

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **16.12.1999**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **19.12.1998 16.10.1999**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **1998/19859084 1999/19950051**

(33) Země priority: **DE DE**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **17.07.2002**
(Věstník č. 7/2002)

(86) PCT číslo: **PCT/EP99/10001**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO00/37388**

(21) Číslo dokumentu:

2001 - 2213

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

C 04 B 30/02

B 32 B 18/00

F 16 L 59/00

E 04 B 1/76

(71) Přihlašovatel:

REDCO N. V., Kapelle-op-den-Bos, BE;

(72) Původce:

Anton Octavian, Brüssel, BE;

Opsommer Ann, Koningslo, BE;

(74) Zástupce:

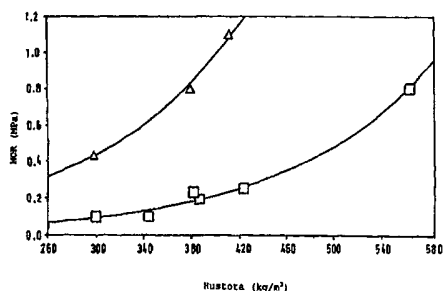
Čermák Karel Dr., Národní třída 32, Praha 1, 11000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

Mikroporézní tepelně izolační těleso

(57) Anotace:

Mikroporézní tepelné izolační těleso sestává z jádra ze stlačeného tepelného izolačního materiálu, obsahujícího od 30 do 90 % hmotnostních jemného práškového oxidu kovu a další přísady, přičemž jedna nebo obě jeho povrchové plochy jsou opatřeny povlakem ze žáruvzdorného materiálu, a přičemž povlaky jsou stejné nebo odlišné a alespoň jedna strana sestává z předem vyrobeného plátku slídy.



01-1889-01-Če

Mikropórézní tepelné izolační těleso

Oblast techniky

Vynález se týká mikropórézního tepelně izolačního tělesa, sestávajícího z jádra ze stlačeného tepelně izolačního materiálu, obsahujícího od 30 do 90 % hmotnostních jemného práškového oxidu kovu a další přísady, přičemž jedna nebo obě jeho povrchové plochy jsou opatřeny povlakem ze žáruvzdorného materiálu.

Dosavadní stav techniky

Tepelně izolační tělesa jsou popsána například v patentovém spise EP-A-0 618 399, přičemž však alespoň jedna povrchová plocha vytvořeného tělesa je opatřena kanálkovými póry, které mají plochu základny pórů o velikosti od 0,01 do 8 mm² a hloubku průniku od 5 do 100 % v závislosti na tloušťce vytvořeného kusu, přičemž povrchová plocha vytvořeného kusu obsahuje od 0,004 do 10 kanálkových pórů na 1 cm².

Uvedená tepelně izolační tělesa jsou vyrobena suchým stlačováním a následným slinováním při teplotách od 500 do 900 °C, přičemž kanálkové póry jsou vytvořeny vrtáním, prorážením nebo frézováním a s výhodou rovněž vytlačováním razníkem. V důsledku těchto opatření je možno odvádět páru,

výbušně unikající během rychlého ohřívání, takže je možno zabránit rozpadu tepelně izolačního tělesa.

Nevýhody uvedeného tepelně izolačního tělesa spočívají ve velice složitém výrobním procesu a ve zhoršení tepelně izolačních vlastností v důsledku přivádění plynů do pórů.

Jiný způsob výroby mikropórézního tělesa byl popsán v patentovém spise EP-A-0 623 567, při kterém jsou oxidy, hydroxidy a uhlovodíky kovů z druhé hlavní skupiny periodické soustavy stlačeny dohromady společně s pyrogenicky vyrobeným SiO_2 a případně Al_2O_3 a dále s kalidlem a organickými vlákny, načež jsou slinovány při teplotách, přesahujících 700°C . Tento způsob je nejenom velice složitý, ale trpí dále rovněž nedostatkem, který spočívá v tom, že opětovné ochlazení tohoto velmi dobře izolujícího materiálu zabírá velmi dlouhou dobu.

