PATENTOVÝ SPIS

(19) ČESKÁ REPUBLIKA

ÚŘAD PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ

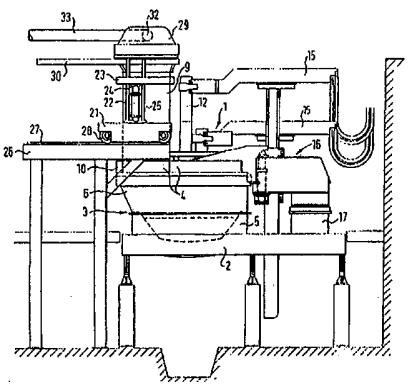
(21) Číslo přihlášky: **2000-3063**
(22) Přihlášeno: **19.02.1999**
(30) Právo přednosti: **23.02.1998 DE 1998/19807590**
(40) Zveřejněno: **13.06.2001**
(Věstník č. 6/2001)
(47) Uděleno: **21.10.2005**
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **14.12.2005**
(Věstník č. 12/2005)
(86) PCT číslo: **PCT/EP1999/001101**
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 1999/042625**

(11) Číslo dokumentu:
296 021
(13) Druh dokumentu: **B6**
(51) Int. Cl.[7]:
C 21 C 5/56
F 27 D 13/00
F 27 B 3/18
C 21 C 5/52

(73) Majitel patentu:
ARCMET TECHNOLOGIE GMBH, Linz, AT
(72) Původce:
Fuchs Gerhard, Kehl-Bodersweier, DE
(74) Zástupce:
Dr. Karel Čermák, Národní třída 32, Praha 1, 11000

(54) Název vynálezu:
Předehřívač pro předehřívání dávkovaného vsázkového materiálu a tavicí agregát

(57) Anotace:
Předehřívač pro předehřívání dávkovaného vsázkového materiálu (60) do nádoby (3) pece (1), zejména kovového šrotu, s šachtou (9) upevněnou v rámové konstrukci (20), která má ve své horní oblasti uzavíratelný zavážecí otvor (61) pro vsázkový materiál (60) a výpust (32) plynu a ve své spodní oblasti výstupní otvor pro vsázkový materiál (60) a vpust plynu, a jeho šachetní stěny (34 až 37) ohraničují úložný prostor (62) pro vsázkový materiál (60), který má být ohříván. Alespoň jedna z šachetních stěn (34 až 37) je rozdělena na úseky (34/1, 34/2, až 37/1, 37/2) šachetních stěn (34 až 37), které jsou individuálně upevněny v rámové konstrukci (20) a individuálně vyměnitelné. Tavicí agregát je proveden s obloukovou pecí (1), která obsahuje nádobu (3) pece (1) s víkem (4) nádoby (3) z jednoho prvního úseku (7) víka (4) a jednoho druhého úseku (8) víka (4), z nichž první úsek (7) obsahuje nejméně jeden otvor (14) pro zavádění elektrody (12) a druhý úsek (8) obsahuje uvedený předehřívač vsázkového materiálu (60), jehož rámová konstrukce (20) nesoucí šachtu (9) je upevněna v přidržovacím zařízení (21). Přidržovací zařízení (21) a nádoba (3) jsou relativně vůči sobě horizontálně posuvné.



CZ 296021 B6

Předehřívač pro předehřívání dávkovaného vsázkového materiálu a tavicí agregát

Oblast techniky

Vynález se týká předehřívače pro předehřívání dávkovaného vsázkového materiálu do nádoby pece, zejména kovového šrotu, s šachtou upevněnou v rámcové konstrukci, která má ve své horní oblasti uzavíratelný zavážecí otvor pro vsázkový materiál a výpust plynu a ve své spodní oblasti výstupní otvor pro vsázkový materiál a vpust plynu, a jeho šachetní stěny ohraničují úložný prostor pro vsázkový materiál, který má být ohříván. Vynález se dále týká tavicího agregátu s obloukovou pecí, která obsahuje nádobu pece s víkem nádoby z jednoho prvního úseku víka a jednoho druhého úseku víka, z nichž první úsek víka obsahuje nejméně jeden otvor pro zavádění elektrody a druhý úsek víka obsahuje výše uvedený předehřívač vsázkového materiálu, jehož rámová konstrukce nesoucí šachtu je upevněna v přidržovacím zařízení.

Dosavadní stav techniky

Předehřívače pro předehřívání dávkovaného vsázkového materiálu tohoto druhu jsou popsány ve spise WO 95/04910. Výhodné použití předehřívače podle vynálezu je popsáno ve spise WO 90/10086. Zde je vnější segment víka nádoby obloukové pece nahrazen šachtou upevněnou v přidržovací konstrukci, přes kterou mohou být vedeny horké pecní plyny. Ty ohřívají výměnou tepla vsázkový materiál nacházející se v šachtě a umožňují podstatné energetické úspory. Předehřívač šachtového tvaru může být v průřezu vytvořen kruhový nebo oválný, s jedinou šachetní stěnou. Zejména může být vytvořen s čtyřhranným, tedy polygonálním průřezem, takže úložný prostor pro vsázkový materiál, který má být ohříván, je ohraničen čtyřmi stěnami šachty.

Šachetní stěna, popřípadě šachetní stěny známých předehřívačů jsou tvořeny buď ohnivzdornými materiály, jako ohnivzdorným kamenem, ohnivzdornými nástřikovými nebo licími hmotami, nebo také ocelovými stěnovými elementy chlazenými vodou, zejména ve formě trubkových panelů.

Sestávají-li šachetní stěny na vnitřní straně, přivrácené k vnitřnímu prostoru předehřívače z ohnivzdorného materiálu, je tato vnitřní strana při mechanickém zatížení, jaké se vyskytuje při zavážení šachty, vystavena silnějšímu opotřebení a nebezpečí těžšího poškození než ocelové stěnové elementy chlazené vodou. Proto bylo nutné přejít, také z důvodů hmotnosti, k šachetním stěnám vytvořeným jako ocelové a chlazené kapalinou, zejména ve formě trubkových panelů, které je možné připojit na chladicí oběh.

Jak již bylo zmíněno, jsou vnitřní strany šachetních stěn vystaveny při procesu zavážení vsázkovým materiálem vysokému mechanickému zatížení, zejména tehdy, když je jako vsázkový materiál používán těžký šrot. Pokud těžký šrot obsahuje například nařezané a nalámané železniční kolejnice, mohou ostré hrany těchto kusů kolejnic, pokud jsou do šachty vykládány ze zavážecích košů pojíždějících nad horním zavážecím otvorem šachty, odlomit z vnitřní strany stěny šachty z ohnivzdorného materiálu velké kusy. Rovněž u trubkových panelů, které vykazují podstatně vyšší mechanickou odolnost, mohou vzniknout zatížením tohoto druhu velká poškození, jako například netěsnosti.

Ačkoliv je v zásadě nebezpečí poškození vnitřní strany šachetních stěn ve spodní oblasti šachty větší než v horní oblasti, protože ve spodní oblasti je kinetická energie kusů šrotu padajících seshora do šachty větší, není možné předem cíleně určit, na kterých místech se v provozu vyskytnout poškození, která budou muset být opravena. Není tedy také možné předcházet nutným místním opravám vnitřní strany šachetní stěny cílevědomým zesílením takových míst.

Pokud je oprava potřebná, dochází zejména u ohnivzdorných stěn k dlouhým prostojům předehřívače kvůli času nutnému k ochlazování. Také odstraňování průsaků u stěn chlazených vodou způsobuje kvůli rozpojení vodního oběhu a nezbytným svářecím pracím potřebu neúnosně dlouhých prostojů.

Pokud jsou použity mechanicky mnohem odolnější ocelové stěny, je to v porovnání se stěnami, u kterých mají vnitřní strany ohnivzdorné obložení, spojeno s energetickými ztrátami. Pro chlazení šachty středně veliké pece je zapotřebí 700 m^3 chladicí vody za hodinu. V prostředku pece se chladicí voda ohřívá o 5 až 6 °C. Z toho lze odvodit, že při 75 t tekuté oceli, která se vyrobí za 45 min., činí střední energetická ztráta v chladicí vodě asi 3360 kWh, to znamená asi 45 kWh na tunu tekuté oceli. S ohledem na snížení energetických ztrát by bylo žádoucí nahradit robustní ocelové stěny chlazené kapalinou šachetními stěnami z ohnivzdorného materiálu. Ty však jsou více náchylné k opravám a mají tedy delší časy prostojů.

Spis DE 196 34 384 popisuje tavicí agregát s obloukovou pecí, u níž je víko nádoby pece vytvořeno ze dvou jednotek oddělených mezerou ve víku, které jsou na sobě nezávisle posuvné horizontálně relativně vůči nádobě, a z nichž jedna jednotka obsahuje předehřívač vsázkového materiálu. Tento předehřívač vsázkového materiálu obsahuje šachtu upevněnou v přidržovací konstrukci, v níž se tato šachta může nadzvedávat nebo snižovat. Přidržovací konstrukce a nádoba jsou relativně vůči sobě horizontálně posuvné.

