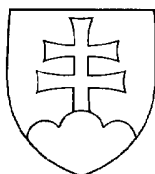


SLOVENSKÁ REPUBLIKA

(19) **SK**



ÚRAD
PRIEMYSELNÉHO
VLASTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

PATENTOVÝ SPIS

(21) Číslo prihlášky: **583-91**
(22) Dátum podania: **06.03.91**
(31) Číslo prioritnej prihlášky: **90 02 817**
(32) Dátum priority: **06.03.90**
(33) Krajina priority: **FR**
(40) Dátum zverejnenia: **15.10.91**
(45) Dátum zverejnenia udelenia vo Vestníku: **12.07.99**
(86) Číslo PCT:

(11) Číslo dokumentu:

280 029

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.⁶

B 21C 37/29

G 21C 13/02

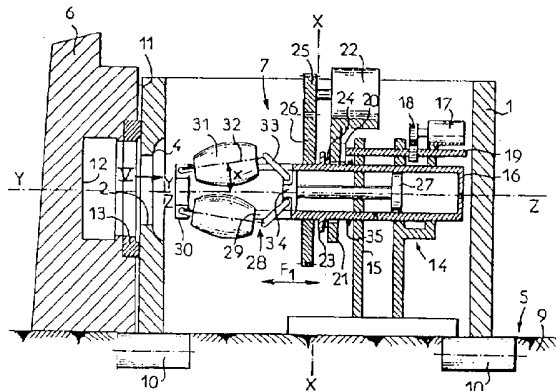
(73) Majiteľ patentu: FRAMATOME, Courbevoie, FR;

(72) Pôvodca vynálezu: Fournier Yves, Chatenoy Le Royal, FR;

(54) Názov vynálezu: **Zariadenie na vytváranie kruhového lemu okolo otvoru v stene plášťového telesa**

(57) Anotácia:

Zariadenie obsahuje opornú maticu (13), uloženú na jednej strane otvoru (2) a tvarovo zodpovedajúcu vonkajšiemu tvaru vytváraného lemu (3), a tlačný prostriedok (7), osadený na pevnom ráme (1) a uložený proti matici (13) na druhej strane otvoru (2) a určený na tlačenie okrajov otvoru (2) proti tejto matici (13). Tlačný prostriedok (7) obsahuje najmenej jeden valček (31) uložený na otáčavom nosiči (28) opatrenom posúvacími prostriedkami na posun pozdĺž pozdĺžnej osi (Z - Z) otvoru, pričom uvedený najmenej jeden valček (31) je uložený otáčavo na osi (32), excentricky nesenej otáčavým nosičom (28), opatreným hnacími prostriedkami na jeho otáčanie okolo osi (Y - Y) otvoru (2). Valček (31) je ďalej svojím hriadeľom vymedzujúcim jeho os otáčania (32) uložený natáčavo vzhľadom na os (Z - Z) nosiča (28), pričom hriadeľ je pripojený k výstupnému členu ovládacieho mechanizmu (270) na ovládanie uhla (x) naklonenia osi (32) valčeka (31) vzhľadom na os (Y - Y) otvoru (2).



Oblasť techniky

Vynález sa týka zariadenia na vytváranie kruhového lemu okolo otvoru v stene plášťového telesa, napríklad plášťa reaktora alebo kotla, obsahujúce opornú maticu, uloženú na jednej strane otvoru a tvarovo zodpovedajúcu vonkajšiemu tvaru vytváraného lemu, a tlačný prostriedok, osadený na pevnom ráme a uložený proti matici na druhej strane otvoru a určený na tlačenie okrajov otvoru proti tejto matici, pričom tlačný prostriedok obsahuje najmenej jeden valček (valčekovací tlačný člen, valivý tvarovací člen), uložený na otáčavom nosiči opatrenom posúvacími prostriedkami na posun pozdĺž pozdĺžnej osi otvoru, pričom uvedený najmenej jeden valček je uložený otáčavo na osi, excentricky nesenej otáčavým nosičom, opatreným hnacími prostriedkami na jeho otáčanie okolo osi otvoru.

Doterajší stav techniky

V určitých technických aplikáciách sa požaduje opatriť stenu veľkej hrúbky najmenej jedným otvorom opatreným lemom, vybiehajúcim z plášťa axiálne v smere osi otvoru. Je tomu tak hlavne v plášťových telesách jadrových reaktorov, na ktoré musí byť napojený určitý počet potrubí. Tieto potrubia môžu byť totiž pripájané zvarovaním na konci uvedených obrúb, ktoré výhodne nahrádzajú prípravné nátrubky rozmiestnené na plášti, ako je opísané napríklad vo francúzskom patentovom spise č. 2 517 575.

