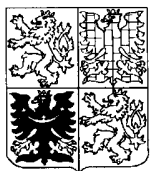


PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **22.09.1999**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **07.10.1998**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **1998/19846100**

(33) Země priority: **DE**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **12.09.2001**
(Věstník č. 9/2001)

(86) PCT číslo: **PCT/EP99/07046**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO00/20650**

(21) Číslo dokumentu:

2001 - 1268

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

C 21 C 5/52
C 21 B 13/02
C 21 B 13/12
F 27 B 3/08
F 27 B 3/18
F 27 B 3/26
F 27 D 17/00
F 27 D 13/00

(71) Přihlašovatel:

SMS SCHLOEMANN-SIEMAG
AKTIENGESELLSCHAFT, Düsseldorf, DE;

(72) Původce:

Pleschiutschnigg Fritz-Peter, Duisburg, DE;
Wu Wei-Ping, Erkrath, DE;

(74) Zástupce:

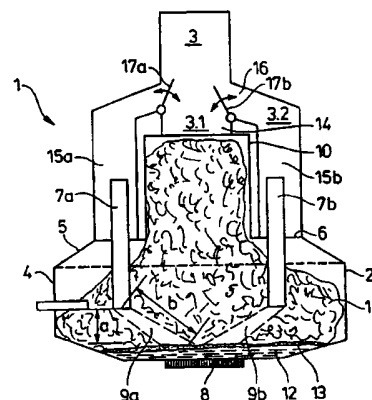
Všetečka Miloš JUDr., Hálkova 2, Praha 2, 12000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Stejnoseměrná elektrická oblouková pec s
centrickou vsázkovou šachtou k výrobě oceli,
jakož i způsob její výroby**

(57) Anotace:

Ke zvýšení produktivity stejnosměrné elektrické obloukové pece (1) pro výrobu oceli při snížení zatížení pece jsou upravované alespoň dvě shora do tavicí nádoby (2) zavedené elektrody (7a, 7b) a alespoň jedna dolní elektroda (8) tak, že vznikají dva elektrické oblouky (9a, 9b) probíhající šikmo ke středu dna tavicí pece (1), a tavicí nádoba (2) je směrem nahoru prodloužena centrickou šachtou (10) k zavádění tavného materiálu (11) do nádoby (2), jakož i ke tvorbě sloupku tavného materiálu.



STEJNOSMĚRNÁ ELEKTRICKÁ OBLOUKOVÁ PEC S CENTRICKOU VSÁZKOVOU ŠACHTOU K VÝROBĚ OCELI, JAKOŽ I ZPŮSOB JEJÍ VÝROBY

Oblast techniky

Vynález se týká stejnosměrné elektrické obloukové pece k výrobě oceli, zahrnující tavicí nádobu s alespoň dvěma elektrodami k vytvoření elektrických oblouků, jakož i s odpichovými otvory pro taveninu a strusku. Dále se týká způsobu výroby oceli.

Dosavadní stav techniky

Je známo více způsobů výroby oceli. V podstatě se prosadily dva způsoby, jednak výroba oceli konvenčním způsobem v konvertoru vysoké pece, jednak v elektrické ocelářenské peci.

U elektrické ocelářenské pece se obvykle jedná o plochou válcovitou, popř. oválnou nádobu k tavení kovového odpadu, popř. přímo redukovaného železa (železná houba). U elektrických obloukových pecí se pec obvykle plní při vyklopeném víku a vsázka se taví elektrickým obloukem elektrod, které vyčnívají skrz víko do pece. Vyprázdnění pece se uskutečňuje podle typu pece odpichovým žlábkem nebo excentrickou dnovou výpustí. Jsou známy elektrické obloukové pece jak v AC verzi (střídavý proud), tak i v DC verzi (stejnosměrný proud).

Konvenční stejnosměrné elektrické obloukové pece mají grafitovou elektrodu a dolní elektrodu. Vznikající elektrický oblouk je nařízen kolmo dolů na ocelovou lázeň. Nedávno přišly ve známost také stejnosměrné elektrické obloukové pece se dvěma grafitovými elektrodami. Konvenční stejnosměrné elektrické obloukové pece mají tyto nevýhody.

