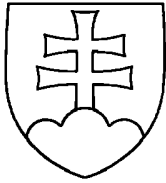


SLOVENSKÁ REPUBLIKA

(19) **SK**



ÚRAD
PRIEMYSELNÉHO
VLASTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

ZVEREJNENÁ PRIHLÁŠKA VYNÁLEZU

- (22) Dátum podania prihlášky: **30. 8. 1999**
(31) Číslo prioritnej prihlášky: **MI98A002157**
(32) Dátum podania prioritnej prihlášky: **7. 10. 1998**
(33) Krajina alebo regionálna organizácia priority: **IT**
(40) Dátum zverejnenia prihlášky: **10. 7. 2001**
Vestník ÚPV SR č.: **07/2001**
(62) Číslo pôvodnej prihlášky
v prípade vylúčenej prihlášky:
(86) Číslo podania medzinárodnej prihlášky
podľa PCT: **PCT/IB99/01490**
(87) Číslo zverejnenia medzinárodnej prihlášky
podľa PCT: **WO00/20783**

(21) Číslo dokumentu:

833-2000

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.7 :

F16K 5/06

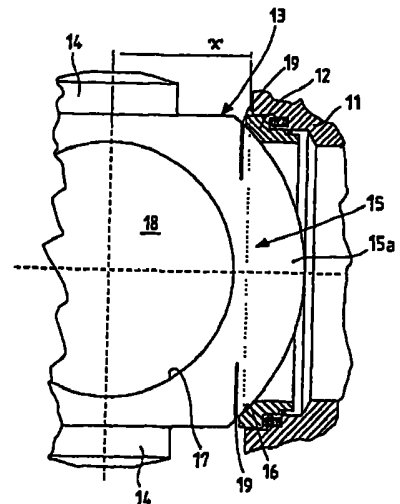
(71) Prihlasovateľ: **NUOVO PIGNONE HOLDING S. p. A., Florence, IT;**

(72) Pôvodca **Florio Andrea, Palo del Colle, IT;**
Bucci Fabio, Foggia, IT;

(74) Zástupca: **Bušová Eva, JUDr., Bratislava, SK;**

(54) Názov: **Gul'ový ventil s riadenou deformáciou gule**

(57) Anotácia:
Gul'ový ventil s riadenou deformáciou gule na uzatváranie kvapalín obsahujúci vonkajšie obalové teleso (11), vnútri ktorého je umiestnený uzatvárací prvok (13) pohyblivý medzi uzavretou polohou a otvorenou polohou ventilu; tento uzatvárací prvok spolupracuje s jedným alebo viacerými sedlami (12) a poskytuje tesniace prvky vzhľadom na obalové teleso a uzatvárací prvok, v ktorom uzatvárací prvok poskytuje poddajné oblasti (15) vo svojich gul'ových častiach (15) usporiadaných v smere k sedlám vzhľadom na tlakovú oblasť. Poddajné oblasti sa prednostne poskytujú pomocou zárezov (19) vytvorených na povrchových oblastiach uzatváracích prvkov korešpondujúc s gul'ovými časťami.



SK 833-2000 A3

01-1544-00-Če

Guľový ventil s riadenou deformáciou gule

Oblasť techniky

Vynález sa týka guľového ventilu s riadenou deformáciou gule.

Doterajší stav techniky

Guľové ventily sú hydraulické uzatváracie zariadenia, ktoré sa často používajú vo všetkých typoch procesov a všetkých odvetviach strojnictva. Tieto guľové ventily sa používajú napríklad v systémoch na dopravu vody, olejov, plynov, v závodoch na výrobu uhľovodíkov, v chemických, petrochemických závodoch a v zariadeniach na výrobu elektrickej energie.

Malo by sa tiež poznamenať, že guľové ventily sú užitočné a môžu sa používať v širokom rozsahu veľkostí, od najmenších po také, ktoré prekračujú tlak 6 MPa do niekoľkých desiatok MPa.

V takých uzatváracích zariadeniach, t.j. guľových ventiloch, kvapalinové tesnenie pôsobí medzi guľou a dvoma sedlami, z ktorých každé je vybavené kruhovou vložkou z deformovateľného materiálu, ktorá je zovretá medzi dvoma kovovými plochami.

Funkciou týchto vložiek je pomocou ich vlastnej deformácie kompenzovať pružné deformácie, malé geometrické

odchýlky a nerovnosti, ktoré sú vždy prítomné na povrchu gule.

Všeobecne sa sila potrebná na sploštenie vložky, a teda na vytváranie tesnenia, dodáva, ako sa znázorňuje na obr. 1 vzhľadom na guľový ventil z doterajšieho stavu techniky, na mierne predĺženie pomocou systému pružín (F_m) a na najväčšie predĺženie pomocou tlaku pôsobiaceho pomocou uvedenej kvapaliny na sedlo (F_s).

Vložky sú zvyčajne vyrobené z elastoméneho (nitrity, viton atď.) alebo termoplastického (PTFE, nylon atď.) materiálu, ktorý môže zaistiť optimálny výkon (t.j. vysoké úrovne tesnenia) tak dlho, kým sa pracovné podmienky obzvlášť nestiažia.

Príkladmi takých sťažených a medzných podmienok sú také, ktoré môžu byť vyvolané prítomnosťou „špinavých“ kvapalín, ktoré vnášajú hrubé častice. Ďalším príkladom sťažených podmienok sú tie, pri ktorých má ventil pracovať predĺžený čas čiastočne otvorený s kvapalinou, ktorá prúdi veľkou rýchlosťou a prudko ohýba vložku, alebo podmienky, pri ktorých existuje vysoká teplota.