Známe spôsoby vytvárania obrúb uvedeného typu, založené na princípe razenia (pozri napríklad francúzsky patentový spis č. 1 198 440) však v praxi neprinášajú celkom uspokojujúce výsledky. Pri použití týchto postupov je totiž vnútorný spojovací polomer obruby o to väčší, o čo väčšie má byť zaistené vystupovanie obruby z plášťa.

Z patentového spisu USA 3 151 657 je známe zariadenie na vytváranie kruhového lemu okolo otvoru v stene trubicového telesa, obsahujúce opornú maticu, uloženú na jednej strane otvoru a tvarovo zodpovedajúcu vonkajšiemu tvaru vytváraného lemu a tlačný prostriedok, osadený na pevnom ráme a uložený proti matici na druhej strane otvoru a určený na tlačenie okrajov otvoru proti tejto matici, pričom tlačný prostriedok obsahuje najmenej jeden valček (valčekovací tlačný člen) uložený na otáčavom nosiči opatrenom posúvacími prostriedkami na posun pozdĺž pozdĺžnej osi otvoru, pričom uvedený najmenej jeden valček je uložený otáčavo na osi, excentricky nesenej otáčavým nosičom, opatreným hnacími prostriedkami na jeho otáčanie okolo osi otvoru. Nedostatkom tohto riešenia je, že os valčka má pevný sklon a zariadenie sa preto hodí iba na deformáciu tenkostenných plechových rúrok.

Podstata vynálezu

Uvedené nedostatky odstraňuje vynález zariadenia uvedeného druhu, ktorého podstatou je, že uvedený najmenej jeden valček je svojim hriadeľom vymedzujúcim jeho os otáčania uložený natáčavo vzhľadom na os nosiča, pričom hriadeľ je pripojený k výstupnému členu ovládacieho mechanizmu na ovládanie uhla naklonenia osi valčka vzhľadom na os otvoru.

Pod pojmom „valček“, sa tu chápe nie obmedzenie na geometrický valec, ale valivý tvarovací člen v širšom slova zmysle, určený na valivé (valčekovacie) tvarovacie pôsobenie tlačným okrajom otvoru proti matici a ktorého povrchy môžu byť vymedzované rôznymi povrchovými

priamkami alebo krivkami. Valček tlačného prostriedku podľa vynálezu môže mať podľa výhodných vyhotovení napríklad súdkovitý alebo kužeľovitý tvar.

Pomocou tohto riešenia je možné, aby valčeky priebežne zaberali do tvoriaceho sa lemu pod veľmi malým uhlom, čo dovoľuje vytvoriť lem i na veľmi hrubej stene plášťového telesa pri rešpektovaní kontinuity jeho kovových vlákien. Zariadenie pritom súčasne umožňuje účinným a úsporným spôsobom vyrábať obruby relatívne tenké vzhľadom na stenu plášťového prstenca, pričom hrúbka týchto obrúb je typicky nižšia alebo rovnako veľká, ako je polovica hrúbky steny a pričom sa udržiava geometria vybraná blízko tvaru valca, čo dovoľuje zachovať čo možno najväčšiu časť kovu, ktorá je k dispozícii, v plášťovom prstenci za účelom vystuženia otvoru.

Podľa výhodného vyhotovenia vynálezu je hriadeľ valčka vymedzujúci jeho os otáčania na jednom konci pripojený kĺbovo k nosiču a na druhom konci je pripojený ojnícou k výstupnému členu ovládacieho mechanizmu, pričom výstupný člen je tvorený ovládacou hlavou s núteným ovládaním, vedenou axiálne klzne v stacionárnej osi nosiča a upevnenou k ovládaciemu mechanizmu kvôli ovládaniu uhla naklonenia. Ovládaci mechanizmus môže napríklad byť vo forme piesta, ku ktorému je ovládacia hlava upevnená piestovou tyčou.

Podľa výhodného vyhotovenia vynálezu sú valčeky pravidelne rozmiestnené po obvode otáčavého nosiča, pričom osi všetkých valčekov majú v danej axiálnej polohe výstupného členu ovládacieho mechanizmu rovnaký sklon vzhľadom na os otvoru.

