Mezi obě tato dna 7, 15a je vložena pružina 17. Úložné těleso 1 je svrchu kryto víkem 18 našroubovaným na úložné těleso 1 závitem 19 a nosič 15 tvoří součást tohoto víka 18. Víko 18 nese příčnou plochu 100, uzavírající druhou komoru 39 hlavního ventilového členu 6, a je opatřeno závitovaným otvorem 22 souosým s osou hlavního ventilového členu 6. Do tohoto závitovaného otvoru 22 je našroubována spojka 20 se dvěma závitovanými konci, z nichž druhý konec 21 je našroubován do závitovaného otvoru v úložném tělese 2 řídicího šoupátka 25. Jak je patrné z obr. 1, je tato spojka 20 orientována kolmo na osu řídicího šoupátka 25. Ve spojce 20 je vytvořen axiální vnitřní průchod 51 pro spojení komor hlavního ventilového členu 6 s vnitřním prostorem úložného tělesa 2 řídicího šoupátka 25, jak bude vysvětleno.

Prstencová komora **38** řídicího šoupátka **25** je spojena skupinou průchodů **40** s druhou prstencovou komorou **50** souosou s první prstencovou komorou **38** a vytvořené ve stěně úložného tělesa **2**. Do této druhé prstencové komory **50** ústí vnitřní průchod **51** spojky **20**, který je svým opačným koncem zaústěn přes víko **18** do vybrání **52** ve dně **15A** nosiče **15**. Toto vybrání **52** ve dně **15A** nosiče uspořádané souose s nosičem **15** je zaústěno do první komory **16** hlavního ventilového členu **6** přes druhou trysku **53**. Druhá komora **39** hlavního ventilového členu **6** je napojena na prostor vybrání **52** skupinou otvorů **54** vedených napříč ve dně **15A** nosiče **15**.

Popsaný bezpečnostní vypouštěcí ventil pracuje následovně: Za normálního chodu hydraulického obvodu, který je opatřen bezpečnostním vypouštěcím potrubím podle vynálezu, působí tlaková kapalina přítomná v hlavním vypouštěcím potrubí **12** tlakem na uzavřený hlavní ventilový člen **6**, a to na jeho plochy **60**, **61**. Nepřesáhne-li tento tlak přípustnou mez, brání otevření hlavního ventilového členu **6** a tím i toku tlakové kapaliny z hlavního vypouštěcího potrubí **12** do vratného potrubí **13**, tlak kapaliny v komorách **16** a **39**, která je zde uzavřena jednak v důsledku těsného zasazení dutého válce **8** do úložného tělesa **1** a jednak v důsledku dosedání kuželové plochy **32** na odpovídající sedlo úložného tělesa **2** v důsledku tlaku pružiny **34**. Přítlačná síla pružiny **34** je nastavena tak, že vzdoruje normálním bezpečným tlakům v hydraulickém systému, a brání tak otevření řídicího šoupátka **25** tlakem, který působí na jeho píst **24** ze strany odbočného potrubí **63**. Toto odbočné potrubí **63** se napojuje na hlavní vypouštěcí potrubí **12**, takže tlak působící v potrubí **63** a v potrubí **12** je stejný.

Překročí-li tlak v hydraulickém systému přípustnou mez, překoná tlak v odbočném potrubí **63** přítlačnou sílu pružiny **34**. Píst **24** se posune doleva, takže se otevře spojení mezi prstencovou komorou **38** a druhým vybráním **26** úložného tělesa **2** řídicího šoupátka. Řídicí šoupátko **25** se tedy otevře a kapalina obsažená v prstencové komoře **38** může nyní volně proudit do druhého vybrání **26** a odtud dále do vratného potrubí **65** a do sběrné nádržky. Tím dojde k poklesu tlaku v komorách **16**, **39** hlavního ventilového členu **6**, takže tlak, který působí v hlavním vypouštěcím potrubí **12**, zvedne ventilový člen **6** z jeho sedla. Řídicí šoupátko **25** tedy umožnilo svým otevřením aktivaci otevírání hlavního ventilového členu **6**, který je jinak uzavřením řídicího šoupátka **25** blokován ve své uzavřené poloze. Tlaková kapalina nyní může proudit z hlavního vypouštěcího potrubí **12** do vratného potrubí **13** a odtud do neznázorněné sběrné nádrže.

