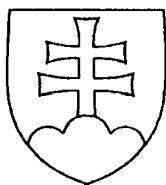


SLOVENSKÁ REPUBLIKA

(19) SK



ÚRAD
PRIEMYSELNÉHO
VLASTNÍCTVA
SLOVENSKEJ REPUBLIKY

ZVEREJNENÁ PRIHLÁŠKA VYNÁLEZU

- (22) Dátum podania: 20.03.95
(31) Číslo prioritnej prihlášky: 94 03 357
(32) Dátum priority: 22.03.94
(33) Krajina priority: FR
(43) Dátum zverejnenia: 11.10.1995
(86) Číslo PCT:

(21) Číslo dokumentu:

366-95

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.⁶:

F 28 F 9/013,
F 28 F 9/04

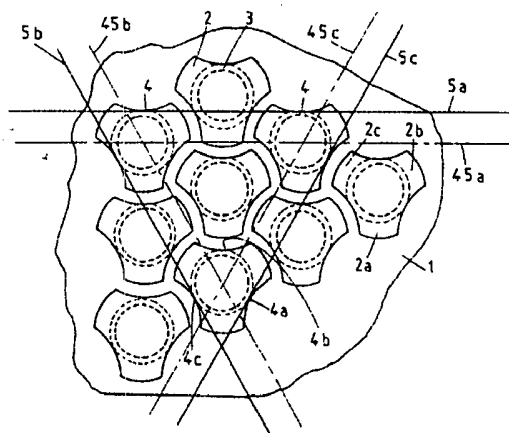
(71) Prihlasovateľ: Framatome, Courbevoie, FR;

(72) Pôvodca vynálezu: Martineau François, Chalon-sur-Saone, FR;
Noël Martin, St. Remy, FR;

(54) Názov prihlášky vynálezu: **Spôsob odstraňovania ostrapu a zrážania hrán okrajov priečnych otvorov a zariadenie na jeho vykonávanie**

(57) Anotácia:

Najmenej jedna otáčavá kefa (36) sa posúva okolo osi rovnobežnej s doskou (1) a s rovinou obsahujúcou rad oporných plôch (4) otvoru (2) dosky, pozdĺž priamočiarej dráhy (5a, 5b, 5c), rovnobežnej s rovinou oporných plôch (4) otvorov (2) radu v doske (1). Zariadenie obsahuje výhodne kefovú jednotku (20), upevnenú na konci kĺbového ramena robota (8), dovoľujúceho posun kefovacej jednotky (20) postupne pozdĺž priamočiarych dráh (5a, 5b, 5c) tvoriacich niekoľko súborov.



SPÔSOB A ZARIADENIE NA ODSTRANOVANIE OSTRAPU A ZRÁŽANIE HRÁN OKRAJOV PRIECHODNÝCH OTVOROV

Oblasť techniky

Vynález sa týka spôsobu a zariadenia na odstraňovanie ostrapu a zrážania hrán okrajov priechodných otvorov.

Doterajší stav techniky

Pri výrobe výmenníkov tepla, hlavne generátorov pary v jadrových elektrárnach s tlakovou vodou, sa vytvárajú perforované dosky veľkých rozmerov na upevňovanie a podporovanie zväzkov rúrok výmenníka tepla. Parné generátory jadrových reaktorov s tlakovou vodou sú tvorené plášťom veľkých rozmerov, vo vnútri ktorého je uložený zväzok rúrok malého priemeru, upevnených tesne v rúrkovej doske na každom z jej koncov. Tieto rúrky majú zvislú orientáciu smerom do vnútra plášťa generátoru pary na veľkej dĺžke a sú v ich hornej časti ohnuté s určitým zakrivením. Primárna voda preteká rúrkami zväzku a sekundárna voda sa privádza do plášťa generátora pary a ohrieva sa, odparuje sa v dotyku s vonkajšou plochou rúrok. Para sa potom znova vedie do sekundárneho okruhu reaktora.

Zvislé časti rúrok zväzku musia byť udržiavané vo vzájomnej polohe tak, aby priečne prierezy rúrok tvorili pravidelné siete v rovinách kolmých na os výmenníka. Na udržiavanie týchto rúrok v ich polohe sa používajú dištančné dosky, uložené s určitým rozstupom po výške výmenníka tepla. Tieto dištančné dosky sú opatrené priechodnými otvormi, určenými na zasunutie rúrok zväzku tak, aby rúrky boli uložené v pravidelnej sieti v priečných prierezoch výmenníka.

Aby sa umožnil obeh sekundárnej tekutiny vo zvislom smere a zabránilo sa ukladaniu korozívneho materiálu v oblastiach dotyku medzi rúrkami a dištančnými doskami, je potrebné vytvoriť

v dištančných doskách priechody viac-menej zložitého tvaru, aby sa zaistilo súčasne správne geometrické ukladanie rúrok a súčasne ich účinné mechanické pridržiavanie a aby sa zabránilo zhromažďovaniu nečistôt, ktoré môžu byť obsiahnuté v tejto tekutine. Priechodné otvory dištančných dosiek majú každý najmenej tri oporné plochy rúrky zväzku rozmiestnené okolo otvoru, aby tak zaistili držanie rúrky vo všetkých priečných smeroch ako i radiálne obvodové vybrania, zaistujúce priechod chladiacej tekutiny okolo rúrky vsunutej do otvoru.

Otvory môžu mať napríklad tri oporné plochy a tri radiálne vybrania medzi opornými plochami, uložené v uhloch 120° okolo osi rúrky, v ktorej je rúrka vsunutá. Otvory majú v tomto prípade trojlístkový tvar. Môžu mať tiež štyri oporné plochy a štyri medzi nimi ležiace radiálne vybrania, uložené navzájom v uhloch 90° okolo osi otvoru, pozdĺž ktorej sa rúrka zasúva. Otvory majú v tomto prípade štvorlístkový tvar.

Tieto otvory, majúce viac alebo menej zložený tvar, prechádzajúci dištančnými doskami, sú vytvorené obrábaním, ako vŕtaním, vystruhovaním a eventuálne preťahovaním. Preťahovanie sa vykonáva po prevŕtaní dosky za účelom vytvorenia siete predvŕtaných východiskových otvorov.

Otvory vytvorené mechanickým obrábaním majú zvyčajne v úrovni čelných plôch dosky ostré hrany alebo ostrap tvorený pretlačovaným kovom, takže je potrebné vykonať odstránenie ostrapu a/alebo zrážať hrany okrajov týchto otvorov na čelných plochách dištančnej dosky. Rúrky zväzku, ktoré sa vsúvajú tlakom v axiálnom smere do vnútra otvoru, majú totiž povrch veľmi dobrej kvality a nesmú byť vystavené žiadnemu poškodeniu alebo poškriabaniu v okamihu montáže zväzku. Ryhy na vonkajšej ploche rúrok môžu tvoriť začiatky tvorby trhlín rúrok v prevádzkovanom generátore pary. Pred vsúvaním rúrok a montážou zväzku je teda potrebné vykonávať dokončovacie opracovanie na okrajoch otvorov prechádzajúcich dištančnými doskami, aby sa odstránil ostrap a zaoblili sa ostré hrany týchto otvorov.

V prípade siete otvorov vytvorených pretahovaním má čelná plocha dištančnej dosky, ktorou vniká pretahovák, ostré hrany a čelná plocha dištančnej dosky, ktorou pretahovák vystupuje, má okolo okrajov otvoru ostrap.

Vo francúzskom patentovom spise FR-A-2 472 961 je navrhnuté zariadenie na odstraňovanie ostrapu a zrážanie hrán otvorov prevrátenej dosky, obsahujúcej kefu uloženú otáčavo na vozíku okolo osi symetrie uloženej rovnobežne s dištančnou doskou a pohyblivú v smere kolmom na dosku. Vozík je uložený na pohyblivom nosiči v prvom smere rovnobežnom s doskou tak, že sa môže posúvať v druhom smere rovnobežnom s doskou. Je tak možné zaistiť kefovanie celého povrchu dosky kefou, otáčavo poháňanou okolo jej osi.

Kefa, ktorá má vlasy z ocele alebo zo syntetických vlákien, spojené eventuálne s abrazívom, dovoľuje vykonávať odstraňovanie ostrapu a/alebo zrážanie hrán okrajov otvorov, s ktorými vlákna vstupujú do trecieho dotyku počas posunu kefy rovnobežne s čelnou plochou dosky s určitým prenikaním v smere kolmom k doske.

Prehliadka okrajov otvorov po odstránení ostrapu alebo zrážania hrán však ukazuje, že zrazené hrany vytvorené kefou nemajú pravidelný a konštantný tvar pre celý súbor okrajov dier v doske. Okrem toho je kefovanie spôsobilé pretláčať kov okraja otvorov dosky alebo ostrapu kovu tak, že okraje otvorov dosky majú časti vystupujúce vzhľadom k rovinnej ploche dosky, do ktorej otvory ústia.

Je žiaduce, aby zrazené hrany krajov otvorov mali v reze prechádzajúcim rovinou prechádzajúcou osou otvoru súvislý zaoblený tvar medzi čelnou plochou dosky a vnútornou plochou otvoru, a to bez časti vystupujúcej vzhľadom k ploche dosky alebo vzhľadom k vnútornému povrchu otvoru. V prípade, kedy okraje otvorov dosky nie sú správne zrazené alebo majú zvyškové ostrapy v úrovni oporných plôch rúrok zväzku, môžu sa rúrky zväzku

poškodiť, napríklad poškriabaním ich povrchu v okamihu ich vsúvania do otvorov v dištančnej doske.