Prehľad obrázkov na výkresoch

Vynález je bližšie vysvetlený v nasledujúcom opise na príkladoch vyhotovenia s odvolaním na pripojené výkresy, v ktorých znázorňuje:

- obr. 1 axiálny rez polovicou plášťa, spracovávaného zariadením podľa vynálezu,
- obr. 2A až 2C rezové detaily, ukazujúce po sebe nasledujúce fázy tvarovania lemu, vedúce k tvaru znázornenému na obr. 1,
- obr. 3 schematický zvislý rez zariadením podľa vynálezu na tvarovanie lemu otvoru spôsobom podľa obr. 2A až 2C,
- obr. 4 pôdorysný pohľad na zariadenie z obr. 3 a
- obr. 5 pohľad na časť zariadenia z obr. 3 v smere V.

Príklady uskutočnenia vynálezu

Obr. 1 znázorňuje meridiálny polovičný rez valcovým plášťom v tvare plášťového prstenca 1 so zvislou osou X - X, obsahujúcou najmenej jeden kruhový otvor 2 a osou Y - Y kolmou na os X - X. Tento otvor je vymedzovaný vnútornou plochou majúcou tvar v podstate zrezaného kužeľa, ľahko zbiehavého smerom von z plášťa. Tento plášťový prstenec značnej hrúbky a môže najmä tvoriť časť plášťa jadrového reaktora. Otvor 2 je obklopený kruhovým lemom 3 vybiehajúcim smerom von. Tento kruhový lem je určený na tupé navarenie neznázorneného vonkajšieho potrubia majúceho rovnaký vnútorný priemer.

Opracovanie lemu 3 zahŕňa tri fázy, znázornené po sebe na obr. 2A až 2C, a to odrezávanie kruhovej plochy s priemerom b (obr. 2A), obrábanie vnútornej strany na obvode takto získaného otvoru, ktorým sa vytvorí zahĺbenie 4 s hĺbkou c v podstate rovnajúcou sa a/2 (obr. 2B) a vytlačanie lemu 3 (obr. 2C). Lem 3 vybieha axiálne v smere osi Y

- Y na vzdialenosť d vzhľadom na vonkajšiu valcovú stenu plášťového prstenca. Na svojom konci má radiálnu hrúbku e a vymedzuje vstupný otvor s priemerom f . V prípade lemu, na ktorý sa má navariť potrubie primárneho okruhu jadrového reaktora s tlakovou vodou, možno ako typické uviesť približné hodnoty $a = 300$ mm, $c = 150$ mm $d = 100$ až 120 mm, $e = 100$ mm a $f = 700$ mm, pričom vnútorný povrch otvoru 2 sa zbieha vzhľadom na os Y - Y pod uhlom 6° .

Teraz bude podrobnejšie opísaný postup vytlačania lemu 3 s odvolaním na obr. 3 až 5. Zariadenie používané na tento postup obsahuje nosič 5 plášťového prstenca, oporný blok 6, tlačný prostriedok 7 vo forme valčekového mechanizmu a ohrievací stroj 8. Nosič 5 je tvorený podstavcom 9, v ktorom sú uložené štyri valčeky 10 valcového tvaru, rovnomerne rozmiestnené na kruhu C, ktorého priemer zodpovedá priemeru plášťového prstenca a ktoré sú orientované radiálne. Horná povrchová priamka valčekov 10 o niečo presahuje úroveň podstavca 9.

Blok 6 je upevnený na podstavci 9 mimo kruhu C medzi dvoma valčekmi 10. Obsahuje kruhové vybranie 11, súosové s kruhom C (obr. 4), do ktorého sa zasunie segment plášťového prstenca (tvoriaci v danom prípade plášťové teleso v zmysle definície predmetu vynálezu) 1, keď je tento prstenec uložený na valčekoch 10. V tomto vybraní je vytvorená valcovitá dutina 12 (obr. 3), ktorej os sa zhoduje s osou Y - Y počas procesu opísaného presúvania materiálu. Vstup do tejto dutiny 12 je vymedzovaný kruhovou opornou maticou 13, ktorej profil zodpovedá vonkajšiemu profilu lemu 3, ktorá sa má vytvoriť.