Během procesu tavení dochází k vychýlení elektrického oblouku, což znamená vysoké zatížení pro ohnivzdorný materiál. Ve fázi mělké lázně je proto potřeba vysoká pěnová struska k pokrytí elektrického oblouku a k ochraně stěn nádoby.

Při procesu vsázení nejsou vznikající odpadní plyny, popř. prach, kontrolovatelné. Rovněž není možná kontrola oxidace železa taveného kovového odpadu v horkých plynech.

Padáním železného odpadu dále dochází ke zlomům elektrod.

Kromě toho jsou teploty vznikajících plynů příliš malé, takže se musí opět ohřívat, aby se zamezilo tvorbě dioxinu. K tomu jsou potřeba doplňkové hořáky v odtahovém systému odpadních plynů.

U stejnosměrných elektrických obloukových pecí se dvěma elektrodami dochází k silnému tepelnému zatížení mezi oběma elektrodami na víkové oblasti pece.

Z EP 0 663 450 A1 je znám způsob a zařízení k výrobě železných tavenin v nístějových šachtových pecích.

Zveřejněné zařízení zahrnuje kovovou nádobu, zachycující železnou taveninu, alespoň jednu stacionární šachtu, která zachycuje surovinu s využitelným obsahem železa a která do kovové nádoby ústí jejím víkem pomocí uzavíracího zařízení, jakož i do kovové nádoby shora čnějící elektrody, které jsou z jedné polohy, nařízené ve směru ke středu nádoby, výkyvné do polohy, nařízené blíže ke stěně kovové nádoby. Šachta může otvorem ve víku ústit do kovové nádoby a slouží jako předeřivací šachta, aby se surovina s využitelným obsahem železa prostupovala, popř. předeřivala horkými procesními plyny, odváděnými z nádoby. Jako forma provedení je popsána 100t-DC-elektrická oblouková pec. Vsazení podle EP 0 663 450 A1 se uskutečňuje v dílčích množstvích, přičemž je proporcionalita regulovatelná uzavíracím zařízením na vyústění šachty k nádobě.

FR 2 627 578 A popisuje stejnosměrnou elektrickou pec k tavení materiálu, přičemž se vsazení materiálu reguluje klapkami v oblasti vyústění šachty do tavicí nádoby. Jsou upravena výstupní plynová vedení na horní části tavicí nádoby k odtahu plynů, unikajících při zpracovávání materiálu.

Z US 5 479 435 je rovněž známa stejnosměrná elektrická oblouková pec se dvěma tyčovými elektrodami a jednou dolní elektrodou, přičemž je v centrickém prodloužení nádoby upravena šachta k předeřívání vsázkového materiálu horkými plyny, proudícími z nádoby předeřivací šachtou.

Nakonec je z WO 93/13228 znám způsob k tavení železného odpadu, jakož i zařízení k tomu, přičemž vsázková trubka pro železný odpad prostupuje víko, uzavírající tavicí nádobu, a vyčnívá do nádoby. K předeřívání sloupku železného odpadu,

nacházejícího se vně pece, se využívá odpadní plyn, který je vedený v protiproudu ke klesajícímu sloupku železného odpadu a který se odvádí v další trubce, vedené koncentricky k vsázkové trubce.

Podstata vynálezu

Základem tohoto vynálezu je úkol navrhnout stejnosměrnou elektrickou obloukovou pec a způsob výroby oceli, přičemž dochází i přes zvýšení produktivity k menším zatížením pece a okolí.

Tento úkol se podle vynálezu řeší pomocí znaků pece podle nároku 1, jakož i znaky nároku 9, který se týká způsobu. Výhodná provedení vynálezu jsou uvedena v podnárocích.

Vynález vychází ze stejnosměrné elektrické obloukové pece se dvěma elektrodami a alespoň jednou dolní elektrodou v nádobě pece, přičemž vznikají dva elektrické oblouky probíhající šikmo ke středu dna tavicí pece a přičemž tavicí nádoba je směrem nahoru prodloužena centrickou šachtou k zavádění tavného materiálu do nádoby, jakož i ke tvoření sloupku tavného materiálu.