Otevírání hlavního ventilového členu **6** je regulováno tryskami **53**, **57**. Zatímco pokles tlaku v druhé komoře **39** úložného tě-

lesa **1** je náhlý, dochází k poklesu tlaku v první komoře **16** pomaleji, neboť kapalina ji opouští tryskou **53**. Dochází proto rovněž k postupnému a nikoli prudkému otevírání hlavního ventilového členu **6**. Totéž platí pro opětovné uzavírání hlavního ventilového členu. Když se řídicí šoupátko **25** znovu uzavře po snížení tlaku na přípustnou mez, dochází k vyrovnávání tlaku v komorách **16**, **39**, **38** rovněž postupně, neboť kapalina, která je vyplňuje, musí protékat tryskami **57** a **53**, čímž se tlumí zpětný pohyb hlavního ventilového členu **6** k jeho sedlu **5**.

Bezpečnostní ventil podle vynálezu je rovněž uzpůsoben pro vyloučení kavitačních jevů, k nimž dochází, když je tlak v hydraulickém obvodu velmi nízký. V takovém případě může poklesnout pod úroveň tlaku ve sběrné nádrži. Pružina **17** je nastavena tak, aby se hlavní ventilový člen **6** mohl otevřít, přesáhne-li tlak ve vratném potrubí **13** tlak v hlavním vypouštěcím potrubí **12**.

Úložné těleso **2** řídicího šoupátka **25** je s výhodou vytvořeno ze dvou dílů **3**, **4** ve tvaru rotačních válců zasunutých jeden do druhého, jak je rovněž znázorněno na obr. 1. Vnější díl **3** zahrnuje na jednom ze svých konců druhé vybrání úložného tělesa **2** a na druhém konci přídavné vybrání **27**, vyústěné směrem ven. Na vnitřním konci tohoto přídavného vybrání **27** je vytvořeno osazení **28**, o něž se opírá vnitřní díl **4** uložený v tomto přídavném vybrání **27**. Vnitřní díl **4** má pak v sobě sám vytvořeno první vybrání **23** řídicího šoupátka **25**. Oba díly **3**, **4** jsou navzájem do sebe zašroubovány.

Na obr. 2 je znázorněno alternativní provedení vypouštěcího bezpečnostního ventilu podle vynálezu. Úložné těleso **1** hlavního ventilového členu **6** a úložné těleso **2** řídicího šoupátka **25** mají tvar souosých rotačních válců, jejichž osa je shodná s osou hlavního ventilového členu **6** a řídicího šoupátka **25**. Obě tato úložná tělesa **1**, **2** jsou upevněna jedno na druhém ve vzájemném osovém prodloužení, a to pomocí závitování **70** vytvořeného na konci úložného tělesa **1** protilehlém vůči konci opatřenému sedlem **5**, k němuž dosedá dno **7** dutého válce **8**. Úložné těleso hlavního ventilového členu **6** je přitom pomocí tohoto závitování **70** zašroubováno do vnitřního závitu, který leží na konci závitovaného průchodu **73** vytvořeného ve vnějším díle **3** úložného tělesa **2**. Do tohoto závitovaného průchodu **73** je dále na jeho vnitřním konci současně zašroubován vnitřní díl **4** úložného tělesa **2** řídicího šoupátka **25**.

Vnitřní díl **4** úložného tělesa **2** je tvořen prvním válcem **71** vloženým mezi osazení **105**, jímž je opatřen závitovaný průchod **73** vnějšího dílu **3**, a odpovídající konec úložného tělesa **1**. První válec **71** je dále směrem k úložnému tělesu **1** prodloužen nosičem **15**

tvořeným druhým válcem 72, který má průměr stejný jako vnitřní boční stěna dutého válce 8 hlavního ventilového členu 6. Mezi osazení 74, jímž je opatřen vnitřní díl 4 úložného tělesa 2 v oblasti přechodu prvního válce 71 do druhého válce 72, a čelo 62 boční stěny dutého válce 8 je vložena pružina 75.