V týchto prípadoch, v ktorých sa použitie elastoménych alebo termoplastických vložiek stáva kritickým a nemôže sa zaistiť adekvátne životnosť systému v čase, sa používajú kompletne kovové tesniace prvky.

Kovové povrchy sediel a gule, ktoré sú na poskytnutie tesnenia a na ktorých je recipročný sklz, sú na tento účel kalené tepelným spracovaním východiskových materiálov. Alternatívne môžu byť tieto povrchy vybavené tvrdými

povrchovými obloženími získanými zvaraním alebo inými modernejšími technológiami (plazma, HVOF atď.).

V tomto type ventilu, v ktorom je potrebný príspevok k získaniu dobrého tesnenia, ktoré je vytvorené pružnou deformáciou vložky, je nutné uchýliť sa k extrémne presným obrábaniam povrchov sediel a gule, ktoré navzájom prichádzajú do styku, tak, aby sa minimalizovali akékoľvek geometrické odchýlky a povrchové nerovnosti, ktoré sú prítomné.

Z odkazu k obr. 1 možno zasa vidieť, že keď je guľový ventil uzavretý a vystavený tlaku p , guľa sa deformuje nerovnomerným spôsobom, pretože jej geometria nie je osovo súmerná. V skutočnosti priamky síl spôsobených jej stavom napätia prechádzajú guľou od klobúčika a , na ktorý pôsobí tlak, korešpondujúc s výstužami dvoch hrdiel b , a body gule prislúchajúce k stykovému obvodu so sedlom d sa posúvajú nerovnomerným spôsobom od d ku krivke e , zatiaľ čo vonkajší povrch gule nadobúda tvar g a otvor na prechod kvapaliny tvar f , obidva sú na obr. 1 označené bodkovanou čiarou.

Pozorovanie správania sa ventilu pri týchto podmienkach vystavenia tlaku umožňuje poznamenať, že guľa je omnoho tuhšia v dvoch oblastiach, v hornej časti a dolnej časti, najtesnejšie k hrdlám b vzhľadom na centrálnu oblasť, ktorá je elastickejšia pri otvorení prechodu kvapaliny s priemerom $.0$.

Táto deformácia gule je očividne tým väčšia, čím vyšší je pracovný tlak p .

Ale čím viac sa deformácia stykového obvodu od d k e odlišuje od bodu k bodu, tým problematickejšia je možnosť

udržiavať styk kovu medzi kruhovým sedlom a guľou alebo skôr tlakový styk sedlo/guľa čo najviac rovnomerný, aby sa zaručili dobré podmienky tesnenia nad 360° .

Zvyčajne sa uskutočňujú pokusy na prekonanie tohto fenoménu vystužením gule, t.j. pri tých istých rozmeroch (priemer Φ_0) prechodu, zväčšením jeho vonkajšieho priemeru (priemer Φ_1). Všetko toto sa však týka väčšej veľkosti, hmotnosti a ceny ventilu s veľmi skromným prospechom, čo sa týka jeho štruktúry a ovládania.

Ďalšie pokusy sa uskutočnili na zlepšenie ovládania guľových ventilov rozličnými spôsobmi. Jeden z pokusov je vytvorený na obmedzenie popúšťania, napríklad pomocou realizácie viac deformovateľných sediel, spôsobom kompatibilným s ich stavom napätia, t.j. schopným nasledovať deformácie gule zlepšeným spôsobom za ťahu pružín F_m a tlaku F_s , ako sa znázorňuje na obr. 2 na jednom uskutočnení podľa doterajšieho stavu techniky.

V tomto prípade však výpočty a paralelné pokusy taktiež ukazujú, že tieto zásahy uskutočňujú mierne príspevky ku skutočnému riešeniu problému.

Podstata vynálezu

Predmetom vynálezu je preto poskytnutie guľového ventilu, v ktorom možno dosiahnuť veľmi priliehavé tesnenie dokonca, keď na guľový ventil pôsobí obzvlášť vysoký tlak.

Ďalším predmetom vynálezu je poskytnutie guľového ventilu, ktorý pri zachovaní veľmi jednoduchej štruktúry a

nízkej ceny úplne spĺňa uskutočňovanie ovládania a tesnenia, ktoré je nevyhnutné a potrebné.

Tieto a ďalšie predmety podľa vynálezu sa dosahujú výrobou ventilu s riadenou deformáciou gule na uzatváranie kvapalín, obsahujúceho vonkajšie obalové teleso, vnútri ktorého je umiestnený uzatvárací prvok pohyblivý medzi uzavretou polohou a otvorenou polohou ventilu, tento uzatvárací prvok spolupracuje s jedným alebo viacerými sedlami a poskytuje tesniace prvky vzhľadom na obalové teleso a uzatvárací prvok, vyznačujúci sa tým, že uvedený uzavárací prvok poskytuje poddajné oblasti vo svojich guľových častiach usporiadaných smerom k uvedeným sedlám vzhľadom na tlakovú oblasť.

Ventil ďalej poskytuje to, že uvedené poddajné oblasti sa prednostne poskytujú pomocou zárezov vytvorených na povrchových oblastiach uvedeného uzaváracieho prvku korešpondujúc s uvedenými guľovými časťami.

Prednostne sú uvedené zárezy v podstate vytvorené v smere rovnobežnom s osou otáčania uvedeného uzatváracieho prvku.

