



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

209476

(11)

(B2)

(22) Přihlášeno 29 01 75

(21) [PV 591-75]

(32) (31) (33) Právo přednosti od 08 02 74

(P 24 06 006.8)

Německá spolková republika

(40) Zveřejněno 28 11 80

(45) Vydáno 15 05 84

(51) Int. Cl.³

B 22 D 41/08

(72)

Autor vynálezu

LOTHMANN JOSEF, LANGERWEHE (NSR)

(73)

Majitel patentu

ZIMMERMANN & JANSEN GESELLSCHAFT MIT BESCHRÄNKTER
HAFTUNG, DÜREN (NSR)

(54) Pružný prvek šoupátkového uzávěru licích pánví

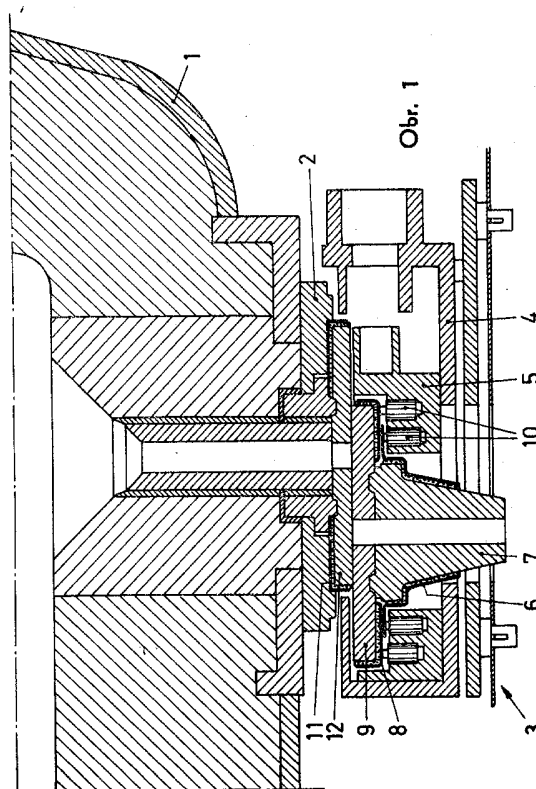
1

Vynález řeší problém zvýšení životnosti a provozní spolehlivosti pružných prvků, jež přitlačují spodní posuvnou keramickou desku šoupátkového uzávěru k vrchní pevné keramické desce tohoto uzávěru, což je základní podmínkou těsnosti tohoto šoupátkového uzávěru.

Problém je řešen tím, že pružný prvek obsahuje uzavřenou, plynem naplněnou válcovou komoru s opěrnou plochou, která je vytvořena buď na čele pístu, uspořádaného uvnitř tuhé uzavřené, plynem naplněné válcové komory, nebo na vrchní straně čelní desky uzavřené, plynem naplněné válcové komory, jejíž plášť je tvořen plášťovým kovovým vlnovcem. Se stoupající teplotou se plyn uvnitř uzavřené válcové komory rozpíná a přitlačná síla pružného prvku vzrůstá. Je celá řada provedení takového pružného prvku.

Vynález je vhodný pro modernizaci šoupátkových uzávěrů licích pánví.

2



Vynález se týká pružného prvku šoupátkového uzávěru licích pánví pro tekuté kovy, zvláště pro ocel, složeného z pevné vyjímatelné keramické desky a pod ní umístěné posuvné keramické desky, uchycené vyjímatelně v ocelovém posuvném rámu se spodní keramickou výlevkou, přičemž posuvná keramická deska je přitlačována k pevné keramické desce pružnými prvky.

Takto vytvořené šoupátkové uzávěry jsou trvanlivé. Průtočné kanály v pevné i v posuvné keramické desce a i v dolní výlevce jsou ohraničeny keramickou hmotou, která je jak mechanicky pevným, tak i tepelně odolným materiálem. Jak keramická pevná deska, tak i posuvná keramická deska s keramickou spodní výlevkou a při děleném provedení posuvné keramické desky i keramická spodní výlevka sama, vytvořená samostatně, jsou snadno vyměnitelné v případě jejich poškození nebo nadměrného opotřebení.