Oporné plochy rúrok zväzku, ktoré sú uložené na obvode otvorov dištančných dosiek, majú v podstate rovinný tvar. V dôsledku uloženia otvorov prechádzajúcich dištančnou doskou v pravidelnej sieti tvoria otvory priamočiare rady, v ktorých sú uložené osy otvorov pozdĺž roviny kolmej na čelné plochy dosky. Stredy oporných plôch otvorov tvoriacich rad sú uložené a usporiadané v rovinách rovnobežných s rovinami obsahujúcimi osi v rade uložených otvorov.

V prípade otvorov v tvare trojlístka, uložených v sieti s trojlístkovými okami, sú oporné plochy rúrok vo vnútri otvorov uložené v troch rovinách, ktorých stopy na čelných plochách dosky vzájomne zvierajú uhly 120° . V prípade otvorov štvorlístkového tvaru, uložených v sieti so štvorcovými okami, sú oporné plochy rúrok vo vnútri otvorov uložené v dvoch súboroch vzájomne rovnobežných rovín, orientovaných vzájomne v uhloch 90° .

Až doteraz nie je známy spôsob odstraňovania ostrapu a zrážania hrán, ktorý by dovoľoval získať zrazené hrany pravidelného tvaru bez presúvania kovu na vonkajšiu stranu čelných plôch dosiek, a to na všetkých oporných plochách rúrok vo vnútri otvorov.

Podstata vynálezu

Podstatou vynálezu je spôsob odstraňovania ostrapu a zrážania hrán okrajov priechodných otvorov dosky na udržiavanie polohy zväzku rúrok, uložených v pravidelnej sieti a obsahujúcich každá najmenej tri oporné plochy rúrky zväzku, pričom oporné plochy súboru otvorov dosky ležia v rovinách kolmých na čelné plochy dosky a rovnobežných s osami otvorov, pričom v každej z týchto rovín je pri vzájomnom vyrovnaní v priamkovom smere zostava oporných plôch priamočiareho radu otvorov siete, pričom sa pri spôsobe posúva najmenej jedna otáčavá kefa okolo osi

rovnobežnej s doskou tak, že sa kefuje najmenej jedna čelná plocha dosky, ktorá sa podľa vynálezu vyznačuje tým, že sa vykonáva odstraňovanie ostrapu a zrážanie hrán okrajov otvorov po po sebe nasledujúcich priamočiarych radoch, pričom sa posúva kefa, majúca os otáčania rovnobežnú s rovinou obsahujúcou rad oporných plôch pozdĺž priamočiarej dráhy, rovnobežnej s rovinou radu oporných plôch.

Kefa sa s výhodou posúva postupne po priamočiarych dráhach tvoriacich najmenej dva súbory dráh, ktoré sú všetky rovnobežné so spoločným smerom.

V prípade dosky opatrenej priechodnými otvormi uloženými pozdĺž trojuholníkovej siete a obsahujúcej každá tri oporné plochy rúrky sa účelne posúva kefa postupne pozdĺž priamočiarych dráh, tvoriacich tri súbory dráh rovnobežných s troma smermi, vzájomne zvierajúcimi uhol 60° .

V prípade dosky s priechodnými otvormi uloženými v sieti so štvorcovými okami a obsahujúcimi každý štyri oporné plochy rúrky uloženej v uhle 90° okolo osi otvoru, sa účelne posúva kefa postupne pozdĺž dráh vytvárajúcich dve sústavy dráh rovnobežných s dvoma smermi, navzájom voči sebe kolmými.

S výhodou sa priamočiare dráhy posunu kefy určujú z teoretických dráh, prechádzajúcich osami otvorov radu, na ktorom sa vykonáva odstraňovanie ostrapu, a vopred určeného posunu dráhy vzhľadom k teoretickej dráhe.

Podľa ďalšieho znaku vynálezu sa nastavuje oporná sila kefy o dosku na vopred určenú hodnotu. Ďalej sa účelne nastavuje obvodová rýchlosť kefovania na podklade rýchlosti otáčania kefy a lineárna rýchlosť posunu kefy po priamočiarej dráhe na vopred určené hodnoty. Opotrebovanie kefy sa podľa ďalšieho znaku vynálezu určuje meraním polohy kefy v smere kolmom na dosku. Ďalej sa účelne riadi smer otáčania v závislosti od smeru posunu kefy na priamočiarej dráhe.

Vynález umožňuje získavať okraje otvorov zbavené ostrapu a so zrazenými hranami pravidelného tvaru bez pretláčanej časti na vonkajšiu stranu čelných plôch dosky. Získajú sa tak dištančné dosky, ktorých obidve čelné plochy sú dokonale hladké a zbavené ostrapov a ostrých hrán. Vylúči sa tak akékoľvek poškodenie rúrok zväzku pri ich zasúvaní do vnútra dištančných dosiek.

Vynález sa ďalej vzťahuje na zariadenie na vykonávanie spôsobu odstraňovania ostrapu a zrážania hrán vyššie uvedeným spôsobom, obsahujúce robot na posúvanie kefovacej jednotky pozdĺž ľubovoľnej dráhy v priestore a ovládacie prostriedky robota tak, že sa presúva kefovacia jednotka pozdĺž po sebe nasledujúcich priamočiarych dráh, rovnobežných s rovinou obsahujúcou rad oporných plôch otvorov dosky. Ovládacie prostriedky robota s výhodou obsahujú ovládací modul robota a počítačiu jednotku na využitie logiky ovládania posunov robota v závislosti od vstupných parametrov, určených tvarom a usporiadaním otvorov prechádzajúcich doskou.

Podľa ďalšieho znaku zariadenie ďalej obsahuje ovládací modul kefovacej jednotky, upevnenej na robote. Ďalej účelne obsahuje polohovací mechanizmus dosky v polohe obrábania kefovacou jednotkou, upevnenou na robote. Polohovací mechanizmus účelne obsahuje upevňovací nosný diel dosky v polohe priloženej k doskovitému nosnému dielu, otáčavo uloženému na ramene okolo prvej osi otáčania kolmej na doskovitý nosný diel, pričom rameno je uložené otáčavo na ramene polohovacieho mechanizmu okolo druhej osi, vodorovnej a kolmej k prvej osi.

Podľa ďalšieho znaku vynálezu kefovacia jednotka obsahuje najmenej jeden kefovací nástroj, obsahujúci vreteno nesúce kefu a hnaciú zostavu na otáčavé unášanie vretena a kefy okolo osi otáčania kefy, nesenej doštičkou pohyblivo uloženou v priamočiariom smere na opornej doske, ktorá je spojená s koncovou časťou robota a najmenej jedným posúvacím mechanizmom pohyblivej doštičky vzhľadom k opornej doske v priamočiariom smere, pre zaistenie nastavovania oporného tlaku kefy na doske.

Vreteno nesúce kefu je podľa ďalšieho znaku vynálezu otáčavo poháňané hnacou skupinou prostredníctvom ozubených kolies a ozubeného remeňa.

Podľa ďalšieho znaku vynálezu je okolo kefy uložená skriňa, majúca otvorenú plochu nesúcu na svojom obvode poddajnú vložku na oprenie o dosku pri opieraní kefy.

Zariadenie s výhodou obsahuje dve kefovacie zostavy, ktorých kefy majú osi otáčania uložené vzájomne v priamke.

Prehľad obrázkov na výkresoch

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

- obr. 1 pôdorysný pohľad na časť dištančnej dosky v prvom vyhotovení, obsahujúcej otvory trojlístkového tvaru,
- obr. 2 pôdorysný pohľad na časť dištančnej dosky v prvom vyhotovení, obsahujúcej otvory trojlístkového tvaru,
- obr. 3 celkový pôdorysný pohľad na zariadenie na odstraňovanie ostrapu a zrážania hrán pre vykonávanie spôsobu podľa vynálezu,
- obr. 4 schematický bočný pohľad na zariadenie z obr. 3 s axonometrickým vyznačením ovládacích prvkov prilahlých priestorov,
- obr. 5 bočný pohľad na zariadenie umožňujúce polohovanie dištančnej dosky, obr. 6 čelný nárysný pohľad v smere 6 z obr. 7, ukazujúci kefováciu zostavu zariadenia na odstraňovanie ostrapu a zrážania hrán, použitú v zariadení znázornenom na obr. 3 a 4, a
- obr. 7 bočný pohľad na kefováciu zostavu z obr. 6 v aktívnej polohe.

Príklady uskutočnenia vynálezu

Na obr. 1 je zrejماً časť dištančnej dosky 1 parného generátora jadrového reaktora s tlakovou vodou, určenej na zaistovanie vzájomného udržiavania polohy rúrok zväzku parného generátora v pravidelnej sieti v priečnej rovine zväzku. Doska 1 je vytvorená z rovinného doskového dielca ocele a má kruhový tvar s priemerom rádovo štyri metre.