Prehľad obrázkov na výkresoch

Charakteristiky a výhody ventilu s riadenou deformáciou gule podľa vynálezu budú jasnejšie z opisu uvedeného nižšie, ktorý sa uvádza pomocou nevyčerpávajúceho príkladu, s odkazom na pripojené schematické nákresy, na ktorých

obr. 1 je čiastočným pohľadom na ventil s guľou podľa doterajšieho stavu techniky, čiastočne pohľadom, čiastočne

rezom, na ktorom sú znázornené napätia a deformácia častí bodkovanou čiarou;

obr. 2 je pohľadom na zväčšený detail z obr. 1;

obr. 3 znázorňuje bočný nárys uzatváracieho prvku podľa vynálezu v menšej mierke v jeho prvom uskutočnení;

obr. 4 je pohľadom, polovica ktorého je prierezom podľa IV-IV z obr. 3 a polovica je bokorysom;

obr. 5 je pohľadom na časť uzatváracieho prvku ventilu s guľou podľa vynálezu z obr. 3, znázorňujúcim napätia a deformácie častí;

obr. 6 je ďalším čiastočným pohľadom na uzatvárací prvok z obr. 3, čiastočne zostavený;

obr. 7 je bočným nárysom uzatváracieho prvku podľa vynálezu v menšej mierke v jeho druhom uskutočnení;

obr. 8 je pohľadom v reze podľa VIII-VIII z obr. 7;

obr. 9 je bočným nárysom uzatváracieho prvku podľa vynálezu v menšej mierke v jeho treťom uskutočnení;

obr. 10 je pohľadom v reze podľa X-X z obr. 9;

obr. 11 je bočným nárysom uzatváracieho prvku podľa vynálezu v menšej mierke v jeho štvrtom uskutočnení;

obr. 12 je pohľadom v reze podľa XI-XI z obr. 11;

obr. 13 je bočným nárysom uzatváracieho prvku podľa vynálezu v menšej mierke v jeho piatom uskutočnení;

obr. 14 je pohľadom v reze podľa XIV-XIV z obr. 13.

Príklady uskutočnenia vynálezu

S odkazom na obr. 3 až 14 je ventil s riadenou deformáciou gule znázornený v rade príkladných uskutočnení, v ktorých sa uzatvárací prvok obmeňuje.

Ako sa uviedlo, obr. 3 až 6 znázorňujú prvé uskutočnenie ventilu s riadenou deformáciou gule podľa vynálezu, ktorý primárne obsahuje vonkajšie obalové teleso, znázornené ako 11, na ktorom je umiestnený pár kruhových sediel 12, usporiadaných na protilahlých stranách. Tieto kruhové sedlá 12 sú v skutočnosti umiestnené na opačných stranách smerom k prívodnej rúrke a naopak k výtokovej rúrke kvapaliny, ktorá prechádza ventilom a/alebo sa pomocou neho uzatvára.

Ventil má ďalej uzatvárací prvok, všade označovaný 13, ktorý je otáčavý pomocou riadiaceho hriadeľa, nie je znázornený, ktorý môže byť spojený s apendixami 14 usporiadanými kolmo na vyššie uvedené rúrky.

Ako možno vidieť, uzatvárací prvok 13 je guľového typu a je pohyblivý medzi uzavretou polohou a otvorenou polohou guľového ventilu. Vzhľadom na apendixy 14 na opačných stranách bočného povrchu gule sa môžu poskytnúť guľové časti 15 vhodné na zaistenie na povrchoch 16 dvoch kruhových sediel 12. Ďalšie dve protilahlé časti sú ploché a otvory 17, ktoré pripájajú centrálny otvor 18 na prechod kvapaliny, sú vytvorené na nich.

Kruhové sedlá 12 môžu byť samozrejme tvarované rozličnými spôsobmi tak, aby sa prispôbili presnému nastaveniu polohy a môžu byť poskytnuté na nastavenie polohy vhodných tesniacich prvkov, ktoré nie sú znázornené.

Podľa vynálezu bude významné, že zářezy 19 a 20 sú vytvorené na opačných stranách, pri hornej časti a dolnej časti medzi guľovými časťami 15 a centrálnou oblasťou telesa uzatváracieho prvku tak, aby sa poskytol istý druh klobúčikových častí 15a a 15b. Tieto zářezy 19 a 20 vnikajú s určitou variabilnou dĺžkou L dovnútra guľových častí v smere rovnobežnom s osou R otáčania uzatváracieho prvku. Tieto zářezy 19 a 20 sú vytvorené v oblastiach v blízkosti apendixov 14.

Prítomnosť zárezov 19 a 20 vytvárajúcich dva klobúčiky 15a a 15b poskytuje určitú rovnomernosť deformácie guľového uzatváracieho prvku, najmä v oblasti úplného dotyku s kruhovými sedlami 12. Táto situácia sa môže jasnejšie vidieť na obr. 6.

Je samozrejme možné optimalizovať profil zárezov 19 a 20 tak, aby sa minimalizovali rozdiely deformácie guľového uzatváracieho prvku pozdĺž celého uhla 360° .

Obr. 5, ktorý znázorňuje polovicu uzatváracieho prvku 13 vytvoreného podľa vynálezu v jeho prvom uskutočnení, ďalej znázorňuje, ako pôsobia napätia a ako sa tieto časti deformujú, na teoretickej úrovni.

V skutočnosti znázorňuje obr. 5 krivku e_0 , ktorá kvalitatívne znázorňuje, ako sa obvod s teoretickým dotykom

deformuje axiálne medzi guľovou časťou známeho uzatváracieho prvku a kruhovým sedlom 12, tu označeným d.

Z nákresu možno vidieť, že maximálny rozdiel axiálnych pohybov spôsobený napätiami, sa označuje Δh_0 .

Naopak krivka e₁ znázorňuje axiálnu deformáciu d, keď geometria uzatváracieho prvku v jeho klobúčikovej časti sa mení podľa vynálezu pomocou vytvorenia zárezov 19 a 20.

Je teda možné uviesť, že je maximálny rozdiel axiálnych pohybov na teoretickom stykovom obvode d je Δh_1 , ktorý je omnoho menší ako Δh_0 .

