

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

303 269

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:
G01N 25/18 (2006.01)
G01N 25/20 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2011-622**
(22) Přihlášeno: **05.10.2011**
(40) Zveřejněno: **04.07.2012**
(Věstník č. 27/2012)
(47) Uděleno: **23.05.2012**
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **04.07.2012**
(Věstník č. 27/2012)

(56) Relevantní dokumenty:

US 6 142 662 A; DE 3444383 A; RU 2 359 258 C; CZ 22234; DE 36 23 158 A.

(73) Majitel patentu:

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ TECHNICKÁ -
UNIVERZITA OSTRAVA, Ostrava - Poruba, CZ

(72) Původce:

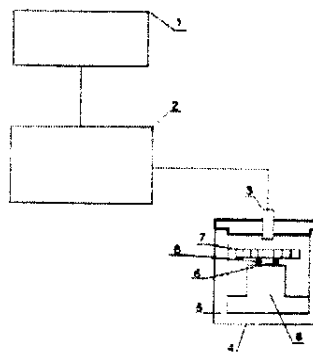
Košťal Pavol Prof. RNDr. CSc., Žilina, SK
Ružiak Ivan Mgr. Ph.D., Revúce, SK
Jančíková Zora Prof. Ing. CSc., Ostrava - Poruba, CZ

(54) Název vynálezu:

**Způsob určení tepelné a teplotní vodivosti a
měrné tepelné kapacity z poklesu teploty
vzorku a zařízení k provedení tohoto způsobu**

(57) Anotace:

Způsob určení tepelné a teplotní vodivosti a měrné tepelné kapacity z poklesu teploty vzorku, kdy měřený vzorek (7) je upraven jemným broušením při zachování konstantní tloušťky vzorku (7) v celém průřezu a jeho povrch je obarven matným černým barvivem. Následně je vzorek (7) ohřát na teplotu vyšší než je teplota okolí. Po předeřtání je vzorek (7) umístěn do adiabatické komory (4), do polohy proti termosnímači (3). Po vložení vzorku (7) je adiabatická komora (4) uzavřena a chlazení vzorku (7) probíhá podle Newtonova zákona chlazeního tělesa v převážně nekonduktivním režimu a následně je v počítači (1), na který je přes elektroniku (2) napojen termosnímač (3), nastavena délka měření a je spuštěno automatické načítání časových změn teploty vzorku (7). Toto automatické načítání probíhá po předem stanovenou dobu. Po ukončení načítání časových změn teploty vzorku (7) je získána křivka poklesu teploty v závislosti na čase. Přechodový jev změny teploty vzorku na počátku měření je ošetřen softwarově a pro vyhodnocení jsou použity již upravené hodnoty. Následně jsou porovnány experimentálně získané křivky časové změny teploty vzorku (7) s teoretickými křivkami.



CZ 303269 B6

Způsob určení tepelné a teplotní vodivosti a měrné tepelné kapacity z poklesu teploty vzorku a zařízení k provedení tohoto způsobu

5 Oblast techniky

Vynález se týká oblasti měření tepelných vlastností pevných materiálů.

10 Dosavadní stav techniky

V současné době se parametry pevných látek měří kalorimetricky, nebo různými formami tzv. flash metod, metodou rozšířeného dynamického plošného zdroje resp. impulzní přechodovou metodou.

15 Infračervená záblesková metoda využívá nestacionární teplotní pole stimulované v testovaném materiálu velmi krátkým homogenním impulzem produkovaným externím zdrojem tepla např. laserem. Teplotní odezva na neozářené straně vzorku na takovýto teplotní stimul je registrovaná infračerveným termosnímačem a vyhodnocena pomocí počítače. Nevýhodou této metody je určo-
20 vání maximální teploty po ozáření vzorku a nutnost použití standardního známého materiálu s definovanými tepelnými vlastnostmi.