Podstata vynálezu

Úkolem vynálezu je snížit u výše uvedeného předehřívače doby oprav a prostojů a tím také náklady na nutné opravy místních poškození vnitřních stran šachty, zejména u šachetních stěn z ohnivzdorného materiálu. Dále mají být v porovnání s šachtou sestávající z ocelových stěn chlazených kapalinou sníženy energetické ztráty.

Tento úkol splňuje předehřívač pro předehřívání dávkovaného vsázkového materiálu do nádoby pece, zejména kovového šrotu, s šachtou upevněnou v rámové konstrukci, která má ve své horní oblasti uzavíratelný zavážecí otvor pro vsázkový materiál a výpust plynu a ve své spodní oblasti výstupní otvor pro vsázkový materiál a vpust plynu, a jeho šachetní stěny ohraničují úložný prostor pro vsázkový materiál, který má být ohříván, podle vynálezu, jehož podstatou je, že alespoň jedna z šachetních stěn je rozdělena na úseky šachetních stěn, které jsou individuálně upevněny v rámové konstrukci a individuálně vyměnitelné.

Podle výhodného provedení je šachetní stěna ve svislém směru rozdělena do nejméně dvou úseků uspořádaných nad sebou. Šachetní stěna s výhodou obsahuje nejméně jeden první úsek, který je vytvořen jako ocelový stěnový element, který je ochladitelný zařízením pro nucené chlazení.

Ocelový stěnový element je s výhodou vytvořen jako trubkový panel chlazený kapalinou. Trubkový panel je s výhodou tvořen trubkovými úseky ležícími vedle sebe, které probíhají rovnoběžně se směrem pohybu vsázkového materiálu při plnění a vyprazdňování šachty.

Ocelový stěnový element může být s výhodou vytvořen jako ocelolitinová deska a teplota ocelolitinové desky je regulovatelná zařízením pro nucené chlazení v závislosti na naměřené hodnotě teploty ocelolitinové desky, kterou je možné snímat alespoň jedním teplotním čidlem.

Přední a zadní šachetní stěna s výhodou obsahuje nejméně vždy jeden druhý úsek, který je vytvořen jako ohnivzdorný stěnový element, který je vytvořen na vnitřní straně přivrácené úložnému prostoru vsázkového materiálu vrstvou nebo deskou z ohnivzdorného materiálu. Ohnivzdorný stěnový element má s výhodou kapalinou chlazenou vnější stranu. Ohnivzdorný stěnový element je s výhodou vytvořen z plechové tabulce s okraji zalomenými do vnitřku šachty, na které je nanesena ohnivzdorná vyzdívka.

Kapalinou chlazené úseky šachetních stěn je s výhodou možné napojit na individuálně odpojitelné chladicí okruhy zařízení pro nucené kapalinové chlazení.

U předehřívače podle vynálezu je šachetní stěna, respektive jednotlivé šachetní stěny při polygonálním průřezu šachty rozděleny na úseky šachetních stěn, které jsou individuálně vyměnitelně upevněny v rámové konstrukci. To dovoluje na jedné straně vytvořit šachtu, na vnitřní straně a na jednotlivých místech, na nichž lze očekávat malé mechanické zatížení, zejména v horní oblasti s obložením ohnivzdorným materiálem, popřípadě z ohnivzdorných desek, zatímco na silně namáhaných místech jsou použity robustnější ocelové stěnové elementy. Na jedné straně to umožňuje rychlou výměnu poškozených úseků šachetních stěn v závislosti na tom, zda se jedná o úsek šachetní stěny z ohnivzdorného materiálu nebo prosakující trubkový panel, vyžadující opravu. Náhradní úseky šachetní stěny jsou, zejména s ohledem na jejich zatížení, vyměřeny tak, že počet různých velikostí je minimalizován.

Jako obzvlášť výhodné se prokázaly úseky šachetní stěny, které mají na vnější straně opěrné plochy, kterými při zavěšení do rámové konstrukce přiléhají na odpovídající opěrné ložisko této konstrukce. Ve spodní oblasti šachty jsou s výhodou upraveny první úseky šachetních stěn a v horní oblasti šachty druhé úseky šachetních stěn. Rámová konstrukce je s výhodou vytvořena jako klecová konstrukce obklopující šachetní stěny.

Předehřívač je proveden s výhodou s šachtou, která má ve své spodní oblasti zadržovací orgány pro vsázkový materiál, který má být ohříván, které jsou tvořeny hradítky uspořádanými rovnoběžně a se vzájemným odstupem, uloženými v otočných ložiskách, která jsou z uzavřené polohy, v níž uvnitř šachty ležící úseky hradítek vyčnívají skloněné šikmo dolů do vnitřního prostoru šachty k uzavření průchodu vsázkového materiálu, otočná dolů do propouštěcí polohy, ve které tyto úseky hradítek směřují dolů a uvolňují průchod pro vsázkový materiál, přičemž přední šachetní stěna obsahuje v oblasti, která je při zavážení šachty obzvlášť mechanicky namáhána zpětnými pružinami hradítek, jeden nebo více prvních úseků.

Uvedený úkol dále splňuje tavicí agregát s obloukovou pecí, která obsahuje nádobu pece s víkem nádoby z jednoho prvního úseku víka a jednoho druhého úseku víka, z nichž první úsek víka obsahuje nejméně jeden otvor pro zavádění elektrody a druhý úsek víka obsahuje předehřívač vsázkového materiálu podle vynálezu, jehož rámová konstrukce nesoucí šachtu je upevněna v přidržovacím zařízení, přičemž podstatou vynálezu je, že přidržovací zařízení a nádoba jsou relativně vůči sobě horizontálně posuvné.

Rámová konstrukce je s výhodou v přidržovacím zařízení uložena zejména s možností zdvihu/spuštění, díky čemuž může být šachta odsunuta nebo natočena z polohy nad nádobou pece ke straně. Musí-li být vyměněn poškozený úsek šachetní stěny, je šachta odsunuta z provozní polohy nad nádobou pece ke straně a poškozený úsek šachetní stěny je nahrazen novým nebo opraveným. Po zasunutí šachty zpět je předehřívač opět připraven k provozu.

Úseky šachetní stěny z ocelových stěnových elementů chlazených kapalinou mají být pro urychlení výměnného procesu individuálně odpojitelné od chladicího oběhu.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude blíže vysvětlen na příkladu provedení. Příklad provedení popisuje použití předehřívače vsázkového materiálu podle vynálezu u přestavěné obloukové pece s kruhovou spodní nádobou, u které je potřebné místo pro šachtu uspořádanou vedle elektrod omezeno, takže zadržovací orgány jsou v šachtě vytvořeny tak, že při plnění šachty je stěna na straně elektrody vystavena obzvlášť vysokému mechanickému namáhání. Vynález bude objasněn podle devíti obrázků, na kterých ve schématickém znázornění znamená

obr. 1 tavicí agregát složený z obloukové pece a předehřívače dávkovaného vsázkového materiálu, nasazeného ze strany vedle elektrod při uzavřeném víku nádoby,

obr. 2 tentýž agregát při oddálené šachtě,

obr. 3 půdorys tavicího agregátu s řezem III – III šachtou, vyznačeným na obr. 2,

obr. 4 řez IV – IV z obr. 3 s šachtou uspořádanou nad nádobou pece,

obr. 5 zvětšený výřez z obr. 4,

obr. 6 zvětšený výřez z obr. 5, na němž je patrné upevnění úseků šachetní stěny v rámové konstrukci,

obr. 7 znázornění modifikovaného úseku šachetní stěny odpovídající obr. 6,

obr. 8 silně schematizovaná perspektivní znázornění dílů

a obr. 9 relevantních pro porozumění šachtě uspořádané nad nádobou pece, částečně v řezu.

Příklady provedení vynálezu

Tavicí agregát znázorněný na obr. 1 až 5 zahrnuje obloukovou pec 1 s nádobou 3 pece 1 uloženou na kolébce 2 pece 1 a s víkem 4 nádoby 3 zakrývajícím horní okraj nádoby 3, která je vytvořena jako klenutá. Nádoba 3 sestává ze spodní části 5, tvořící vyzděnou nístěj pece 1 k uložení taveniny a z horní části 6, která je tvořena obvykle vodou chlazenými elementy. Jak je patrné zejména z obr. 3 až 5, sestává víko 4 nádoby 3 z prvního úseku 7, který je na obr. 3 znázorněn ve vyklopené poloze a z druhého úseku 8, který je tvořen v podstatě spodním koncovým úsekem šachty 9, respektive rámem 10, ve kterém je spodní úsek šachty 9 uložen, viz obr. 1 a 2. Na obr. 1 je dvojdílné víko 4 nádoby 3 uzavřeno, na obr. 2 je druhý úsek 8, zahrnující šachtu 9, odsunut.

Jak je znázorněno zejména na obr. 3 až 5, odpovídá díl, zobrazený na výkresech napravo od středu nádoby 3 pece 1, běžné obloukové peci s kruhovou nádobou 3 a elektrodami 12, koncentrickými se středem 11 nádoby 3, přičemž středová osa nádoby 3, viz obr. 3 a 4, které se do ní zavádějí. Pouze oblast, na výkresech zobrazená vlevo od elektrody 12, je nad spodní částí 5 nádoby 3 obměněna vůči obvyklému provedení obloukové pece s kruhovým tvarem nádoby 3.