Môže sa teda vidieť, ako je možné získať lepšie prispôbenie uzatváracieho prvku vyrobeného podľa vynálezu.

V skutočnosti sa podľa vynálezu guľová časť uzatváracieho prvku mení zvýšením deformovateľnosti v dvoch oblastiach, hornej a dolnej, tesne pri apendixoch alebo hrdlách 14. Toto riešenie je úplne opačné k riešeniu s tradičnou štruktúrou, v ktorom existujú hrdlá, ktoré poskytujú väčšiu tuhosť týmto oblastiam vzhľadom na centrálnu jednotky.

V príklade znázornenom na obr. 3 až 6 majú zárezy 19 a 20 základňu 21 v tvare krivky.

Je možné ale použiť rad rozličných tvarov základne zárezu alebo predĺžiť zárez do celej guľovej časti 15.

Teda sa uvedie, ako obr. 7 a 8 znázorňuje zárezy 19 a 20, ktoré majú základňu 22 v tvare priamky.

Obr. 9 a 10 znázorňuje tretie uskutočnenie uzatváracieho prvku podľa vynálezu, v ktorom sú protiľahlé zárezy spojené dohromady, aby vytvorili kruhový zárez 23. Guľové klobúčiky, ktoré sa tým získajú, sú teda prerušené na kruhovej centrálnej časti s menším priemerom 24 na spôsob hríba.

Obr. 11 a 12 znázorňuje štvrté uskutočnenie uzatváracieho prvku podľa vynálezu, v ktorom je ako v predchádzajúcom uskutočnení vytvorený zárez 25 pozdĺž celej guľovej časti 15.

Dĺžka tohto zárezu 25 je variabilná, takže guľové klobúčiky, ktoré sa tým získajú, sú prerušené na centrálnej časti s menším priemerom 26, tvarovanej ako elipsa a majúcej rozsiahlejšiu os vedenú kolmo na os R otáčania uzatváracieho prvku 13.

Napokon rovnaké úvahy z obr. 11 a 12 sa môžu opakovať pre obr. 13 a 14, na ktorých sa piate uskutočnenie odlišuje v tom, že centrálna časť 26' je taktiež eliptická, ale otočená o 90° vzhľadom na predchádzajúcu jednotku.

Obvodový zárez sa môže vytvoriť aj podľa odlišného profilu, aby sa poskytla centrálna časť s menším rozmerom, ktorá je odlišne tvarovaná.

Guľový ventil podľa vynálezu preto ponúka platné riešenie technických problémov vystupujúcich pri uzatváracích prvkoch podľa doterajšieho stavu techniky. V skutočnosti prítomnosť zárezov v guľových častiach spôsobuje, že tieto oblasti vyrovnávajú pružné deformácie za tlaku, keď prichádzajú do styku s príslušnými sedlami.

Malo by sa uviesť, že zárezy, ako sa znázorňuje na obr. 6, by sa mali vytvárať v smere sedla 12 alebo v smere tlakovej oblasti, v oblasti označenej X.

Ďalej sa ukázalo, že zárez alebo podsústruženie môže mať rozličné typy geometrie ako funkcie rozmerov guľových častí a funkcie úrovni pracovného tlaku alebo iných špecifických parametrov.

Možnosť vyrovňovania deformácií uzatváracieho prvku v guľových častiach teda umožňuje ovládanie zlepšených guľových ventilov. A to platí, keď sa používajú elastomérne alebo termoplastické vložky na sedlách a aj keď sa používajú kovové tesnenia pri nízkom aj vysokom tlaku.

Technické riešenie podľa vynálezu sa preto môže aplikovať v akomkoľvek type guľového ventilu.

Technické riešenie podľa vynálezu teda umožňuje väčšiu rovnomernosť deformácie gule, ktorá sa má dosiahnuť pomocou predností už uvedených tvrdení.

Preto sa môže usudzovať, že to umožňuje dosahovať takú istú úroveň tesnenia ako s konvenčným guľovým ventilom, ale v prítomnosti omnoho vyšších tlakov

$$P_1 = P_0 + \frac{\Delta h_0}{\Delta h_1} \quad P_1 \gg P_0$$

Preto vyplýva to, že s tou istou dosiahnuteľnou úrovňou tesnenia možno aplikovať menšiu silu na sedlo. V skutočnosti

sedlo sa má deformovať menej na nasledovanie deformácií gule, ktoré sa omnoho viac potláčajú. Táto situácia následkom toho umožňuje schopnosť ovládania ventilov alebo uzatváracích prvkov s menšími momentmi systému.

Malo by sa poznamenať aj to, že špeciálna geometria uzatváracieho prvku v jeho guľových častiach sa môže vytvárať z kovového materiálu na báze telesa, ktoré sa odlialo, nakovalo, navalcovalo alebo pripojilo zvaraním alebo priamo z vhodne vybraných plastov alebo kompozitných materiálov.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Guľový ventil s riadenou deformáciou guľe na uzatváranie kvapalín obsahujúci vonkajšie obalové teleso (11), vnútri ktorého je umiestnený uzatvárací prvok (13) pohyblivý medzi uzavretou polohou a otvorenou polohou ventilu, pričom tento uzatvárací prvok (13) spolupracuje s jedným alebo viacerými sedlami (12) a poskytuje tesniace prvky vzhľadom na obalové teleso (11) a uzatvárací prvok (13), v y z n a č u j ú c i s a t ý m , že uvedený uzatvárací prvok (13) poskytuje poddajné oblasti (15a, 15b) vo svojich guľových častiach (15) usporiadaných v smere k uvedeným sedlám vzhľadom na tlakovú oblasť.