Na základě těchto znaků se dosahuje toho, že dva elektrické oblouky kontrolovaně hoří pod sloupkem tavného materiálu. Tímto cíleným vychýlením elektrického oblouku a navrženou vsázkovou šachtou je zaručeno kontrolované, rovnoměrné přesouvání tavného materiálu do nádoby pece a výkonově silnější tavicí proces. Při použití železného odpadu lze realizovat lepší řezání železného odpadu a

rychlejší řezání.

Tímto řešením je dosažitelné zdvojení dosavadního výkonu konvenční grafitové elektrody 140 kVA, popř. 110 MW, popř. redukce průměru obou elektrod a tím spotřeba elektrod.

Vedle provedení dvou elektrod (katody) a jedné (společné) dolní elektrody (anoda) přichází v úvahu také provedení dvou katod a dvou anod. Anody jsou dolní elektrody a jsou na středu dna upraveny tak, že vznikají dva šikmo ke středu dna probíhající elektrické oblouky. Dále jsou všechny formy provedení navrhovány s větším množstvím elektrod, přičemž je vždy splněn znak šikmo probíhajícího elektrického oblouku.

Výhodou je dále, že se na základě vsázkové šachty může zamezit padání železného odpadu a tím zlomům elektrod. V prodloužení šachty je upraveno odsávací zařízení k odsávání odpadních plynů během tavicího procesu.

Elektrody jsou upraveny tak, že elektrické oblouky neprobíhají vertikálně, ale šikmo. Tím je třeba k pokrytí elektrického oblouku menší výšky strusky.

K současné kontrole odpadních plynů se podle vynálezu navrhuje, že jsou sousedíc se šachtou upraveny v horní části tavicí nádoby otvory k zachycení odsávacího zařízení pro prach a/nebo plyny, které vznikají během procesu vsázky tavného materiálu.

Již během procesu vsázky je tedy možná kontrola odpadních plynů. Výhradním odsáváním plynů pomocí zařízení k odsávání nádoby se může do značné míry zamezovat oxidaci

železa tavného materiálu.

Tato cílená kontrola odpadních plynů s sebou zároveň přináší výhodu, že se odsávání odpadních plynů během tavicího procesu šachtou využívá pro předehřívání železného odpadu. Předehřívání železného odpadu se uskutečňuje pouze během fáze odsávání plynů šachtou. Tím lze kontrolovat dobu předehřívání a tím i oxidaci železa tavného materiálu.

Navrhuje se, že jsou zařízení k odsávání šachty a zařízení k odsávání nádoby vytvořena tak, že výhodně končí ve společné odsávací trubce a že jsou upraveny prostředky k přepojování mezi zařízením k odsávání šachty, popř. zařízením k odsávání nádoby, aby se střídalo mezi oběma odsávacími zařízeními a proudy odpadních plynů při vsázkovém a tavicím procesu. Obě odsávací zařízení jsou tedy spojena do jednoho zařízení. Navrhovanými přepojovacími prvky je možné ovládat vždy pouze jedno odsávací zařízení, popř. nastavit kombinaci proudů odpadních plynů. Lze realizovat kontrolu proudů odpadních plynů, jakož i množství odpadních plynů. Toto provedení odsávacích zařízení představuje přímé odsávání, takže je v kombinaci s navrhovanou šachtou možné zachycování a odstraňování prachu kouřových plynů, vznikajících při vsázení a tavení a odpichu.

Změnou směru proudů odpadních plynů v šachtě je rovněž realizovatelná kontrola teploty odpadních plynů. Kontrolovaným mísením obou proudů odpadních plynů je dosažitelné nahřívání plynu na teploty nad tvorbou dioxinu.

Podle vynálezu má tavicí nádoba ve své horní části vedle šachty a otvorů pro elektrody otvory pro zařízení k odsávání nádoby. Obzvláště se doporučuje upravit otvory pro

elektrody vzhledem k šachtě tak, že šachta, popř. sloupek tavného materiálu vedený šachtou, slouží jako termické odstínění mezi oběma elektrodami, popř. jako odstínění před příliš vysokou tepelnou energií pro horní oblast nádoby.

Výhodná forma provedení stejnosměrné elektrické obloukové pece sestává z dolní tavicí nádoby s horním víkem, které je opatřeno navrhovanými otvory.