V doske 1 sú vytvorené priechodné otvory (niekoľko tisíc) usporiadané v pravidelnej sieti umožňujúce udržiavať rúrky 3 zväzku v pravidelnom usporiadaní. V prípade dosky znázornenej na obr. 1 tvoria stredy kruhových prierezov rúrok 3, vytvárajúcich priesečníky osí rúrok s rovinou nákresny, sieť s trojuholníkovým rastrom. Otvory 2, dovoľujúce priechod a polohové držanie rúrok, majú v tomto vyhotovení trojlístkový tvar, kde každý z otvorov 2 obsahuje tri radiálne výbežky 2a, 2b a 2c okolo rúrky 3 v smeroch uložených vo vzájomných uhloch 120° okolo osi rúrky.

Medzi ktorýmikoľvek dvoma po sebe nasledujúcim radiálnymi výbežkami otvoru 2 obsahuje stena otvoru časť 4 v podstate rovinného alebo valcového tvaru, súosovú s otvorom 2 a prebiehajúcu v smere hrúbky dosky 1, t.j. v axiálnom smere rúrok 3. Tri rovinné plochy 4a, 4b, 4c steny otvoru 2, ktoré sú uložené v uhlových odstupoch 120° okolo osi rúrky 3, tvoria oporné plochy rúrky 3, umožňujúce ju udržiavať vo vnútri otvoru 2 v dokonale vycentrovanej polohe, t.j. že os rúrky 3 a os otvoru 2 vzájomne splývajú.

Keď je rúrka 3 osadená vo vnútri otvoru 2, tri radiálne výbežky 2a, 2b a 2c otvoru 2 vytvárajú priechodné kanály dosky 1 okolo rúrky 3. Tieto priechodné kanály dovoľujú zaistiť cirkuláciu napájacej vody parného generátora, prichádzajúcu do styku s vonkajším povrchom rúrok 3, pri jej obehú vo zvislom smere a zdola nahor vo vnútri plášťa parného reaktora. Primárna voda s vysokou teplotou, pochádzajúca z nádrže jadrového reaktora

a napájacia voda cirkulujúca mimo rúrok, prúdi v dotyku so stenou rúrok. Napájacia voda je tak zahrievaná a potom prevádzaná na paru tepelnou výmenou cez stenu rúrok 3 s primárnou vodou.

Oporné plochy 4 rúrok 3 vo vnútri otvorov 2 sú uložené v rovinách kolmých na rovinné čelné plochy dosky 1 a sú usporiadané vo vnútri týchto rovín v priamočiarych smeroch, ktoré môžu byť na obr. 1 stopami rovín obsahujúcich oporné plochy 4 rúrok na čelných plochách dosky 1. V prípade vyhotovenia znázorneného na obr. 1 (trojuholníková sieť s otvormi v tvare trojlístka) existujú tri smery 5a, 5b a 5c, zvierajúce medzi sebou uhly 60° , ktoré zodpovedajú smerom vzájomného nastavenia oporných plôch 4 rúrok v otvoroch 2. Roviny, v ktorých sú uložené tieto oporné plochy 4, tvoria tri druhy rovnobežných rovín, ktorých stopy sú navzájom spolu rovnobežné a sú rovnobežné v smere 5a, 5b a 5c, zvierajúcimi medzi sebou uhly 60° .

Roviny smerov 5a, 5b a 5c sú rovnobežné s rovinami, v ktorých sú uložené osi zostavy otvorov 2, ktoré sú nastavené v smere rovnobežnom so smermi 5a, 5b a 5c. Smery 5a, 5b a 5c vzájomne nastavených plôch však nezodpovedajú hlavným smerom radov otvorov 2 alebo rúrok 3.

Na obr. 2 je znázornené druhé vyhotovenie dištančnej dosky 1' na vzájomné udržiavanie polohy rúrok 3' zväzku parného generátora jadrového reaktora s tlakovou vodou. Otvory 2', prechádzajúce doskou 1', sú usporiadané v sieti so štvorcovými okami a majú štvorlístkový tvar, kde každý z otvorov 2' obsahuje štyri radiálne výbežky 2a', 2b', 2c' a 2d', usporiadané vzájomne pod uhlami 90° okolo osi rúrky 3'. Radiálne výbežky 2a', 2b', 2c' a 2d' otvorov 2' na obvode rúrok 3' zaisťujú prietok napájacej vody cez dištančnú dosku 1' v prevádzkovanom parnom generátore.

Medzi ktorýmkoľvek dvoma radiálnymi výbežkami 2a', 2b', 2c' a 2d' povrch otvoru 2' obsahuje rovinnú opornú plochu 4'. Každý z otvorov 2' obsahuje štyri oporné plochy 4a', 4b', 4c'

a 4d', ktoré sú v podstate rovinné a sú uložené v uhle 90° jedna k druhej okolo osi otvoru 2' v smere hrúbky dosky 1', t.j v smere rovnobežnom s osou otvorov 2' a rúrok 3'. Oporné plochy 4' zaisťujú držanie rúrok 3' v polohe, ktorá je dokonale vycentrovaná vo vnútri otvorov 2'.

Oporné plochy 4' sú uložené v dvoch druhoch rovín, vzájomne spolu rovnobežných, majúcich stopy v smere 5a' a 5b' na čelných plochách dosky 1'. Smery 5a' a 5b' zodpovedajú v podstate hlavným smerom priamočiarych radov otvorov 2' siete dosky 1'.

Po vytvorení priechodných otvorov ako otvorov 2 a 2' dištančnej dosky, ako je doska 1 alebo 1', je potrebné pred vložení rúrok zväzku 3 alebo 3' do otvorov 2 alebo 2' vykonať odstránenie ostrapov, vytvorených pri pretahovaní na jednej z čelných plôch dosky a ostrých hrán vytvorených na druhej čelnej ploche dosky na okrajoch otvorov 2 a 2'. Odstraňovanie ostrapu z jednej čelnej plochy dosky alebo orovnávanie druhej čelnej plochy dosky sa musí prejavíť vytvorení pravidelných zaoblených zrazení hrany okolo otvorov 2 a 2' na každej z čelných plôch a hlavne v častiach otvorov 2 a 2', zodpovedajúcich rovinným oporným plochám 4 a 4'.

Je žiaduce vytvoriť pravidelné zrazenie na všetkých okrajoch otvorov tak, aby okraj otvoru opatrovaný zrazením hrany nemal žiadnu časť vystupujúcu vzhľadom k čelným plochám dosky a vo vnútri otvoru. Zachová sa tak dokonale rovinnosť dištančnej dosky a predíde sa tak oškriabaniu rúrok v okamihu ich vsúvania do priechodných otvorov pri vytváraní zväzku.

V prípade odstraňovania ostrapu a zrážania hrán vykonávaných úplným opracovaním čelných plôch dosky otáčavou kefou bolo možné pozorovať nepravidelné tvary zrazených hrán a návalky presúvaného kovu, vyčnievajúce vzhľadom k čelným plochám dosiek, keď sa kefovanie vykonáva bez kontroly smerov posunu kefy na čelných plochách dištančnej dosky. Takéto vady boli pozorované v prípade dosiek, u ktorých bola úprava hrán vykonávaná pri použití

posúvacieho zariadenia s vozíkom s križujúcimi sa pohybmi na posúvanie otáčavej kefy na čelných plochách dištančných dosiek, a to v ľubovoľných smeroch vzhľadom k radom otvorov.

Na obr. 3 a 4 je znázornené zariadenie umožňujúce vykonávať spôsob podľa vynálezu, pri ktorom sa kefovanie čelných plôch dosky vykonáva v definovaných smeroch a podmienkach.

Zariadenie na odstraňovanie ostrapu a zrážanie hrán, dovoľujúce použitie spôsobu podľa vynálezu, obsahuje v dielni 6 polohovací mechanizmus 7 dištančných dosiek, robot 8 na posúvanie zostavy kief a odsávaciu jednotku 9. Zariadenie ďalej obsahuje ovládaciu kabínu 10 a technickú kabínu 11 umiestnené vedľa dielne 6. V ovládacej kabíne 10 je uložená ovládacia skriňa 12, ovládací pult 13 polohovacieho mechanizmu 7 a robota 8, mikropočítač 14 a tlačiareň 15. V technickej kabíne 11 je umiestnená ovládacia skriňa 16 robota 8, ovládacia skriňa 17 kefovacej zostavy a elektrické napájacie bloky 18. Na ovládacom pulte 13 je umiestnená jednotka 19 s ovládacími tlačidlami umožňujúca ovládať polohovací mechanizmus 7 dištančných dosiek.

Robot 8 je robot, ktorý môže byť použitý na vykonávanie obrábacích a zvarovacích operácií, ovládaných na diaľku, s posunmi pozdĺž akýchkoľvek dráh v priestore. Takýto robot je tvorený kĺbovým ramenom, ktoré má šesť kĺbových osí a ktoré spočíva na podlahe dielne prostredníctvom podporného podstavca 8a.

Na vykonávanie spôsobu podľa vynálezu je upevnená na konci ramena kefovacia zostava 20, ktorá bude popísaná nižšie. Polohovací mechanizmus 7 dištančnej dosky obsahuje tanier 21, tvorený rovinnou doskou nesenou ramenom 22. Tanier 21 obsahuje v určených polohách závitované otvory, v ktorých môžu byť zaskrutkované polohovacie a upínacie členy pre polohové nastavenie a upnutie dištančnej dosky, keď je táto doska uložená na doskovitom nosnom dieli vo forme taniera 21. Polohovacie členy sa zasunú a zaskrutkujú do taniera 21 a dištančná doska, na

ktorej sa má vykonávať odstraňovanie ostrapu a zrážanie hrán, sa osadí na tanier nasunutím na polohovacie členy v ich otvoroch vyhradených pre priechod upevňovacích tiahel na vzájomne upevňovanie jednotlivých dištančných dosiek v generátore pary. Dištančná doska sa potom upevní na tanier zasunutím upínacích členov do otvorov pre priechod tiahel dištančných dosiek a zaskrutkovaním týchto upínacích členov do závitovaných otvorov taniera 21.

