

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

36 845

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

F27D 1/02 (2006.01)
F27D 1/12 (2006.01)
F27D 19/00 (2006.01)
F27B 3/02 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2022-39883**
(22) Přihlášeno: **13.05.2022**
(30) Právo přednosti: **02.03.2022 US 17/685,209**
(47) Zapsáno: **21.02.2023**

- (73) Majitel:
Systems Spray-Cooled, Inc., 37167 Smyrna, TN,
US
- (72) Původce:
SCOTT A FERGUSON, 37167 Smyrna, TN, US
- (74) Zástupce:
Šindelka & Lachmannová advokáti s.r.o., Mgr.
Karel Šindelka, Slavětínská 1146/39, 190 14 Praha
9, Klánovice

- (54) Název užitého vzoru:
**Klenba metalurgické pece a metalurgická
pec tuto klenbu obsahující**

CZ 36845 U1

Klenba metalurgické pece a metalurgická pec tuto klenbu obsahující

Oblast techniky

5

Provedení předkládaného technického řešení se obecně týká metalurgické pece používané při zpracování roztavených materiálů, kdy je metalurgická pec vybavena klenbou se systémem chlazení rozprašováním. Přesněji řečeno se toto technické řešení týká klenby metalurgické pece chlazené rozprašováním s odtokem samospádem.

10

Dosavadní stav techniky

15 Metalurgické pece (např. elektrická oblouková pec, pánvová metalurgická pec apod.) se používají ve zpracování roztavených kovových materiálů. Elektrická oblouková pec ohřívá vsazený kov v peci elektrickým obloukem z grafitové elektrody. Elektrický proud z elektrody prochází vsazeným kovovým materiálem a vytváří roztavenou lázeň kovových materiálů. Roztavený materiál obsahuje roztavenou ocel a strusku (kamenitý odpadní materiál).

20 Metalurgická pec má několik součástí zahrnujících zasouvací klenbu, nístěj obloženou žáruvzdornými cihlami a boční stěnu usazenou na horní části nístěje. Metalurgická pec je obvykle usazena na sklopné plošině, která umožňuje naklánění pece kolem osy. Během zpracování rozestavených materiálů se pec naklání prvním směrem za účelem odstranění strusky prvním otvorem v peci, který se nazývá strusková dvířka. Naklánění pece prvním směrem se běžně nazývá
25 „naklánění ke stažení strusky“. Pec se musí tedy naklonit druhým směrem během zpracování roztavených materiálů za účelem vypuštění roztavené oceli výtokem z kohoutku. Naklánění pece druhým směrem se běžně nazývá „naklánění k vypuštění“. Druhý směr je obecně ve směru v podstatě opačném k prvnímu směru.

30 Vzhledem k extrémní tepelné zátěži vznikající během zpracování roztavených materiálů uvnitř metalurgické pece se používají různé metody chlazení k regulaci teploty komponent pece, například klenby a boční stěny pece. U jedné z metod chlazení, označované jako netlakové chlazení rozprašováním, se chladicí médium na bázi kapaliny (např. voda) rozprašuje na vnější povrch desek tvořících pec. Tyto desky mohou být součástí klenby nebo mohou být součástí boční stěny pece.
35 Aby nedošlo k přehřátí desek, je chladicí médium na bázi kapaliny rozprašováno z výpusti rozvodu kapaliny při atmosférickém tlaku. Když se chladicí médium na bázi kapaliny dostane do kontaktu s vnějším povrchem desky, je deska zbavena tepla přenášeného na desku z roztavených materiálů v peci, čímž se reguluje teplota desky. K průběžnému odvádění použitého chladicího média (tj. chladicího média, které přišlo do kontaktu s vnějším povrchem desky) z desky se používá odváděcí
40 systém.

Odváděcí systém je vybaven čerpadly, která odvádějí použité chladicí médium z pece. Vzhledem k extrémně vysoké teplotě pece je třeba pomocí odváděcího systému odvádět velké objemy chladicího média. Odváděcí systém je napojen z pece k čerpadlům. Čerpadla však mohou být
45 celkem velká a zabírat v peci nebo v zařízení pece cenné místo. Odváděcí systém odvádí použité chladicí médium pryč z pece. S odváděcími systémy je spojena možnost úniku z potrubního systému, který může být nebezpečný, pokud se použité chladicí médium dostane do kontaktu s extrémně horkým povrchem pece. Navíc musí čerpadlo vzhledem ke vzdálenosti vynakládat velké množství energie k odvedení použitého chladicího média na vzdálené místo.

50

Proto vzniká potřeba vylepšeného odváděcího systému pro pec chlazenou rozprašováním.

Podstata technického řešení

V tomto technickém řešení je popsána metalurgická pec a klenba vybavená odtokovým systémem. Klenba má tělo klenby zahrnující horní povrch se středovým otvorem, spodní povrch naproti hornímu povrchu, a vnější boční stěnu spojující horní povrch se spodním povrchem. Vnější boční stěna, spodní povrch a horní povrch definují vnitřní část. Vnitřní systém chlazení rozprašováním je umístěn ve vnitřní části těla. Odtokový systém je vestavěný v těle. Odtokový systém má odváděcí potrubí klenby umístěné mimo vnitřní část a nakonfigurované tak, aby sbíralo rozprašené chladicí médium z vnitřní části těla. Odtokový systém má navíc odtokový box s odvzdušňovacím otvorem a vypouštěcí trubkou, přičemž odváděcí potrubí klenby vede použité chladicí médium samospádem do odtokového boxu, který je vyprazdňován samospádem vypouštěcí trubkou.

V dalším příkladu je popsána metalurgická pec. Metalurgická pec má naklápěcí plošinu a portálový jeřáb připojený k naklápěcí plošině. Portálový jeřáb má ramena. Tělo pece je umístěno na naklápěcí plošině. Tělo pece má boční stěnu. Boční stěna má horní část umístěnou naproti spodní části, přičemž boční stěna obklopuje vnitřní část těla pece. Klenba je umístěna na horní části boční stěny. Klenba má tělo klenby zahrnující horní povrch se středovým otvorem, spodní povrch naproti hornímu povrchu, a vnější boční stěnu spojující horní povrch se spodním povrchem. Vnější boční stěna, spodní povrch a horní povrch definují vnitřní část. Vnitřní systém chlazení rozprašováním je umístěn ve vnitřní části těla. Odtokový systém je vestavěný v těle. Odtokový systém má odváděcí potrubí klenby umístěné mimo vnitřní část a nakonfigurované tak, aby sbíralo rozprašené chladicí médium z vnitřní části těla. Odtokový systém má navíc odtokový box s odvzdušňovacím otvorem a vypouštěcí trubkou, přičemž odváděcí potrubí klenby vede použité chladicí médium samospádem do odtokového boxu, který je vyprazdňován samospádem vypouštěcí trubkou.

