

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

26 635

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

F27B 17/00 (2006.01)
F27B 17/02 (2006.01)
F27D 99/00 (2010.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2013-28932**
(22) Přihlášeno: **13.12.2013**
(47) Zapsáno: **17.03.2014**

- (73) Majitel:
Technická univerzita v Liberci,
katedra strojírenské technologie, Liberec, CZ
- (72) Původce:
Ing. Pavel Brdlík, Turnov, CZ
Ing. Martin Seidl, Hradec Králové, CZ
Ing. Iva Nováková, Ph.D., Liberec, CZ
- (74) Zástupce:
RETROPATENT s.r.o., Kamil Kolátor, Dolní nám.
679/5, 466 01 Jablonec nad Nisou

- (54) Název užitného vzoru:
**Úprava laboratorních pecí zpřístupňující
jejich pracovní prostor pro přímé měření
fyzikálních veličin či chemického složení
vzorků nebo transport látek během všech
fází ohřevu**

CZ 26635 U1

Úprava laboratorních pecí zpřístupňující jejich pracovní prostor pro přímé měření fyzikálních veličin či chemického složení vzorků nebo transport látek během všech fází ohřevu

Oblast techniky

5 Vynález se týká konstrukční úpravy standardní laboratorní komorové elektrické pece osazené odporovými topnými elementy, která umožňuje měření tepelného toku a/nebo teplotních polí v materiálu či vzorku a to přímo v pracovním prostoru pece v průběhu ohřevu. Průchodka alespoň v jedné ze stěn (nejčastěji ve dnu nebo ve stropu) ohraničující pracovní prostor pece jej během ohřevu zpřístupňuje pro čidla, senzory či transportní systémy (trubičky, kapiláry atd.), čímž je umožněno kontaktní měření různých stavových veličin či zjišťování přítomnosti teplem se uvolňujících chemických sloučenin, nebo je možné pomocí průchodky přivést transportním 10 systémem k materiálu či vzorku látky, které jej mohou lokálně ochlazovat či jinak modifikovat, aniž by atmosféra uvnitř měřícího prostoru byla narušena otevřením vstupního krytu, čímž by došlo i k výrazným tepelným ztrátám.

Dosavadní stav techniky

15 Standardně se v současnosti využívají laboratorní elektrické komorové pece pro široký rozsah aplikací od zdravotnictví přes materiálové inženýrství až po chemický průmysl. Jejich použitelnost je limitována pouze pracovním prostorem a maximální provozní teplotou, na kterou jsou konstruované izolační prvky a topné elementy. Laboratorní pece mají jak rámovou, tak bezrámovou konstrukci a na povrchu jsou kryty pláštěm z nerezového plechu, který může být pokryt ještě 20 žáruvzdornou barvou. Vlastní izolace bývá vícevrstvá, přičemž na povrchový plášť navazuje izolační vyzdívkou z lehčených cihel a vnitřní prostor komory bývá obložen deskami či rohožemi z keramických nebo minerálních vláken. Vstupní kryt pak bývá odizolován pouze silnou deskou z minerálních či keramických vláken, která v oblasti dosednutí krytu na stěny komory může být pokryta vrstvou dobře deformovatelné vlny nebo vaty z minerálních či keramických vláken. Tato 25 standardně řešená konstrukce zajišťuje ohřev materiálu či vzorku na požadovanou teplotu či udržení materiálu či vzorku na požadované teplotě po potřebnou dobu, přičemž teplota je sledována teplotním snímačem umístěným v pracovním prostoru pece, který je napojený na její kontrolní a regulační systém. Měření stavových veličin ve vzorku či detekce přítomností chemických substancí uvolňujících se ze vzorku nebo transport látek z/do pracovního prostoru pece v průběhu pracovního režimu pece jsou obtížně proveditelné vzhledem ke komplikovanému zavádění 30 čidel či transportních systémů (hadiček, kapilár atd.) do pracovního prostoru pece. Běžně k tomu jsou prozatím využívány netěsnosti okolo vstupního krytu, kde však hrozí mechanické poškození čidla nebo snížení prostupností transportních systémů.