Ve stěně prvního válce 71 vnitřního dílu 4 je vytvořen průchod 76, který ústí jednak do prstencové komory 38 řídicího šoupátka 25 a jednak do druhé komory 39 hlavního ventilového členu 6. Tento průchod je opatřen druhou tryskou 77. Ve stěně druhého válce 72 je vytvořen kanál 78, ústící jednak do druhé prstencové komory 39 hlavního ventilového členu 6 a jednak do první komory 16 hlavního ventilového členu 6. Ve stěně dutého válce 8 je vytvořena skupina průchodů 79, a to v úrovni druhého vybrání 10 úložného tělesa 1. Průchody 79 probíhají napříč vzhledem k ose hlavního ventilového členu 6 a ústí jednak do prstencové komory 14 vymezované druhým vybráním 10 úložného tělesa 1 a jednak do prstencové komory 80 vytvořené ve stěně druhého válce 72.

Stěna druhého válce 72 má v sobě vytvořenou skupinu průchodů 81 vedených napříč vzhledem k jeho ose a ústících jednak do prstencové komory 80 a jednak do prvního vybrání 23 úložného tělesa 2. Na konci vybrání 23, ústícím do první komory 16 hlavního ventilového členu 6, je umístěna první tryska 57. Touto sérií průchodů a kanálů je vytvořeno spojení mezi prstencovou

komorou 38 řídicího šoupátka 25 a komorami 16, 39 hlavního ventilového členu 6.

Podle třetího provedení vynálezu znázorněného na obr. 3, které představuje alternativu pro řešení z obr. 1, je dno 7 dutého válce 8 opatřeno třemi vnitřními kanály 92, 90 a 91. První kanál 92 tvoří společný průchod opatřený zúžením 95 a je vyústěn na svém jednom konci do první komory 16 hlavního ventilového členu 6. Na druhém konci se rozvětjuje jednak do druhého kanálu 90, vedoucího do prstencové komory 14, a jednak do třetího kanálu 91, vedoucího do třetího vybrání 11 úložného tělesa 1. Druhý a třetí kanál 90, 91 jsou opatřeny každým zpětnou klapkou 93, 94.

Tato úprava má následující funkci: Když je přetlaková kapalina přiváděna hlavním vypouštěcím potrubím 12, prochází do první komory 16 úložného tělesa 1 přes zpětnou klapku 93, zatímco zpětná klapka 94 zůstává uzavřena. Je-li naopak přetlaková kapalina vedena vratným potrubím 13 směrem k ventilovému členu 6, může procházet do první komory 16 přes zpětnou klapku 94, zatímco druhý kanál 90 je uzavřen zpětnou klapkou 93. Vypouštěcí bezpečnostní ventil podle vynálezu tak může působit výše popsaným způsobem bez ohledu na to, působí-li přetlak v potrubí označeném jako hlavní vypouštěcí potrubí 12 nebo vratné potrubí 13. Ventil tak může pracovat jako dvojitý vypouštěcí ventil, zabezpečující hydraulický obvod z obou stran.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Vypouštěcí bezpečnostní ventil pro hydraulický obvod, skládající se z hlavního ventilového členu a řídicího šoupátka určeného k aktivování otevření hlavního ventilového členu, když tlak překročí povolenou hodnotu, vyznačený tím, že hlavní ventilový člen (6) je tvořen dutým rotačním válcem (8) uzavřeným na jednom konci dnem (7) a otevřeným na druhém konci a je kluzně uložen v prvním vybrání (9) vytvořeném v úložném tělese (1) hlavního ventilového členu (6), na něž navazuje druhé vybrání (10) úložného tělesa (1) sousedě s prvním vybráním (9), mající větší průměr než první vybrání (9), přičemž toto druhé vybrání (10) vymezuje okolo dutého válce (8) prstencovou komoru (14), do níž ústí hlavní vypouštěcí potrubí (12), přičemž druhé vybrání (10) úložného tělesa (1) je dále prodlouženo třetím vybráním (11), které je s ním sousedě a má průměr menší než první vybrání (9), přičemž přechod mezi druhým vybráním (10) a třetím vybráním (11) úložného tělesa (1) je tvořen sedlem (5) pro dosedání dna (7) dutého válce (8), přičemž do třetího vybrání (11) ústí vratné potrubí (13) pro odvádění vypuštěné kapaliny od otevřeného ventilového členu (6)