Technické řešení umožňuje výhodné odvádění použitého chladicího média z klenby metalurgické pece chlazené rozprašováním. Chladicí médium je přiváděno samospádem do odtoku klenby umístěného podél vnější stěny klenby. Chladicí médium je rozprašováno do vnitřního prostoru kolenového odvzdušňovacího otvoru pro klenbu. Chladicí médium je přiváděno samospádem do kolenového odtoku umístěného podél vnější stěny klenby. Kolenový odtok a odtok klenby vedou do odtokového boxu, přičemž výpust kolenového odtoku je umístěna nad výpustí odtoku klenby. Použité chladicí médium je z odtokového boxu vypouštěno samospádem vypouštěcí trubkou.

Objasnění výkresů

Pro lepší a detailnější pochopení výše uvedených funkcí tohoto popisu technického řešení je možný podrobnější popis technického řešení, který je shrnut výše, pomocí provedení, z nichž některá jsou znázorněna na přiložených výkresech. Je však třeba poznamenat, že přiložené výkresy znázorňují pouze typická provedení tohoto popisu technického řešení, a proto je nelze považovat za omezující jeho rozsah, neboť popis technického řešení může připouštět i jiná, stejně účinná provedení.

- Obr. 1 je schematický diagram metalurgické pece.
- Obr. 2 je horizontální řez systémem chlazení rozprašováním v klenbě metalurgické pece zobrazené na obr. 1.
- Obr. 3 je schematický pohled shora na klenbu s odtokovým boxem, klenba umístěna v horní části metalurgické pece zobrazené na obr. 1.
- Obr. 4 je schematický pohled shora zobrazující odtokový box a klenbu vytočenou mimo metalurgickou pec.
- Obr. 5 je schematický boční pohled na klenbu s odtokovým boxem.

55

Obr. 6 je schematický boční pohled na odtokový box zobrazený na obr. 5.

Pro lepší porozumění byla tam, kde to bylo možné, použita shodná referenční čísla k označení identických prvků, které jsou pro obrázky společné. Předpokládá se, že prvky popsané v jednom provedení mohou být s výhodou použity i v jiných provedeních, aniž by bylo nutné je konkrétně jmenovat.

Příklady uskutečnění technického řešení

V následujícím textu se odkazuje na provedení popisu technického řešení. Má se však za to, že popis technického řešení není omezen na konkrétní popsaná provedení. Namísto toho se pro realizaci a použití technického řešení v praxi uvažuje jakákoli kombinace následujících vlastností a prvků, ať už se týkají různých provedení či nikoliv. Dále, ačkoli provedení technického řešení mohou přinášet výhody oproti jiným možným řešením a/nebo oproti dosavadnímu stavu techniky, skutečnost, zda je či není konkrétní výhoda dosažena daným provedením, není pro popis technického řešení omezující. Následující aspekty, vlastnosti, provedení a výhody jsou proto pouze ilustrativní a nejsou považovány za prvky nebo omezení přiložených nároků, s výjimkou případů, kdy jsou výslovně uvedeny v nároku (nárocích). Stejně tak odkaz na „popis technického řešení“ nelze chápat jako zobecnění jakéhokoli zde zveřejněného předmětu technického řešení a nepovažuje se za prvek nebo omezení přiložených nároků s výjimkou případů, kdy jsou výslovně uvedeny v nároku (nárocích).

Toto technické řešení se zaměřuje na metalurgickou elektrickou obloukovou pec s klenbou chlazenou rozprašováním s integrovaným odtokovým systémem bez čerpadla. Integrovaný odtokový systém samospádem odvádí použitou chladicí kapalinu a tím eliminuje potřebu nuceného odváděcího odtokového systému klenby chlazené rozprašováním, jako je čerpání Venturiho trubici nebo jinými čerpadly. Výraz integrovaný zde znamená, že tělo odtokového systému je fyzicky spojeno s klenbou pomocí technik přesahujících pouze vodovodní systém a pohybuje se s klenbou, například se odtokový systém naklání s klenbou, když se naklání pec.

Klenba chlazená rozprašováním je vystavena vysokým teplotám vzhledem k vystavení roztaveným kovovým materiálům v peci. Systém chlazení rozprašováním se používá jako součást klenby s cílem zabránit přehřátí a nadměrnému tepelnému namáhání klenby. Přírodní sběrač chladicího média dodává chladicí médium z vnějšího přívodu chladicího média do systému chlazení rozprašováním. Samospádový průchod kapaliny z uzavřeného prostoru klenby odvádí použitou chladicí kapalinu, tj. horké chladicí médium, do odtokového boxu klenby na obvodu.

Odtokové boxy klenby jsou nakonfigurovány na odvádění použitého chladicího média. Odtokový box snižuje náklady a složitost potrubního odtokového systému tím, že umožňuje připojení odtoků na straně kohoutku a strusky ke společnému odtokovému potrubí, přičemž konvenční použití Venturiho čerpadel vyžaduje samostatné odtokové potrubí pro kohoutek a strusku. Eliminace Venturiho čerpadel snižuje potřebu vody systému o zhruba 50 % eliminací hnací vody o vyšším tlaku vyžadované Venturiho čerpadly pro odvod použitého chladicího média. Odtokové boxy na straně kohoutku a strusky jsou odvětrávány, aby vzduch mohl unikat z odtokového systému klenby a aby se odtokový systém klenby udržoval na atmosférickém tlaku, čímž se zamezuje možnému uzavření vzduchu v potrubním systému, což by mohlo bránit odvodu chladicího média z klenby pece.

Velikost a orientace odtokového boxu jsou zvoleny tak, aby procesy zvedání a otáčení pece zůstaly nezměněny, když jsou konvenční klenby nahrazeny klenbami s integrovaným odtokovým systémem. Odtokové boxy jsou orientovány tak, aby žádná část odtokového boxu nebyla přímo nad pecí, když se klenba otevře, čímž nedojde k vystavení sálavému teplu a bude snížena možnost vniknutí vody do pece v případě úniku.

Kolenový odtokový systém klenby obsahuje šikmý spirálový odtokový kanál, který je umístěn tak, aby podporoval odtok použitého chladicího média z rozprašování samospádem z kolene klenby při zvýšení rychlosti vody v kolenovém odtoku do odtokových boxů klenby.