Pro bezpečnou funkci šoupátkového uzávěru, jakož i pro dlouhou životnost keramické pevné desky, keramické posuvné desky a keramické spodní výlevky, je důležité správné přitlačování keramické posuvné desky a keramické spodní výlevky na čelní plochu keramické pevné desky pomocí pružných prvků. Tyto pružné prvky mají jednak zabezpečit dostatečně velikou přitlačnou sílu, která je nutná při plné licí pánvi, kdy na šoupátkový uzávěr působí velký hydrostatický tlak tekutého kovu, jednak zajistit, aby velikost přitlačné síly nepřekročila mez, která by mohla poškodit keramickou pevnou desku nebo keramickou posuvnou desku zejména tehdy, když na styčných plochách mezi keramickými deskami vzniknou vlivem provozu nerovnosti.

Pro vyvození potřebné přitlačné síly se používají pružné prvky, u nichž je přitlačná síla vyvolávána vinutou pružinou, umístěnou pod zesílenou hlavou čepu. Čelní plocha hlavy čepu podchycuje, podepírá a předepíná keramickou posuvnou desku, případně keramickou spodní výlevku. Takto vytvořené pružné prvky splňují podmínky pro rozsah vytvářeného tlaku a při omezeném zdvihu čepu lze keramickou posuvnou desku snadno vyměňovat. Praxe však ukázala, že vlastnosti pružin se působením žáru časem mění a jejich přitlačná síla se zmenšuje. Proto je nutho pružné prvky za provozu kontrolovat a vyměňovat po poměrně krátké době.

Této nepříznivé okolnosti se čelí tím, že vinuté pružiny se vyrábějí z pružinových ocelí, odolných proti vysokým teplotám, přidavným chlazením pružných prvků, jakož i vytvářením malých styčných ploch mezi pružným prvkem a pohyblivou keramickou deskou, aby se snížilo množství převáděného tepla. Tím se trvanlivost pružných prvků poněkud prodlouží, avšak nikoliv podstatně.

Jiným známým řešením, jímž se má obejít ztráta pružnosti vinutých pružin, je použití pružných plynových prvků, jež jsou tvořeny

známými tlakovými válci, napojenými na tlakový zásobník. Rovněž je známo použití hydraulických válců ve funkci pružných prvků. V obou případech nejsou příslušná těsnění přizpůsobena vysokým provozním teplotám. Příslušná tlaková vedení jsou nákladná, ztěžují údržbu i kontrolu, zejména pak výměnu. Použití tlakových zásobníků, umožňující strmou charakteristiku pružení, značně komplikuje celé zařízení.

Účelem vynálezu je odstranit uvedené nedostatky. Úkolem vynálezu je vytvořit pružný prvek šoupátkového uzávěru licích pánví pro tekuté kovy, zejména pro ocel, zajišťující dlouhodobě spolehlivý provoz šoupátkového uzávěru, bez nutnosti tento pružný prvek často kontrolovat, případně často měnit. Snadná vyměnitelnost jednotlivých pružných prvků musí být zachována.

Úloha je řešena vytvořením pružného prvku šoupátkového uzávěru licích pánví pro tekuté kovy, zejména pro ocel, složeného z pevné vyjímatelné keramické desky a pod ní umístěné posuvné keramické desky, uchycené vyjímatelně v ocelovém posuvném rámu, se spodní keramickou výlevkou, přičemž posuvná keramická deska je přitlačována k pevné keramické desce pružnými prvky, vloženými do kluzného rámu, podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že pružný prvek obsahuje uzavřenou, plynem naplněnou válcovou komoru a opěrnou plochu, axiálně odpruženou tlakem plynu v uzavřené, plynem naplněné válcové komoře.

Konkrétní provedení pružných prvků podle vynálezu může být velmi rozmanité.

Podle jednoho z možných provedení vynálezu je uvnitř uzavřené, plynem naplněné válcové komory, která je tuhá, uložen axiálně vedený píst, jehož tělo vyčnívá nad čelní desku uzavřené, plynem naplněné válcové komory a na jehož čele je vytvořena opěrná plocha.

Dokonalé utěsnění pístu je podle vynálezu zajištěno tím, že píst je plynotěsně utěsněn kovovým vlnovcem, jehož dolní konec je spojen s dolním koncem pístu a horní konec s čelní deskou uzavřené, plynem naplněné válcové komory. Tělo pístu je přitom podle vynálezu souosé s kovovým vlnovcem a volný konec těla pístu je osazen a veden otvorem v čelní desce uzavřené, plynem naplněné válcové komory.