Tlačný prostriedok 7 je úplne uložený vnútri kruhu C. Obsahuje rám 14, ktorý sám obsahuje dva zvislé stĺpiky 15, pričom v kruhovom otvore týchto stĺpikov je posuvne a otáčavo uložené valcovité teleso pracovného valca 16, ktorého os je zhodná s osou dutiny 12. Prvý elektromotor 17, nesený rámom, môže otáčať cez ozubené súkolie 18 tlačnou skrutkou 19, rovnobežným s osou X - X, vedeným rámom 14. Táto skrutka pôsobí prostredníctvom koncovej opierky 20 na zvislú dosku 21, kolmú na os Z - Z a vedenú v posune rovnobežnom s touto osou, pričom touto doskou voľne prechádza valec 16. Alternatívne môže byť sústava skrutky a matice nahradená dvojčinným hydraulickým alebo pneumatickým valcom. Doska 21 tvorí nosič pre druhý elektromotor 22 a opiera sa smerom von, t. j. k bloku 6, o obrubu 23 pevne spojenú s valcom 16, a to prostredníctvom guľôčkového ložiska 24. Motor 22 obsahuje výstupné ozubené koleso 26, pevne spojené s valcom 16. Je samozrejmé, že je možné použiť iné sústavy motora 17, ozubeného súkolesia 18 a skrutky 19, rovnomerne rozmiestnených okolo osi Z - Z.

Valec 16 tvorí teleso dvojčinného hydraulického alebo pneumatického pracovného valca, v ktorom sa posúva piest 27 ovládacieho mechanizmu 270 na ovládanie uhla α naklonenia osi 32 valčekov 31. Toto teleso je predĺžené smerom von valcovitým otáčavým nosičom 28 valčekov, tvoreným tromi rovnobežnými pozdĺžnikmi 29, rovnobežnými s osou Z - Z (obr. 5) a spojenými na ich vonkajšom konci vencom 30 (obr. 3 a 4). Medzi pozdĺžnikmi 29 sú vložené tri valčeky 31 tlačného prostriedku 7, majúce súdkovitý tvar (obr. 5) a presahujúce radiálne kružnice, na ktorých ležia tieto pozdĺžniky. Osi otáčania 32 valčekov 31 sú usporiadané tak, že sa zbiehajú smerom k vonkajšej strane, sú uložené v rovinách prechádzajúcich osou Z - Z a sú kĺbovo pripojené svojím vonkajším koncom k vencu 30 a svojím vnútorným koncom k vonkajšiemu koncu zodpovedajúcej ojnice 33, ktorá sa zbieha smerom von. Každá ojnica 33 je

kĺbovo pripojená na jej vnútornom konci k posuvnej doske 34, upevnenej na konci piestovej tyče 27.

V zmysle definície predmetu vynálezu je teda uvedený najmenej jeden valček 31 svojím hriadeľom, vymedzujúcim jeho os otáčania 32, uložený natáčavo vzhľadom na os Z - Z nosiča 28, pričom hriadeľ je pripojený k výstupnému členovi ovládacieho mechanizmu 270 na ovládanie uhla α naklonenia osi 32 valčeka 31 vzhľadom na os Y - Y otvoru 2. Hriadeľ valčeka 31, vymedzujúci jeho os otáčania 32, je na jednom konci pripojený kĺbovo k nosiču 28 a na druhom konci je pripojený ojniciou 33 k výstupnému členovi ovládacieho mechanizmu 270. Výstupný člen je tvorený ovládacou hlavou 34 s núteným ovládaním, vedenou axiálne klzne v stacionárnej osi Z - Z nosiča 28 a upevnenou k ovládaciemu mechanizmu 270 na ovládanie uhla α naklonenia formy piesta 27, ku ktorému je ovládacia hlava 34 upevnená piestovou tyčou.

Tlačný prostriedok 7 vo forme valčekového mechanizmu tak dovoľuje trom valčekom 31 vykonávať nasledujúce pohyby. Spustením motora 17 dochádza k posunu sústavy v smere osi Z - Z (smer F1 na obr. 3). Zaťažovací pohyb valca 16 a nosiča valčekov sa deje pôsobením opierky 20 na druhú objímku 35 vytvorenú na telese pracovného valca 16. Spustením motora 22 sa získava otáčanie zostavy, t. j. obežný pohyb troch valčekov okolo osi Z - Z v smere šípky F2 z obr. 5. Keď sa valčeky 31 oprú o plášťový prstenec, vyvolá tento pohyb otáčania každého valčeka okolo jeho vlastnej osi otáčania 32 (smer F3 z obr. 5). Ovládaním pracovného valca 16 je potom možné vykonávať obmieňanie sklonu α (obr. 3) osi otáčania 32 valčekov 31 vzhľadom na os Z - Z nosiča 28 valčekov 31.