- 5 Kleno klenby odvádí chladicí médium do šikmého spirálového odtokového kanálu za použití ponorných trubek s bezpřírubovým spojem, čímž se snižuje doba údržby potřebná k připojení / odpojení potrubí a/nebo hadic. Použité chladicí médium z kolenového odtoku klenby je zavedeno do odtokových boxů v místě za použitým chladicím médiem z hlavního přívodu odtoku klenby, což pomáhá vtáhnout použité chladicí médium z klenby do odtoku a napomáhá
10 jejímu odvedení.

Četné otvory ve vnějším průměru (outer diameter – OD) stěny klenby umožňují rozdělené odvodnění do odtokových boxů, čímž se snižuje potenciál pro hromadění vody v dutině klenby, což by mohlo představovat potenciální bezpečnostní riziko. Do klenby je zabudována vnitřní
15 přepážka, nebo deflektory, které odklánějí část vody z klenby do boxů v optimálním bodě, aby nedošlo k případnému zablokování vtoku vody z kolenového odtoku do odtokových boxů. Vypouštěcí trubky z odtokových boxů jsou kuželové a fungují jako trychtýř za účelem snížení požadavků na rychlostní výšku vypouštěcích odtoků a snížení případného hromadění vody v dutině klenby.

20 Obr. 1 je schematický diagram metalurgické pece 190. Metalurgická pec 190 je vhodná k tavení šrotu a dalších v něm obsažených kovů. Metalurgická pec 190 může mít vnitřní teploty přesahující 1650° Celsia. Metalurgická pec 190 využívá systém 150 chlazení rozprašováním za účelem ochrany pece před zvýšenými teplotami, aby tak nedošlo k poškození, jako je roztavení konstrukce, poškození těsnění nebo ventilů a/nebo překročení meze kluzu u konstrukčních prvků.
25

Metalurgická pec 190 má tělo 192. Tělo 192 má nístěj 109 obloženou žáruvzdornými cihlami a boční stěnu 107 usazenou na horní části nístěje 109. Boční stěna 107 má horní část 159. Klenba 100 je pohyblivě umístěna na horní části 159 boční stěny 107. Metalurgická pec 190 má
30 vnitřní prostor 111. Vnitřní prostor 111 metalurgické pece 190 je uzavřený klenbou 100 a tělem 192. Vnitřní prostor 111 může být naplněn materiálem 103, např., kov, kovový šrot nebo jiný tavitelný kov, který má být roztaven v metalurgické peci 190.

Metalurgická pec 190 zahrnující tělo 192 a klenbu 100 je otočná na naklápěcí plošině 173 podél
35 naklápěcí osy 180, kolem které se může metalurgická pec 190 naklánět. Metalurgická pec 190 může být vícekrát nakloněna prvním směrem podél naklápěcí osy 180 směrem ke struskovým dvířkám (není zobrazeno) během procesu tavení jedné dávky, někdy nazýváno také „rozžhavení“, za účelem odstranění strusky. Obdobně může být metalurgická pec 190 vícekrát nakloněna druhým směrem podél naklápěcí osy 180 směrem k výtoku z kohoutku (není zobrazeno) během procesu tavení jedné dávky včetně posledního naklonění za účelem vypuštění roztaveného materiálu 103.
40

Na prvním konci klenby 100 mohou být připojeny zvedací prvky 102 klenby. Zvedací prvky 102
45 klenby mohou být spojky, závěsy, řetězy, kabely, hřebenové podpěry nebo jiné vhodné mechanismy k podepření klenby 100. Zvedací prvky 102 klenby mohou být volitelně připojeny na druhému konci k portálové nástavbě, tj. portálovému jeřábu 141 nebo jiné vhodné zvedací konstrukci. Portálová nástavba má stožárová ramena. Stožárová ramena se rozprostírají vodorovně a vycházejí ze stožárového sloupu 110. Portálová nástavba, tj., stožárová podpěra 108 a stožárový sloup 110, se pohybují ve svislém směru nahoru a otáčejí se za účelem sejmutí klenby 100 a umístění mimo boční stěnu 107. V jednom provedení je klenba 100 konfigurována tak, aby se vytočila nebo
50 zvedla z boční stěny 107. Klenba 100 je zvednuta mimo boční stěnu 107 za účelem otevření vnitřního prostoru 111 metalurgické pece 190 horní částí 159 boční stěny 107 za účelem vsazení materiálu dovnitř.

Klenba 100 může mít kulatý tvar při pohledu shora, jak je zobrazeno na obr. 2. Středový otvor 124
55 může být vytvořen skrze klenbu 100. Elektrody 120 procházejí středovým otvorem 124 z místa

nad klenbou 100 do vnitřního prostoru 111. Během provozu metalurgické pece 190 jsou elektrody 120 spouštěny středovým otvorem 124 do vnitřního prostoru 111 metalurgické pece 190, aby dodaly teplo vytvářené elektrickým obloukem za účelem roztavení materiálu 103. Klenba 100 může mít koleno 105 klenby, které umožňuje odvádět dýmy, které vznikají ve vnitřním prostoru 111 metalurgické pece 190 během provozu.

Systém 150 chlazení rozprašováním je umístěn ve vnitřním prostoru 101 klenby 100. Vnitřní prostor 101 klenby 100 a vnitřní prostor kolena 105 klenby je kapalinově oddělen od vnitřního prostoru 111 metalurgické pece 190, aby se zbránilo vniknutí chladicího média ze systému 150 chlazení rozprašováním do vnitřního prostoru 111 metalurgické pece 190. Obr. 2 se doplňkově použije k popisu systému 150 chlazení rozprašováním a odtokového systému 200 pro klenbu 100.

Obr. 2 je horizontální řez systému 150 chlazení rozprašováním v klenbě 100 metalurgické pece 190 zobrazené na Obrázku 1. Klenba 100 má vnější stěnu 106, vnitřní stěnu 125, spodní povrch 306 a horní povrch 104. Vnější stěna 106, vnitřní stěna 125, spodní povrch 306 a horní povrch 104 obklopují vnitřní prostor 101 klenby 100. Vnější stěna 106 má vnější povrch 219 a vnitřní povrch 218. Vnitřní povrch 218 je vystaven vnitřnímu prostoru 101 a ohraničuje jej. Vnitřní prostor 101 je přístupný elektrodám středovým otvorem 124 v horním povrchu 104 v podstatě uprostřed klenby 100.