do sběrné nádržky, přičemž vnitřní boční stěna dutého válce (8) je rovněž válcová a je kluzně nasunuta na nosiči (15) spojeným s úložným tělesem (1), přičemž tento nosič (15) a vnitřní povrch dutého válce (8) vymezují první komoru (16) hlavního ventilového členu (6) a čelo (62) boční stěny dutého válce (8) na jeho volném konci vymezuje spolu se stěnou prvního vybrání (9) okolo nosiče (15) druhou komoru (39) hlavního ventilového členu (6) uzavřenou na straně opačné vzhledem k čelu (62) příčnou plochou (100), mající prstencovitý tvar, přičemž dutý válec (8) je v úložném tělese (1) uložen posuvně mezi polohou uzavření hlavního ventilového členu (6), v níž dno (7) dutého válce (8) dosedá k sedlu (5) a mezi čelem (62) a příčnou plochou (100) je vytvořena první axiální mezera (101) a mezi vnitřním povrchem (105) dna (7) a protilehlým čelem (103) nosiče (15) je vytvořena druhá axiální mezera (102), a polohou úplného otevření, v níž alespoň jedna dvojice uvedených navzájem přívrácených ploch, tj. buď čelo (62) a příčná plocha (100), nebo dno (7) a protilehlá plocha (103) se navzájem dotýká a prstencová ko-

mora (14) je spojena se třetím vybráním, přičemž na boční stěně dutého válce (8) je vytvořena alespoň jedna příčná plocha (60, 61) obrácená směrem ke třetímu vybrání (11) a přičemž alespoň část boční stěny dutého válce (8) je v uzavřené poloze hlavního ventilového členu (6) v prstencové komoře (14), přičemž tato prstencová komora (14), do níž ústí hlavní vypouštěcí potrubí (12), je spojena s první komorou (16) hlavního ventilového členu (6) přes první trysku (57), řídicí šoupátko (25) je vytvářeno pístem (24) kluzně uloženým v prvním vybrání (23) vytvořeném v úložném tělese (2) řídicího šoupátka (25), přičemž toto první vybrání (23) úložného tělesa (2) řídicího šoupátka (25) je prodlouženo souosým druhým vybráním (26), které má větší průměr než první vybrání (23) úložného tělesa (2), přičemž píst (24) je prodloužen prvním osovým členem (29), který je s ním souosý, má menší průměr než píst (24) a přechází kuželovou plochou (32) do druhého širšího osového členu (30), tato kuželová plocha (32) tvoří uzávěr spolupůsobící se sedlem na přechodu prvního vybrání (23) a druhého vybrání (26) úložného tělesa (2), oddělující prstencovou komoru (38) vytvořenou okolo první osičky (29) v prvním vybrání (23) od dutiny druhého vybrání (26) tělesa (2), přičemž na druhém osovém dílu (30) je vytvořeno osazení (31), o něž je opřena pružina (34) souosá s řídicím šoupátkem (25), jejíž opačný konec se opírá o příčnou plochu (104) uzavírající druhý konec druhého vybrání (26), přičemž první vybrání (23) úložného tělesa (2) řídicího šoupátka (25) je spojeno na té straně pístu (24), která je opačná vůči straně, na níž leží prstencová komora (38), s hlavním vypouštěcím potrubím (12), kdežto druhé vybrání (26) úložného tělesa (2) je spojeno s vratným potrubím (65) za účelem vypouštění přetlakové kapaliny od otevřeného řídicího šoupátka (25) ke sběrné nádrži, přičemž mezi prstencovou komorou (38) řídicího šoupátka (25) a první a druhou komorou (16, 39) hlavního ventilového členu (6) jsou vytvořeny spojovací průchody.