Ako je zrejmé na obr. 5, je tanier 21 uložený otáčavo okolo osi 23 na ramene 22 polohovacieho mechanizmu, pričom rameno 22 samotné je spojené s tanierom 24, uloženým otáčavo okolo osi 25 na zvislom ráme 27 polohovacieho mechanizmu 7, ktorý je opatrený pätkami 26 na opretie a upevnenie na podlahe. Otáčanie taniera 24 okolo osi 25 umožňuje otáčavo pohybovať ramenom 22 okolo osi 25 a orientovať tanier 21 na umiestňovanie taniera 21 v najmenej jednej z troch polôh, ktoré zodpovedajú vodorovnej polohe taniera 21 znázornenej na obr. 5, zvislej polohe taniera a polohe naklonenej o 30° vzhľadom k zvislici slúži motorický pohon, vedenie a pootáčanie taniera 24.

Montáž dištančnej dosky na tanieri 21 môže byť vykonaná, keď je tanier 21 vo svojej zvislej polohe. Dištančná doska je uvedená do blízkosti taniera 21 vo zvislej polohe, zavesenej na slučke zdvíhacieho prostriedku na obsluhu dielne 6. Dištančná doska sa nasunie na polohovacie členy upevnené na tanieri 21 a potom sa spojí s tanierom 21 pomocou upínacích členov. Na zaistenie upevnenia dištančnej dosky na tanieri 21 polohovacieho mechanizmu 7 dištančných dosiek sa zvyčajne použijú dva polohovacie členy a štyri upínacie členy.

Ako je zrejmé na obr. 3, je možné umiestniť na tanier 21 polohovacieho mechanizmu dištančnú dosku, majúcu priemer medzi určitou minimálnou hodnotou a určitou maximálnou hodnotou. Na obr. 3 má doska 28 vyznačená plnou čiarou minimálny priemer a doska 28' vyznačená čiarkovane má maximálny priemer, a to v závislosti od možnosti obrábania v dielni 6. Napríklad

v prípade dištančných dosiek pre parné generátory jadrových reaktorov s tlakovou vodou sa použije polohovací mechanizmus a robot umožňujúci dokončovacie obrábanie dosiek majúcich priemer od 2,4 do 4 metrov. Na obr. 3 sú dosky znázornené vo vodorovnom usporiadaní.

Dokončovacie obrábanie dosiek na odstraňovanie ich ostrapu a zrážania hrán kefovaním sa vykonáva pri naklonení dištančnej dosky o 30° smerom dozadu vzhľadom k zvislici, takže čelná plocha dosky, ktorá sa má obrábať, je orientovaná k robotu 8 a k ovládacej kabíne 10 priľahlej k dielni 6. Je zrejmé, že dokončovacie obrábanie obidvoch čelných plôch dosky bude môcť byť vykonávané pri obrátení dištančnej dosky z boku na bok na tanier 21 po obrobení prvej čelnej plochy.

Nad ramenom robota 8 je uložené sacie potrubie 29, pripojené na jednom konci k sacej jednotke 9, pričom druhý jeho koniec ústí nad kefovaciú jednotku 20 na konci ramena robota 8. Je tak možné nasávať prach a piliny vytvárané pri kefovaní dištančnej dosky, čím sa zabráni polohovaniu prachu a padaniu pilín vo vnútri dokončovacej dielne 6.

Ako je zrejmé na obr. 6 a 7, kefovacia jednotka 20 obsahuje dve kefovacie zostavy 20a a 20b, nesené podpornou doskou 30. Podporná doska 30 je upevnená na konci ramena robota 8. Každá z kefovacích zostáv 20a a 20b obsahuje dosku 31 pre posúvanie a vyvíjanie tlaku, upevnenú na podpornej doske 30, hnaciú skupinu 32 a kefovací nástroj 33, ktorý môže byť unášaný hnacou skupinou 32.

Hnacia skupina 32 obsahuje výstupné ozubené koleso 34 a kefovací nástroj 33 obsahuje vreteno 35, pevne spojené na jednom konci s kefou 36 valcového tvaru a na svojom druhom konci s ozubeným kolesom 37. Hnací ozubený remeň 38 umožňuje zaistiť spojenie medzi výstupným ozubeným kolesom 34 hnacej skupiny 32 a hnacím ozubeným kolesom 37 kefovacieho nástroja 33.

Každá z hnacích skupín 32 a kefovací nástroj 33 sú upevnené na doštičke 39 dosky 31 pre posúvanie a vyvíjanie tlaku. Doštička 39 tvorí pohyblivý prvok, osadený pohyblivo v smere osi 40 na podpornej doske 30.

Na podpornej doske 30 sú uložené pracovné valce 43 a 44, umožňujúce posúvať doštičku 39 v smere osi 40 tak, že uvádzajú kefy 36 kefovacích nástrojov 33 do pracovnej polohy v dotyku s dištančnou doskou. Pracovné valce tiež dovoľujú vyvíjať určenú silu na kefovacie nástroje 33 tak, že kefy 36 sú pritláčané na čelnú plochu dosky 28 počas obrábania s tlakom určeným na vykonávanie opracovania okrajov otvorov v doske.

Pracovný valec 43 je vyvažovací pracovný valec, dovoľujúci vylúčiť výslednicu hmotnosti kefovacej zostavy, premietnutú na rovinu zvierajúcu uhol 30° s vodorovnou rovinou. Pracovný valec 44 je oporný pracovný valec, dovoľujúci vyvíjať na kefu 36 opornú silu.

Podporná doska tiež nesie lineárny snímač 41 polohy, umožňujúci zisťovať s presnosťou polohu doštičky 39 na podpornej doske 30. Snímač 41 tvorí detektor opotrebovania kefy, ktorého údaje dovoľujú novo vypočítať polohu robota na každej dráhe za tým účelom, aby pracoval s doštičkou 39 vždy vo vnútri vopred určenej dráhy v závislosti od opotrebovania a bez ohľadu na opotrebovania kefy 36, a na signalizovanie potreby výmeny kefy 36 pri určitej miere opotrebovania.

Hnacia skupina 32, ozubené kolesá 34 a 37, remeň 38 a vreteno 35 každej z kefovacích zostáv sú uložené v ochrannej skrini. Okolo kief 36 je tiež uložená sacia skriňa 42, v tvare v podstate pravouhlého rovnobežnostenu. Skriňa 42 má v dolnej časti otvorenú plochu, umožňujúcu kefám 36 dosiahnuť čelné plochy dištančnej dosky počas obrábania.

Skriňa 42 je opatrená vložkou vo forme kefy s poddajnými vlasmi, ktorá sa pritlačí na hornú plochu dištančnej dosky pri

ukladaní kefovacej jednotky do pracovnej polohy. Pri posunoch kefovacej jednotky na čelnej ploche dosky pri obrábaní zostáva skriňa 42 v dotyku s čelnou plochou dosky prostredníctvom poddajnej vložky 42a. Koniec sacieho vedenia 29 ústí do vnútorného objemu sacej skrine 42 za účelom nasávania prachu alebo pilín, vytváraných počas kefovania dištančnej dosky.

Kefy 36 majú rotačný tvar okolo ich osi otáčania, ktorá je definovaná osou otáčania vretena 35. S výhodou majú kefy 36 valcový tvar a sú vytvorené zo syntetických vlákien ako sú nylonové vlákna, do ktorých je vpravená abrazívna látka, ako je karbid kremíka.

Motorové poháňanie kefovacích nástrojov 33 je také, že kefy 36 môžu byť poháňané s premenlivou rýchlosťou otáčania v jednom zmysle alebo v druhom. Je tak možné regulovať obvodovú rýchlosť kefovania na optimálnu hodnotu, bez ohľadu, aký je stupeň opotrebovania, a to vzhľadom k výpočtu vykonávanému detektorom 41, pričom táto hodnota je všeobecne od 10 do 20 m/s.

Teraz bude popísaný, s odvolaním na súbor obrázkov, postup odstraňovania ostrapu a zrážania hrany otvorov dištančnej dosky, ako je dištančná doska 1 znázornená na obr. 1, alebo doska 2 znázornená na obr. 2, pri použití spôsobu a zariadenia podľa vynálezu.

Pri vykonávaní odstraňovania ostrapu a zrážania hrán na dištančnej doske po vytvorení priechodných otvorov, napríklad pretahovaním, sa doska zavesí na zdvíhací a manipulačný prostriedok ako je mostový žeriav, a posunie sa až do dielne 6 do blízkosti polohovacieho mechanizmu 7 dištančných dosiek. Tanier 21 polohovacieho mechanizmu sa umiestni do jeho zvislej polohy a dištančná doska sa priloží a upevní k tomuto tanieru 21.