Systém 150 chlazení rozprašováním obsahuje sběrače 352, rozprašovací tyče 354 a rozprašovací trysky, které jsou vzájemně kapalinově propojeny. Pro zjednodušení jsou rozprašovací trysky zobrazeny pouze obrazně na vybrané části rozprašovací tyče 354 v systému 150 chlazení rozprašováním. Přívod 130 chladicího média je kapalinově napojen na systém 150 chlazení rozprašováním umístěný v klenbě 100. Přívod 130 chladicího média přivádí chladicí médium do sběračů 352. Chladicí médium je rozváděno ze sběračů 352 rozprašovacími tyčemi 354 do rozprašovacích trysek. Chladicí médium, jako je voda nebo jiná vhodná kapalina, je z přívodu 130 chladicího média přiváděna systémem 150 chlazení rozprašováním do vnitřního prostoru 101 za účelem chlazení klenby 100. Chladicí médium je rozprašováno rozprašovacími tryskami uvnitř vnitřního prostoru 101 na spodní povrch 306 směřující do vnitřního prostoru 111 metalurgické pece 190 za účelem udržování klenby 100 pod maximální provozní teplotou.

Odtokový systém 200 v klenbě 100 slouží k odvádění použitého chladicího média rozprašeného systémem 150 chlazení rozprašováním do vnitřního prostoru 101 klenby 100. Odtokový systém 200 je integrován do klenby 100. Výraz integrován zde znamená, že tělo odtokového systému 200 je fyzicky spojeno s klenbou 100 pomocí technik přesahujících pouze vodovodní systém a pohybuje se s klenbou, například se odtokový systém 200 naklání s klenbou, když se naklání pec. Odtokový systém 200 bude popsán s odkazem na obr. 5. Obr. 5 je schematický boční pohled na odtokový systém 200 pro klenbu 100. Odtokový systém 200 eliminuje u klenby 100 vybavené systémem 150 chlazení rozprašováním potřebu nuceného odváděcího odtokového systému, jako je čerpání Venturiho čerpadlem nebo jinými čerpadly.

Dále s odkazem na obr. 2 odtokový systém 200 zahrnuje odváděcí potrubí 213 umístěné podél vnějšího povrchu 219 vnější stěny 106 klenby 100. Odtokové výpusti 211 vytvořené ve vnější stěně 106 odvádí chladicí médium z vnitřního prostoru 101 klenby 100 do odváděcího potrubí 213. Odtokové výpusti 211 mohou být rozmístěny podél vnější stěny 106 klenby 100, aby se zajistilo, že ve vnitřním prostoru 101 nebude v podstatě žádná stojatá voda bez ohledu na to, jak je klenba 100 orientována.

Odváděcí potrubí 213 je vybaveno otvorem 223 kapalinově spojujícím odváděcí potrubí 213 s odtokovým boxem 202. Odváděcí potrubí 213 je kontinuální jednotný obvodový odtok, který má vyhrazený jeden nebo více odtokových boxů 222, jako je odtokový box na straně strusky 201 a odtokový box na straně kohoutku. V jednom příkladu systém 150 chlazení rozprašováním rozprašuje chladicí médium do vnitřního prostoru 101 a použité chladicí médium odtéká

samospádem do odváděcího potrubí 213. Odváděcí potrubí klenby 213 vede použité chladicí médium do odtokových boxů 222, kde je použité chladicí médium odvedeno odtoky 210.

Odtokové boxy 222 jsou vybaveny odtokem 210, který umožňuje, aby bylo použité chladicí médium odvedeno za účelem opětovného použití nebo k likvidaci. Použité chladicí médium je samospádem odvedeno z odtokových boxů 222 do odtoku 210. Odtokové boxy 222 mají navíc odvzdušňovací otvor 272, aby se zabránilo vzniku podtlaku v odtokových boxech 222 při odvádění použitého chladicího média. Odvzdušňovací otvor 272 reguluje proudění vzduchu v odtokových boxech 222, aby se zajistilo, že použité chladicí médium protéká odtokovými boxy 222 a odtéká odtokem 210. To znamená, že odvzdušňovací otvor 222 zabraňuje vzniku podtlaku, který by mohl zpomalit nebo zabránit odtoku použitého chladicího média.

Navíc, jak je znázorněno na obr. 5, použitá chladicí kapalina je samospádem vedena z kolene 105 klenby do kolenového odtoku 513 klenby. I když to není vidět na obr. 5, koleno 105 klenby je vybaveno párem kolenových odtoků 513 klenby umístěném na obou vnějších stěnách kolene 105 klenby přiléhající k vnější stěně 106 klenby 100. Kolenový odtok 513 klenby může být připevněn ke klenbě 100 nebo může být její součástí. Kolenový odtok 513 klenby obsahuje šikmý spirálový odtokový kanál, který podporuje odtok chladicího média z kolene 105 klenby samospádem a zvyšuje rychlost chladicího média do odtokových boxů 210. Rychlost chladicího média vstupujícího do odtokových boxů 210 napomáhá odvodu použitého chladicího média z odváděcího odtoku 213, jak je popsáno níže. Koleno 105 klenby vede do šikmého spirálového odtokového kanálu za použití ponorných trubek pro bezpřírubové připojení, čímž se eliminuje doba údržby pro připojení/odpojení potrubí a/nebo hadic, jak je tomu u konvenčních systémů. V jednom příkladu je kolenový odtok 513 klenby šikmý, ale není poskytnut ve spirálovité konfiguraci, aby byla umožněna menší výška stěny.

Kolenový odtok 513 klenby a odváděcí potrubí klenby 213 jsou nakloněny k odtokovému boxu 222, když je klenba 100 a pec 190 ve vodorovné poloze. Sklon kolenového odtoku 513 klenby je větší než sklon odváděcího potrubí klenby 213. Rozdíl ve sklonu je způsoben tím, že kolenový odtok 513 klenby urazí větší vertikální vzdálenost v podstatě za stejnou horizontální vzdálenost jako odváděcí potrubí klenby 213. Větší sklon a design spirálového odtokového kanálu kolenového odtoku 513 klenby má ten efekt, že průtok kapaliny v kolenovém odtoku 513 klenby má vyšší rychlost než průtok kapaliny v odváděcím potrubí klenby 213. Sklon kolenového odtoku 513 klenby a odváděcí potrubí klenby 213 způsobí, že použité chladicí médium odtéká samospádem do odtokového boxu 222.