2. Ventil podľa nároku 1, v y z n a č u j ú c i s a t ý m , že uvedené poddajné oblasti (15a, 15b) sa poskytujú pomocou zárezov (19, 20) vytvorených na povrchových oblastiach uvedeného uzatváracieho prvku (13) korešpondujúc s uvedenými guľovými časťami (15).

3. Ventil podľa nároku 2, v y z n a č u j ú c i s a t ý m , že uvedené zárezy (19, 20) sú v podstate vytvorené v smere rovnobežnom s osou (R) otáčania uvedeného uzatváracieho prvku (13).

4. Ventil podľa nároku 2, v y z n a č u j ú c i s a t ý m , že uvedené zárezy (19, 20) sa predlžujú v podstate pozdĺž obvodovej časti protiľahlých guľových častí (15) uvedeného uzatváracieho prvku (13).

5. Ventil podľa nároku 2, v y z n a č u j ú c i s a t ý m , že uvedené zárezy (19, 20) vytvorené v uvedenom uzatváracom prvku (13) majú základňu (21) v tvare krivky.

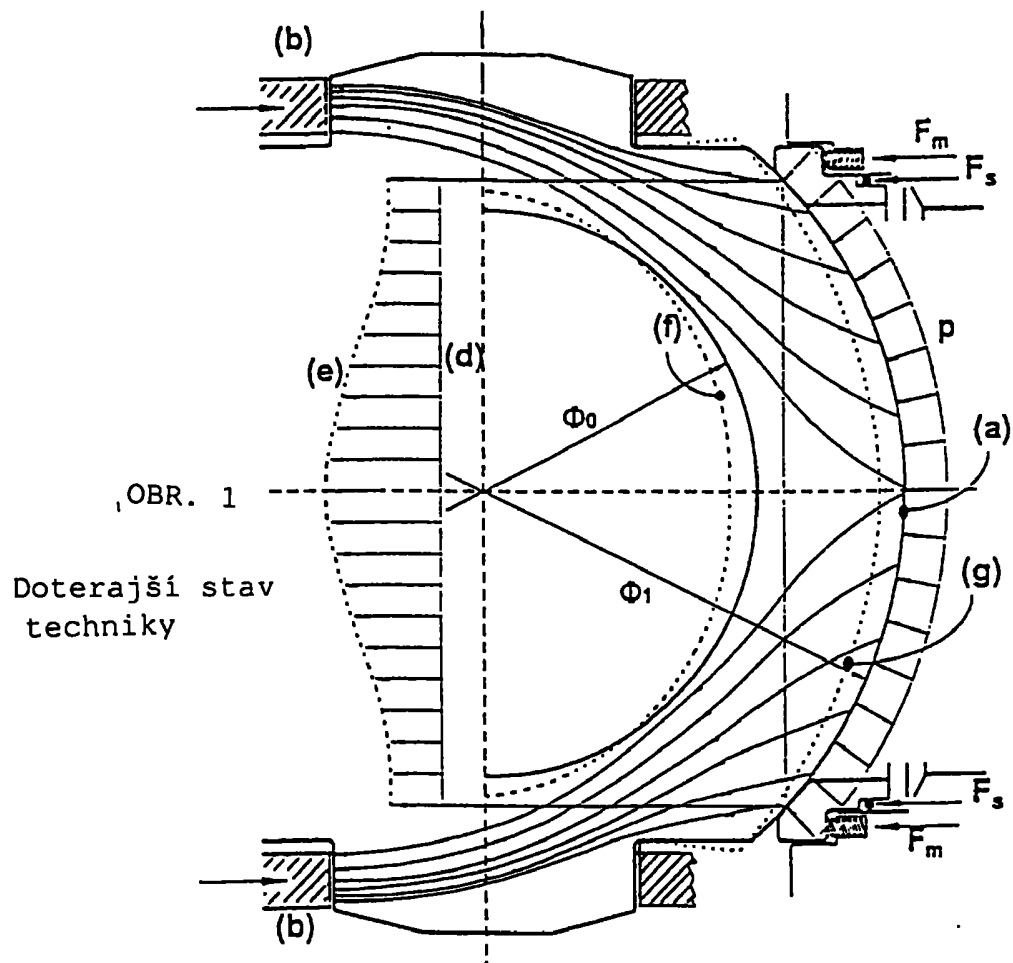
6. Ventil podľa nároku 2, v y z n a č u j ú c i s a t ý m , že uvedené zárezy vytvorené v uvedenom uzatváracom prvku (13) majú základňu (22) v tvare priamky.

7. Ventil podľa nároku 2, v y z n a č u j ú c i s a t ý m , že uvedené zárezy vytvorené v uvedenom uzatváracom prvku (13) majú základňu (23) s obvodovým kruhovým tvarom.

8. Ventil podľa nároku 2, v y z n a č u j ú c i s a t ý m , že uvedený zárez vytvorený v uvedenom uzatváracom prvku (13) sa predlžuje obvodovo pozdĺž celej guľovej časti tak, aby poskytol centrálnu časť s menším rozmerom, ktorá je odlišne tvarovaná.