Orientácia dosky v jej rovine sa nastavuje otáčaním taniera 21 okolo jeho osi 23 na konci ramena 22. Dištančná doska sa umiestni tak, že vodný kanálik, t.j. pás dosky, prebiehajúci

v diametrálnom smere a neperforovaný otvorami, prebieha v presne zvislom smere. Zvislý priemer a vodorovný priemer dištančnej dosky ju delí na štyri štvrtiny pri vymedzovaní ôsmich oblastí na čelných plochách dosky, na ktorých sa postupne vykonáva odstraňovanie ostrapu a zrážanie okrajov otvorov prechádzajúcich doskou. Medzi dvoma procesmi odstraňovania ostrapu a zrážania hrán, vzťahujúce sa na jednu štvrtinu čelných plôch dosky, sa otáča doska o štvrtotáčku.

Keď je doska osadená na tanieri polohovacieho mechanizmu, vykoná sa stanovenie smerov dosky, pozdĺž ktorých sa majú vykonávať posuny kief kefovacej jednotky, ako i ostatné parametre umožňujúce definovať ideálne podmienky pre kefovanie dosky kefovacím zariadením. V prípade, kedy dištančná doska ako je doska 1 znázornená na obr. 1, obsahuje otvory 2 trojlístkového tvaru, uložené v sieti trojuholníkových ôk, musí sa odstraňovanie ostrapu a zrážanie okrajov otvorov na koncoch oporných plôch 4 rúrok vykonávať pozdĺž dráh zodpovedajúcich smerom 5a, 5b a 5c rovín obsahujúcich oporné plochy otvorov 2.

Dráhy 5a, 5b a 5c sú vzájomne rovnobežné a sú uložené v konštantnej vzdialenosti, v podstate rovnjej vonkajšiemu priemeru rúrok 3, od teoretickej dráhy 45a, 45b a 45c prechádzajúcej stredmi otvorov 2 priameho radu, na ktorom sa vykonáva opracovávanie súboru rovinných oporných plôch. Parametre definujúce kefovanie dosky sú určené na základe teoretických dráh 45a, 45b, 45c, ktoré sú samotné definované ich naklonením, napríklad vzhľadom k zvislému priemeru dosky, a polohou osí otvorov 2. Druhý parameter dovoľujúci určiť podmienky kefovania je pevná vzdialenosť medzi skutočnými dráhami 5a, 5b, 5c a teoretickými dráhami 45a, 45b a 45c. Ďalšie parametre dovoľujú určovať úplný rozsah oblasti dištančnej dosky, v ktorej sú vytvorené priechodné otvory a v ktorej sa má vykonávať dokončovacie opracovávanie (napríklad polomer oblasti zaujímanej otvorami).

Parametre definujúce kefovanie dištančnej dosky sa zavedú ako vstupné údaje do mikropočítača 14 a sú vytlačené na tlačiarni 15. Mikropočítač dovoľuje počas procesov dokončovacieho opracovania kefovaním dosky riadiť ovládaciú jednotku 16 robota 8 pre posúvanie konca ramena robota a kefovacej jednotky 20 dokonale podľa dráh 5a, 5b a 5c, pričom počítač 14 tiež dovoľuje riadiť ovládaciú skriňu 17 kefovacej zostavy 20 a jej prostriedkov pre ich pritláčanie k doske.

Robot 8 umiestni kefovaciú jednotku 20 do počiatočnej polohy, uloženej v obvodovej časti dištančnej dosky 28, na konci dráhy ako je dráha 5a, 5b a 5c. Predtým bola najprv dištančná doska 28 vykývnutá do pracovnej polohy zvierajúcej so zvislicou uhol 30° (obr. 7).

Po uvedení centrálnej sacej jednotky 9 a kefovacej jednotky do činnosti sa zaháji kefovanie prvej štvrtiny jednej čelnej plochy dosky, a to z ovládacej kabíny, a sleduje potom úplne automaticky smerové dráhy 5a, potom smerové dráhy 5b a ďalej smerové dráhy 5c, ktoré sú opisované postupne jedna za kruhovou časťou ramena robota 8. Na konci dráhy vyznačenom medzami oblasti dosky, ktorá sa má opracovávať, robot presúva kefovaciú jednotku v smere kolmom na dráhu tak, že posúva kefovaciú jednotku pozdĺž teoretickej dráhy, susednej s dráhou, ktorá bola popísaná. Kefovací nástroj sa tak posunie kolmo na teoretickú dráhu o vzdialenosť rovnú posunu, ktorý bol zavedený ako parameter spôsobu.

Eventuálne je možné vykonať niekoľko prechodov na každej z priamočiarych dráh pred presunom na nasledujúcu dráhu. Počet priechodov na dráhe môže byť od jednej do desiatich.

Kefovacia jednotka 20, uložená na konci ramena robota, sa umiestni na čelnú plochu dosky tak, že os otáčania kief 36, ktorá je rovnobežná s čelnou plochou dosky, je orientovaná presne v smere dráhy, pozdĺž ktorej sa vykonáva kefovanie.

Zmysel otáčania kief sa volí tak, aby kefy umožnili počas odstraňovania ostrapu a zrážania hrán výstup triesok alebo kovových pilín z priechodných otvorov dištančnej dosky. Zmysel otáčania kief je riadený v závislosti od zmyslu posunu kefovacej jednotky počítačom a riadiacim programom spôsobu.

Určujúce parametre spôsobu, ktoré môžu byť stanovené pri rozbehu a eventuálne menené počas práce, sú oporná sila kief na čelnú plochu dištančnej dosky, pričom táto sila je zvyčajne v rozmedzí od 60 do 120 N, a obvodová rýchlosť, ktorá je zvyčajne od 10 do 20 m/s, lineárna rýchlosť posunu kief pozdĺž dráh, ktorá je zvyčajne od 20 do 60 mm/s, počet priechodov po dráhe a priečne posuny medzi dráhami.

Odstraňovanie ostrapu a zrážanie hrán sa vykonáva na štvrtine čelnej plochy dosky úplne automaticky. Potom, čo bola pracovná operácia vykonaná, robot sa zastaví a uvedie sa do zatiahnutej polohy, aby sa tak mohla otočiť doska o štvrtotáčku. Pracovný postup teraz pokračuje na druhej štvrtine čelnej plochy dosky.

Keď bolo vykonané kompletne kefovanie jednej čelnej plochy dosky, táto doska sa obráti, pričom parametre kefovania sa eventuálne menia preto, aby sa zohľadnilo, že operácia vykonávaná na jednej z čelných plôch dosky je odstraňovanie ostrapu a zrážanie hrán, zatiaľ čo operácia vykonávaná na druhej čelnej ploche je opracovanie povrchu a zrážanie ostrých hrán otvorov.

V dôsledku toho, že podmienky kefovania sú dokonale definované a že sa kefovanie vykonáva pozdĺž dráh dokonale rovnobežných s rovinami dosadacích plôch oporných rúrok, vykonáva sa odstraňovanie ostrapu a zrážanie hrán tak, že zrazené hrany okrajov oporných plôch sú všetky rovnaké a neobsahujú časť vybiehajúcu vzhľadom k čelnej ploche dosky alebo vo vnútri otvoru a majú povrch s veľkou pravidelnosťou.

Prach, piliny alebo padnuté úlomky z ostrapu, oddeľované do dosky počas kefovania, sa nasávajú centrálnou sacou jednotkou 9 tak, že nezostávajú v oblasti kefovania a neukladajú sa na dosku alebo na podlahu dokončovacej dielne.

V prípade, kedy dištančná doska má otvory trojlístkového tvaru, uložené v sieti s trojuholníkovými okami, ako je znázornené na obr. 1, vykonáva sa kefovanie stále podľa reálnej dráhy (ako dráhy (5a) ležiacej na rovnakej strane od zodpovedajúcej teoretickej dráhy (ako dráhy 45a). Z teoretickej dráhy sa teda vykoná jediná reálna dráha, ležiaca na jednej strane teoretickej dráhy a posunutá o vopred určenú vzdialenosť v smere kolmom na dráhy.

V prípade dištančnej dosky ako je doska 1' znázornená na obr. 2 s otvormi štvorlístkového tvaru, uloženými v sieti štvorcových ôk, sa kefovanie dosky vykonáva pozdĺž dvoch druhov dráh rovnobežných s dráhami 5a' a 5b' znázornenými na obr. 2. Pre rovnakú teoretickú dráhu (ako je dráha 45a') sa postupne vykonáva kefovanie po reálnej dráhe 5a' a 5a" po oboch stranách teoretickej dráhy 45a', pričom kefovanie pozdĺž dráh 5a' a 5a" sa deje v dvoch rozdielnych smeroch. Rovnako tak sa pre teoretickú dráhu 45b' vykonáva kefovanie pozdĺž dvoch dráh ako je dráha 5b'.

Vo všetkých prípadoch sa kefovanie dosky vykonáva pozdĺž dráh rovnobežných s rovinou obsahujúcich dosadacie oporné plochy otvorov dosky a pre postupné vykonávanie na zvolenej oblasti dosky, napríklad štvrtine čelnej plochy dosky, pričom kefovanie okrajov dosadacích oporných plôch sa vykonáva po sebe nasledujúcich radoch zodpovedajúcich priamkovému nastaveniu otvorov obsahujúcich súbor oporných plôch, uložených v rovnakej kolmej rovine dosky.