Do vnitřního prostoru 101 klenby 100 může být začleněna vnitřní přepážka, nebo deflektory 151, a umístěna tak, aby odkláněla části použitého chladicího média do různých odtokových výpustí 211. Deflektory 151 odklání použité chladicí médium, které stéká z kužele klenby do odváděcího potrubí 213 před nejnižší bod klenby 100, aby se minimalizovalo hromadění vody ve vnitřním prostoru 101 klenby 100 při naklápění. Jakmile je použité chladicí médium v odváděcím potrubí 213, proudí chladicí médium v odváděcím potrubí klenby 213 do odtokových boxů 222. Odtokový box 222 je popsán níže s dalším odkazem na obr. 6. Obr. 6 je schematický boční pohled na odtokový box 222 zobrazený na obr. 5.

Odtokový box 222 má horní stěnu 606, spodní stěnu 608 a čtyři boční stěny, z nichž je zobrazena první boční stěna 602 a druhá boční stěna 604. Horní stěna 606, spodní stěna 608 a čtyři boční stěny ohraničují vnitřní prostor 666. Odvzdušňovací otvor 272 zasahuje do vnitřního prostoru 666 odtokového boxu 222. Odvzdušňovací otvor 272 v odtokových boxech 222 umožňuje, aby vzduch unikl z odtokového systému 200 klenby a aby byl odtokový systém 200 klenby udržován na atmosférickém tlaku, čímž se zamezuje možnému uzavření vzduchu v potrubním systému a/nebo úniku pod tlakem. Spodní stěna 608 může být odkloněna od první boční stěny 602 směrem dolů k druhé boční stěně 604 pro podporu gravitačního spádu kapaliny směrem k druhé boční stěně 604.

Použité chladicí médium 655 z kolene 105 klenby vtéká do vnitřního prostoru 666 odtokového boxu 222 z jednoho konce 653 kolenového odtoku 513. Použité chladicí médium 652 z klenby 100 vtéká do vnitřního prostoru 666 odtokového boxu 222 z jednoho konce 623 odváděcího potrubí 213. Použité chladicí médium 655 z kolenového odtoku 513 se spojí s použitým chladicím médiem 652 z odváděcího potrubí 213 (znázorněno šipkou 654 a 656) ve vnitřním prostoru 666 odtokového boxu 222 a je odvedeno z odtokového boxu 222 odtokem 210.

Kolenový odtok 513 vstupuje do odtokového boxu 222 nad odváděcím potrubím 213. V jednom příkladu kolenový odtok 513 i odváděcí potrubí 213 vstupují do odtokového boxu 222 první boční stěnou 602. V jiném příkladu kolenový odtok 513 vstupuje do odtokového boxu 222 horní stěnou 606 a odváděcí potrubí 213 vstupuje do odtokového boxu 222 první boční stěnou 602.

Konec 653 kolenového odtoku 513 sahá na vzdálenost 632 za konec 623 odváděcího potrubí 213. To znamená, že kolenový odtok 513 sahá dál do odtokového boxu 222 než odváděcí potrubí 213. Umístění konce 653 kolenového odtoku 513 umístěného za koncem 623 odváděcího potrubí 213 podporuje odtok odváděcího potrubí 213. Zvýšení rychlosti použitého chladicího média 655 z kolenového odtoku 513, které je popsáno výše, zajištěné po proudu a před použitým chladicím médiem 652 z odváděcího potrubí 213, snižuje tlak před použitým chladicím médiem 652 přicházejícím z odváděcího potrubí 213. Tímto způsobem kolenový odtok 513 nebrání průtoku použitého chladicího média 652 z odváděcího potrubí 213 do odtoku 210 v odtokových boxech 222.

Vypouštěcí trubky 510 jsou kapalinově spojeny s odtokem 210 v odtokových boxech 222. Vypouštěcí trubky 510 jsou kuželové a fungují jako trychtýř za účelem snížení požadavků na rychlostní výšku vypouštěcích odtoků a snížení případného hromadění použitého chladicího média ve vnitřním prostoru 101 klenby 100. Vypouštěcí trubky 510 se spojují do odtokových boxů 222, které shromažďují použité chladicí médium z kolene 105 klenby a klenby 100. Odtokový box 222 snižuje náklady a složitost odtokového systému 200 tím, že umožňuje připojení odtoků na straně kohoutku a strusky ke společnému odtokovému potrubí, přičemž použití Venturiho čerpadel vyžaduje samostatné odtokové potrubí pro kohoutek a strusku v konvenčních systémech. Eliminace Venturiho čerpadel snižuje potřebu vody celého systému chlazení rozprašováním a systému odvodnění o zhruba 50 % eliminací hnací vody o vyšším tlaku vyžadované Venturiho čerpadly.

Velikost a orientace odtokového systému 200 jsou takové, že nekolidují s procesy zvedání a vytáčení klenby 100. Například když je klenba 100 vytočena z pece 190, je vodovodní potrubí mimo pec 190. Obr. 3 je schematický pohled shora na klenbu 100 s odtokovým boxem 222. Klenba 100 je zobrazena umístěná na horní části metalurgické pece 150.

Metalurgická pec 190 má střed 390. Když je klenba 100 zavřená na horní části metalurgické pece 190, střed 390 se vyrovná se středem středového otvoru 124 klenby 100. Klenba 100 má portálovou stranu, kde se portálový jeřáb 141 připojuje ke klenbě 100, a odvzdušňovací stranu, kde koleno 105 klenby vychází z klenby 100. První linie, osa X 380, se vztahuje k metalurgické peci 190 a lze ji lépe pochopit jako protažení z portálové strany klenby 100 k odvzdušňovací straně klenby 100 středem 390, když je klenba 100 v zavřené poloze. Osa X 380 půlí portálový jeřáb 141 a koleno 105 klenby, když je klenba 100 v zavřené poloze. Druhá linie, osa Y 382 prochází středem 390 a je kolmá na osu X 380.

Portálový jeřáb 141 je nakonfigurován k tomu, aby zvedal a otáčel klenbu 100. Portálový jeřáb 141 má otočný čep 310, kolem kterého se portálová nástavba 141 otáčí. Otočný čep 310 je odsazen o vzdálenost X 394 od středu klenby 100 a vzdálenost Y 392 od osy X 380 půlí portálový jeřáb 141. To má za následek, že osa otáčení portálového jeřábu 141, a vzhledem k fyzickému spojení klenba 100, je mimo střed.