Podstata technického řešení

35 Výše uvedené nedostatky jsou do značné míry odstraněny konstrukční úpravou komory laboratorní pece podle předkládaného řešení. Pracovní prostor laboratorní pece je zpřístupněn alespoň jedním samostatně izolovaným průchodem ve stěně komory, a to s výhodou především v horizontálně orientovaných stěnách komory, tedy v oblastech dna a/nebo stropu. Lokace průchodky v bočních, tedy vertikálně orientovaných stěnách je rovněž možná, ale vzhledem k faktu, že na těchto stěnách bývají umístěny zdroje vyzařující tepelnou energii, byla by úprava stávající laboratorní pece jak ekonomicky, tak konstrukčně náročnější a čidla či transportní systémy (hadičky, kapiláry apod.) by byly vystaveny bezprostřednímu a intenzivnímu působení těchto zdrojů tepelné energie, což by mohlo mít nežádoucí dopad na funkci použitých čidel či na látky přepravované do pracovního prostoru pece transportním systémem nebo přímo na materiál tvořící tyto 45 transportní systémy.

Výhodou řešení je především poměrně jednoduchá a časově i finančně nenáročná úprava stávajících laboratorních pecí, aniž by bylo nutné zasahovat do nosných prvků konstrukce nebo složitě modifikovat a přemísťovat topné elementy. Po úpravě může být pec používána ve dvou režimech

a to buďto ve „standardním“ módu, kdy je místo průchodky použita záslepka mající totožnou geometrií jako průchodka, ale její kontinuita není narušena průchozím otvorem zajišťujícím vedení kabeláže a/nebo transportních systémů nebo v „monitorizačním“ módu, kdy jsou do pracovního prostoru vedeny skrze průchodku čidla, senzory či transportní systémy.

5 Konstruktivně je průchodka i záslepka řešena stupňovitě a to s obdélníkovým, čtvercovým či kruhovým obrysem nebo jejich vzájemnou kombinací, kdy má první stupeň průchodky například čtvercový obrys a druhý stupeň je tvořen prvkem kruhového obrysu. Z hlediska výroby a přesnosti vzájemného sesazení s minimální vůlí mezi stěnou komory laboratorní pece a průchodkou je nejvhodnější kruhový průřez. Při tomto řešení má potom průchodka i záslepka konstrukci odstupňovaného válce, přičemž průchodka je opatřena otvorem určeným pro vedení kabeláže snímačů, čidel, či transportního systému.

15 Velikost průchodky a záslepky vychází jednak z tloušťky izolačních vrstev tedy z celkové tloušťky stěny komory, ve které bude implementována a která by měla odpovídat, a z předpokládané celkové plochy otvoru vedoucího skrze průchodku. V nejužším místě by měla celková plocha průchodky v příčném průřezu být minimálně 1,3 krát větší než plocha otvoru vedoucího skrze průchodku a to v příčném průřezu.

20 Těsnost na rozhraní mezi průchodkou nebo záslepkou a stěnou komory laboratorní pece je zajištěna jednak přesným slícováním vertikálně orientovaných stěn průchodky nebo záslepky a jí odpovídajícímu otvoru ve stěně komory laboratorní pece, tak především těsnému dosednutí horizontálně orientovaných ploch. Možné tepelné úniky mohou být minimalizovány i vrstvou keramických nebo minerálních vláken ve formě vlny nebo vaty rovnoměrně rozložené v horizontální kontaktní rovině a to tak, aby byla maximalizována styčná plocha mezi dosedajícími prvky.