V ještě konkrétnější formě provedení je stejnosměrná

elektrická oblouková pec opatřena zařízením k odsávání nádoby, které zahrnuje dvě směrem nahoru se rozprostírající trubková vedení, která ústí do trubky pro zařízení k odsávání šachty, přičemž jsou v přechodové oblasti upraveny výkyvné klapky, například z žáruvzdorné oceli, k ovlivňování množství a proudů odpadních plynů.

Tavicí nádoba je dále vybavena prostředky k vertikálnímu zavádění elektrod pro tavicí proces a vyvádění elektrod pro proces vsázky.

Dále jsou na vnitřních stěnách tavicí nádoby upraveny plynové, jakož i kyslíkové hořáky, kterými jsou v případě potřeby dosažitelné ještě vyšší tavicí výkony. Dále mohou být upraveny podhladinové trysky.

Celkově představuje navrhovaná stejnosměrná elektrická oblouková pec vzhledem ke známým druhům výhodu, že již není ke vsazení nutné vyklápění víka, rovněž je realizovatelný plynotěsný provoz pece.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude blíže vysvětlen prostřednictvím konkrétních příkladů provedení znázorněných na výkresech, na kterých představuje

obr. 1 schématický boční pohled na nádobu pece se zařízením k odtahu plynů,

obr. 2 schématický pohled shora na nádobu pece se zařízením k odtahu plynů,

obr. 3 schématický boční pohled na nádobu pece s odtahem plynů během procesu vsázení a

obr. 4 schématický boční pohled na nádobu pece s odtahem plynů během procesu tavení.

Příklady provedení vynálezu

Obrázek 1 znázorňuje stejnosměrnou elektrickou obloukovou pec 1, sestávající z nádoby 2 pece a ze zařízení 3 k odtahu plynů. Nádoba 2 pece se skládá z tavicí oblasti 4 a víka 5. Otvory 6 ve víku 5 se do nádoby zavádějí dvě elektrody (katody) 7a, b. Na dně nádoby se mezi oběma elektrodami 7a, b nachází dolní elektroda 8. Vznikají dva šikmo vedené elektrické oblouky 9a, b. Jejich délka, zde označená b, je větší než délka vertikálně probíhajícího elektrického oblouku (délka a) u známých stejnosměrných elektrických obloukových pecí.

Nad nádobou 2 pece je centricky upravena šachta 10. Touto šachtou 10 se nádoba 2 pece plní tavným materiálem 11, především železným odpadem a železnou houbou. Tekutá ocel, vznikající energií elektrických oblouků 9a, b, je označena vztahovou značkou 12, struska vztahovou značkou 13.

V prodloužení k šachtě 10 je upraveno zařízení 3.1 k odsávání šachty. Zařízení 3.1 k odsávání šachty sestává z trubkového válce 14, prostředků k odsávání, jakož i z filtračního zařízení (nezobrazeno). Trubkový válec 14 je bočně spojen se dvěma vodicími trubkami 15a, b, které tvoří zařízení 3.2 k odsávání nádoby. Na rozhraních 16 mezi oběma

zařízeními 3.1, 3.2 se nacházejí přemístitelné přepojovací prvky ve formě klapek 17a, b. Tyto v jedné poloze zamezují odchodu odpadních plynů vodicími trubkami 15a, b zařízení 3.2 k odsávání nádoby, pojezdem klapek 17a, b se může ve druhé krajní poloze blokovat odsávací zařízení 3.1 nad šachtou 10. Je možné nastavení mezipolohy.

Pohled shora podle obrázku 2 znázorňuje navrhované provedení šachty 10 s odsávací trubicou 14 šachty, sousedíc s šachtou 10 upravené elektrody 7a, b s prostředky k pojezdu elektrod 18a, b, jakož i vodicí trubky 15a, b zařízení 3.1 k odsávání nádoby. Schématicky je znázorněn odpichový žlábek 19 pro tekutou ocel, jakož i vrata 20 na strusku.