Ohrievací stroj 8 (obr. 4) je mobilný a obsahuje vnútornú konvexnú časť 36 a vonkajšiu konkávnu časť 37. Môže byť elektrický alebo s plynovými horákmi.

Za prevádzky zariadenia, kedy je valec 16 v zatiahnutej polohe (doprava na obr. 3 a 4), piest 27 je vo vytiahnutej polohe (t. j. uhol α naklonenia osi 32 valčeka 31 je maximálny) a ohrievací stroj 8 je zatiahnutý, sa položí plášťový prstenec na štyri valčeky 10 s osou X - X orientovanou zvisle. Vychádza sa z predpokladu, že plášťový prstenec má dva otvory 2 (obr. 4), opatrené zahĺbením 4, ako je ukázané na obr. 2B.

Ohrievací stroj 8 sa uvedie do polohy proti jednému z oboch otvorov, tento otvor sa predhreje na teplotu okolo 500°C a potom sa zahrieva na teplotu vytlačania lemu 3, ležiacej v rozmedzí od 950°C do $1\,200^\circ\text{C}$. Ohrievací stroj 8 sa teraz zatiahne a plášťový prstenec sa nechá otáčať okolo svojej osi na valčekoch 10, až sa os Y - Y takto zahriateho otvoru zhoduje s osou Z - Z matrice 13, otáčavého nosiča 28 a valca 16.

Potom sa vyhotoví prvý vytlačací priechod pre tvarovanie lemu, pri ktorom sa vyvíja tlak v rozmedzí od 100 do 1 000 ton v smere osi Z - Z prostredníctvom motora 17, pričom sa nechá súčasne otáčať valec 16 a nosič 28 valčekov okolo ich osi prostredníctvom motora 22.

Na začiatku tohto natlačania, ako je uvedené, je piest 27 vytiahnutý, aby poskytol uhlu α maximálnu hodnotu. S postupujúcim vytlačaním lemu sa tento uhol znižuje postupným zaťahovaním piesta, a to tak, že každý valček stále tlačí na tvoriacu sa obrubu pod čo najmenším uhlom. Je potrebné poznamenať, že tento záberový uhol závisí súčasne od uhla α naklonenia a od uhla, ktorý zvierá s osou 32 dotyčnicu k vonkajšej rovine valčeka v záberovom bode, pričom tento uhol sám sa tiež obmieňa počas posunu nosiča valčekov dopredu vzhľadom na súdkovitý tvar týchto valčekov.

Pracovný proces sa vykonáva s niekoľkými po sebe nasledujúcimi zábermi. Keď teplota otvoru počas opracovania klesne až na nízku vopred určenú hodnotu, otočí sa plášťový prstenec, znova sa otočí ohrievací stroj 8 a vykoná sa nový ohrev.

Tento postup dovoľuje získať lem 3 pri zisťovaní continuity kovových vlákien plášťového prstenca. Hlavne neústiť rôznorodé stredné oblasti hrúbky plášťového prstenca do vybrania, čo je priaznivé z hľadiska mechanického správania sústavy. Navyše dochádza k zvarovému pripojeniu potrubia k plášťovému prstencu na ledoch 3, čo je výhodné z hľadiska napätí, ktorým je plášťový prstenec vystavený.

Je potrebné poznamenať, že pri poslednom tvarovacom zábere môže byť ohrievací stroj 8 uložený proti inému otvoru 2, ktorý sa má opracovávať, ako je znázornené na obr. 4, čo znižuje celkový čas trvania výroby plášťového prstenca.

