



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

269 321

(21) PV 5483-88.J
(22) Přihlášeno 05 08 88

(40) Zveřejněno 12 09 89
(45) Vydáno 16 01 91

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁴
F 27 B 9/12,
F 27 B 9/00

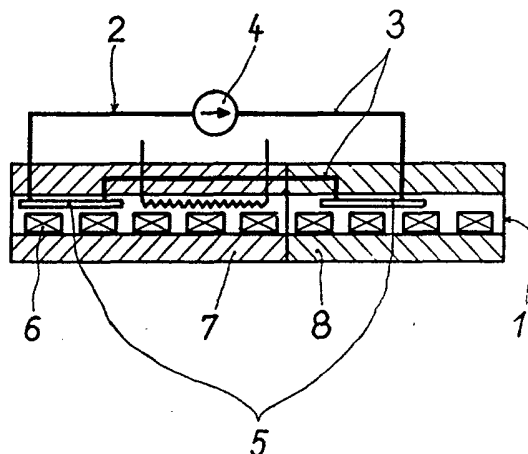
(75)
Autor vynálezu

ZUNA ZDENĚK ing., PRAHA

(54)

Průběžná pec pro tepelné zpracování
materiálů, zejména kovových nebo
keramických

(57) Problém využití tepla akumulovaného ve vsázce k předehřevu vsázky při jejím tepelném zpracování v průběžných pecích při takových teplotách, při kterých jsou stávající konstrukční uspořádání pro využití tepla akumulovaného ve vsázce k tomuto účelu nepoužitelná, řeší průběžná pec, vybavená alespoň jedním cirkulačním okruhem, který sestává nejméně ze dvou tepelných výměníků, spojovacího potrubí a cirkulačního čerpadla. Alespoň jeden z tepelných výměníků je umístěn v ohřevové části průběžné pece a alespoň jeden z tepelných výměníků je umístěn v chladičí části průběžné pece. Nucená cirkulace teplonosné látky je zabezpečována cirkulačním čerpadlem. Pro zvýšení tepelné účinnosti systému je možno průběžnou pec vybavit více cirkulačními okruhy.



Obr. 1

Vynález se týká průběžné pece pro tepelné zpracování materiálů, zejména kovových nebo keramických, s nejméně jedním cirkulačním okruhem naplněným teplonosnou látkou.

Průběžné pece pro tepelné zpracování materiálů, zejména kovových nebo keramických, jsou uspořádány tak, že v některých z jejich částí se provádí ohřev vsázky, zatímco v jiných jejich částech se provádí ochlazování vsázky. Jsou známy průběžné pece pro tepelné zpracování materiálů, zejména kovových nebo keramických, s nejméně jedním cirkulačním okruhem, který je naplněn teplonosnou látkou a který se skládá z kondenzátoru, výparníku a spojovacího potrubí, přičemž výparník je umístěn v té části pece, v níž probíhá ochlazování vsázky a kondenzátor je umístěn v té části pece, v níž probíhá ohřev vsázky. Tyto průběžné pece využívají tepla akumulovaného ve vsázce k předehřevu vsázky. K cirkulaci teplonosné látky v jejích cirkulačních okruzích dochází vlivem rozdílu výšek hladin v jednotlivých částech těchto cirkulačních okruhů. Tento rozdíl výšek hladin vzniká následkem varu teplonosné látky v některých částech těchto cirkulačních okruhů, konkrétně v jejich výparnících, a její následné kondenzace v jiných částech těchto cirkulačních okruhů, konkrétně v kondenzátorech. Podmínkou vzniku cirkulace teplonosné látky tedy je, aby docházelo k varu teplonosné látky ve výparníku a ke kondenzaci par teplonosné látky v kondenzátoru. Protože se teplonosná látka nachází v celém cirkulačním okruhu pod stejným tlakem, je teplota varu teplonosné látky stejná, jako teplota její kondenzace. Teplo je tedy možné odčerpávat pouze ze vsázky, jejíž teplota je vyšší než teplota varu teplonosné látky, a předávat teplo je možné pouze vsázce, jejíž teplota je nižší než teplota varu teplonosné látky. Tato skutečnost je závažným nedostatkem stávajícího konstrukčního uspořádání průběžných pecí. Pro využití dostatečně velké části zbytkového tepla akumulovaného ve vsázce by u stávajícího konstrukčního uspořádání průběžných pecí bylo žádoucí, aby se teplota varu teplonosné látky nacházela přibližně uprostřed teplotního intervalu mezi počáteční teplotou vsázky a jmenovitou teplotou pece. Protože převážná většina průběžných pecí pracuje se jmenovitými teplotami od 700 do 950 °C, je potřebná teplota varu teplonosné látky přibližně mezi teplotami 400 a 500 °C. V této oblasti teplot však žádné vhodné látky teplotu varu za technicky únosných tlaků nemají. V oblasti nižších teplot je možné nalézt dostatečně stabilní a neagresivní látky s teplotami varu přibližně kolem 200 °C, což je pro dané použití nedostatečné. V oblasti vyšších teplot mají nejnižší teploty varu alkalické kovy, a sice nejnižší teplotu varu má z nich draslík, který se za normálního tlaku vaří při teplotě 776 °C. Tato teplota je však naopak pro většinu průběžných pecí příliš vysoká. Při požadovaném rozdílu teplot mezi teplotou vsázky s teplotou povrchu výparníku v daném místě pece cca 100 °C je prakticky využitelné pouze teplo s potenciálem vyšším než 850 °C. Stávající konstrukční uspořádání průběžných pecí pro tepelné zpracování materiálů, zejména kovových nebo keramických, s nejméně jedním cirkulačním okruhem, naplněným teplonosnou látkou, je tedy pro převážnou většinu aplikací nepoužitelné nebo dovoluje využít jen malou část tepla akumulovaného ve vsázce.