Pomocí navrhovaných zařízení 3.1 a 3.2 k odsávání plynů je možné kontrolovat proudy odpadních plynů. Obrázek 3 znázorňuje průběh proudů (průběh ve směru šípek) odpadních plynů a prachu při vsázení tavného materiálu 11, přičemž se odpadní plyny a prach vodicí trubicou 15a, b zařízení 3.2 k odsávání nádoby odvádějí do společné trubky 21. Poté se konvenčním způsobem napojují filtrační zařízení (nezobrazeno), popř. regenerační zařízení.

Během tavicího procesu (obrázek 4) jsou klapky 17a, b upraveny tak, že jsou vodicí trubky 15a, b zařízení 3.2 k odsávání nádoby uzavřeny. Plyny, vznikající při tavení, především oxidy spalování, proudí šachtou 10 a tím sloupkem železného odpadu (sr. průběh šípek na obrázku 4).

Zastupuje:

Dr. Miloš Všetečka v.r.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Stejnoseměrná elektrická oblouková pec k výrobě oceli, zahrnující tavicí nádobu s elektrodami k vytvoření elektrických oblouků, jakož i s odpichovými otvory pro taveninu a strusku, jakož i prostředky k přímému zachycování odpadních plynů, přičemž jsou alespoň dvě shora do tavicí nádoby (2) zavedené elektrody (7a, b) a alespoň jedna dolní elektroda (8) upraveny tak, že vznikají dva elektrické oblouky (9a, b) probíhající šikmo směrem ke středu dna tavicí pece, a přičemž tavicí nádoba (2) je směrem nahoru prodloužena centrickou šachtou (10) k zavádění tavného materiálu (11) do nádoby, prodloužení centrické šachty slouží ke tvorbě sloupku tavného materiálu, a přičemž je upraveno odsávací zařízení (3.1) v prodloužení šachty (10) k odsávání odpadních plynů během tavicího procesu, **vyznačující se tím**, že jsou sousedící se šachtou (10) v horní části tavicí nádoby upraveny otvory k zachycení odsávacích zařízení (3.2) pro prach a/nebo plyny, které vznikají během procesu vsázky tavného materiálu, a že jsou zařízení (3.1) k odsávání šachty a zařízení (3.2) k odsávání nádoby spojena do společného zařízení (3) a že jsou upraveny přepojovací prvky (17a, b) k ovládání vždy pouze jednoho odsávacího zařízení a/nebo k nastavení kombinace proudů odpadních plynů v závislosti na vsázkovém a tavicím procesu.

2. Stejnoseměrná elektrická oblouková pec podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že zařízení (3.1) k odsávání šachty a zařízení (3.2) k odsávání nádoby jsou vytvořena tak, že končí ve společné odsávací trubce (21) a že jsou upraveny přepojovací prvky (17a, b) mezi zařízením k

odsávání šachty, popř. zařízením k odsávání nádoby, aby se při vsázkovém a tavicím procesu mohlo střídát mezi oběma odsávacími zařízeními.

3. Stejnosměrná elektrická oblouková pec podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že v horní části nádoby jsou upraveny otvory (6) pro elektrody vzhledem k šachtě (10) tak, že šachta, popř. sloupek tavného materiálu vedený šachtou, slouží jako termické odstínění mezi oběma elektrodami.

4. Stejnosměrná elektrická oblouková pec podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že se tavicí nádoba (2) skládá z dolní tavicí oblasti (4) a horního víka (5), které je opatřeno otvory.

5. Stejnosměrná elektrická oblouková pec podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že zařízení (3.2) k odsávání nádoby zahrnuje dvě směrem nahoru se rozprostírající vodicí trubky (15a, b), které vbíhají do zařízení (3.1) k odsávání šachty ve formě trubky (14), přičemž jsou v přechodové oblasti (16) upraveny výkyvné klapky (17a, b) k ovlivňování množství a proudů odpadních plynů.

6. Stejnosměrná elektrická oblouková pec podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že jsou upraveny prostředky (18a, b) k vertikálnímu zavádění, popř. následnému zavádění elektrod do nádoby (2) pro tavicí proces a vyvádění elektrod pro vsázkový proces.

7. Stejnosměrná elektrická oblouková pec podle některého z předcházejících nároků, **vyznačující se**

tím, že jsou na vnitřních stěnách tavicí nádoby upraveny plynové, jakož i kyslíkové hořáky.