Alternatívne je možné nahradiť súdkovité valčeky 31 valčekmi majúcimi iný tvar, hlavne kužeľovitý tvar (tvar zrezaného kužeľa), zbiehajúce sa smerom von. V tomto prípade závisí uhol záberu valčekov do tvoriaceho sa lemu iba od uhla X naklonenia osí valčekov.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Zariadenie na vytváranie kruhového lemu (3) okolo otvoru (2) v stene plášťového telesa, napríklad plášťa reaktora alebo kotla, obsahujúce opornú maticu (13), uloženú na jednej strane otvoru (2) a tvarovo zodpovedajúcu vonkajšiemu tvaru vytváraného lemu (3), a tlačný prostriedok (7), osadený na pevnom ráme (1) a uložený proti matici (13) na druhej strane otvoru (2), a určený na tlačenie okrajov otvoru (2) proti tejto matici (13), pričom tlačný prostriedok (7) obsahuje najmenej jeden valček (31), uložený na otáčavom nosiči (28) opatrenom posúvacími prostriedkami na posun pozdĺž pozdĺžnej osi ($Y - Y$) otvoru, pričom uvedený najmenej jeden valček (31) je uložený otáčavo na osi (32), excentricky nesenej otáčavým nosičom (28), opatreným hnacími prostriedkami na jeho otáčanie okolo osi ($Y - Y$) otvoru (2), **v y z n a č u j ú c e s a t ý m**, že najmenej jeden valček (31) je svojím hriadeľom vymedzujúcim jeho os otáčania (32) uložený natáčavo vzhľadom na os ($Z - Z$) nosiča (28), pričom hriadeľ je pripojený k výstupnému členovi ovládacieho mechanizmu (270) na ovládanie uhla (x) naklonenia osi (32) valčeka (31) vzhľadom na os ($Y - Y$) otvoru (2).

2. Zariadenie podľa nároku 1, **v y z n a č u j ú c e s a t ý m**, že hriadeľ valčeka (31) vymedzujúci jeho os otáčania (32) je na jednom konci pripojený kĺbovo k nosiču (28) a na druhom konci je pripojený ojnicou (33) k výstupnému členovi ovládacieho mechanizmu (270), pričom výstupný člen je tvorený ovládacou hlavou (34) s núteným ovládaním, vedenou axiálne klzne v stacionárnej osi ($Z - Z$) nosiča (28) a upevnenou k ovládaciemu mechanizmu (270) na ovládanie uhla (x) naklonenia.

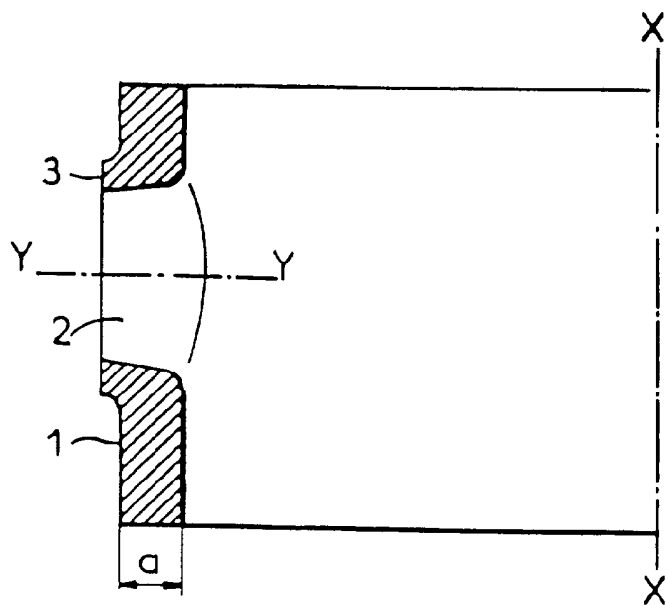
3. Zariadenie podľa nároku 2, **v y z n a č u j ú c e s a t ý m**, že ovládací mechanizmus (270) je vo forme piesta (27), ku ktorému je ovládacia hlava (34) upevnená piestovou tyčou.

4. Zariadenie podľa najmenej jedného z nárokov 1 až 3, **v y z n a č u j ú c e s a t ý m**, že valček (31) má súdkovitý tvar.

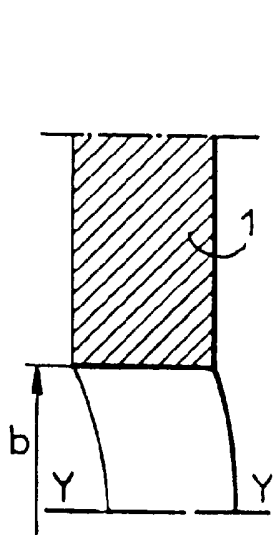
5. Zariadenie podľa najmenej jedného z nárokov 1 až 3, **v y z n a č u j ú c e s a t ý m**, že valček (31) má kužeľovitý tvar.

6. Zariadenie podľa najmenej jedného z nárokov 1 až 5, **v y z n a č u j ú c e s a t ý m**, že valčeky (31) sú pravidelne rozmiestnené po obvode otáčavého nosiča (28), pričom osi (32) všetkých valčekov majú v danej axiálnej polohe výstupného člena ovládacieho mechanizmu (270) rovnaký sklon (x) vzhľadom na os ($Y - Y$) otvoru (2).