Tyto nevýhody odstraňuje průběžná pec pro tepelné zpracování materiálů, zejména kovových nebo keramických, s nejméně jedním cirkulačním okruhem, naplněným teplonosnou látkou, podle vynálezu, jehož podstatu spočívá v tom, že do cirkulačního okruhu jsou zapojeny nejméně dva tepelné výměníky a cirkulační čerpadlo, přičemž alespoň jeden z tepelných výměníků je umístěn v ohřevové části průběžné pece a alespoň jeden z tepelných výměníků je umístěn v chladicí části průběžné pece.

Výhoda vynálezu spočívá v tom, že umožňuje využití odpadního tepla akumulovaného ve vsázce i při takových teplotách vsázky, při kterých je již odpadní teplo nevyužitelné stávajícím konstrukčním uspořádáním. Další výhoda vynálezu spočívá v tom, že se značně rozšiřuje výběr vhodných teplonosných látek, je tedy možno provádět tento výběr podle hledisek ceny, bezpečnosti a chemickofyzikálních vlastností teplonosných látek.

Příklad provedení vynálezu je na výkresu, kde je schematicky znázorněna průběžná pec s jedním cirkulačním okruhem.

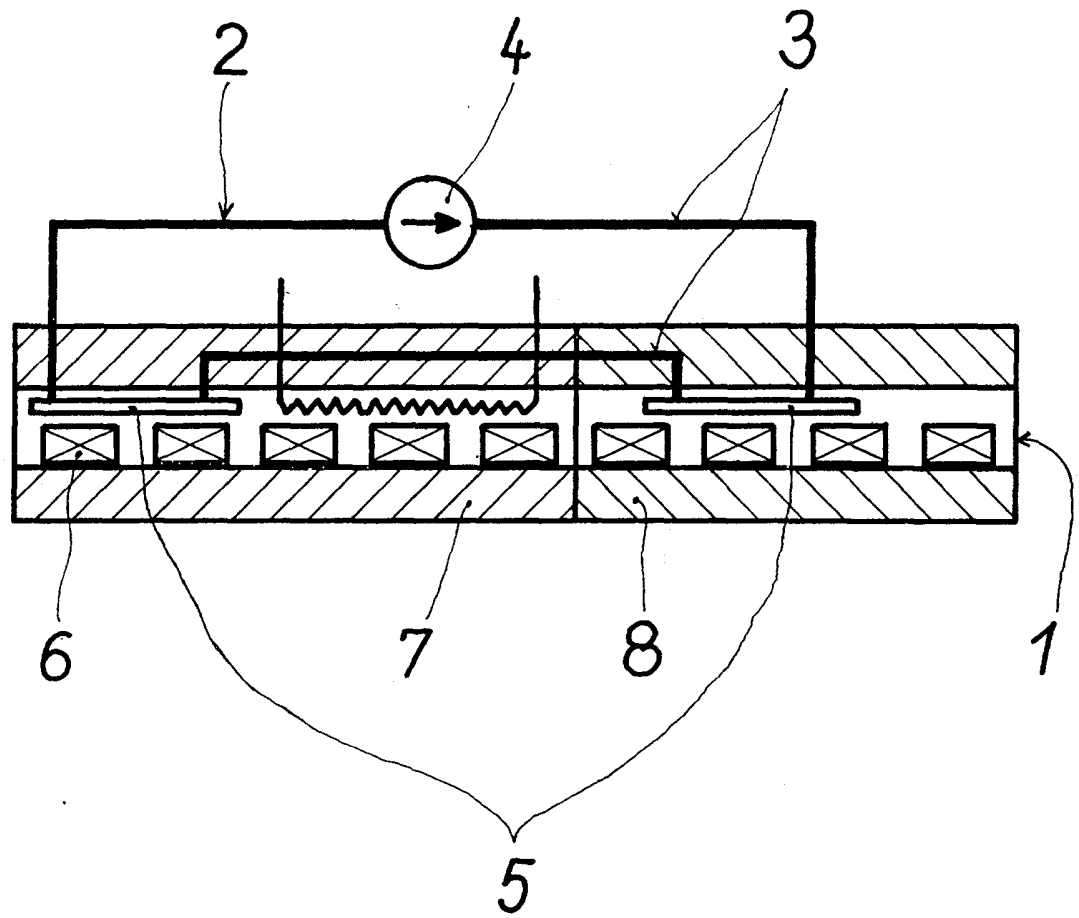
Průběžná pec 1, určená k žhání ložiskových kroužků, se jmenovitou teplotou 800 °C, je vybavena cirkulačním okruhem 2, který je naplněn teplonosnou látkou. Teplonosnou látkou je s výhodou roztavený kov. Cirkulační okruh 2 se skládá ze dvou tepelných výměníků 5, které jsou vzájemně propojeny dvěma větvemi spojovacího potrubí 3, přičemž je v jedné z těchto větví zapojeno cirkulační čerpadlo 4. Tepelné výměníky 5 jsou vyrobeny ve tvaru plochých sálavých panelů, které jsou tvořeny dvěma na sobě položenými a po obvodu k sobě plynutěsně přivařenými tvarovanými plechy. Tyto plechy tak mezi sebou vytvářejí plochou komoru, do níž ústí na dvou místech spojovací potrubí 3 cirkulačního okruhu 2. Tato komora je jako součást cirkulačního okruhu 2 naplněna teplonosnou látkou. Jeden z tepelných výměníků 5 je umístěn v ohřevové části 7 průběžné pece 1 a druhý je umístěn v chladicí části 8 průběžné pece 1.