Pro přesné vedení pístu je podle vynálezu uzavřená, plynem naplněná válcová komora opatřena základní deskou, do níž je vsazen vodicí čep pro vedení pístu.

Zvláště jednoduché provedení pružného prvku je podle vynálezu vytvořeno tak, že uzavřená, plynem naplněná válcová komora je složena ze základní desky a čelní desky s opěrnou plochou, jež jsou vzájemně plynotěsně spojeny plášťovým kovovým vlnovcem.

Zdvih takto vytvořeného pružného prvku je podle vynálezu omezen tím, že základní

deska a čelní deska jsou vzájemně spojeny ohebným kovovým vláknem.

Ochranu takového pružného prvku je možno podle vynálezu vytvořit tím, že na základní desce je upevněna plášťová trubka okolo plášťového kovového vlnovce. Přitom podle vynálezu je plášťová trubka výhodně kruhovým vedením čelní desky.

Ještě dokonalejší vzájemné vedení obou desek je podle vynálezu vytvořeno tím, že z dvojice desek, tvořených základní deskou a čelní deskou vždy jedna je opatřena vzpěrou a druhá vodicí trubkou, uspořádanou okolo vzpěry, přičemž vzpěra i vodicí trubka jsou upevněny na vzájemně k sobě přivrácených stranách základní desky a čelní desky, jsou vzájemně soustředné a volný konec vzpěry je zasunut do otvoru vodicí trubky.

Pro snazší plnění uzavřené válcové komory plynem je tato komora podle vynálezu opatřena základní deskou, v níž je buď vytvořen plnicí otvor, uzavřený uzávěrem, nebo je opatřen tlakovou přípojkou pro přívod tlakového plynu.

Jako pružící médium lze podle vynálezu použít buď inertní plyn, například dusík, nebo argon, nebo páry kapaliny, jejíž bod varu je nad teplotou okolní atmosféry, avšak pod provozní teplotou šoupátkového uzávěru.

Pružný prvek šoupátkového uzávěru licích pánví na tekuté kovy, zvláště ocel, vytvořený podle vynálezu, má tu výhodu, že je odolný vůči vysokým provozním teplotám, jeho výrobní náklady jsou přiměřené a lze jím snadno manipulovat. Další jeho výhoda spočívá v tom, že síly, jež se projevují při jeho nasazování, jsou podstatně menší, než síly dosahované při vlastním provozu.

Příklady provedení pružného prvku šoupátkového uzávěru licích pánví na tekuté kovy, vytvořeného podle vynálezu, jsou uvedeny na výkresu, kde na obr. 1 je znázorněn šoupátkový uzávěr v řezu, na obr. 2 pružný prvek, opatřený pístem, zobrazený v řezu, a na obr. 3 pružný prvek, opatřený plášťovým kovovým vlnovcem, zobrazený rovněž v řezu.

Na spodku licí pánve 1 je pomocí montážní desky 2 upevněn šoupátkový uzávěr 3, jehož těleso 4 je k montážní desce 2 přitlačeno neznázorněným závěsem.

V tělese 4 šoupátkového uzávěru 3 je uložen kluzný rám 5, posuvný podélně, do nějž je vložen plechový límec 6, obepínající keramickou spodní výlevku 7. V kluzném rámu 5 je rovněž vložen ocelový posuvný rám 8, v němž je usazena keramická posuvná deska 9. Ve vybraných kluzného rámu 5 jsou usazeny pružné prvky 10, které svými hlavami podepírají jednak přírubu plechového límce 6, jednak ocelový posuvný rám 8. Tím předepínají keramickou spodní výlevku 7 proti keramické posuvné desce 9 a keramickou posuvnou desku 9 směrem k výtokovému otvoru licí pánve 1, pod níž je uspořádána keramická pevná deska 12, zatmelená do ocelového rámu 11. Pružné prvky 10 přitla-

čují keramickou posuvnou desku 9 ke keramické pevné desce 12 tak, že kluzné plochy obou keramických desek na sebe přiléhají. Keramická spodní výlevka 7 je utěsněna vzhledem ke keramické posuvné desce 9 pomocí kruhového pera a drážky. Stejně je utěsněna keramická pevná deska 12 vzhledem k výtokovému otvoru licí pánve 1.