Impulzní přechodová metoda je založena na principu sledování teplotní odezvy jako reakce materiálu na generovaný tepelný impuls. Z časového průběhu tepelné odezvy se pomocí fyzikálního
25 modelu vypočítají všechny tři termofyzikální parametry, tj. teplotní a tepelná vodivost a měrné teplo. Nevýhodou této metody je nutnost použití 3 kusů stejného materiálu v relativně velkých tloušťkách.

Metoda dynamického plošného zdroje spočívá v dodávání tepla vzorku meandrovým systémem.
30 Teplo je dodáváno do vzorku ve směru tloušťky vzorku. Dodávání tepla skončí po dosažení maximální hodnoty teplotního rozdílu. V této metodě je zdroj tepla a měřič teploty stejný – plošný zdroj. Nevýhodou této metody je použití dvou identických vzorků stejného materiálu. Další nevýhodou je nemožnost použití metody pro elektricky vodivé materiály. Pro vyhodnocení experimentálních hodnot se porovnává teoretická a naměřená křivka růstu teploty.

35 Při měření za pokojových teplot, nejsou speciální zařízení používány. Pro provedení výše uvedených metod při zvýšené teplotě existují speciální zařízení a měřicí komory jejichž pořizovací cena je vysoká.

40 Další zmíněnou metodou je kalorimetrická metoda, založena na kalorimetrické rovnici, kdy měřený vzorek ohřívá vodu v kalorimetru. Pro určení tepelné kapacity za konstantního tlaku se měří počáteční teplota vody, teplota vzorku a výsledná teplota po ustálení. Nevýhodou této metody je, že poskytuje pouze hodnotu měrné tepelné kapacity s relativně malou přesností. Všechny vstupy pro provedení metody musí být provedeny velmi přesně. Chyba měření u této metody je větší než
45 u ostatních metod.

Podstata vynálezu

50 Uvedené nevýhody do značné míry odstraňuje způsob určení tepelné a teplotní vodivosti a měrné tepelné kapacity z poklesu teploty vzorku s využitím adiabatické komory, kdy chladnutí vzorku probíhá podle Newtonova zákona chladnoucího tělesa v převážně nekonduktivním režimu.

Způsob podle vynálezu je proveden v adiabatické komoře, která je opatřena víkem v jehož středu
55 je umístěn termosnímač. Měřený vzorek musí být pro provedení způsobu, před vložením do

adiabatické komory upraven a musí být změřena jeho hustota a tloušťka. Úprava vzorku spočívá v tom, že jeho povrch je jemně obroušen, při zachování konstantní tloušťky vzorku v celém průřezu. Následně je povrch vzorku obarven tak, aby byl povrch matný a černý.

- 5 Po úpravě je teplota vzorku zvýšena nad teplotou okolí. Předehřátý vzorek je vložen do adiabatické komory, do polohy odpovídající poloze termosnímače umístěného ve víku adiabatické komory. Po vložení vzorku je adiabatická komora uzavřena. Chladnutí vzorku, probíhá podle Newtonova zákona chladnoucího tělesa v převážně nekonduktivním režimu, což je zajištěno adiabatickostí komory a izolačními podpěrami vzorku v komoře.

- 10 Následně je v počítači, na který je napojen termosnímač, nastavena délka měření a je spuštěno automatické načítání časových změn teploty vzorku. Toto automatické načítání probíhá po předem stanovenou dobu. Po ukončení načítání časových změn teploty vzorku je získána křivka poklesu teploty v závislosti na čase. Následně jsou porovnány experimentálně získané křivky časové změny teploty charakteristické pro každý materiál s teoretickými křivkami.

- 15 Způsob určení tepelné a teplotní vodivosti a měrné tepelné kapacity z poklesu teploty vzorku je prováděn v zařízení sestávajícím z adiabatické komory s víkem, které je opatřeno termosnímačem. Termosnímač je umístěn ve středu víka adiabatické komory a je přes elektroniku připojen na počítač. Adiabatická komora je tepelně izolována od okolí. Uvnitř adiabatické komory je umístěn tepelně izolovaný držák vzorku, který je opatřen tenkými izolačními podpěrami pro umístění vzorku.