2. Vypouštěcí bezpečnostní ventil podle bodu 1, vyznačený tím, že úložné těleso (1) hlavního ventilového členu (6) má tvar rotačního válce, jehož osa je shodná s osou jeho vybrání (9, 10, 11) a nosič (15) je tvořen dutým válcem opatřeným dnem (15a), přičemž jeho dutina je obrácena směrem ke dnu (7) dutého válce (8), mezi obě tato dna (7, 15a) je vložena pružina (17), přičemž nosič (15) tvoří součást víka (18) s vnitřním závitováním našroubovaného na odpovídající konec úložného tělesa (1) hlavního ventilového členu (6), přičemž toto víko (18) nese příčnou plochu (100), uzavírající druhou komoru (39) hlavního ventilového členu (6), je opatřeno závitovaným otvorem (22) souosým s osou hlavního ven-

tilového členu (6), přičemž do tohoto závitovaného otvoru (22) je našroubována spojka (20) s dvěma závitovanými konci, z nichž druhý konec (21) je našroubován do závitovaného otvoru vytvořeného v úložném tělese (2) řídicího šoupátka (25), přičemž tato spojka (20) je orientována kolmo na osu řídicího šoupátka, přičemž dále spojovací průchody mezi prstencovou komorou (38) řídicího šoupátka (25) a první a druhou komorou (16, 39) hlavního ventilového členu (6) jsou tvořeny skupinou průchodů (40), spojujících prstencovou komoru (38) řídicího šoupátka (25) s druhou prstencovou komorou (50) souosou s první prstencovou komorou (38) a vytvořenou ve stěně úložného tělesa (2), přičemž závitovaný otvor, do něhož je zašroubován druhý konec (21) spojky (20) ústí do této druhé prstencové komory (50), a to prostřednictvím vnitřního průchodu (51) spojky (20), který je zaústěn jednak do této druhé prstencové komory (50) úložného tělesa (2) a jednak na druhé straně přes víko (18) do vybrání (52) ve dně (15a) nosiče (15) a souosého s nosičem (15), toto vybrání (52) ve dně (15a) nosiče (15) je zaústěno do první komory (16) hlavního ventilového členu (6) přes druhou trysku (53), přičemž konečně druhá komora (39) hlavního ventilového členu (6) je napojena na prstencovou komoru (38) řídicího šoupátka (25) skupinou otvorů (54) vedených napříč ve dně (15a) nosiče (15), zaústěných jednak do vybrání (52) napojeného na jeden konec průchodu (51) spojky (20) a jednak do druhé komory (39) hlavního ventilového členu (6), přičemž sestava tvořená oběma úložnými tělesy (1, 2) má tvar písmene T, jehož horní vodorovná část je tvořena úložným tělesem (2) řídicího šoupátka (25) a jehož stojina je tvořena úložným tělesem (1) hlavního ventilového členu (6).

3. Vypouštěcí bezpečnostní ventil podle bodu 1 nebo 2, vyznačený tím, že úložné těleso (2) řídicího šoupátka (25) se skládá ze dvou dílů (3, 4) ve tvaru rotačních válců zasunutých jeden do druhého, přičemž vnější díl (3) zahrnuje na jednom ze svých konců druhé vybrání (26) úložného tělesa (2) a na druhém konci přídavné vybrání (27) vyústěné směrem ven, přičemž na vnitřním konci tohoto přídavného vybrání (27) je vytvořeno osazení (28), o něž se opírá vnitřní díl (4) uložený v tomto přídavném vybrání (27), přičemž vnitřní díl (4) sám zahrnuje první vybrání (23) řídicího šoupátka (25).