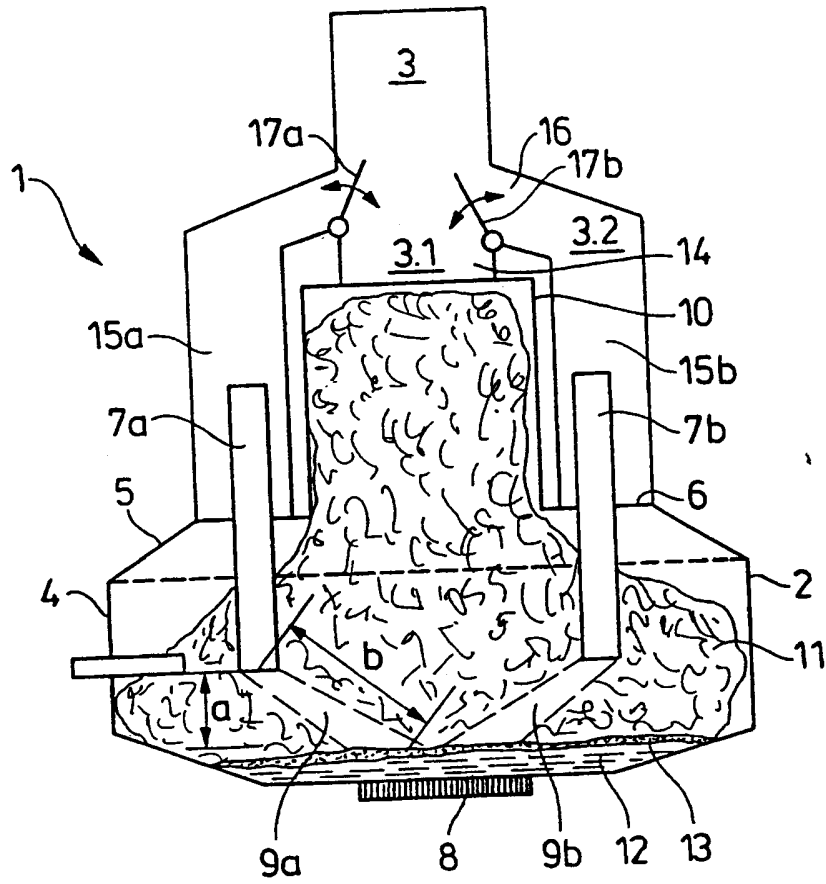
8. Stejnosměrná elektrická oblouková pec podle některého z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že se u tavného materiálu (11) jedná o železný odpad a přímo redukované železo.

9. Způsob výroby oceli ve stejnosměrné elektrické obloukové peci, tím že se tavicí nádoba shora zaváží materiálem, který má být taven, a vsázka se taví pomocí elektrických oblouků, vznikajících mezi elektrodami, přičemž se zavážení nádoby (2) pece tavným materiálem (11) uskutečňuje šachtou (10), upravenou centricky nad nádobou (2) pece, a hlavní tavicí výkon elektrod (7a, b) se uskutečňuje v oblasti blízké dnu nádoby pod šachtou (10) a přičemž se odpadní plyny, vznikající během tavicího procesu, odtahují pomocí odsávacího zařízení (3.1), které je upraveno nad šachtou (10), a současně se přesouvaný sloupek tavného materiálu v šachtě předehřívá horkým proudem odpadních plynů, **vyznačující se tím**, že se během zavážení přitom vznikající plyny a prach odtahují zařízením (3.2) k odsávání nádoby pece, spojeným s otvory v horní části tavicí nádoby, přičemž se odpadní plyny ze zařízení (3.2) k odsávání nádoby pece a zařízení (3.1) k odsávání šachty odtahují ve společném zařízení (3).