25 Přehled obrázku na výkrese

Vynález je blíže osvětlen na přiloženém výkrese, kde na obr. 1 je znázorněno zařízení pro provedení způsobu určení tepelné a teplotní vodivosti a měrné tepelné kapacity z poklesu teploty vzorku.

30

Příklady provedení vynálezu

35 Příklad 1

- Způsob určení tepelné a teplotní vodivosti a měrné tepelné kapacity z poklesu teploty vzorku je příkladně proveden na vzorku z vodivého materiálu (Cu, Al) tak, že měřený vzorek 7 je upraven jemným broušením při zachování konstantní tloušťky vzorku 7 v celém průřezu a jeho povrch je obarven matným černým barvivem. Následně je vzorek 7 ohřát na teplotu cca 50 °C. Po předehřátí je vzorek 7 umístěn do adiabatické komory 4, do polohy proti termosnímači 3. Po vložení vzorku 7 je adiabatická komora 4 uzavřena a chladnutí vzorku 7 probíhá podle Newtonova zákona chladnoucího tělesa v převážně nekonduktivním režimu a následně je v počítači 1, na který je přes elektroniku 2 napojen termosnímač 3, nastavena délka měření a je spuštěno automatické načítání časových změn teploty vzorku 7. Toto automatické načítání probíhá po předem stanovenou dobu. Po ukončení načítání časových změn teploty vzorku 7 je získána křivka poklesu teploty v závislosti na čase. Přechodový jev změny teploty vzorku na počátku měření je ošetřen softwarově a pro vyhodnocení jsou použity již upravené hodnoty. Následně jsou porovnány experimentálně získané křivky časové změny teploty vzorku 7 s teoretickými křivkami.

50

Příklad 2

5 Způsob určení tepelné a teplotní vodivosti a měrné tepelné kapacity z poklesu teploty vzorku se od příkladně provedení podle příkladu 1 liší tím, že vzorek 7 je málo tepelně vodivý např. polymethylmetakrylát (PMMA) a polykarbonát (PC).

Příklad 3

10 Způsob určení tepelné a teplotní vodivosti a měrné tepelné kapacity z poklesu teploty vzorku je příkladně proveden v zařízení sestávajícím z adiabatické komory 4 s víkem, které je opatřeno termosnímačem 3. Termosnímač 3 je umístěn ve středu víka adiabatické komory 4 a je přes elektroniku 2 připojen na počítač 1. Adiabatická komora 4 je tepelně izolována izolací 5 od okolí.
15 Uvnitř adiabatické komory 4 je umístěn tepelně izolovaný držák 8 vzorku 7, který je opatřen tenkými izolačními podpěrami 6 pro umístění vzorku 7.