Šoupátkový uzávěr 3 je zespoda kryt ochrannou deskou. Těleso 4 šoupátkového uzávěru 3 i kluzný rám 5 jsou opatřeny připojovacími prvky pro upevnění neznázorněného hydraulického válce, který je použit jako posouvací ústrojí.

Pružný prvek, vytvořený podle prvního příkladu provedení, znázorněného na obr. 2 je v kluzném rámu 5 uložen tak, že zasahuje do kruhového vybrání v jeho základové desce 13 a opírá se o prstencové osazení, v ní vytvořené. Uzavřená, plynem naplněná válcová komora pružného prvku je tvořena plášťovou trubkou 14, k níž je zespoda přivařena základní deska 15 a svrchu čelní deska 16. Uvnitř uzavřené, plynem naplněné válcové komory je volně vložen píst 17, jehož tělo 18 je na volném konci 20 osazeno. Na čele volného konce 20 těla 18 pístu 17 je vytvořena opěrná plocha 19. Osazením volného konce 20 vzniká na těle 18 pístu 17 mezikruží. Volný konec 20 těla 18 pístu 17 prochází otvorem 21, vytvořeným v zesílené části čelní desky 16. Pro utěsnění pístu 17 je k vnitřní straně čelní desky 16 plynotěsně připevněn jeden konec kovového vlnovce 22, jehož druhý konec je rovněž plynotěsně připojen k dolnímu konci těla 18 pístu 17. Prostor mezi kovovým vlnovcem 22 a plášťovou trubkou 14, jakož i mezi dolním čelem pístu 17 a základní deskou 15, je naplněn inertním plynem pod tlakem plnicím otvorem 24, vytvořeným v základní desce 15 a uzavřeným uzávěrem 23. Tlak inertního plynu vytlačuje píst 17 směrem ven. Pokud pružný prvek není zatížen, vysune se volný konec 20 těla 18 pístu 17 otvorem 21 v čelní desce 16 natolik, až mezikruží na těle 18 pístu 17, vzniklé osazením jeho volného konce 20, dosedne zevnitř na čelní desku 16.

Při provozu dolehne neznázorněný plechový límec keramické dolní výlevky, nebo ocelový posuvný rám 8 keramické posuvné desky 9 na opěrnou plochu 19, čímž se píst 17 zatlačí zpět a mezikruží na těle 18 se vzdálí od čelní desky 16. Vlivem tepla, přenášeného z licí pánve 1, stoupá tlak plynu uvnitř pružného prvku, čímž stoupá přitlačná síla pružného prvku na provozní hodnotu. Pružný prvek není tedy nutno chladit, ani chránit před vlivem teploty. Šoupátkový uzávěr lze uzavřít snáze, než při použití pružných prvků s pružinami, protože přitlačná síla pružného prvku, vytvořeného podle vynálezu, vzrůstá v závislosti na teplotě podle stavové rovnice plynu.

Pružný prvek, vytvořený podle vynálezu lze různě obměňovat. Nejčastěji bývá pružný

prvek plněn dusíkem. Je možno použít i jiného inertního plynu, například argonu. Rovněž je možno použít kapaliny, jejíž bod varu je mezi teplotou okolní atmosféry a provozní teplotou šoupátkového uzávěru, takže pružný prvek je naplněn jejími parami. Objem plynu či par uvnitř pružného prvku je poměrně značný a může být ještě dále zvětšen, je-li čelní deska tenká. Velký objem plynu způsobuje, že charakteristika pružení je přibližně přímková. Kovový vlnovec **22** je vytvořen z pružného, vůči korozi odolného materiálu, například z nitroceli. Při vhodné volbě průměru těla **18** pístu **17** se zabrání styku vln kovového vlnovce **22** s tělem **18** a zabrání se přílišnému vydatí jeho vln.

Zvláště jednoduché provedení pružného prvku **29**, znázorněné na obr. 3, vznikne, když uzavřená, plynem naplněná válcová komora je tvořena základní deskou **25** a čelní deskou **26**, jež jsou vzájemně plynutěsně spojeny plášťovým kovovým vlnovcem **27**. Čelní deska **26** plní přitom funkci opěrné plochy a podepírá ocelový posuvný rám **8** keramické posuvné desky **9**. Aby při odlehčení pružného prvku **29** se plášťový kovový vlnovec **27** nadměrně nevytáhl a nedeformoval, jsou základní deska **25** a čelní **26** vzájemně spojeny ohebným kovovým vláknem **28**, jež omezuje jejich maximální vzájemnou vzdálenost. V základové desce **25** je vytvořen plnicí otvor **30**, uzavřený uzávěrem **31**.