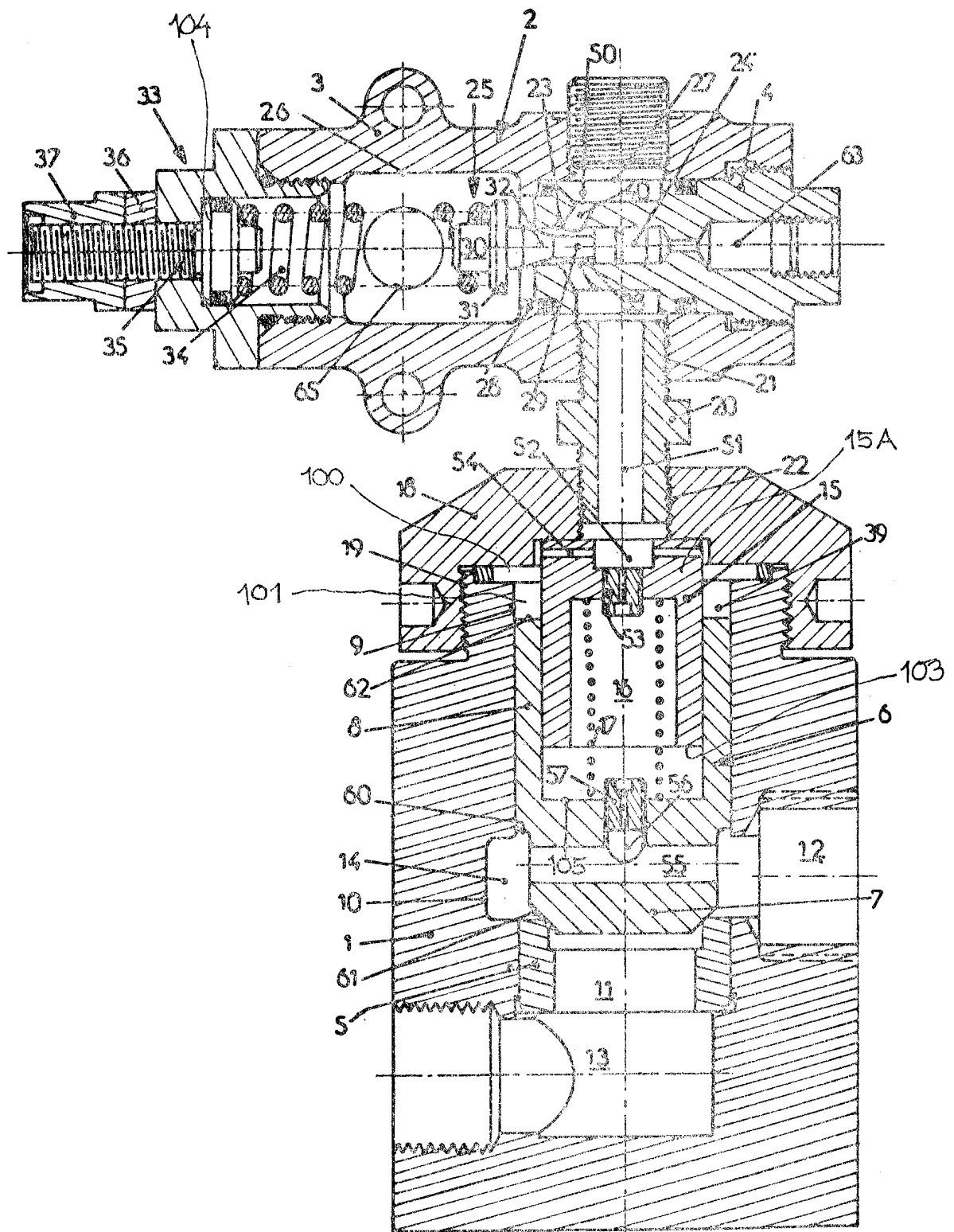
4. Vypouštěcí bezpečnostní ventil podle bodu 3, vyznačený tím, že úložné těleso (1) hlavního ventilového členu (6) a úložné těleso (2) řídicího šoupátka (25) mají tvar souosých rotačních válců, jejichž osa je shodná s osou hlavního ventilového členu (6) a řídicího šoupátka (25), a obě tato úložná tělesa (2, 1) jsou upevněna jedno