- Obr. 4 je schematický pohled shora zobrazující odtokový box 222 a klenbu 100 vytočenou mimo metalurgickou pec 190. Vypouštěcí trubky 510 mohou být spojeny s portálovou konstrukcí. Vzhledem k tomu, že se portálový jeřáb 141 otáčí, jak je znázorněno šipkami 490, aby odsunul klenbu 100 mimo metalurgickou pec 190, pohybují se odtokové boxy 222 s klenbou 100 mimo metalurgickou pec 190. V jednom příkladu je mezi odtokovými boxy 222 a metalurgickou pecí 190 vytvořena mezera 410. Odtokové boxy 222 jsou orientovány tak, aby žádná část odtokových boxů 222 nebyla přímo nad metalurgickou pecí 190, když se klenba 100 otevře, čímž nedojde k vystavení sálavému teplu a bude snížena možnost vniknutí vody do pece v případě úniku.
- 10 Souhrnně řečeno, odtokové boxy 222 jsou s výhodou konfigurovány tak, aby v podstatě eliminovaly potřebu namontovaných čerpadel pro odčerpávání použitého chladicího média z klenby 100. Odtokový box 222 snižuje náklady a složitost potrubního odtokového systému 200 tím, že umožňuje připojení odtoků na straně kohoutku a strusky ke společnému odtokovému potrubí, přičemž konvenční použití Venturiho čerpadel vyžaduje samostatné odtokové potrubí pro kohoutek a strusku. Velikost a orientace odtokových boxů 222 umožňuje provádět operace zvedání a otáčení pece 190, aniž by byl box 222 ponechán přímo nad pecí 190, když se klenba 100 otevře, čímž nedojde k vystavení sálavému teplu a bude snížena možnost vniknutí vody do pece 190 v případě úniku. Voda z kolenového odtoku 513 klenby je zavedena do odtokových boxů 222 v místě za přívodem odtoku vody z klenby 100, což pomáhá vtáhnout vodu z klenby 100 do odtoku a napomáhá jejímu odvedení. Vypouštěcí trubky 510 z odtokových boxů 222 jsou kuželové a fungují jako trychtýř za účelem snížení požadavků na rychlostní výšku vypouštěcích odtoků a snížení případného hromadění vody v dutině klenby 100.
- 25 Zatímco výše uvedené je zaměřeno na provedení tohoto popisu technického řešení, lze navrhnout jiná a další provedení, aniž by došlo k odchýlení se od jeho základního rozsahu, a jeho rozsah je určen následujícími nároky.

NÁROKY NA OCHRANU

1. Klenba (100) metalurgické pece (190),

vyznačující se tím, že obsahuje

5 tělo, zahrnující:

horní povrch (104) se středovým otvorem (124);

spodní povrch (306), naproti hornímu povrchu (104); a

10 vnější boční stěnu (106) spojující horní povrch (104) se spodním povrchem (306), kde vnější boční stěna (106), spodní povrch (306) a horní povrch (104) definují vnitřní prostor (101) klenby, přičemž tělo má zvedací stranu opatřenou zvedacími prvky (102) a odvzdušňovací stranu;

vnitřní systém (150) chlazení rozprašováním umístěný ve vnitřním prostoru (101) klenby; a

odtokový systém (200) integrální s tělem, přičemž odtokový systém (200) zahrnuje:

odváděcí potrubí (213) klenby umístěné mimo vnitřní prostor (101) klenby a nakonfigurované tak, aby sbíralo rozprašené chladicí médium z vnitřního prostoru (101) klenby; a

15 odtokový box (222) s odvzdušňovacím otvorem (272) a vypouštěcí trubkou (510), přičemž odtokový box (222) má atmosférický tlak a odváděcí potrubí (213) klenby je nakonfigurováno pro vedení použitého chladicího média do odtokového boxu (222), který je pro odvodnění nakloněn do vypouštěcí trubky (510).

20 2. Klenba (100) podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že na odvzdušňovací straně má dále koleno (105) klenby, přičemž odtokový systém (200) dále zahrnuje kolenný odváděcí odtok (513), který kapalinově spojuje koleno (105) klenby s odtokovým boxem (222).

3. Klenba (100) podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že kolenný odváděcí odtok (513) sahá do odtokového boxu (222) dále než odváděcí potrubí (213) klenby.

25 4. Klenba (100) podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že kolenný odváděcí odtok (513) a odváděcí potrubí (213) klenby jsou umístěny skrz stěnu odtokového boxu (222) a kolenný odváděcí odtok (513) je umístěn nad odváděcím potrubím (213) klenby.

5. Klenba (100) podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že vypouštěcí trubka (510) je kuželová.

30 6. Klenba (100) podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že dále zahrnuje druhý odtokový box (202), přičemž odtokový box (222) a druhý odtokový box (202) jsou umístěny na vnější boční stěně (106) na zvedací straně klenby.

7. Klenba (100) podle nároku 6, **vyznačující se tím**, že vypouštěcí trubka (510) odtokového boxu (222) a druhá vypouštěcí trubka druhého odtokového boxu (202) jsou vzájemně kapalinově spojeny.

8. Metalurgická pec (190) zahrnující:

naklápěcí plošinu (173);

35 portálový jeřáb (141) připojený k naklápěcí plošině (173), přičemž portálový jeřáb (141) má ramena;

tělo (192) pece umístěné na naklápěcí plošině (173), přičemž tělo (192) pece zahrnuje boční stěnu (107) pece a nístěj (109) pece, kde boční stěna (107) pece má horní část (159) umístěnou protilehle od nístěje (109) pece, přičemž boční stěna (107) pece obklopuje vnitřní prostor (111) těla (192) pece;

vyznačující se tím, že obsahuje

5 klenbu (100) podle některého z nároků 1 až 7, umístěnou na horní části (159) boční stěny (107) pece.