Vo všetkých prípadoch dovoľuje spôsob podľa vynálezu získať dokonalé odstránenie ostrapov bez toho, aby sa kovový materiál okrajov otvorov pretláčal a dokonale pravidelné zrazené hrany, zaisťujúce súvislé spojenie medzi čelnou plochou dosky

a vnútorným povrchom otvoru. Získajú sa tak dištančné dosky, ktorých obidve čelné plochy sú dokonale hladké a zbavené ostrapov a ostrých hrán. Vylúči sa tak akékoľvek poškodenie rúrok zväzku pri ich zasúvaní do vnútra dištančných dosiek.

Vynález sa neobmedzuje na popísané uskutočnenie. Je tak možné si predstaviť použitie spôsobu podľa vynálezu v prípade, kedy dištančné dosky obsahujú pravidelnú sieť otvorov, majúce tvary odlišné do siete s trojuholníkovými alebo štvorcovými okami. Oporné plochy však vo vnútri otvorov dosiek musia byť umiestnené tak, že sú v podstate priamkovo nastavené v rovinách kolmých na čelné plochy dosiek.

Posun kefovacej jednotky na čelných plochách dosky môže byť vykonaný pri použití posúvacieho zariadenia odlišného od robota s kĺbovým ramenom. Kefovacia jednotka môže byť tiež vytvorená spôsobom odlišným od toho, aký bol popísaný a môže obsahovať jedinú kefu alebo naopak, viac ako dve kefy s navzájom priamkovo nastavenými alebo rovnobežnými osami. Použitie väčšieho počtu kief alebo kief väčšej dĺžky dovoľuje obmedziť počet priechodov potrebných pre každú dráhu, a teda obmedziť celkovú dobu potrebnú pre kefovanie dosky.

Je samozrejmé, že polohovacie zariadenie dosky môže byť taktiež realizované spôsobom odlišným od popísaného vyhotovenia a kefovanie dosky sa môže vykonávať na doske majúcej akýkoľvek sklon k zvislici.

Ovládacie a nastavovacie prostriedky spôsobu môžu byť tiež realizované spôsobom odlišným od popísaného uskutočnenia.

Vynález sa všeobecne hodí pre akúkoľvek perforovanú dosku, ktorej otvory sú určené na zasunutie a pridržiavanie pretiahnutých prvkov, ako sú rúrky.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Spôsob odstraňovania ostrapu a zrážania hrán okrajov priechodných otvorov (2, 2') dosky na udržiavanie polohy zväzku rúrok (3, 3'), uložených v pravidelnej sieti a obsahujúcich každá najmenej tri oporné plochy (4, 4') rúrky (3, 3') zväzku, pričom oporné plochy (4, 4') súboru otvorov (2, 2') dosky ležia v rovinách kolmých na čelné plochy dosky (1, 1') a rovnobežných s osami otvorov (2, 2'), pričom v každej z týchto rovín je pri vzájomnom nastavení v priamkovom smere zostava oporných plôch (4, 4') priamočiareho radu otvorov (2, 2') siete, pričom sa pri spôsobe posúva najmenej jedna otáčavá kefa (36) okolo osi rovnobežnej s doskou (1, 1') tak, že sa kefuje najmenej jedna čelná plocha dosky (1, 1'), **vyznačujúci sa tým**, že sa vykonáva odstraňovanie ostrapu a zrážanie hrán okrajov otvorov (2, 2') po po sebe nasledujúcich priamočiarych radov otvorov (2, 2'), pričom sa posúva kefa (36), majúca os otáčania rovnobežnú s rovinou obsahujúcej rad oporných plôch (4, 4') pozdĺž priamočiarej dráhy (5a, 5b, 5c, 5a', 5b') rovnobežnej s rovinou radu oporných plôch (4, 4').

2. Spôsob podľa nároku 1, **vyznačujúci sa tým**, že sa kefa (36) posúva postupne po priamočiarych dráhach tvoriacich najmenej dva súbory dráh, ktoré sú všetky rovnobežné so spoločným smerom (5a, 5b, 5c, 5a', 5b').

3. Spôsob podľa nároku 2, v prípade dosky (1) opatrenej priechodnými otvormi (2) uloženými pozdĺž trojuholníkovej siete a obsahujúcej každá tri oporné plochy (4) rúrky (3), **vyznačujúci sa tým**, že sa posúva kefa (36) postupne pozdĺž priamočiarych dráh, tvoriacich tri súbory dráh rovnobežných s tromi smermi (5a, 5b, 5c), vzájomne zvierajúcimi uhol 60°.

4. Spôsob podľa nároku 2, v prípade dosky (1') s priechodnými otvormi (2') uloženými v sieti so štvorcovými okami a obsahujúcimi každý štyri oporné plochy rúrky (3'), uložené v uhle 90° okolo osi otvoru (2'), vyznačujúci sa tým, že sa posúva kefa (36) postupne pozdĺž dráh vytvárajúcich dve sústavy dráh rovnobežných s dvoma smermi (5a, 5b) navzájom voči sebe kolmými.

5. Spôsob podľa ktoréhokoľvek z nárokov 1 až 4, vyznačujúci sa tým, že sa priamočiare dráhy posunu kefy (36) určujú z teoretických dráh (45a, 45a'), prechádzajúcich osami otvorov radu, na ktorom sa vykonáva odstraňovanie ostrapu a vopred určeného posunu dráhy vzhľadom k teoretickej dráhe (45a, 45a').

6. Spôsob podľa ktoréhokoľvek z nárokov 1 až 5, vyznačujúci sa tým, že sa nastavuje oporná sila kefy (36) o dosku (1, 1') na vopred určenú hodnotu.

7. Spôsob podľa ktoréhokoľvek z nárokov 1 až 6, vyznačujúci sa tým, že sa nastavuje obvodová rýchlosť kefovania na podklade rýchlosti otáčania kefy (36) a lineárna rýchlosť posunu kefy (36) po priamočiarej dráhe (5a, 5b, 5c, 5a', 5b') na vopred určené hodnoty.

8. Spôsob podľa ktoréhokoľvek z nárokov 1 až 7, vyznačujúci sa tým, že sa určuje opotrebovanie kefy (36) meraním polohy kefy (36) v smere kolmom na dosku (1, 1', 28).

9. Spôsob podľa ktoréhokoľvek z nárokov 1 až 8, vyznačujúci sa tým, že sa riadi smer otáčania v závislosti od smeru posunu kefy (36) na priamočiarej dráhe (5a, 5b, 5c, 5a', 5b').

10. Zariadenie na vykonávanie spôsobu odstraňovania ostrapu a zrážania hrán podľa ktoréhokoľvek z nárokov 1 až 9, vyznačujúci sa tým, že obsahuje robot (8) pre posúvanie kefovacej jednotky (20) pozdĺž ľubovoľnej dráhy v priestore a ovládacie prostriedky

(14, 16) robota (8) tak, že sa presúva kefovacia jednotka (20) pozdĺž po sebe nasledujúcich priamočiarych dráh (5a, 5b, 5c, 5a', 5b'), rovnobežných s rovinou obsahujúcou rad oporných plôch (4, 4'' otvorov (2, 2') dosky (1, 1')).

11. Zariadenie podľa nároku 10, **vyznačujúce sa tým**, že ovládacie prostriedky (14, 16) robota (8) obsahujú ovládací modul (16) robota a počítačiu jednotku (14) na využitie logiky ovládania posunov robota (8) v závislosti od vstupných parametrov, určených tvarom a usporiadaním otvorov (2, 2') prechádzajúcich doskou (1, 1').

12. Zariadenie podľa ktoréhokoľvek z nárokov 10 alebo 11, **vyznačujúce sa tým**, že obsahuje ďalej ovládací modul (17) kefovacej jednotky (20), upevnenej na robote (8).

13. Zariadenie podľa ktoréhokoľvek z nárokov 10 až 12, **vyznačujúce sa tým**, že obsahuje ďalej polohovací mechanizmus (7) dosky (1, 1') v polohe obrábania kefovacou jednotkou (20), upevnenou na robote (8).

14. Zariadenie podľa nároku 13, **vyznačujúce sa tým**, že polohovací mechanizmus (7) obsahuje upevňovací doskovitý nosný diel (21) dosky (1, 1') v polohe priloženej k doskovitému nosnému dielu (21) otáčavo uloženému a ramene (22) okolo prvej osi (23) otáčania kolmej na doskovitý nosný diel (21), pričom rameno (22) je uložené otáčavo na ráme (27) polohovacieho mechanizmu (7) okolo druhej osi (25), vodorovnej a kolmej k prvej osi (23).