První úsek 7 víka 4 je vytvořen jako druh klenby a má v takzvaném srdci 13 otvory 14 viz obr. 5, pro tři elektrody 12, které se do nádoby 3 zavádějí v trojúhelníkovém uspořádání obvyklém u trojfázové obloukové pece 1. Elektrody 12 jsou upnuty v nosném ramenu 15 elektrod 12 a s pomocí zvedacího a odklápěcího zařízení 16 elektrod 12 je možné je zvednout/spustit a odsunout ke straně. První úsek 7 víka 4 je možné pomocí zvedacího a odklápěcího zařízení 17 víka 4 zvednout z polohy na okraji nádoby 3, znázorněné na obr. 4 a 5, a posunout ke straně do polohy znázorněné na obr. 3, aby se nádoba 3 pece 1 nahoře uvolnila, například pro zavážecí koš. Vhodné zvedací a odklápěcí zařízení víka 4 je popsáno například ve spise EP 0 203 339.

Na příkladu provedení není na kolébce 2 pece 1 posazena pouze nádoba 3, ale také zvedací a odklápěcí zařízení 17 a zvedací a odklápěcí zařízení 16, takže nádoba 3 může být nakláněna společně s elektrodami 12.

Aby se při přestavbě nemuselo měnit uspořádání elektrod 12, je u znázorněného řešení vytvořen první úsek 7 víka 4 jako ovál 19 ohraničený tětivou 18, který zahrnuje obvyklou konfiguraci elektrod 12. Tětiva 18 musí být vedena při prvním úseku 7 nasazeném na nádobě 3 ve směru naklápění, to znamená ve znázornění na obr. 2 kolmo k rovině papíru. Nádoba 3 pece 1 tak může být s uzavřeným prvním úsekem 7 víka 4 a bez pojíždění druhého úseku 8 víka 4 nakloněna k odpichu nebo k odstruskování. Šachta 9 je přitom jen lehce nadzvednuta. Tímto způsobem se snižují ztráty tepla vyzařováním, respektive horké pecní plyny vstupují z větší části do

předehřívací šachty. Popřípadě může být mezera, vzniklá při nadzvednutí šachty 9 mezi spodním okrajem šachty 9, respektive druhým úsekem 8 víka 4 a okrajem 39 nádoby 3, viz obr. 5, utěsněna pomocí závěsné clony nebo jiného prostředku, který je umístěn v šachtě 9 nebo na okraji 39 nádoby 3.

Šachta 9 je upevněna v rámové konstrukci 20, která šachtu 9 obepíná na způsob klece, přičemž rám 10 druhého úseku 8 víka 4, znázorněný na obr. 1 a 2, představuje část rámové konstrukce 20. Rámová konstrukce 20, nesoucí šachtu 9 a znázorněná detailněji na obr. 5 až 9, je uložena v přidržovacím zařízení 21, viz obr. 1 až 3, takovým způsobem, že rámovou konstrukci 20 je společně s šachtou 9 možné pomocí zvedacího zařízení 22 zvednout a spustit. K tomuto účelu jsou na příčných trámech 23 rámové konstrukce 20 upravena úchytná místa 24 pro zvedací zařízení 22, opírající se o přidržovací zařízení 21 tak, že příčné trámy 23 a tím rámovou konstrukci 20 nesoucí šachtu 9 je možné nadzvednout ze spodní polohy, znázorněné na obr. 1 do horní polohy, znázorněné na obr. 2. Prostřednictvím vodicích tyčí 25 je zde zaručeno potřebné vedení.

Přidržovací zařízení 21 s šachtou 9 je horizontálně posuvné. K tomu účelu jsou na lešení 26 upraveny kolejnice 27 a přidržovací zařízení 21 je vybaveno okraji 28, které v horizontálním směru umožňují pojezd tohoto zařízení 21.

Šachta 9 je nahoře uzavíratelná pomocí víka 29, které je u zobrazeného příkladu horizontálně přemístitelné na kolejnicích 30, aby bylo možné uvolnit horní zavážecí otvor 61 pro vsázku prováděnou pomocí vsázkového koše 31, viz obr. 4, dopravovaného prostřednictvím jeřábu. Víko 29 šachty 9 vytvořené ve tvaru poklopu má ve své, na obr. 1 zadní, straně otvor, sloužící jako výpust 32 pro průchod plynů, který je spojen s potrubím 33 odpadních plynů, pokud se šachta 9 a tím i rám 10 nacházejí v poloze znázorněné na obr. 1.

Obr. 3, 8 a 9 znázorňují, že šachta 9 je v průřezu vytvořena jako obdélníková. Šachta 9 je zejména ve spodní oblasti vytvořena jako obdélníková, pokud jsou upraveny zadržovací orgány pro vsázkový materiál 60 tak, jak je dále v jednotlivostech popsáno. Šachta 9 má tedy alespoň ve své spodní oblasti pravoúhle uspořádané šachetní stěny 34 až 37 s přední šachetní stěnou 34 sousedící při zavřeném víku 4 nádoby 3, viz obr. 1, 4 a 5, s tětivou 18 prvního úseku 7 víka 4, zadní šachetní stěnou 35 odvrácenou od tětivy 18 a s dvěma bočními šachetními stěnami 36 a 37, které tyto šachetní stěny 34, 35 spojují. Přední šachetní stěna 34 má přitom zhruba stejnou délku jako tětiva 18, to znamená, že přední šachetní stěna 34 sousedí s úzkou mezerou 38 víka 4 u tětivy 18. Mezera 38 je na obr. 5 znázorněna ve zvětšení.

Na tomto místě je nutné poznamenat, že u klenutého víka 4 nádoby 3, jak je znázorněno na obr. 4 a 5, je tětiva 18 přímá jen v půdorysu. Jinak je vytvářena čárou sledující profil klenby v řezu a tedy také spodní hranu přední šachetní stěny 34 stejného tvaru.

U uzavřeného víka 4 nádoby 3, to znamená ve stavu znázorněném na obr. 1, 4 a 5, se vnější obrys víka 4 vytváří spodním okrajem zadní šachetní stěny 35, spodním okrajem obou bočních šachetních stěn 36 a 37, které na sebe navazují, a s nimi sousedící oválnou částí 19 prvního úseku 7 víka 4. Těmto obrysům je přizpůsoben horní okraj 39 nádoby 3, to znamená horní okraj 39 horní části 6 nádoby 3. Obrys horního okraje 39 nádoby 3 tak odpovídá oválu, ohraničenému lichoběžníkovou čarou, viz stěnové sektory 40a, 41a.

Přechod od stěnových sektorů 40a, 41a horního okraje 39 nádoby 3, určených lichoběžníkovou čarou k příslušným sektorům kruhového průřezu spodní části 5 nádoby 3 se děje pomocí konvergačního stěnového sektoru 42a horní části 6 nádoby 3, viz obr. 3.

Jak již bylo zmíněno a znázorněno na obr. 5, je první úsek 7 víka 4 oddělen od druhého úseku 8 víka 4 mezerou 38, která probíhá rovnoběžně s tětivou 18, aby nádobu 3 pece 1 bylo možné naklonit ve směru určeném kolébkou 2 pece 1, ve které je, vycházeje od středu 11 nádoby 3

uspořádán odpichový otvor 43 a pracovní otvor 44, aniž by se vyskytla překážka v podobě sousední přední šachetní stěny 34 šachty 9. Protože druhý úsek 8 víka 4 a tedy šachta 9 jsou upevněny v přidržovacím zařízení 21, neseném lešením 26, tedy ne na kolébce 2 pece 1, nemůže se tedy tato část víka 4 rovněž naklánět. Stačí však nepatrné odsunutí spodního okraje šachty 9 od horního okraje 39 nádoby 3, aby byl umožněn malý naklápěcí pohyb nádoby 3 pece 1 s přiléhajícím prvním úsekem 7 víka 4 a zavedenými elektrodami 12.

Aby se zamezilo unikání pecních plynů mezerou 38 mezi oběma úseky 7, 8 víka 4, jsou na nejméně jednom z vzájemně sousedících okrajů 45, 46 prvního úseku 7 víka 4, respektive druhého úseku 8 víka 4, upraveny prostředky k utěsnění této mezery 38.

U znázorněného příkladu provedení se k utěsnění mezery 38 vefukuje těsnicí plyn. K tomuto účelu je podél okraje 46, to znamená na přední šachetní stěně 34, upraven kanál 48 s otvorem pro trysku, popřípadě řadou otvorů, ve tvaru mezery, přivrácený k mezeře 38 víka 4.

Kromě toho je na okraji 45 prvního úseku 7 víka 4 upravena lišta 51, tvořená chladicími trubkami, která při uzavřeném víku 4 zasahuje s vůlí do drážky.

Šachta 9 je zejména vybavena zadržovacími orgány ve formě hradítek 54 pro vsázkový materiál 60. Druh zadržovacích orgánů, popsaný ve spise WO 95/04910 je zde obzvlášť vhodný. Podle obrysu horního okraje 39, 40, 41 nádoby 3 a vytvoření konvergenčních stěnových sektorů 42a vyžadují však tyto zadržovací orgány ve formě hradítek 54 speciální konstrukci a uspořádání.