25 Materiál průchodky i záslepky vychází z izolací, které jsou využity k tepelnému odizolování pracovního prostoru laboratorní pece a to především minerálních a keramických vláken ve formě bloků či desek, které jsou dobře obrobitelné. Při vyšších teplotách potom může být průchodka tvořená kombinací dvou a více materiálů, přičemž materiál, který je v kontaktu s vnějším prostředím odpovídá materiálům používaným pro vyzdívkou z lehčených cihel. Na tuto vnější vrstvu je pak možné nerozebíratelným způsobem s použitím vysokoteplotních tmelů či lepidel připevnit vrstvu, která je v kontaktu s pracovním prostorem pece a to z keramických nebo minerálních vláken.

30 Ohříváný a analyzovaný materiál či vzorek by měl být umístěn co nejbližší průchodky, aby byla působení zvýšených teplot uvnitř pracovního prostoru laboratorní pece vystavena co nejkratší část kabeláže a/nebo transportního systému.

Přehled obrázků na výkresech

35 Technické řešení bude blíže popsáno pomocí příkladů provedení na přiložených výkresech, kde je na obr. 1 znázorněna zástavba průchodky a záslepky v horizontálních stěnách laboratorní pece. Ve stropní lokaci je zobrazena průchodka a ve dně je znázorněna záslepka, přičemž u obou variant je v kontaktní rovině mezi průchodkou (záslepkou) a otvorem ve stěně vrstva minerálních nebo keramických vláken ve formě vlny nebo vaty, na obrázku 2 jsou zachycena možná konstrukční řešení průchodek.

Příklady provedení technického řešení

45 Jak vyplývá z obr. 1 funkčnost průchodky 1 pro vedení kabeláže snímačů nebo čidel a/nebo transportních systémů (hadiček, kapilár apod.) je zajištěna odstupňovanou geometrií vycházející nejlépe z válce. Otvor 2 ve stěně ohraničující pracovní prostor pece 8, která je složená z pláště 3 vyzdívkou 4 a izolace 5, přesně kopíruje geometrii průchodky 1, čímž jsou minimalizovány tepelné ztráty vzniklé narušením vnějšího pláště 3 a izolačních vrstev z lehčených cihel - vyzdívkou 4 a desek nebo bloků z minerálních nebo keramických vláken - izolace 5. S výhodou je otvor 2 lokalizován především v horizontálně orientovaných stěnách, tedy ve stropní oblasti a ve dnu

komory pece. Styčná plocha v horizontální kontaktní rovině mezi průchodkou 1 a plochami ohraničujícími otvor 2 je maximalizována vrstvou izolačního materiálu 6 (minerálních nebo keramických vláken) ve formě vaty, vlny nebo rohože. Potřebná těsnost mezi plochami ohraničujícími otvor 2 a průchodkou 1 je vyvolána deformací izolačního materiálu 6, která je způsobena aplikací montážní síly během implementace průchody 1 do otvoru 2 a dále je udržována především silou vyvozenou vlastní vahou průchodky 1. Skrze celou průchodku 1 je veden otvor 7 nejčastěji kruhového průřezu. Plocha otvoru 7 v příčném průřezu může mít velikost až 2/3 plochy průchodky 1 v její nejužší části a to tak, aby byla zachována tuhost průchodky 1 vzhledem k použitému materiálu. Otvor 7 umožňuje vedení kabeláže čidel či sond nebo vedení prvků transportních systémů, skrze průchodku 1 a tedy stěnu komory laboratorní pece a plocha příčného průřezu otvoru 7 by měla být minimálně o 10 % větší než předpokládaná celková plocha průřezů kabeláže a transportních systémů, které budou průchodkou 1 vedeny a to z důvodů maximálního usnadnění zavádění kabeláže a transportních systémů skrze průchodku 1. Prostor, který v otvoru průchodky 7 není vyplněn kabeláží či transportním systémem, je po ustavení čidel, sond či transportních systémů do měřicí či pracovní polohy dotěsněn izolačním materiálem (minerální nebo keramická vlákna) ve formě vaty či vlny a to před zahájením ohřevu materiálu či vzorku, aby nedocházelo k tepelným únikům z pracovního prostoru pece 8. Velikost plochy příčného průřezu otvoru 7 by neměla přesáhnout 1,5 násobku celkového předpokládaného průřezu kabeláže a transportních systémů, které budou průchodkou 1 vedeny. V opačném případě vzniká nebezpečí tvorby tepelného mostu, který by mohl být příčinou nárůstu tepelných úniků z pracovního prostoru pece 8.