na druhém ve vzájemném osové prodloužení, a to pomocí závitování (70) vytvořeného na konci úložného tělesa (1) protilehlém vůči konci opatřenému sedlem (5), k němuž dosedá dno (7) dutého válce (8), přičemž úložné těleso (1) hlavního ventilového členu (6) je pomocí tohoto závitování (70) zašroubováno do vnitřního závitu, ležícího na konci závitovaného průchodu (73), které je vytvořeno ve vnějším dílu (3) úložného tělesa (2) řídicího šoupátka (25), přičemž do tohoto závitovaného průchodu (73) je na jeho vnitřním konci současně zašroubován vnitřní díl (4) úložného tělesa (2), přičemž tento vnitřní díl (4) úložného tělesa (2) je tvořen prvním válcem (71) vloženým mezi osazení (105), jímž je opatřen závitovaný průchod (73) vnějšího dílu (3) úložného tělesa (2), a odpovídající konec úložného tělesa (1), přičemž tento první válec (71) je směrem k úložnému tělesu (1) prodloužen nosičem (15) tvořeným druhým válcem (72), majícím průměr stejný jako vnitřní boční stěna dutého válce (8), přičemž mezi osazení (74), jímž je opatřen vnitřní díl (4) úložného tělesa (2) v oblasti přechodu prvního válce (71) do druhého válce (72), a čelo (62) boční stěny dutého válce (8) je vložena pružina (75), přičemž spojení mezi prstencovou komorou (38) řídicího šoupátka (25) a první a druhou komorou (16, 39) hlavního ventilového členu (6) je tvořeno průchozem (76) ve stěně prvního válce (71) vnitřního dílu (4) úložného tělesa (2) řídicího šoupátka (25), který ústí jednak do prstencové komory (38) řídicího šoupátka (25) a jednak do druhé komory (39) hlavního ventilového členu (6), přičemž tento průchod je opatřen druhou tryskou (77) a kanálkem (78), procházejícím stěnou druhého válce (72) vnitřního dílu (4) úložného tělesa (2) řídicího šoupátka (25), ústícím jednak do druhé prstencové komory (39) hlavního ventilového členu (6) a jednak do první komory (16) hlavního ventilového členu (6), přičemž konečně spojení mezi hlavním vypouštěcím potrubím (12) a stranou pístu (24), opačnou vůči té, na níž se nachází prstencová komora (38), je tvořeno skupinou

průchodů (79) ve stěně dutého válce (8) hlavního ventilového členu (6) v úrovni druhého vybrání (10) jeho úložného tělesa (1), probíhajících napříč vzhledem k ose hlavního ventilového členu (6) a ústících jednak do prstencové komory (14) vymezované druhým vybráním (10) úložného tělesa (1) hlavního ventilového členu (6) a jednak do prstencové komory (80) vytvořené ve stěně druhého válce (72) vnitřního dílu (4) úložného tělesa (2) a skupinou průchodů (81), vytvořených ve stěně druhého válce (72) napříč vzhledem k jeho ose, ústících jednak do prstencové komory (80) vytvořené ve stěně druhého válce (72) a jednak do prvního vybrání (23) úložného tělesa (2) řídicího šoupátka (25), přičemž na konci vybrání (23), jež ústí do první komory (16) hlavního ventilového členu (6), je umístěna první tryska (57).

5. Vypouštěcí bezpečnostní ventil podle bodů 1 až 3, vyznačený tím, že spojení mezi hlavním vypouštěcím potrubím (12) a první komorou (16) hlavního ventilového členu (6) je tvořeno skupinou průchodů (55) ve dně (7) dutého válce (8), které ústí jednak do prstencové komory (14) vymezované druhým vybráním (10) úložného tělesa (1) hlavního ventilového členu (6) a jednak do společného průchodu (56), který sám ústí do středu vnitřního líce dna (7), přičemž v tomto společném průchodu (56) je umístěna první tryska (57).

6. Vypouštěcí bezpečnostní ventil podle bodů 1 až 5, vyznačený tím, že dno (7) dutého válce (8) hlavního ventilového členu (6) je opatřeno třemi vnitřními kanály, a to prvním kanálem (92), tvořícím společný průchod opatřený zúžením (95) a vyústěný na jednom konci do první komory (16) hlavního ventilového členu (6), přičemž na druhém konci se rozvětjuje jednak do druhého kanálu (90), vedoucího do prstencové komory (14) vymezované druhým vybráním (10) úložného tělesa (1) hlavního ventilového členu (6), a jednak do třetího kanálu (91), vedoucího do třetího vybrání (11) úložného tělesa (1), přičemž druhý a třetí kanál (90, 91) jsou opatřeny zpětnou klapkou (93, 94).



Obr. 1