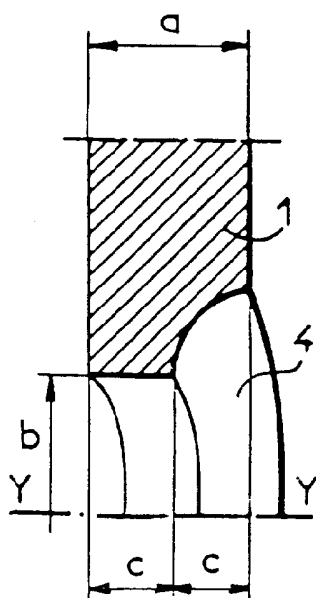
3 výkresy



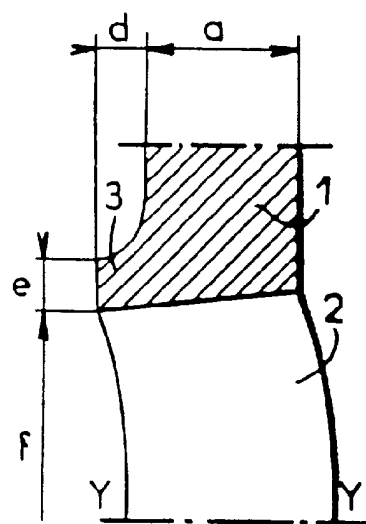
Obr. 1