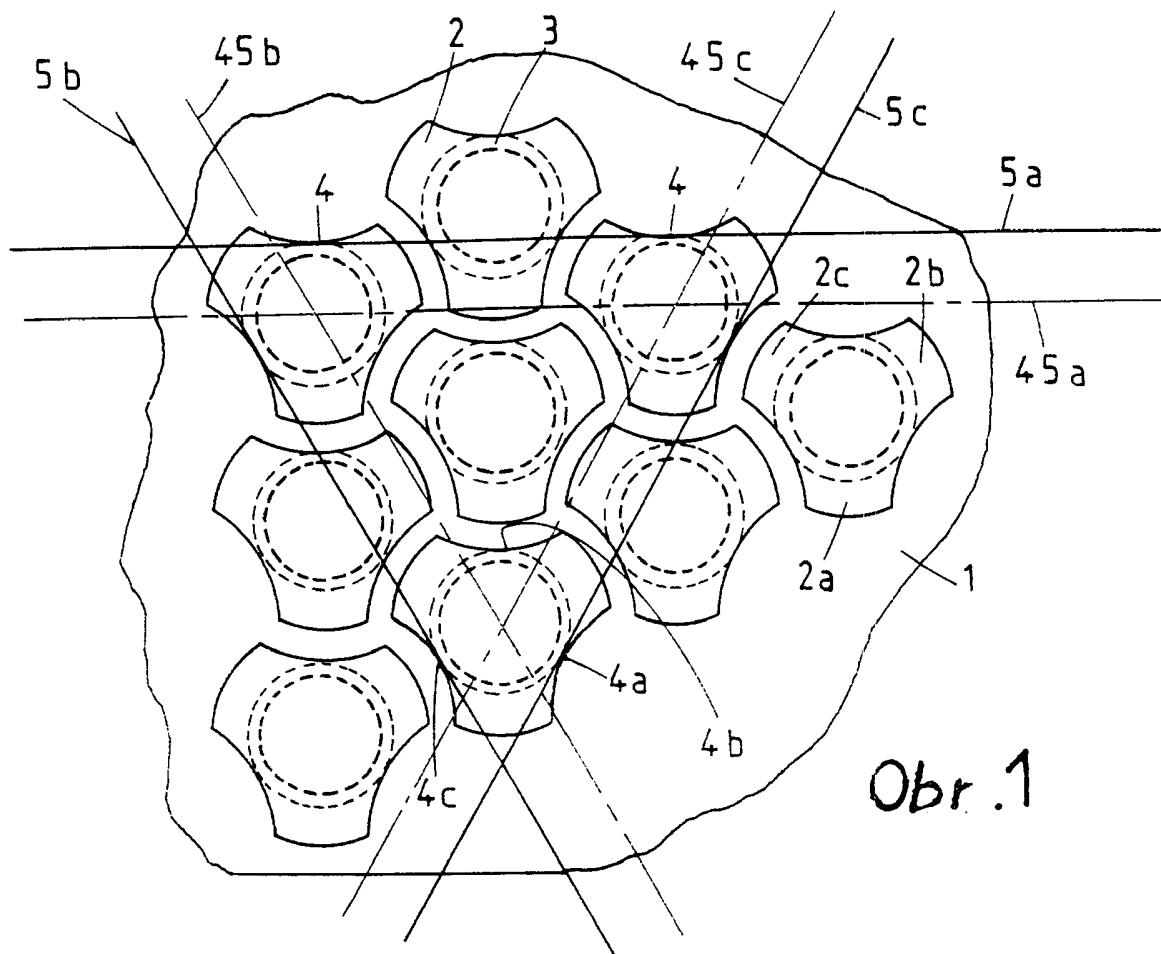
15. Zariadenie podľa ktoréhokoľvek z nárokov 10 až 14, **vyznačujúce sa tým**, že kefovacia jednotka (20) obsahuje najmenej jeden kefovací nástroj (33) obsahujúci vreteno (35) nesúce kefu (36) a hnaciu zostavu (32) pre otáčavé unášanie vretena (35) a kefy (36) okolo osi otáčania kefy (36), nesenej doštičkou (39) pohyblivo uloženou v priamočiarom smere (40) na opornej doske (30), ktorá je spojená s koncovou časťou robota (8) a najmenej jedným posúvacím mechanizmom (43, 44) pohyblivej doštičky (39)

vzhľadom k opornej doske (30) v priamočiariom smere (40) na zaistenie nastavovania oporného tlaku kefy (36) na doske (1, 1').

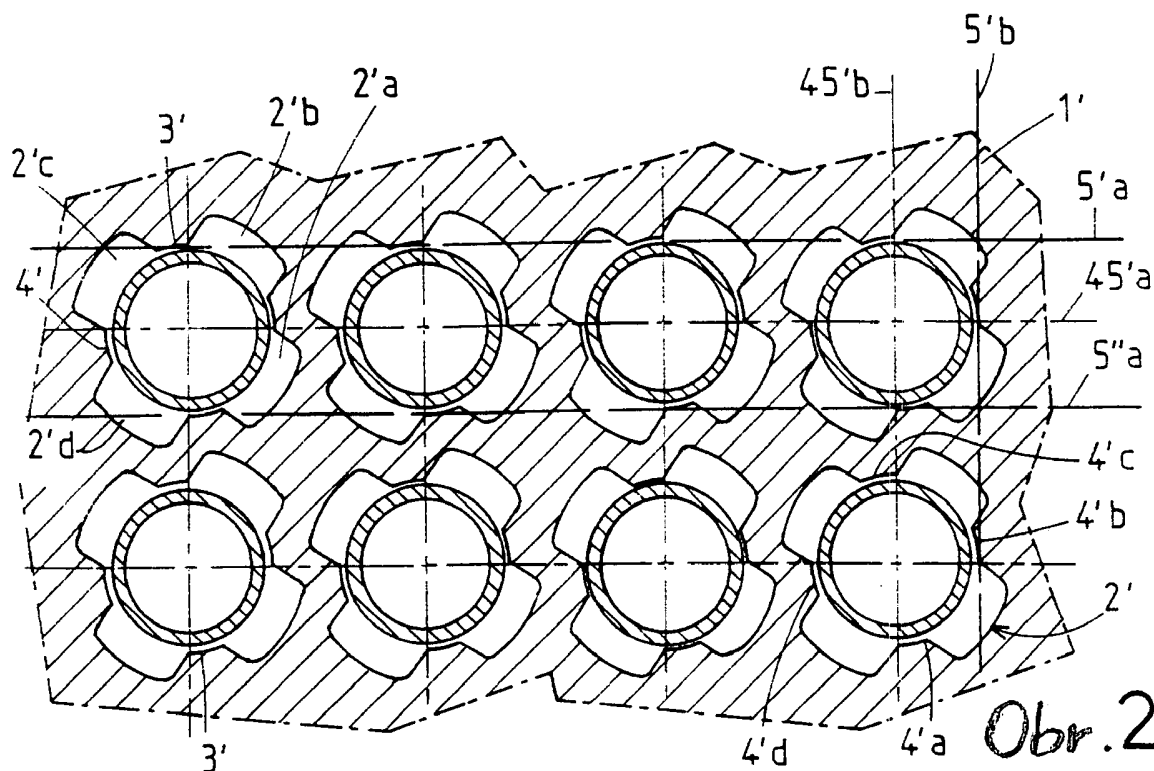
16. Zariadenie podľa nároku 15, **vyznačujúce sa tým**, že vreteno (33) nesúce kefu (36) je otáčavo poháňané hnacou skupinou (32) prostredníctvom ozubených kolies (33, 37) a ozubeného remeňa (38).

17. Zariadenie podľa ktoréhokoľvek z nárokov 15 až 16, **vyznačujúce sa tým**, že okolo kefy (36) je uložená skriňa (42) a má otvorenú plochu nesúcu na svojom obvode poddajnú vložku (42a) na opretie o dosku pri opieraní kefy (36).

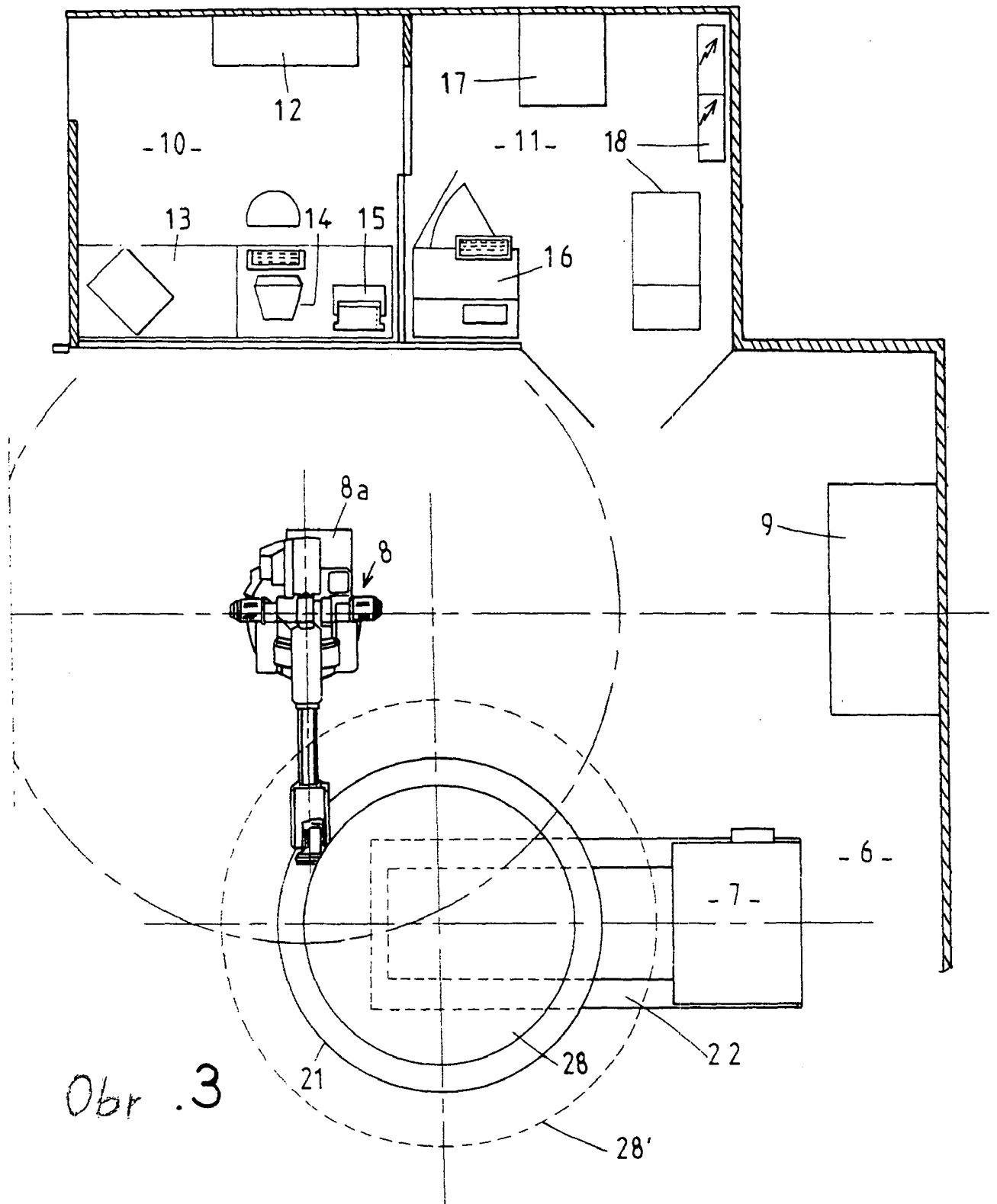
18. Zariadenie podľa ktoréhokoľvek z nárokov 15 až 17, **vyznačujúce sa tým**, že obsahuje dve kefovacie zostavy (20a, 20b), ktorých kefy (36) majú osi otáčania uložené vzájomne v priamke.