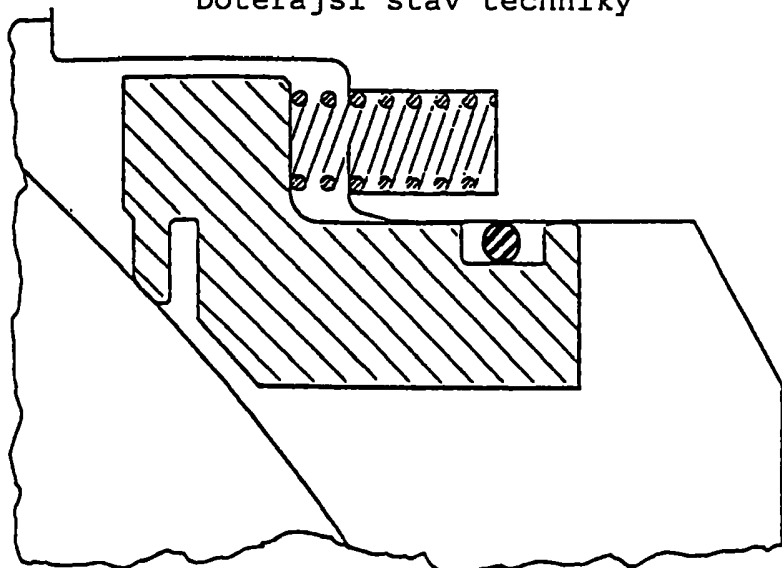
9. Ventil podľa nároku 8, v y z n a č u j ú c i s a t ý m , že uvedená centrálna časť s menším rozmerom je v tvare elipsy.

10. Guľový ventil s riadenou deformáciou gule na uzatváranie kvapalín v podstate ako je opísaný vyššie a ilustrovaný na pripojených výkresoch.