U znázorněného příkladu provedení je přechod z obdélníkového průřezu šachty 9 na kruhový průřez spodní části 5 nádoby 3 vytvořen vícehranným průřezem, který u tohoto příkladu sleduje linii lichoběžníku. Přechod začíná již nad horním okrajem 39 horní části 6 nádoby 3 tím, že ve spodní části šachty 9, ležící pod hradítky 54, jsou vytvořeny vrcholy mezi šachetními stěnami 35 a 36, jakož i 35, 37, sbíhající se ke středu 11 nádoby 3. Tím vzniknou konvergenční stěnové sektory 58 a 59, (viz obr. 3). Jsou to rovné plochy, které převádějí obdélníkový průřez do profilu šachetních stěn 35, 36 a 37 sledujícího lichoběžníkovou linii, který se pak opět odráží v profilu horního okraje 39 nádoby 3 přímým tvarem stěnového sektoru 40a a 41a. Od obrysů horního okraje 39 horní části 6 nádoby 3, sledujících v oblasti pod šachtou 9 lichoběžníkovou linii, dochází k dalšímu přechodu do kruhovému průřezu spodní části 5 nádoby 3 prostřednictvím konvergenčního sektoru 42a.

Odklápěcí hradítka 54 jsou uložena rovnoběžně, se vzájemnými odstupy, viz obr. 3, a v otočných ložiskách 56, která jsou uspořádána v rámové konstrukci 20 na zadní šachetní stěně 35. Odklápěcí hradítka 54 je možné z uzavřené polohy, vyznačené na obr. 5 plnou čarou, ve které vnitřní úseky hradítek 54 vyčnívají do vnitřního prostoru šachty 9 a uzavírají průchod vsázkového materiálu 60, vyklopit dolů do volné polohy, znázorněné na obr. 5, ve které vnitřní úseky hradítek 54 směřují dolů a uvolňují průchod vsázkového materiálu 60 šachtou 9. Odklápěcí hradítka 54 jsou i v uzavřené poloze skloněna šikmo směrem dolů pod úhlem zhruba 20° vůči horizontále.

Hradítka 54 ležící nad konvergenčními stěnovými sektory 58 a 59 nemohou být vyklopena dolů tak, jako středová hradítka 54. Na obr. 3 je volná poloha hradítek 54 znázorněna plnou čarou a uzavřená poloha čárkovaně. Je zřejmé, že vždy tři hradítka 54 nejbližší bočním šachetním stěnám 36 a 37, která jsou znázorněna v maximální otevřené poloze, nemohou být vyklopena tak daleko směrem dolů jako hradítka 54 středová. To předpokládá individuální nastavování vyklápěcího pohybu těchto hradítek 54, zatímco středová hradítka 54 mohou být vyklápěna společně.

U společného vyklápění vyklápěcích hradítek 54 z uzavřené polohy do polohy uvolňující je vsázkový materiál 60 veden vyklápěcími hradítky 54 ke středu 11, to znamená do kruhové spodní části 5 nádoby 3, takže stěnový sektor 42 horní části 6 nádoby 3 je chráněn před příliš velkým namáháním.

Na obr. 6 až 9 je možné kromě obr. 5 rozpoznat další detaily konstrukce a uspořádání šachty 9.

Jak znázorňují zejména obr. 8 a 9, které pro lepší pochopení vynálezu reprodukují silně zjednodušené, schématické výkresy, je šachta 9 upevněna v rámové konstrukci 20 na způsob klece, která šachtu 9 obklopuje. Rámová konstrukce 20 má v rozích čtyři svislé trubky 63, 64, 65 a 66, které jsou vodorovnými trubkami 67, 68 a 69 přivařeny ke klecové rámové konstrukci 20 ve spodní, střední a horní rovině. Šachetní stěny 34 a 37 jsou rozděleny na spodní úseky 34 až 37 /1 a horní úseky 34 až 37 /2, takto jsou doplněny vztahové značky příslušných šachetních stěn 34 až 37, znázorněné na obrázcích pouze jednotlivě. Na obr. 8 jsou například znázorněny jen úseky 34/1, 35/2, 37/1 a 37/2. Horní, neboli druhý úsek 35/2 zadní šachetní stěny 35 je zde ostatně znovu rozdělen ve vodorovném směru na tři stejně široké úseky, z nichž je na obr. 8 a 9 znázorněn jen druhý úsek 35/2 zadní šachetní stěny 35 navazující na boční šachetní stěnu 37. Spodní úseky 34/1 až 37/1 šachetních stěn 34 až 37, které jsou v této patentové přihlášce označovány jako první úseky 34/1 až 37/1 šachetních stěn 34 až 37, jsou vytvořeny jako kapalinou chlazené ocelové stěnové elementy ve formě trubkových panelů 70. Trubkové panely 70 mají trubkové úseky, ležící vedle sebe a na koncích vzájemně spojené, které probíhají svisle, to znamená ve směru pohybu vsázkového materiálu 60 při plnění a vyprazdňování šachty 9.

Horní, neboli druhé úseky 34/2 až 37/2 šachetních stěn 34 až 37 jsou vytvořeny jako ohnivzdorné stěnové elementy. Na vnitřní straně přivrácené k úložnému prostoru 62 vsázkového materiálu 60 mají vrstvu nebo desku 71 z ohnivzdorného materiálu. Zatímco druhé úseky 34/2 stěn 34, znázorněné na obr. 5 a 6 jsou tvořeny deskami 71 z ohnivzdorného materiálu, které mají kapalinou chlazené vnější strany ve formě chladicí vodní skříně 72, je druhý úsek 34/2 přední šachetní stěny 34, znázorněný na obr. 7, vytvořen bez kapalinového chlazení. Ohnivzdorný materiál je uložen v plechové tabuli 73 s okraji zalomenými do vnitřku šachty 9.

Aby bylo možné úseky 34/1 až 37/2 šachetních stěn 34 až 37 rychle vyměnit, mají na své vnější straně opěrné plochy 74 ve tvaru úhelníků, uložené na opěrných výstupcích 75 a opírají se o úhelníková opěrná ložiska 76, která jsou na vhodných místech přivařena k vodorovným trubkám 67, 68, 69 rámové konstrukce 20. Odpovídající, jednoduše rozebíratelná upevnění, která dovolují rychlou individuální výměnu, jsou upraveny jak u prvních úseků 34/1 až 37/1, tak i u druhých úseků 34/2 až 37/2 šachetních stěn 34 až 37.

Při poškození jednoho úseku 34/1 až 37/2 šachetní stěny 34 až 37 je možné jej po vyprázdnění a vyjetí šachty 9 rychle vyměnit za jiný úsek 34/1 až 37/2 šachetní stěny 34 až 37 stejného druhu. Pokud je to možné, je účelné normalizovat stěnové elementy s ohledem na velikost a možnosti rozebírání upevňovacích prvků v rámové konstrukci 20 tak, aby se skladování mohlo redukovat na minimum. Chladicí oběh má být individuálně odpojitelný.

S ohledem na zmenšení energetických ztrát se také prokázalo jako výhodné použít na mechanicky silně namáhaných místech ocelolitinové desky, jejichž teplota, snímaná nejméně jedním teplotním čidlem, je udržována pomocí nuceného chlazení, zejména chlazení vzduchem, lehce pod teplotou, při které se při mechanickém zatížení dávkovacím procesem vyskytují deformace. Tato teplota leží přibližně mezi 800 a 1000 °C.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Předehřívač pro předehřívání dávkovaného vsázkového materiálu (60) do nádoby (3) pece (1), zejména kovového šrotu, s šachtou (9) upevněnou v rámové konstrukci (20), který má ve své horní oblasti uzavíratelný zavážecí otvor (61) pro vsázkový materiál (60) a výpust (32) plynu a ve své spodní oblasti výstupní otvor pro vsázkový materiál (60) a vpust plynu, a jeho šachetní stěny (34 až 37) ohraničují úložný prostor (62) pro vsázkový materiál (60), který má být ohříván, **vyznačující se tím**, že alespoň jedna z šachetních stěn (34 až 37) je rozdělena na úseky (34/1, 34/2, až 37/1, 37/2), které jsou individuálně upevněny v rámové konstrukci (20) a individuálně vyměnitelné.

2. Předehřívač podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že šachetní stěna (34, 35, 36, 37) je ve svislém směru rozdělena do nejméně dvou úseků (34/1, 34/2, 35/1, 35/2, 36/1, 36/2, 37/1, 37/2) uspořádaných nad sebou.

3. Předehřívač podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že šachetní stěna (34, 35, 36, 37) obsahuje nejméně jeden první úsek (34/1, 35/1, 36/1, 37/1), který je vytvořen jako ocelový stěnový element, který je ochladitelný zařízením pro nucené chlazení.

4. Předehřívač podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že ocelový stěnový element je vytvořen jako trubkový panel (70) chlazený kapalinou.

5. Předehřívač podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že trubkový panel (70) je tvořen trubkovými úseky ležícími vedle sebe, které probíhají rovnoběžně se směrem pohybu vsázkového materiálu (60) při plnění a vyprazdňování šachty (9).