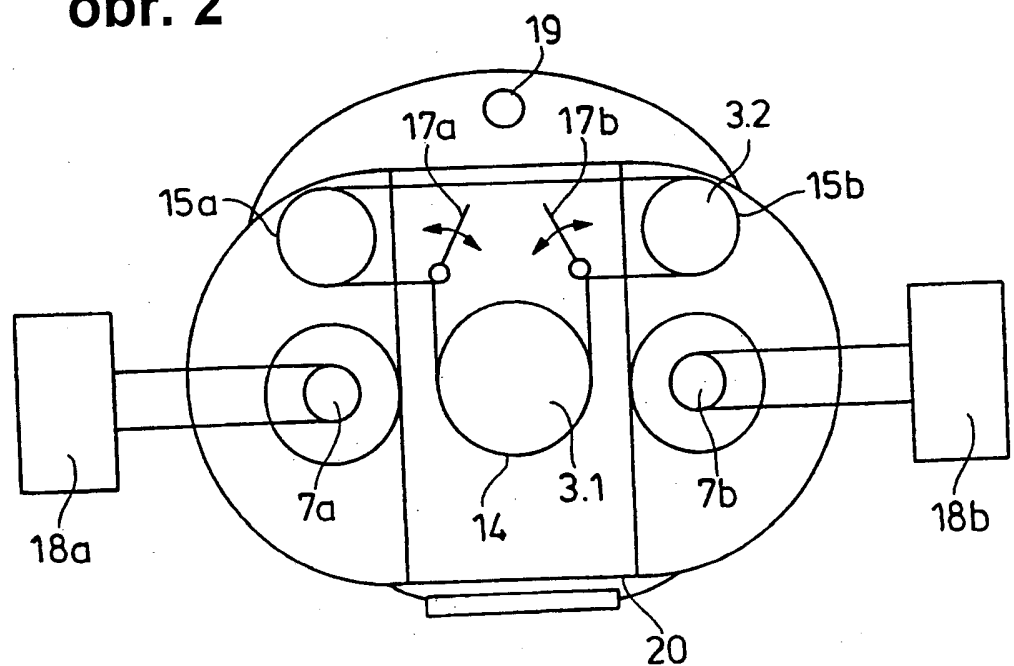
Zastupuje:

Dr. Miloš Všetečka v.r.

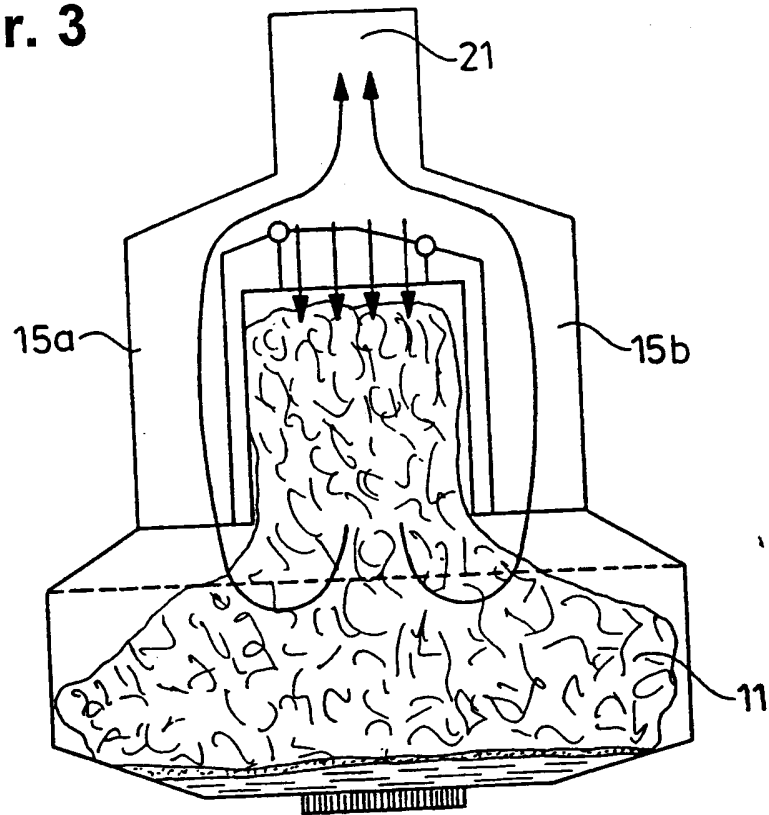
obr. 1



obr. 2



obr. 3



obr. 4