Pružný prvek, vytvořený podle vynálezu, v provedení pružného prvku **29**, znázorněného na obr. 3, pracuje takto: Při vnitřní ploše základní desky **25** a čelní desky **26** o velikosti cca 6,9 cm² a plnicím přetlaku 2,95 MPa za teploty vnějšího prostředí, je kovové ohebné vlákno **28** namáháno silou 2,04 kN. Při nasazení pružných prvků **29** do kluzného rámu **5** a uzavření posuvného uzávěru se pružný prvek **29** stlačí o 8,5 mm. Zmenšením objemu vznikne adiabatická komprese inertního plynu v pružném prvku **29**. Při stálé vnější teplotě se tato komprese může blížit kompresi izotermické. Tím stoupne vnitřní přetlak z 2,95 MPa na 3,68 MPa a předepínací síla pružného prvku **29** z 2,04 kN na 2,56 kN. Při uvedení licí pánve **1** do provozu stoupne teplota pružného prvku **29** z 293 K na 573 K, takže přetlak inertního plynu vzroste na 7,2 MPa a předepínací síla na 5,0 kN.

Z tohoto příkladného popisu funkce vyplývají přednosti pružného prvku, vytvořeného podle vynálezu. Při potřebné předepínací síle, například 5,0 kN, lze šoupátkový uzávěr zasouvat při přibližně poloviční předepínací síle pružného prvku. Není třeba činit žádné úpravy pro chlazení pružného prvku. Tepelným namáháním přítlačná síla pružného

prvku nejen že neklesá, ale vzrůstá. Počet zkoušek pružných prvků za provozu lze podstatně snížit a výměna pružných prvků není častá.

Protože pružný prvek je ze všech stran obklopen vybráním v kluzném rámu **5**, je nebezpečí vzniku poškození pružného prvku vnějšími vlivy minimální. Vzhledem k malým rozměrům pružného prvku je snadné splnit bezpečnostní předpisy pro tlakové nádoby tak malých rozměrů. Podstatná výhoda je v tom, že pružné prvky jsou kompaktního provedení, navzájem nezávislé a snadno vyměnitelné. Rozměry pružných prvků, vytvořených podle vynálezu, lze přizpůsobit rozměrům dosud používaných pružných prvků pružinových, a tak osadit již existující šoupátkové uzávěry pružnými prvky podle vynálezu bez jakýchkoliv úprav již existujících šoupátkových uzávěrů.

Je rovněž možné vybavit pružné prvky podle vynálezu tlakovými přípojkami, spojenými s ústředním zdrojem tlakového plynu. Použití pružných prvků s individuální náplní inertního plynu nebo par je však jednodušší a levnější.

Je možno vytvořit řadu různých provedení pružných prvků podle vynálezu. Tak například pružný prvek **29**, znázorněný na obr. 3 je možno vytvořit tak, že plášťový kovový vlnovec **27** se pohybuje ve vybrání kluzného rámu **5** s malou vůlí, přičemž toto vybrání je vyloženo pouzdrem se zvláště hladkým vnitřním povrchem. Rovněž je možno pružný prvek **29** opatřit vlastní plášťovou trubicí, spojenou se základní deskou **25**. Čelní deska **26** může být přitom vedena v plášťové trubce nebo stěnami vybrání v kluzném rámu **5**. Pak může mít plášťový kovový vlnovec **27** větší vzdálenost od vnitřní plochy plášťové trubky, případně vybrání v kluzném rámu **5**. Rovněž tělo **18** pístu **17** je možno vytvořit tak, aby bránilo vybočení kovového vlnovce **22**.