6. Předehřívač podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že ocelový stěnový element je vytvořen jako ocelolitinová deska a teplota ocelolitinové desky je regulovatelná zařízením pro nucené chlazení v závislosti na naměřené hodnotě teploty ocelolitinové desky, kterou je možné snímat alespoň jedním teplotním čidlem.

7. Předehřívač podle jednoho z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že přední šachetní stěna (34) obsahuje nejméně jeden druhý úsek (34/2) a zadní šachetní stěna (35) obsahuje nejméně jeden druhý úsek (35/2), který je vytvořen jako ohnivzdorný stěnový element, který je na vnitřní straně přivrácené úložnému prostoru (62) vsázkového materiálu (60) tvořen vrstvou nebo deskou (71) z ohnivzdorného materiálu.

8. Předehřívač podle nároku 7, **vyznačující se tím**, že ohnivzdorný stěnový element má kapalinou chlazenou vnější stranu.

9. Předehřívač podle nároku 7 nebo 8, **vyznačující se tím**, že ohnivzdorný stěnový element je vytvořen z plechové tabule (73) s okraji zalomenými do vnitřku šachty (9), na které je nanesena ohnivzdorná vyzdívka.

10. Předehřívač podle jednoho z nároků 3 až 9, **vyznačující se tím**, že kapalinou chlazené úseky šachetních stěn (34 až 37) jsou napojitelné na individuálně odpojitelné chladicí okruhy zařízení pro nucené kapalinové chlazení.

11. Předehřívač podle jednoho z nároků 1 až 10, **vyznačující se tím**, že úseky (34/1, 34/2) přední šachetní stěny (34) a úseky (35/1, 35/2) zadní šachetní stěny (35) mají na své vnější straně opěrné plochy (74), které se opírají o opěrná ložiska (76) rámové konstrukce (20).

12. Předehřívač podle jednoho z nároků 1 až 11, **vyznačující se tím**, že ve spodní oblasti šachty (9) jsou upraveny první úseky (34/1 až 37/1) šachetních stěn (34 až 37) a v horní oblasti šachty (9) druhé úseky (34/2 až 37/2) šachetních stěn (34 až 37).

13. Předehřívač podle jednoho z nároků 1 až 12, **vyznačující se tím**, že rámová konstrukce (20) je vytvořena jako klecová konstrukce obklopující šachetní stěny (34 až 37).

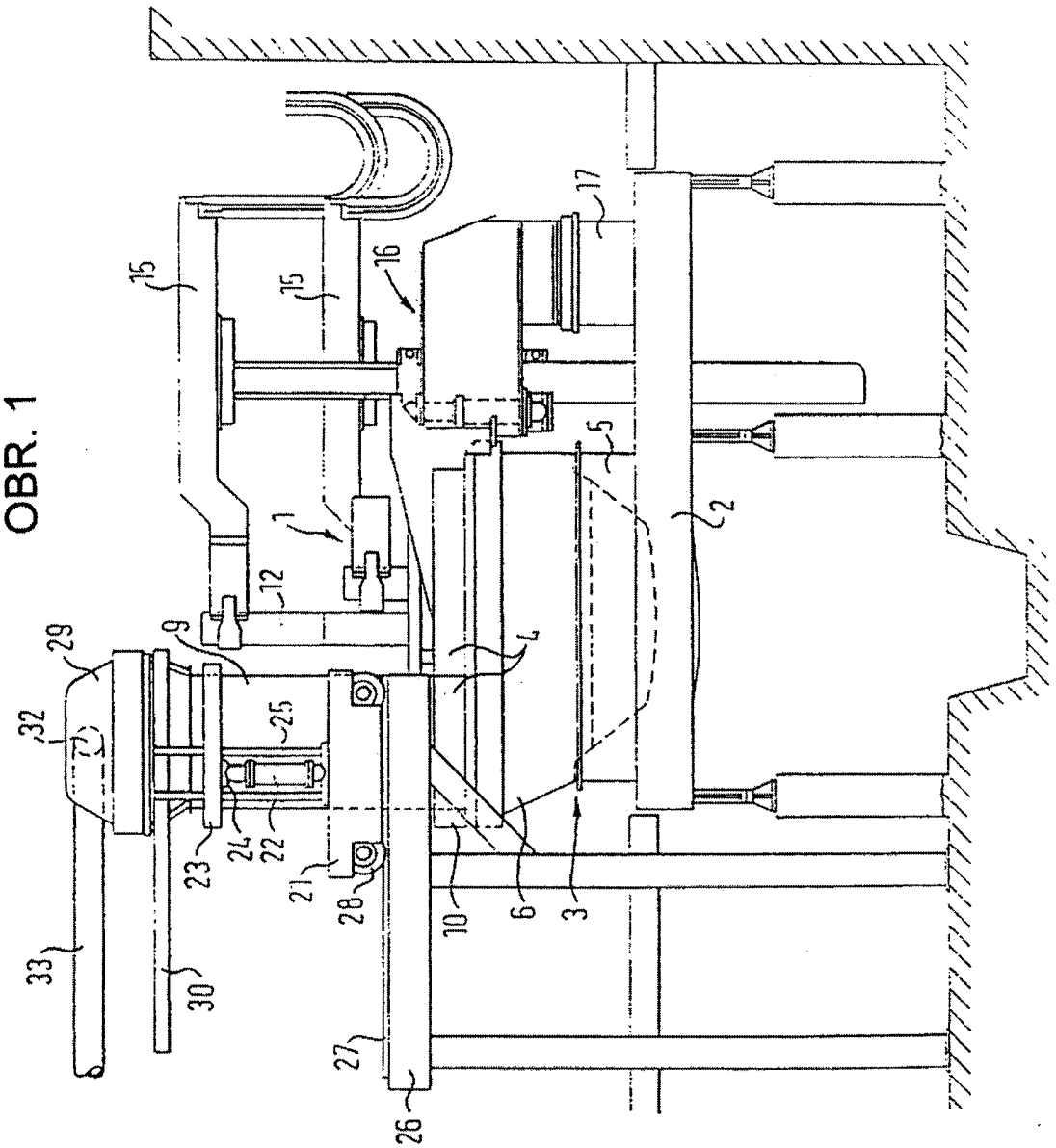
14. Předehřívač podle jednoho z nároků 3 až 13, s šachtou (9), která má ve své spodní oblasti zadržovací orgány pro vsázkový materiál, který má být ohříván, které jsou tvořeny hradítky (54) uspořádanými rovnoběžně a se vzájemným odstupem, uloženými v otočných ložiskách (56), která jsou z uzavřené polohy, v níž uvnitř šachty (9) ležící úseky hradítek (54) vyčnívají skloněné šikmo dolů do vnitřního prostoru šachty (9) k uzavření průchodu vsázkového materiálu (60), otočná dolů do propouštěcí polohy, ve které tyto úseky hradítek (54) směřují dolů a uvolňují průchod pro vsázkový materiál (60), **vyznačující se tím**, že přední šachetní stěna (34) přivrácená k vnitřním koncům hradítek (54) obsahuje v oblasti, která je při zavážení šachty (9) obzvlášť mechanicky namáhána zpětnými pružinami hradítek (54), jeden nebo více prvních úseků (34/1).

15. Tavicí agregát s obloukovou pecí, která obsahuje nádobu (3) pece (1) s víkem (4) nádoby (3) z jednoho prvního úseku (7) víka (4) a jednoho druhého úseku (8) víka (4), z nichž první úsek (7) víka (4) obsahuje nejméně jeden otvor (14) pro zavádění elektrody (12) a druhý úsek (8) víka (4) obsahuje předehřívač vsázkového materiálu (60) podle jednoho z nároků 1 až 14, jehož rámová konstrukce (20) nesoucí šachtu (9) je upevněna v přidržovacím zařízení (21), **vyznačující se tím**, že přidržovací zařízení (21) a nádoba (3) jsou relativně vůči sobě horizontálně posuvné.