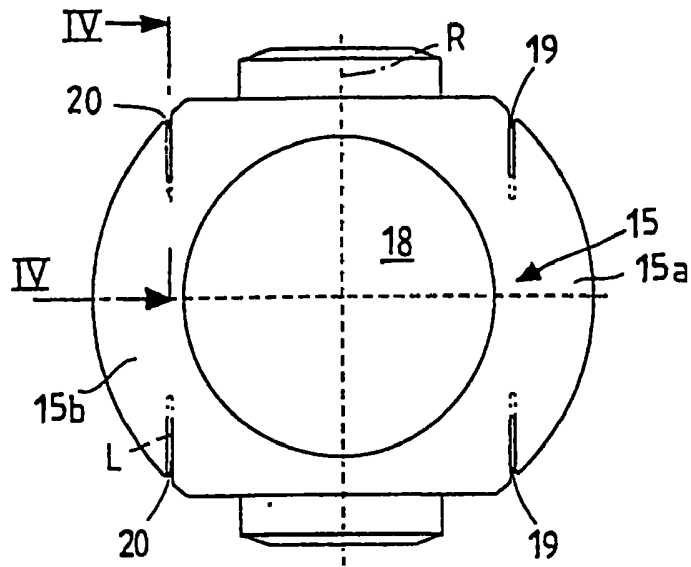


OBR. 2

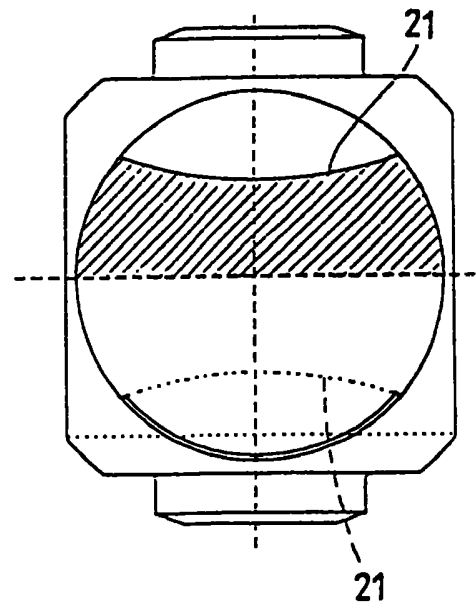
Doterajší stav techniky



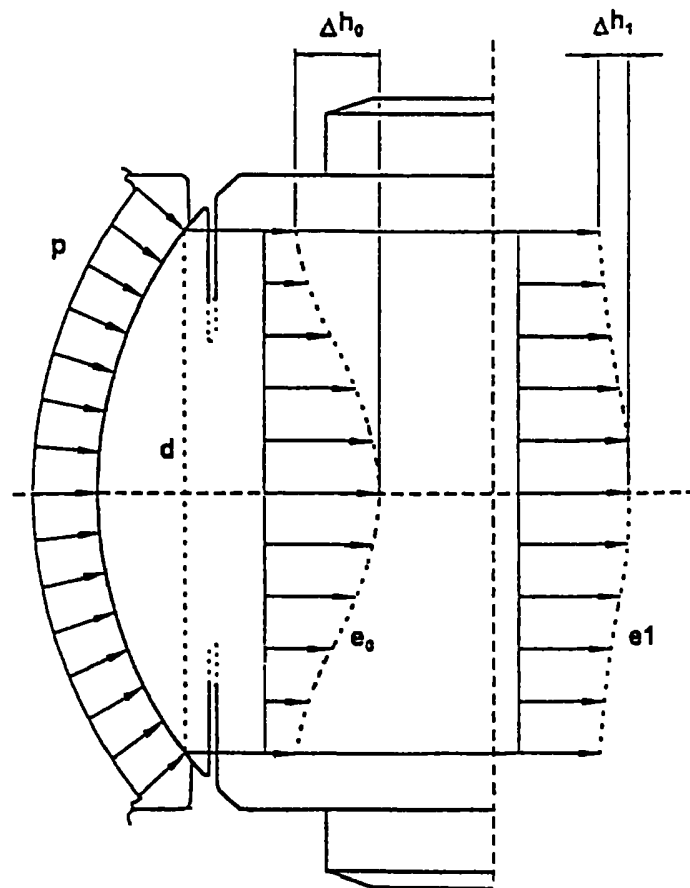
OBR. 3



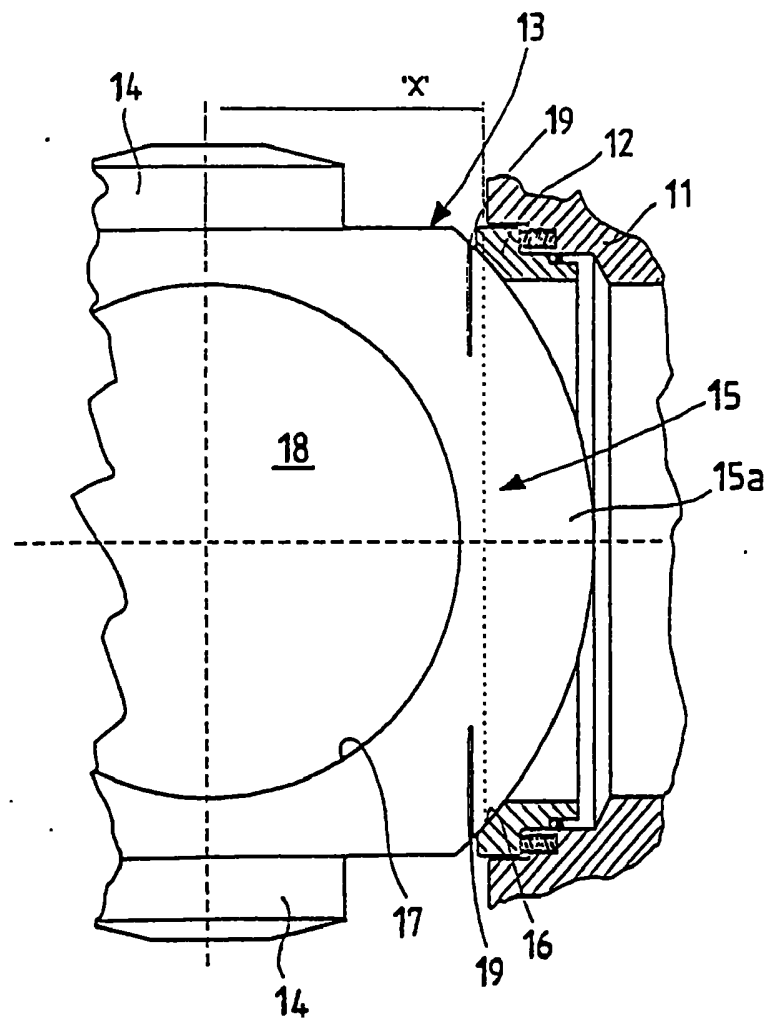
OBR. 4



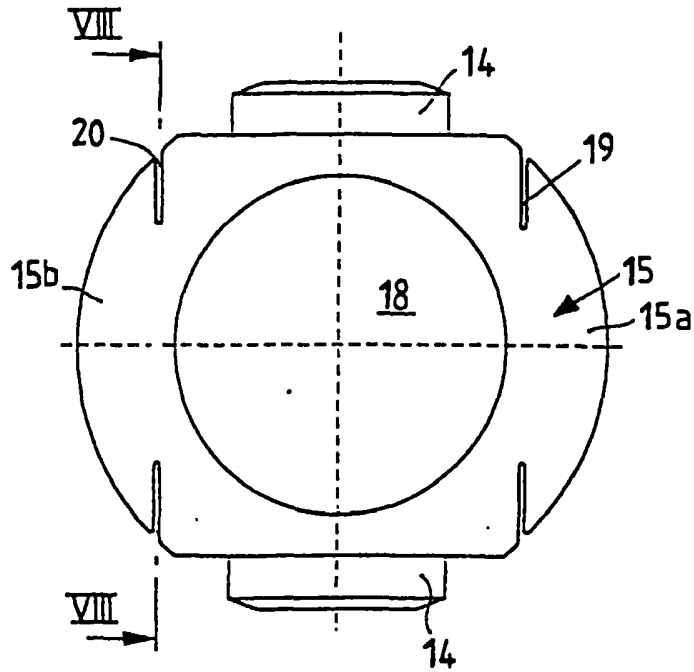
OBR. 5



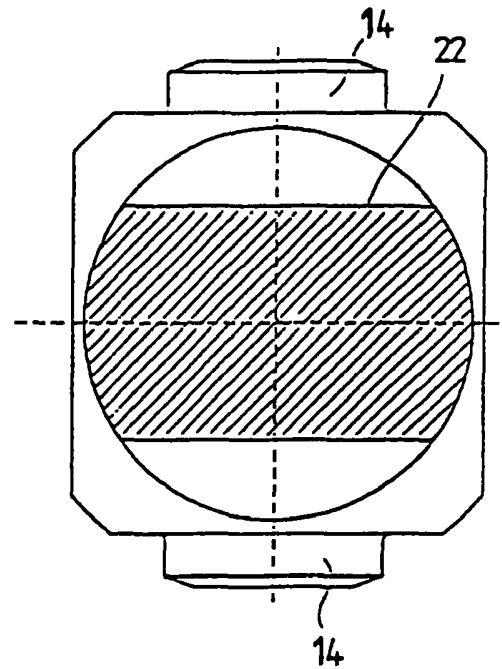