Jsou možné ještě další úpravy prostředků, jež vedou pružný prvek, případně omezují jeho zdvih. Pokud ohebné kovové vlákno **28** není příliš namáháno, je možno jeho konce uchytit v kapsách, vytvořených na vnitřních stranách základní desky **25** a čelní desky **26**. Rovněž je možno z dvojice desek, tvořených základní deskou **25** a čelní deskou **26**, vždy jednu opatřit vzpěrou, kdežto druhou vodicí trubicí, uspořádanou okolo vzpěry, přičemž vzpěra i vodicí trubka jsou upevněny na vzájemně k sobě přivrácených stranách základní desky **25** a čelní desky **26**, jsou vzájemně soustředné a volný konec vzpěry je zasunut do otvoru vodicí trubky. Vodicí trubku lze využít i ke středění plášťového kovového vlnovce **27**, případně k omezení zdvihu pružného prvku **29**.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Pružný prvek šoupátkového uzávěru licích pánví pro tekuté kovy, zvláště pro ocel, složeného z pevné vyjímatelné keramické desky a pod ní umístěné posuvné keramické desky, uchycené vyjímatelně v ocelovém posuvném rámu, se spodní keramickou výlevkou, přičemž posuvná keramická deska je přitlačována k pevné keramické desce pružnými prvky, vloženými do kluzného rámu, vyznačující se tím, že pružný prvek (10, 29) obsahuje uzavřenou, plynem naplněnou válcovou komoru a opěrnou plochu (19), osově odpruženou tlakem plynu v uzavřené, plynem naplněné válcové komoře.

2. Pružný prvek podle bodu 1, vyznačující se tím, že uvnitř uzavřené, plynem naplněné válcové komory, která je tuhá, je uložen píst (17), vedený osově, jehož tělo (18) vyčnívá nad čelní deskou (16) uzavřené, plynem naplněné válcové komory a na jeho čele je vytvořena opěrná plocha (19).

3. Pružný prvek podle bodu 2, vyznačující se tím, že píst (17) je plynotěsně utěsněn kovovým vlnovcem (22), jehož dolní konec je plynotěsně spojen s dolním koncem pístu (17) a horní konec je rovněž plynotěsně spojen s čelní deskou (16) uzavřené, plynem naplněné válcové komory.

4. Pružný prvek podle bodu 3, vyznačující se tím, že tělo (18) pístu (17) je souosé s kovovým vlnovcem (22) a volný konec (20) těla (18) pístu (17) je veden otvorem (21) v čelní desce (16) uzavřené, plynem naplněné válcové komory.

5. Pružný prvek podle bodů 2 až 4, vyznačující se tím, že uzavřená, plynem naplněná válcová komora je opatřena základní deskou (15), do níž je vsazen vodící čep pro vedení pístu (17).

6. Pružný prvek podle bodu 1, vyznačující se tím, že uzavřená, plynem naplněná válcová komora se skládá ze základní desky (25) a čelní desky (26) s opěrnou plochou, jež

jsou navzájem plynotěsně spojeny plášťovým kovovým vlnovcem (27).

7. Pružný prvek podle bodu 6, vyznačující se tím, že základní deska (25) a čelní deska (26) jsou vzájemně spojeny ohebným kovovým vláknem (28).

8. Pružný prvek podle bodů 6 a 7, vyznačující se tím, že na základní desce (25) je upevněna plášťová trubka okolo plášťového kovového vlnovce (27).

9. Pružný prvek podle bodu 8, vyznačující se tím, že plášťová trubka je kruhovým vedením čelní desky (26).

10. Pružný prvek podle bodu 6, vyznačující se tím, že z dvojice desek, tvořených základní deskou (25) a čelní deskou (26), vždy jedna je opatřena vzpěrou a druhá vodící trubkou, uspořádanou okolo vzpěry, přičemž vzpěra i vodící trubka jsou upevněny na vzájemně k sobě přivrácených stranách základní desky (25) a čelní desky (26), jsou vzájemně soustředné a volný konec vzpěry je zasunut do otvoru vodící trubky.

11. Pružný prvek podle bodů 1 až 10, vyznačující se tím, že v základní desce (15, 25) je vytvořen plnicí otvor (24, 30), uzavřený uzávěrem (23, 31).

12. Pružný prvek podle bodů 1 až 10, vyznačující se tím, že uzavřená, plynem naplněná válcová komora, je opatřena tlakovou přípojkou pro přívod tlakového plynu.

13. Pružný prvek podle bodů 1 až 11, vyznačující se tím, že uzavřená, plynem naplněná válcová komora je naplněna inertním plynem, například dusíkem nebo argonem.

14. Pružný prvek podle bodů 1 až 11, vyznačující se tím, že uzavřená, plynem naplněná válcová komora je naplněna parami kapaliny, jejíž bod varu je nad teplotou okolní atmosféry a pod provozní teplotou šoupátkového uzávěru.

1 list výkresů