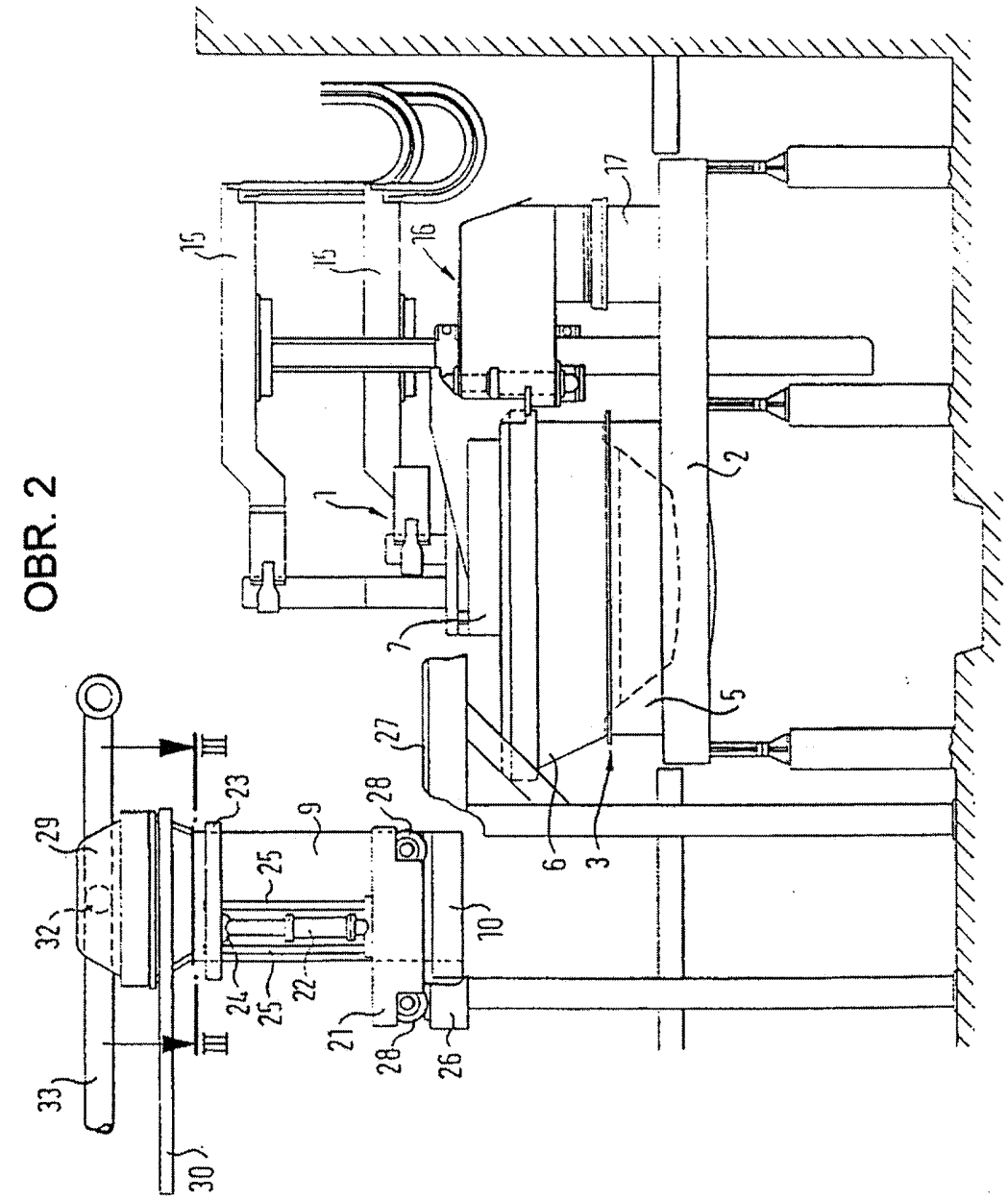
16. Tavicí agregát podle nároku 15, **vyznačující se tím**, že rámová konstrukce (20) nesoucí šachtu (9) je v přidržovacím zařízení (21) uložena s možností nadzdvižení/spuštění.