20

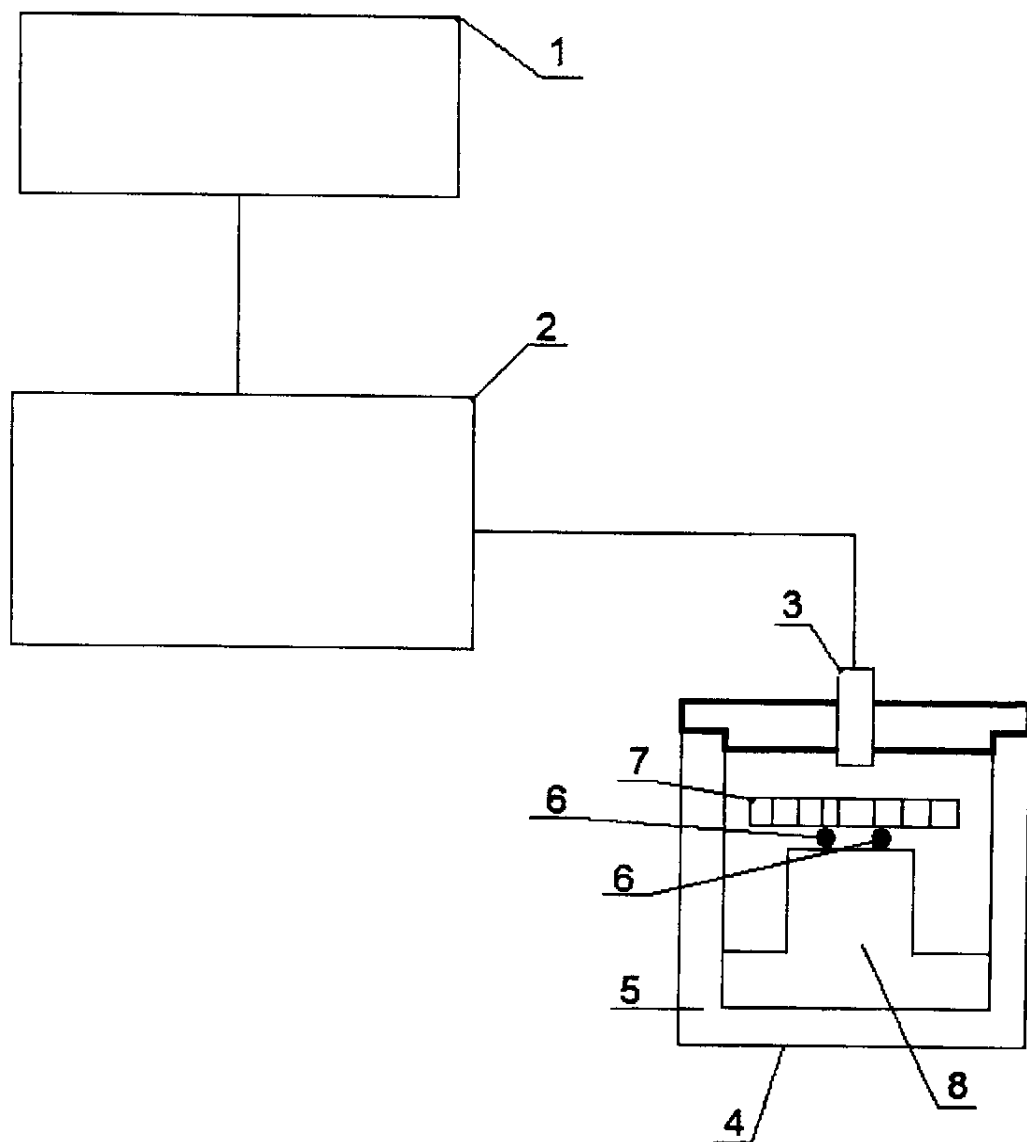
PATENTOVÉ NÁROKY

25 1. Způsob určení tepelné a teplotní vodivosti z poklesu teploty vzorku s využitím adiabatické komory, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že předem jemně obroušený vzorek (7), který je obarven na matně černou barvu, je předehřát nad teplotu okolí a je umístěn a uzavřen do adiabatické komory (4) v poloze naproti termosnímači (3) umístěnému ve víku adiabatické komory (4), přičemž následné chladnutí vzorku (7) probíhá podle Newtonova zákona chladnoucího tělesa v převážně nekonduktivním režimu, následně je v počítači (1), nastavena délka měření a je spuštěno
30 automatické načítání časových změn teploty vzorku (7), přičemž toto automatické načítání probíhá po předem stanovenou dobu a přechodový jev změny teploty vzorku na počátku měření je ošetřen softwarově, po ukončení načítání časových změn teploty vzorku (7) je získána experimentální křivka poklesu teploty v závislosti na čase, která je porovnána s teoretickou křivkou.

35 2. Zařízení pro provedení způsobu určení tepelné a teplotní vodivosti a měrné tepelné kapacity z poklesu teploty vzorku, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že sestává z adiabatické komory (4) s víkem, které je opatřeno termosnímačem (3), který je umístěn ve středu víka adiabatické komory (4) a je přes elektroniku (2) připojen na počítač (1), adiabatická komora (4) je tepelně izolována izolací (5) od okolí a uvnitř adiabatické komory (4) je umístěn tepelně izolovaný držák (8)
40 vzorku (7), který je opatřen tenkými izolačními podpěrami (6) pro umístění vzorku (7).

45

1 výkres



obr. 1

Konec dokumentu