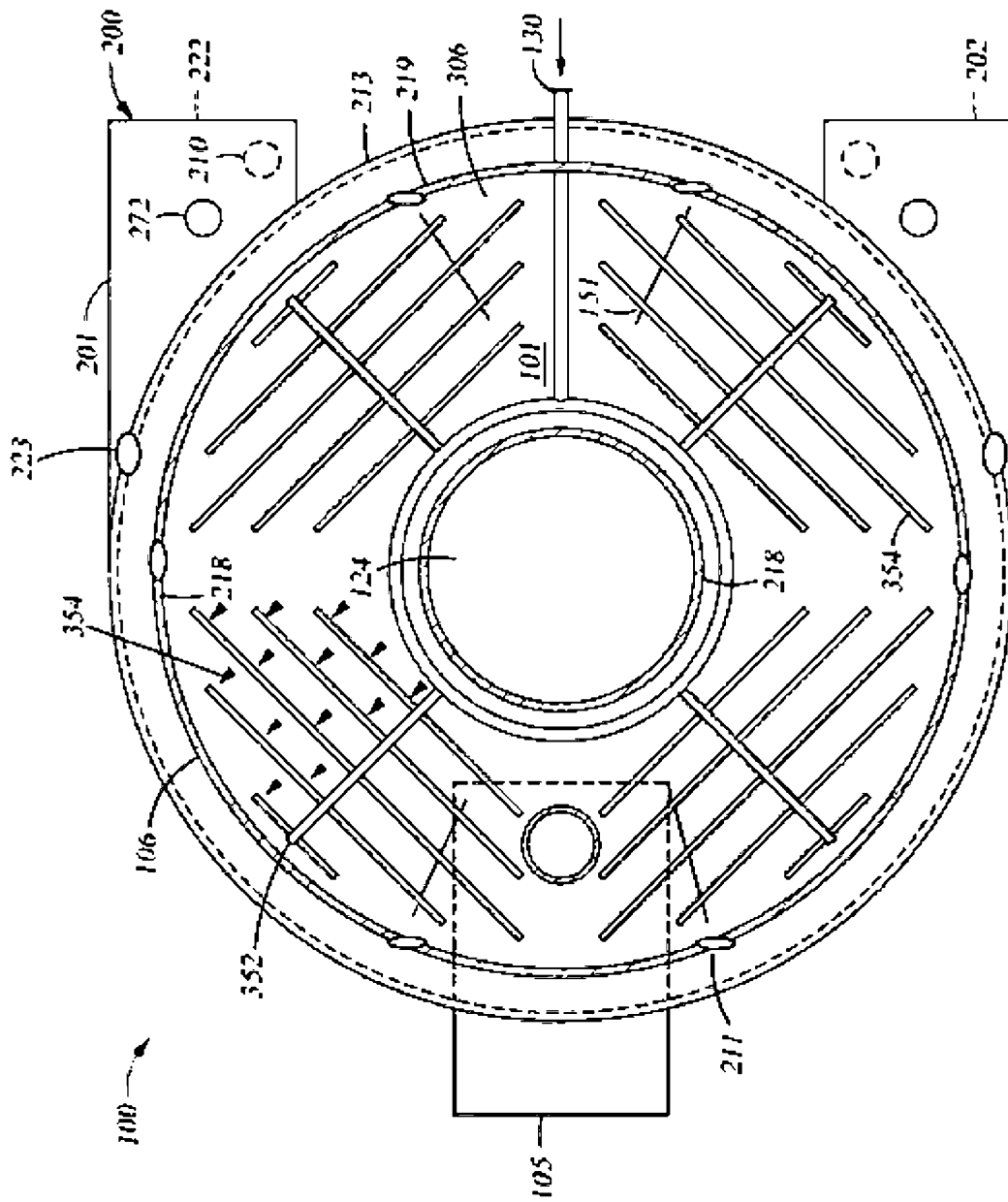
9. Metalurgická pec (190) podle nároku 8, **vyznačující se tím**, že portálový jeřáb (141) má osu (310) otáčení, která se nachází mimo střed klenby (100).

10 10. Metalurgická pec (190) podle nároku 9, **vyznačující se tím**, že klenba (100) je otáčitelná pomocí portálového jeřábu (141) mimo metalurgickou pec (190), přičemž odtokový box (222) klenby je součástí klenby (100).

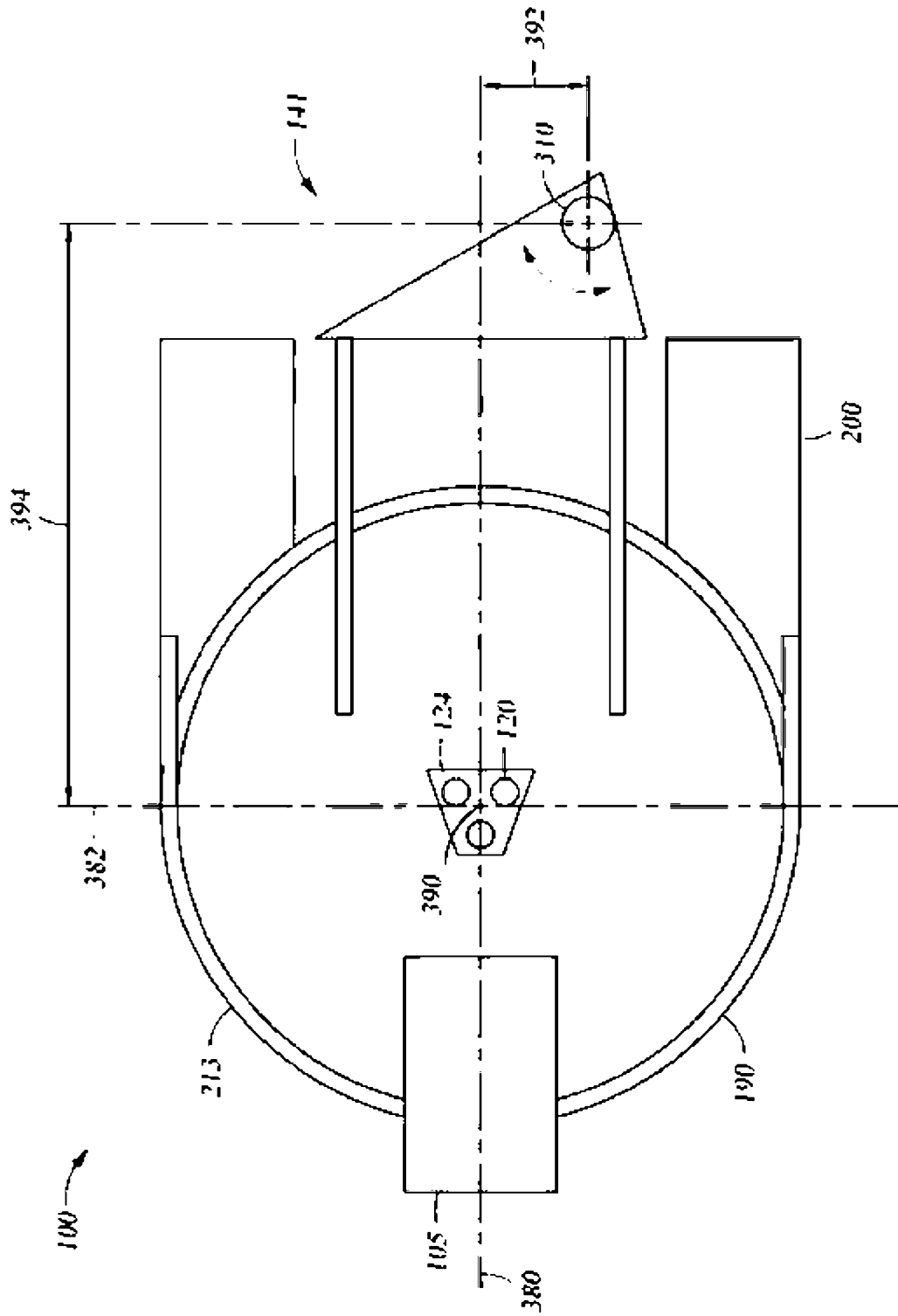
11. Metalurgická pec (190) podle nároku 8, **vyznačující se tím**, že odtokový systém (200) je pod atmosférickým tlakem.