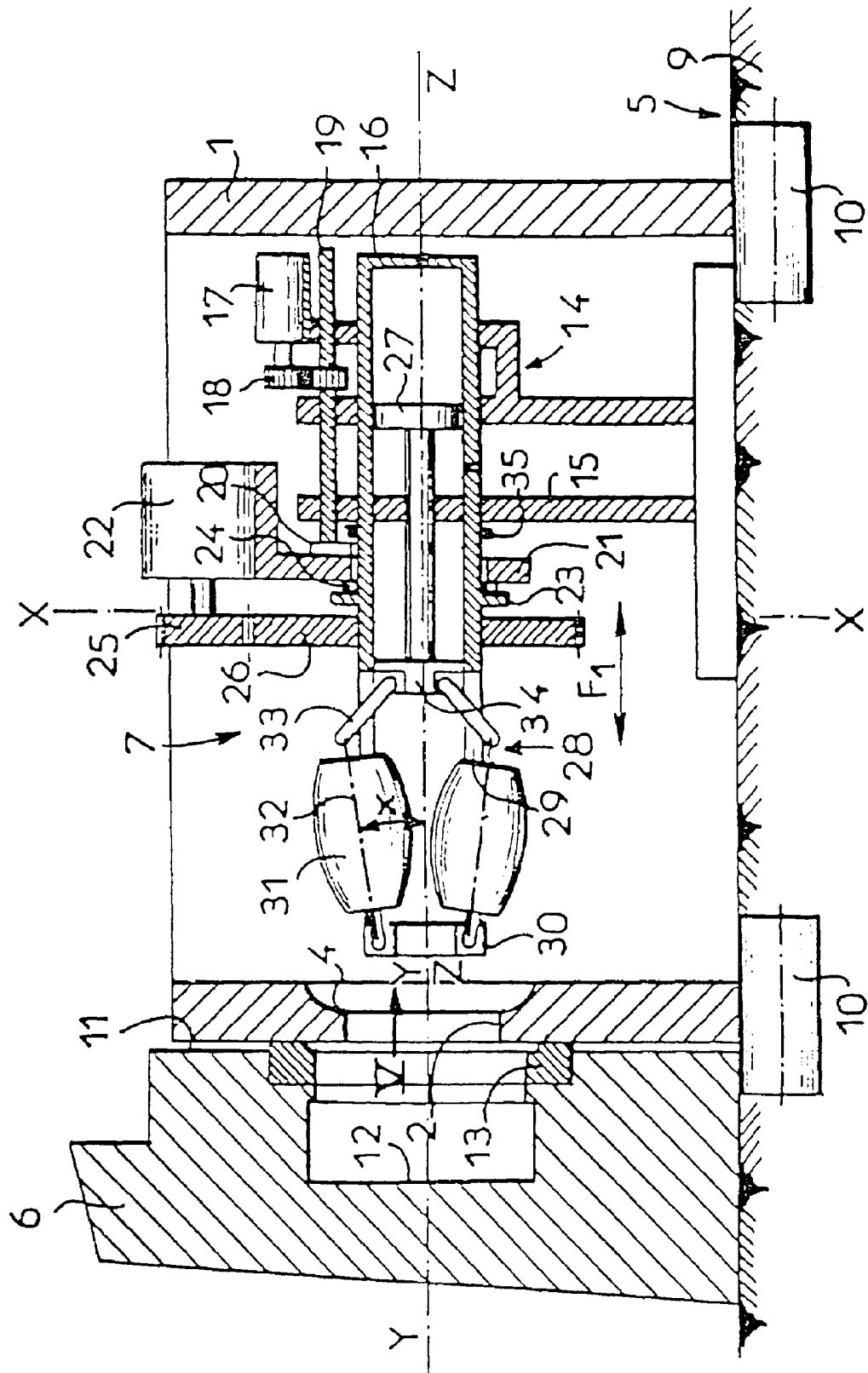
Obr. 2 A



Obr. 2 B

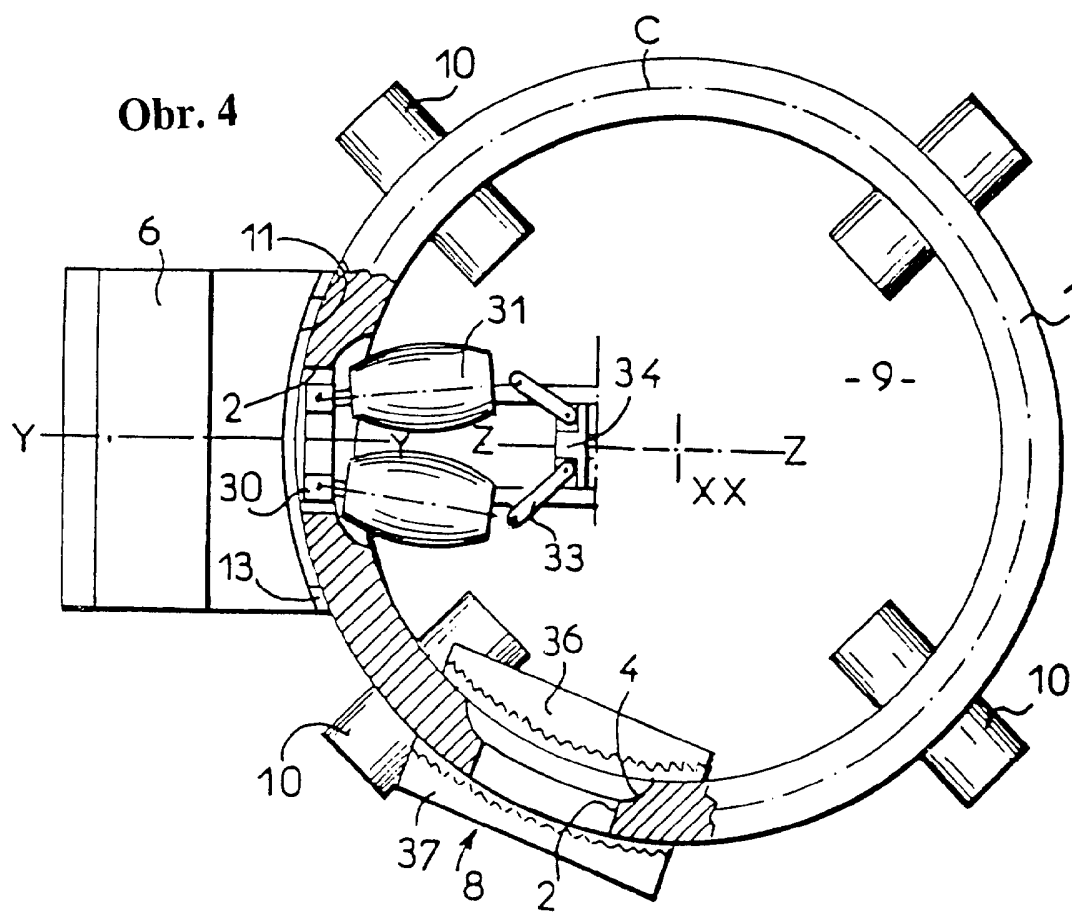


Obr. 2 C



Obr. 3

Obr. 4



Obr. 5