Pokud nebude nutné do pracovního prostoru pece 8 vést žádný snímač, čidlo či transportovat nějakou látku, je průchodka 1 nahrazena záslepkou 9, která má identickou geometrii jako průchodka 1, není však opatřena otvorem 7, který by procházel skrze ni.

Průchodka 1 stejně jako záslepka 9 může být zhotovena obrobením z jednoho kusu polotovaru ve formě desky či bloku nebo se může skládat z více dílů dohromady spojených nerozebíratelným způsobem prostřednictvím například vysokoteplotního tmelu či lepidla.

Další možné varianty geometrie průchodky 1 a záslepky 9 jsou na obr. 2, kde je zjevné, že kromě geometrie odstupňovaného válce je možné využít i geometrii vycházející z dalších rovinných útvarů jako jsou čtverec (varianta A) či obdélník (varianta B) nebo jejich kombinace (varianta C).

Průmyslová využitelnost

Toto technické řešení je využitelné především pro laboratorní pece využívané pro různá měření.

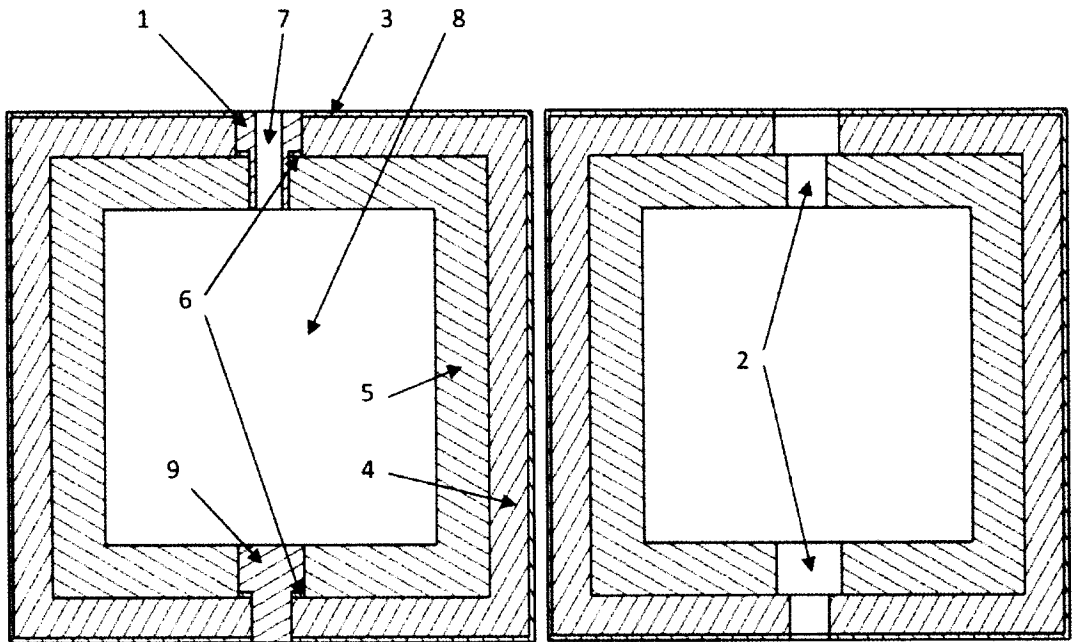
NÁROKY NA OCHRANU

1. Úprava laboratorních pecí zpřístupňující jejich pracovní prostor pro přímé měření fyzikálních veličin či chemického složení vzorků nebo transport látek během všech fází ohřevu, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že ve vnějším plášti (3) a izolačních vrstvách (4, 5) je vytvořen odstupňovaný otvor (2) procházející skrze stěnu ohraničující pracovní prostor pece (8).
2. Úprava laboratorních pecí dle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že otvor (2) je osazen průchodkou (1), jejíž vnější obrys odpovídá geometrii otvoru (2) a jejímž vnitřním otvorem (7) je vedena kabeláž či prvky transportního systému.