6 výkresů

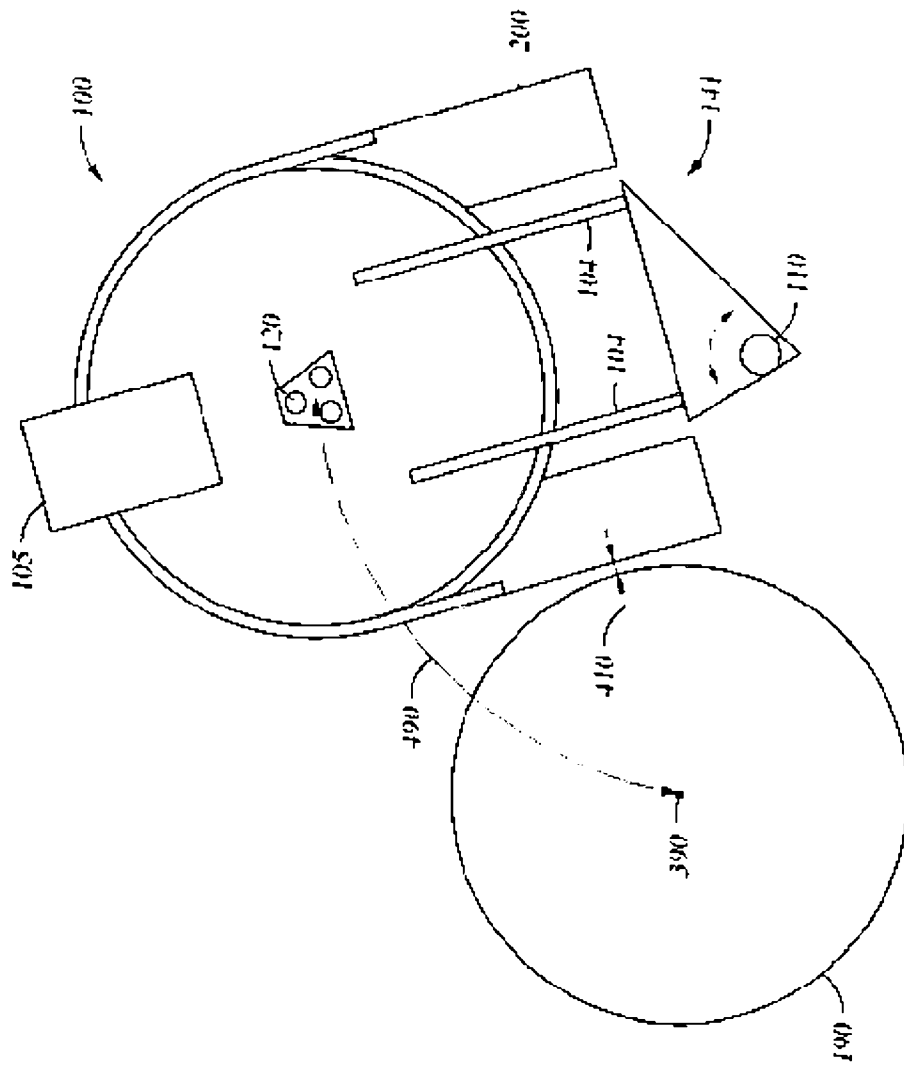
15



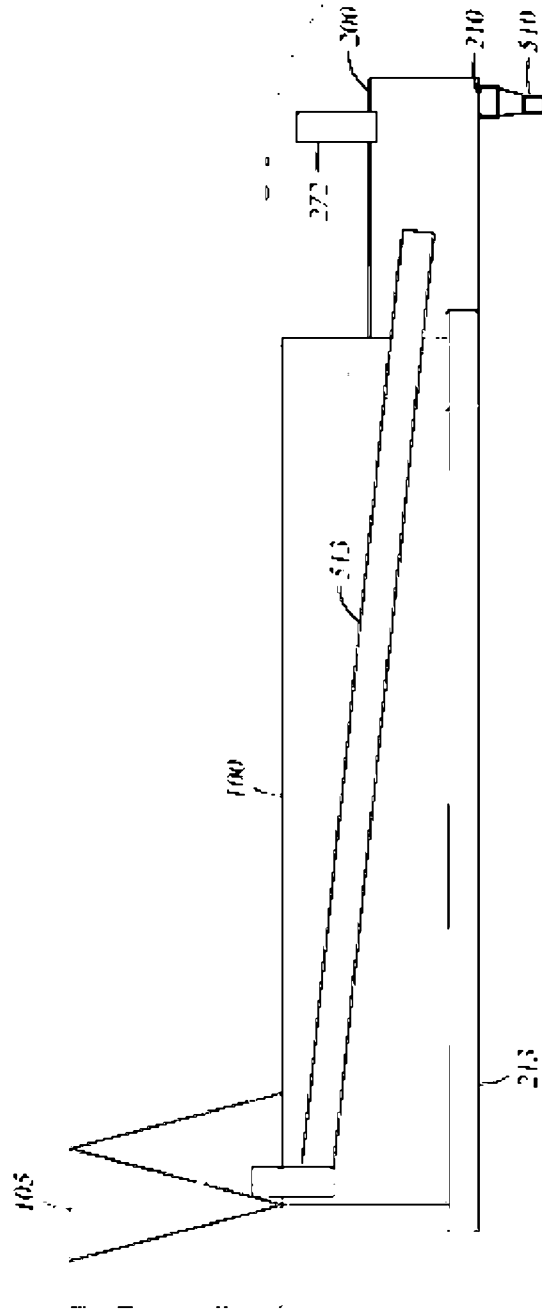
Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4



Obr. 6

Obr. 5