V tepelném výměníku 5, který je umístěn v ohřevové části 7 průběžné pece 1, je teplo proudící od teplonosné látky předáváno stěně tepelného výměníku 5, odkud je potom sáláním přenášeno na povrch vsázky 6. Tím dochází k předehřevu vsázky 6 teplem od proudící teplonosné látky, která se tím ochlazuje. V tepelném výměníku 5, který je umístěn v chladicí části 8 průběžné pece 1, je teplonosná látka naopak zahřívána teplem, které se sáláním přenáší z horké vsázky 6 na stěny tepelného výměníku 5. Proudící teplonosná látka se zahřívá od těchto stěn, zatímco vsázka 6 se sáláním ochlazuje. Cirkulační čerpadlo 4 čerpá teplonosnou látku z tepelného výměníku 5 ohřevové části 7 průběžné pece 1, kde se tato teplonosná látka ochladila předehřevem vsázky 6, do tepelného výměníku 5 chladicí části 8 průběžné pece 1, kde se teplonosná látka zahřívá chlazením vsázky 6. Odtud pak tato teplonosná látka proudí spojovacím potrubím 3 do tepelného výměníku 5 ohřevové části 7 průběžné pece 1, kde odevzdá zpět svoje teplo při předehřevu vsázky 6, a cyklus se opakuje. Protože je cirkulace teplonosné látky v cirkulačním okruhu 2 zajišťována cirkulačním čerpadlem 4, byla teplonosná látka zvolena tak, že její teplota varu je vyšší než jmenovitá teplota pece.

Popsaný příklad provedení je vhodný zejména pro průběžné pece s řízenou atmosférou, lze jej však využít pro průběžné pece vůbec. Pro zvýšení tepelné účinnosti je možné průběžnou pec vybavit více cirkulačními okruhy.

P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

Průběžná pec pro tepelné zpracování materiálu, zejména kovových nebo keramických, s nejméně jedním cirkulačním okruhem, naplněným teplonosnou látkou, vyznačující se tím, že do cirkulačního okruhu (2) jsou zapojeny nejméně dva tepelné výměníky (5) a cirkulační čerpadlo (4), přičemž alespoň jeden z tepelných výměníků (5) je umístěn v ohřevové části (7) průběžné pece (1) a alespoň jeden z tepelných výměníků (5) je umístěn v chladicí části (8) průběžné pece (1).



Obr. 1