8 výkresů

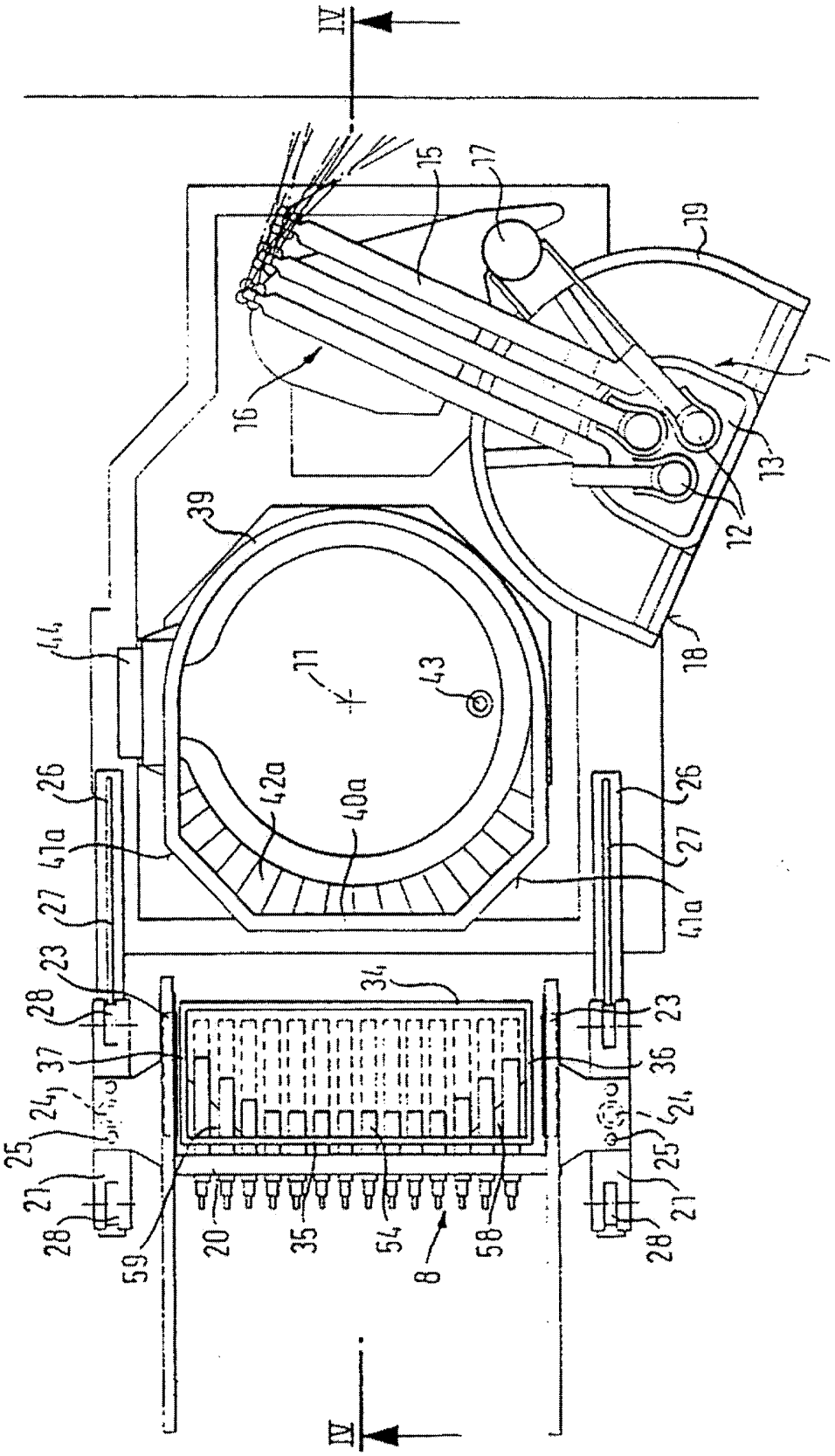
OBR. 1



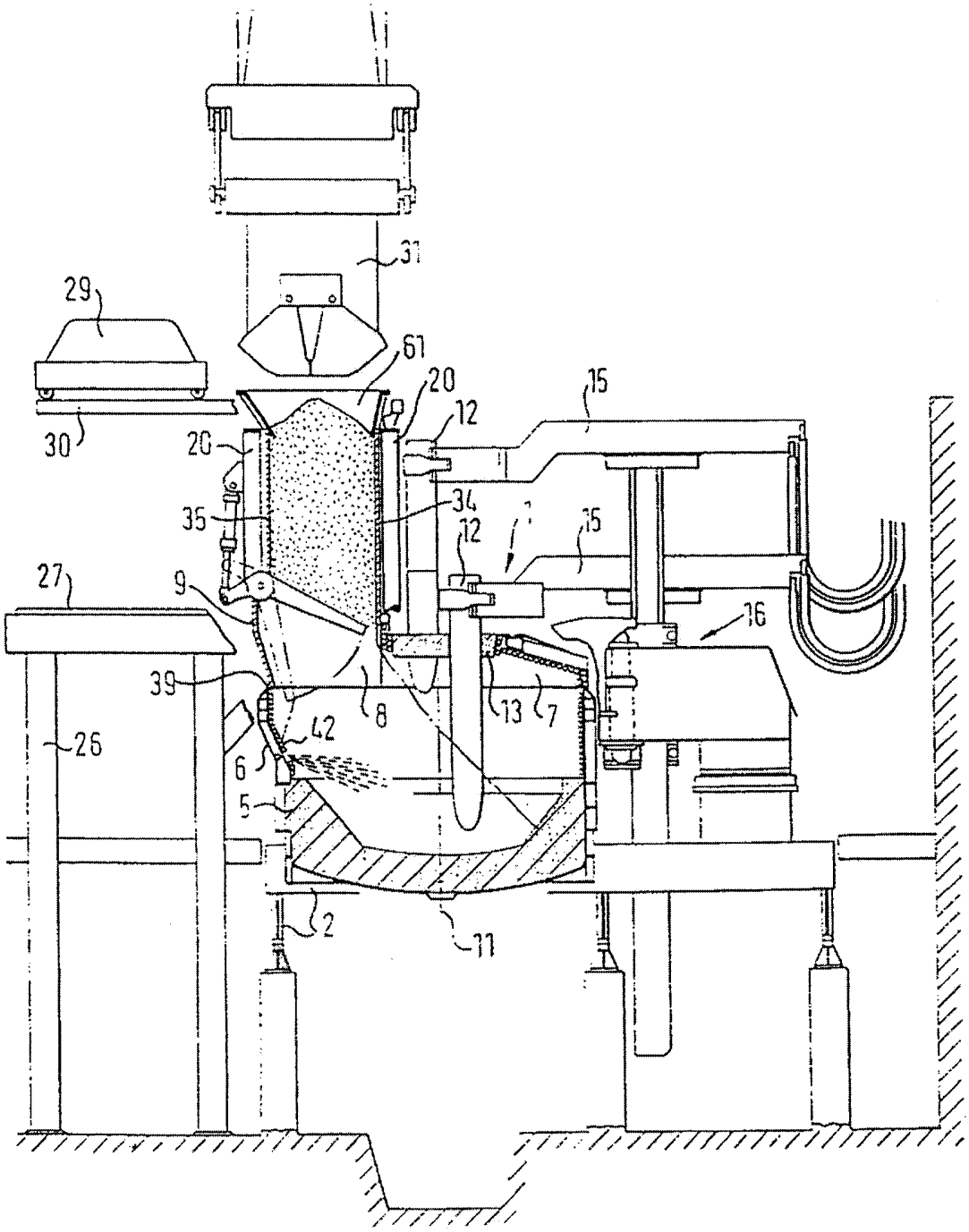
OBR. 2


III
III
1
2
3
5
6
7
9
10
15
15
16
17
21
22
23
24
25
25
26
27
28
28
29
30
32
33

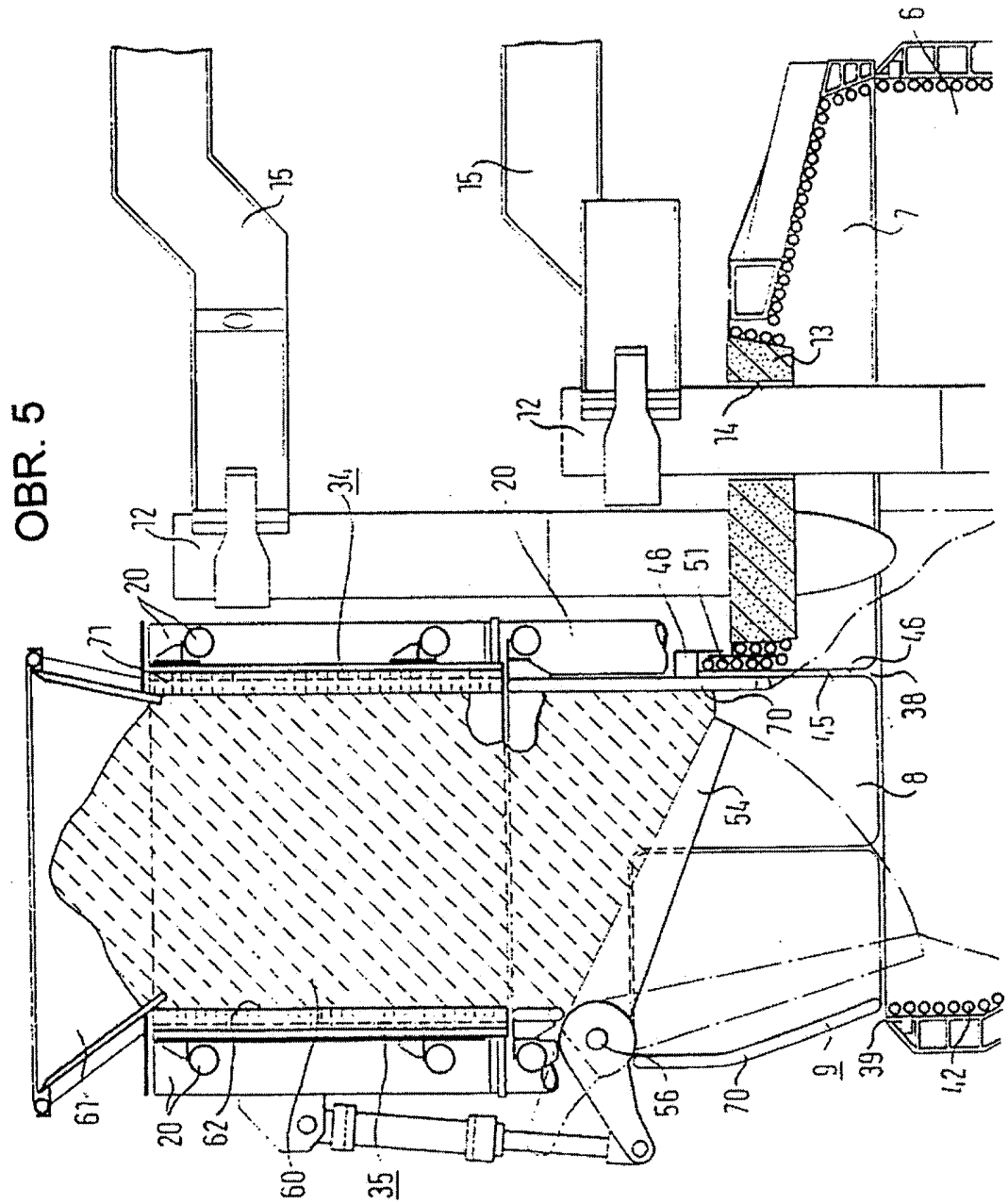
OBR. 3


IV
IV
15
17
19
16
7
13
12
39
44
11
43
18
26
42a
40a
41a
27
23
28
34
37
36
24
25
21
59
20
35
54
8
58