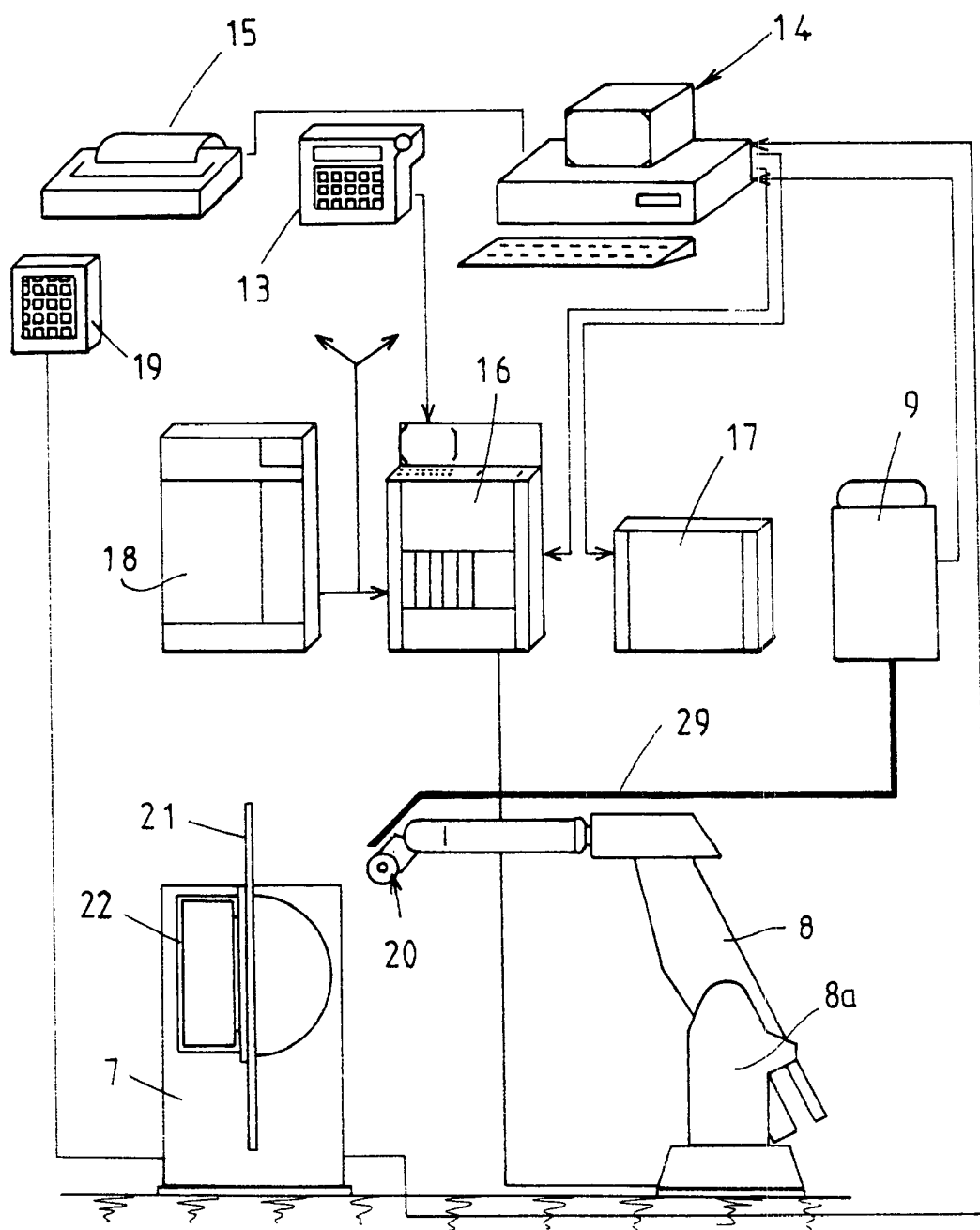


Obr. 1

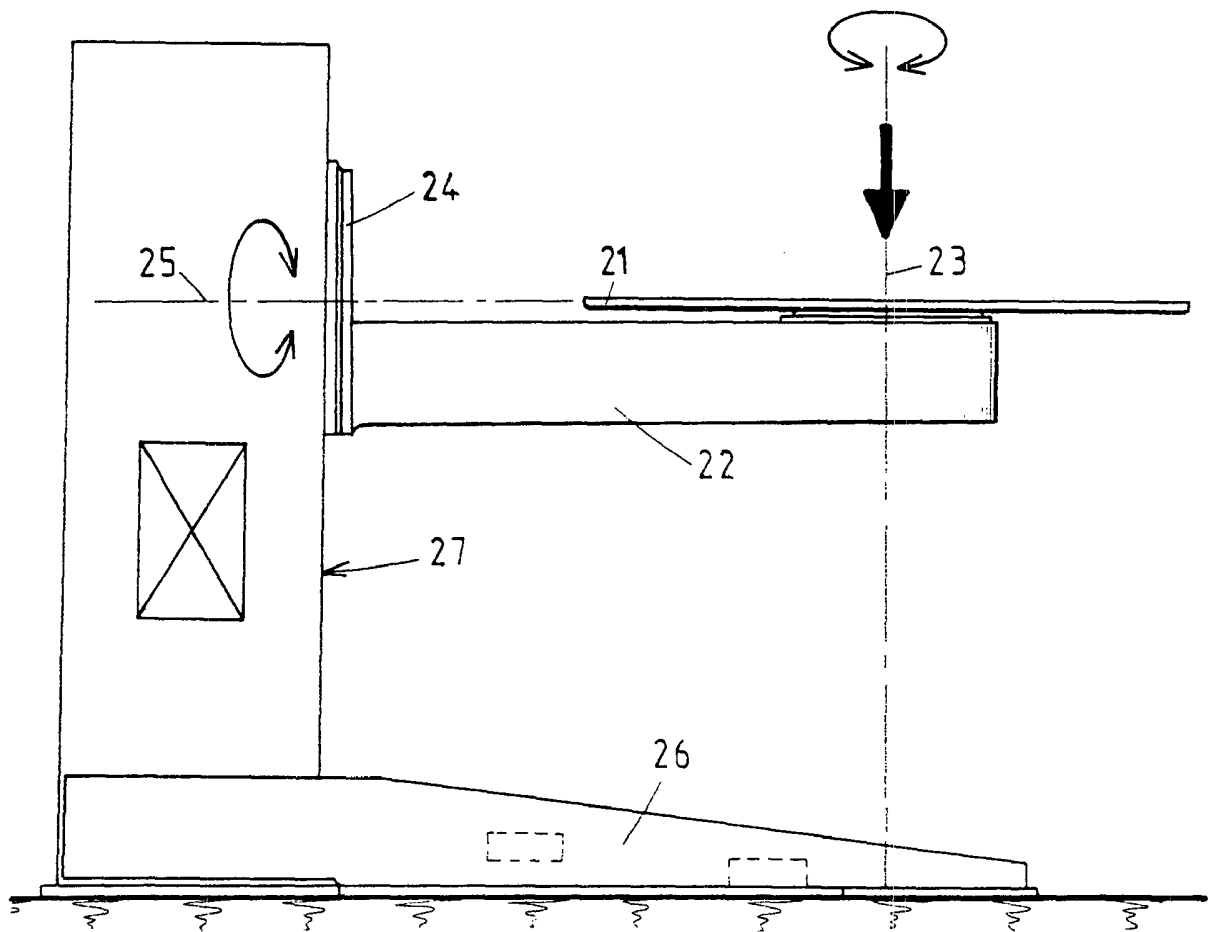


Obr. 2





Obr .4



Obr. 5