3. Úprava laboratorních pecí dle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že vzniklý otvor je osazen záslepkou (9), jejíž vnější obrys rovněž odpovídá geometrii otvoru (2) a nahrazuje prů-

chodku (1), pokud do ohřívání vzorku v pracovním prostoru pece (8) nejsou zaváděny žádné snímače, čidla či transportní systémy.

4. Úprava laboratorních pecí dle všech výše uvedených nároků, **vyznačující se tím**, že geometrie otvoru (2) a tedy i průchodky (1) a záslepky (9) má odstupňovanou geometrii vycházející z kruhových, obdélníkových či čtvercových rovinných útvarů nebo jejich kombinací.
5. Úprava laboratorních pecí dle nároků 1, 2 a 3, **vyznačující se tím**, že možné zdroje tepelných úniků na rozhraních mezi průchodkou (1) nebo záslepkou (9) a stěnou komory a mezi průchodkou (1) a kabeláží a/nebo transportním systémem jsou utěsněny izolačním materiálem ve formě vaty či vlny.
6. Úprava laboratorních pecí dle nároku 1, **vyznačující se tím**, že otvor (2) je umístěn v libovolně orientované stěně ohraničující pracovní prostor pece, přičemž preferované jsou stěny s horizontální orientací.

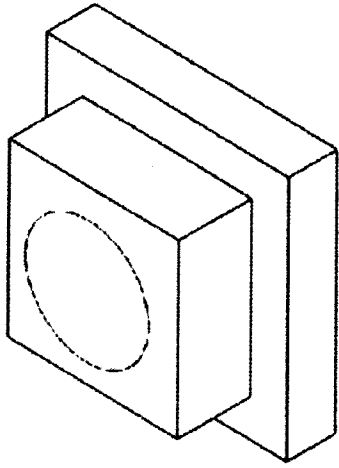
2 výkresy



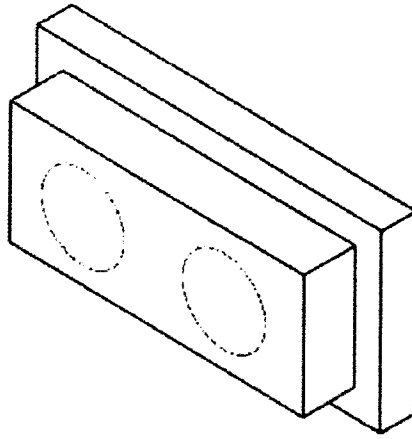
Řez pecí osazené průchodkou 1 a záslepkou 9

Řez pecí s otvory pro usazení průchodky 1 a záslepsy 9

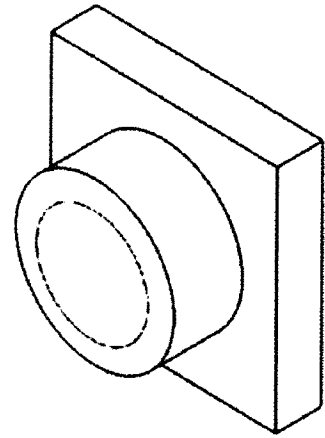
Obr. 1



Varianta A



Varianta B



Varianta C

Obr. 2

Konec dokumentu