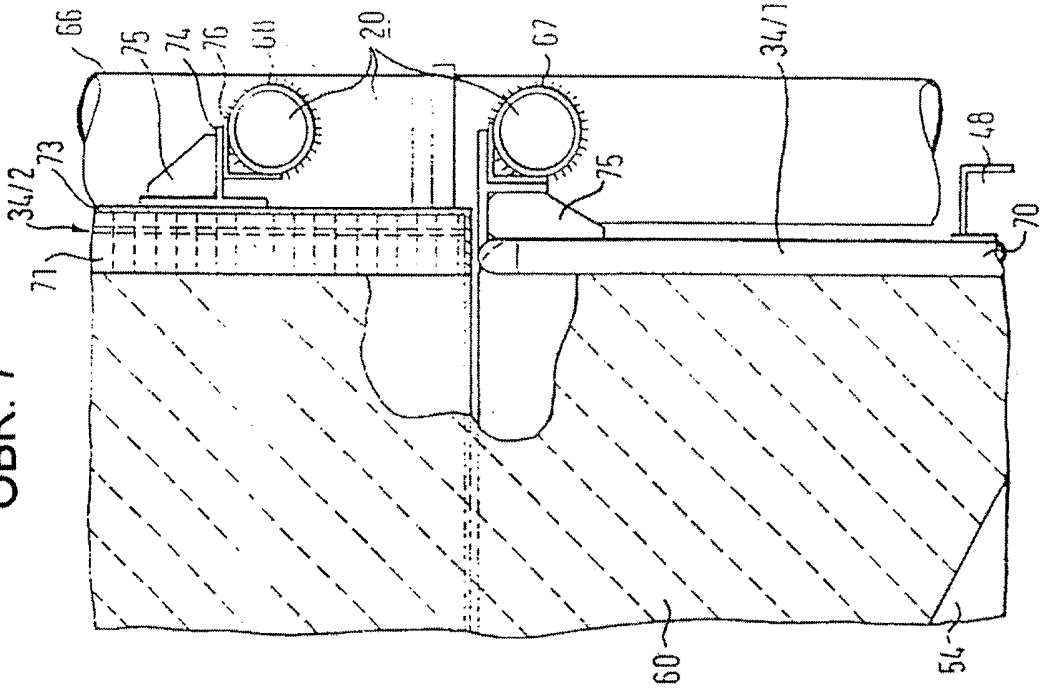
OBR. 4



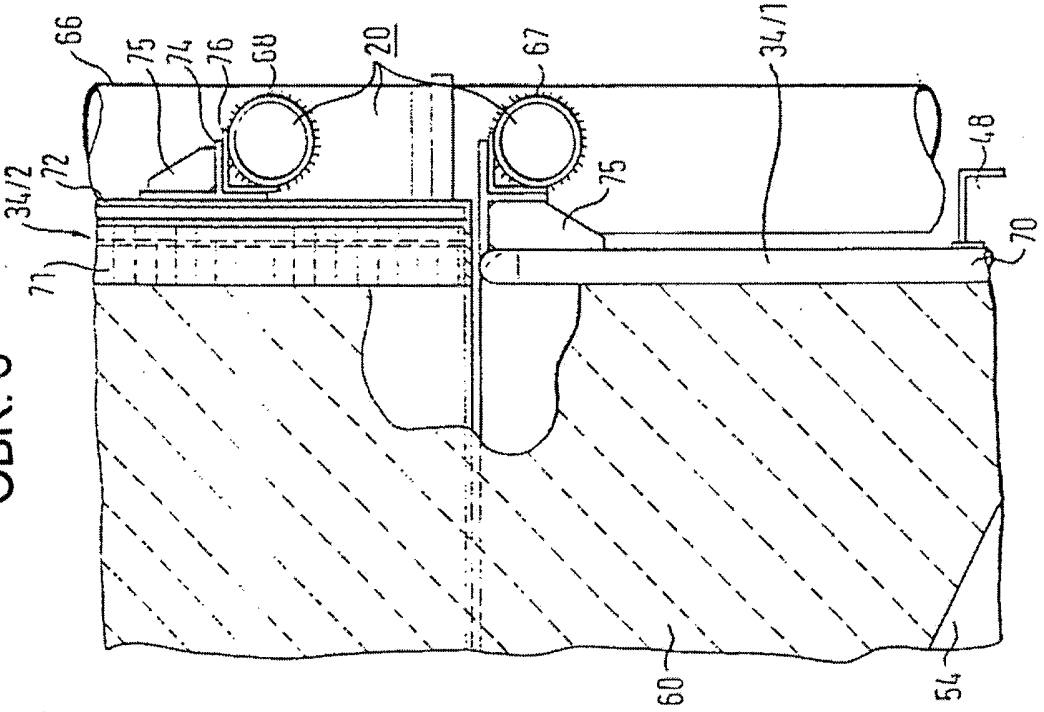
OBR. 5


15
15
12
12
20
20
34
71
46
51
46
38
45
70
8
54
6
7
13
14
61
20
62
60
35
56
70
9
39
42

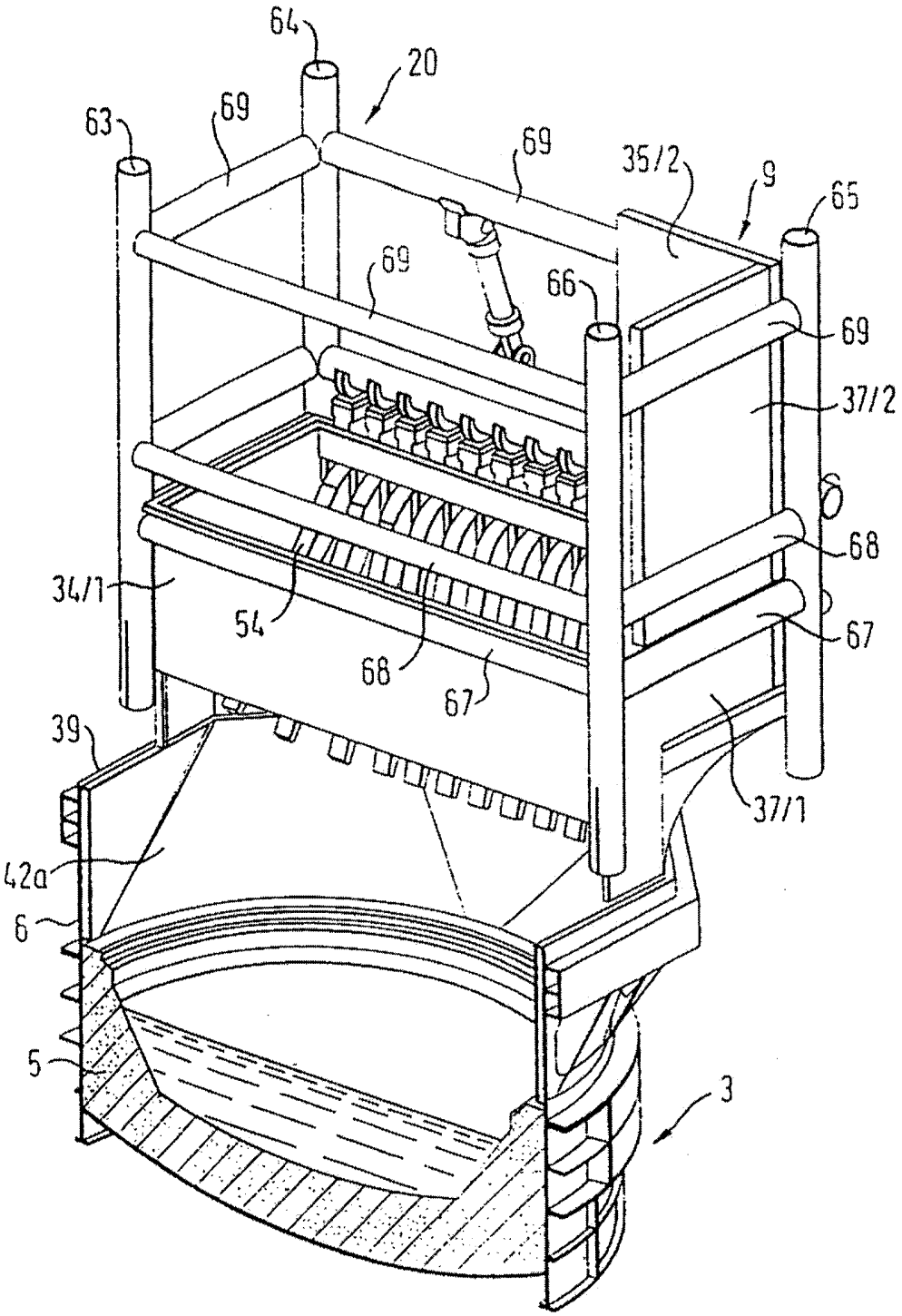
OBR. 7


66
75
74
76
68
20
67
34/1
48
34/2
73
75
70
71
60
54

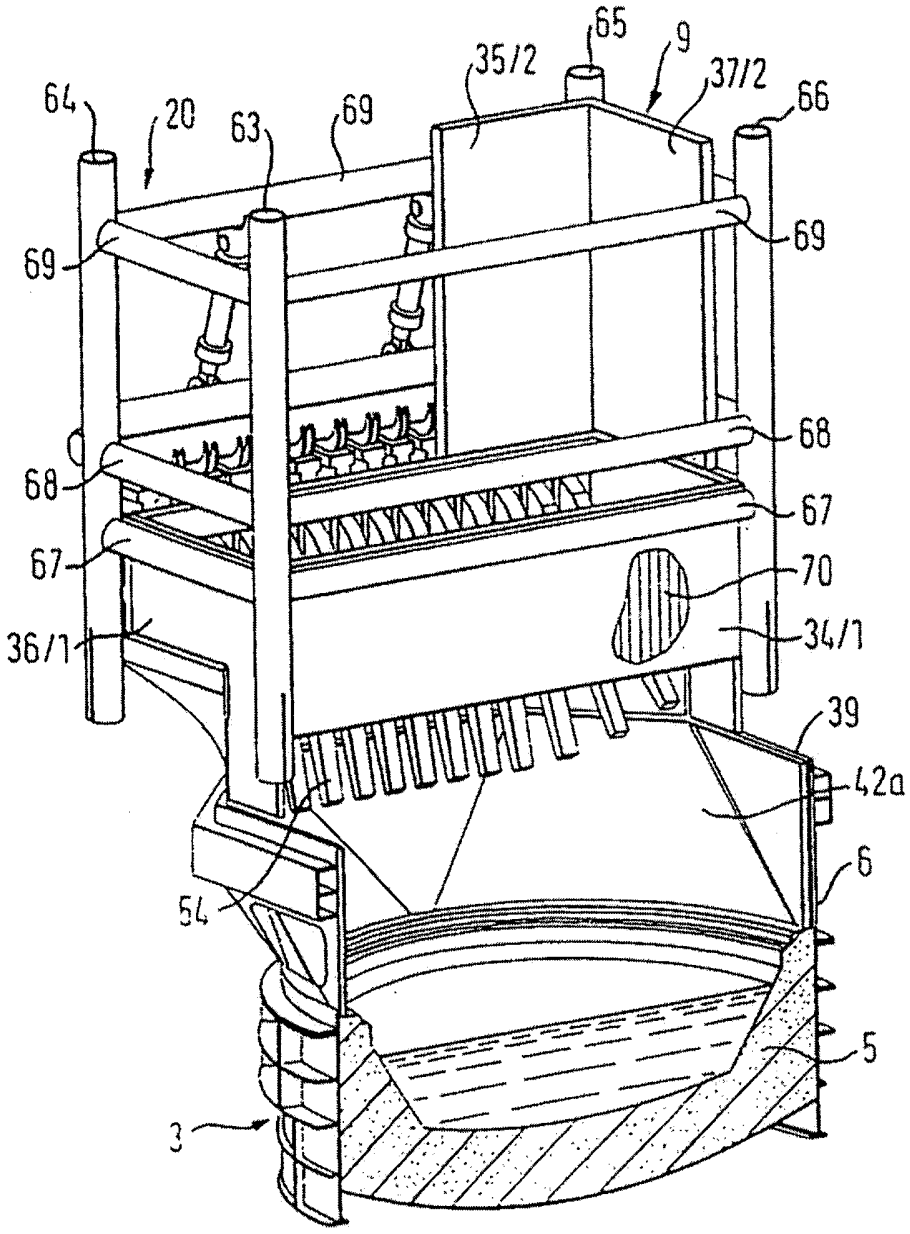
OBR. 6


66
75
74
76
68
20
67
34/1
48
34/2
72
75
70
71
60
54

OBR. 8



OBR. 9



Konec dokumentu