OBR. 6



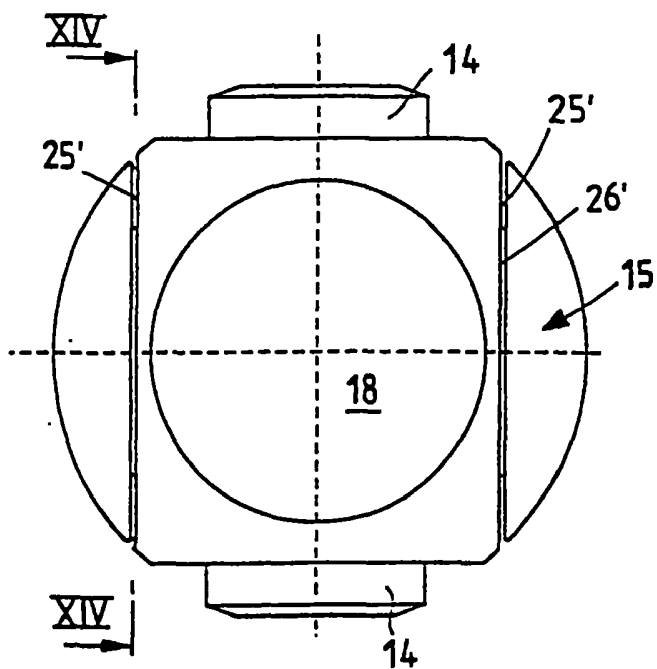
OBR. 7



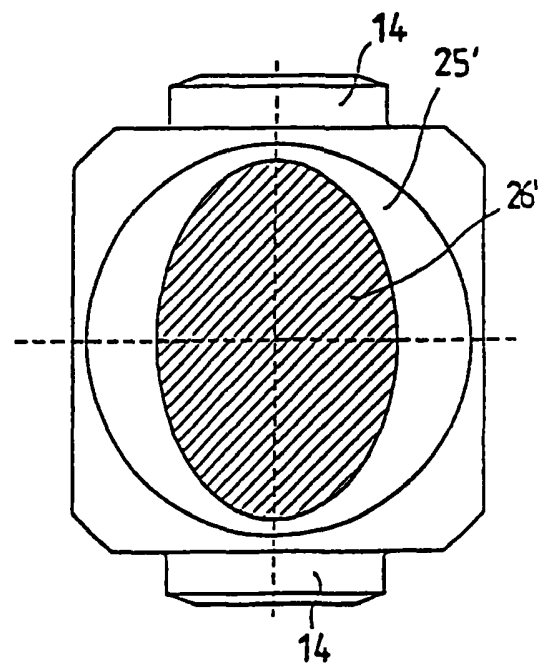
OBR. 8



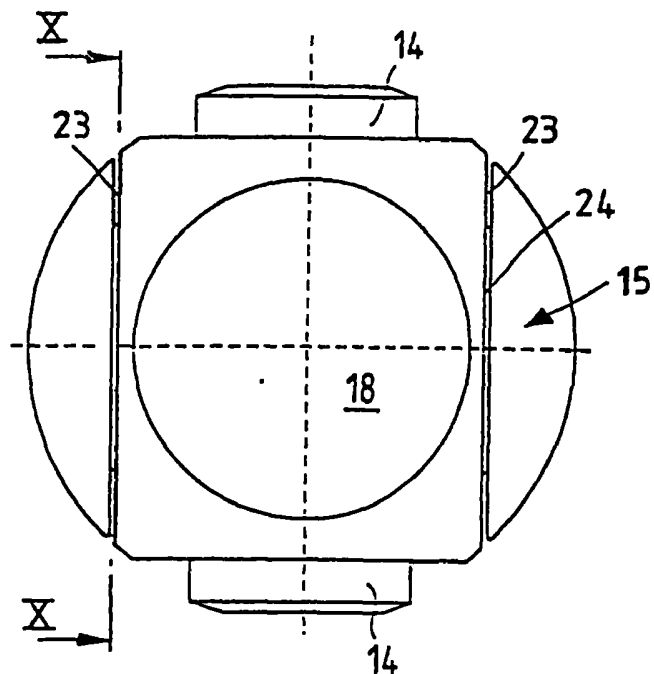
OBR. 13



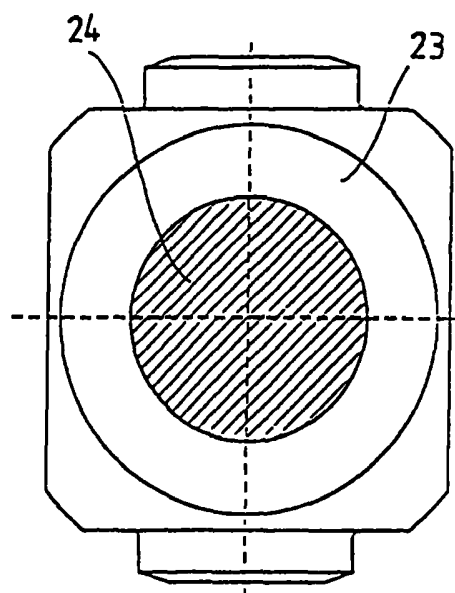
OBR. 14



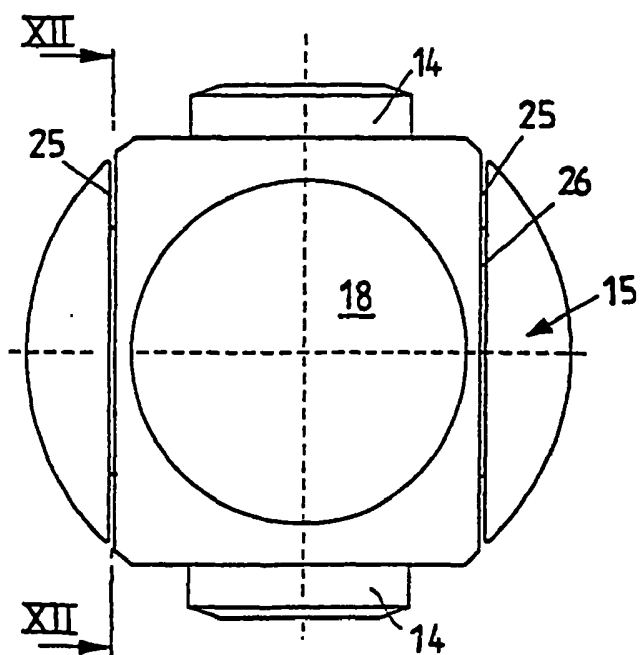
OBR. 9



OBR. 10



OBR. 11



OBR. 12