Tepelně izolační tělesa, vyrobená s pomocí vysoce žáruvzdorných lepidel a suspenze, a rovněž koloidního roztoku oxidu křemičitého a jílu, byla popsána v patentovém spise DE-C-40 20 771. V tomto patentovém spise je popsán rovněž další známý stav techniky, týkající se výroby a složení tepelně izolačních těles. Nedostatek všech tepelně izolačních těles, obsahujících organické složky a zejména organický vláknitý materiál, spočívá v tom, že uvedené organické složky shoří při velmi vysokých teplotách, což rovněž způsobuje nežádoucí vyvíjení plynů.

V patentovém spise DE 41 06 727 jsou popsána tepelně izolační tělesa, která jsou opatřena povlakem z plastického materiálu, přičemž jsou použity zvláštní smrštitelné

plastikové materiály. Rovněž tato tepelně izolační tělesa stále obsahují organický materiál, takže ztrácejí svou rozměrovou stabilitu, pokud jsou příliš a rychle ohřáta.

V patentovém spise DE-C-42 02 569 jsou popsány formy pro lisování tepelně izolačních těles, určených zejména pro elektrické sálavé ohříváče, jako jsou například varné desky.

V patentovém spise EP-A-686 732 jsou popsány za sucha lisované tepelně izolační desky, sestávající z různých vnitřních a vnějších materiálů, přičemž uvedené materiály mají stabilizační otvory, které uvnitř obsahují vnější materiály. Rovněž tyto desky mohou být vyráběny pouze velice složitým způsobem, přičemž ani jejich mechanická stabilita, ani jejich izolační vlastnosti nejsou optimální.

Shora uvedené tepelně izolační desky mají ještě další nevýhodu, která spočívá v tom, že je velice obtížné zabránit poškození vnějších vrstev během řezání a dalších zpracovatelských kroků, pokud nejsou používány velice nákladné nástroje, jako jsou například laserové řezné nástroje, přičemž však tyto řezné nástroje mohou způsobit zesklnění čerstvě provedených řezných okrajů.

Způsob výroby primárních krystalů xonotlitového typu, které jsou zplstěny a vzájemně spolu spleteny, stejně jako jejich využití je známo z patentového spisu DE 36 21 705. Částice bublinkovitého tvaru, které jsou dosud známy, a které mají nízkou hustotu, byly již rovněž použity pro výrobu lehkých tepelně izolačních těles. Avšak dokonce i ve stlačeném stavu nemají xonotlitové krystaly dobré tepelně izolační vlastnosti, jako za sucha slisované oxidy kovů.

Jiný pokus o vyřešení problémů v oblasti výroby tepelně izolačních desek za účelem získání jejich optimálních vlastností byl popsán v patentovém spise EP 0 829 346, kde byly obtíže a nedostatky známého stavu techniky opět popsány.

Závažný problém při výrobě tepelně izolačních těles prostřednictvím suchého stlačování nebo lisování jednotlivých složek spočívá v tom, že tyto materiály mají snahu se smršťovat a opět expandovat po stlačení tak, že velice vysoké tlaky musejí být použity za účelem dosažení výsledků pro určité použití.

Přestože pevnost v ohybu u uvedených tepelně izolačních desek může být zlepšena prostřednictvím přidání vláknitého materiálu, tak vysoké množství vláken může způsobit štěpení materiálu na vrstvy a zhoršení soudržnosti stlačené či slisované směsi během kritického kroku vyjímání z formy.

V žádném případě však tepelně izolační desky nesmějí obsahovat organické nebo hořlavé či vznětlivé složky, které mohou vést k vyvíjení částečně rovněž toxických plynů během zahřívání na vysoké teploty. A konečně musí být možno zpracovávat hotová tepelně izolační tělesa velice snadno a bez jakýchkoliv problémů, takže musí být například možno tato tělesa řezat, štípat nebo vrtat bez jakýchkoliv problémů a bez vytváření nežádoucího prachu.

V mnoha případech je rovněž nutno, aby tepelně izolační tělesa byla dobrými elektrickými izolátory. Existují však i taková použití, kde je vyžadováno, aby alespoň jedna

z povrchových ploch byla elektricky vodivá z důvodů možnosti rozptylovat elektrostatické náboje.

Podstata vynálezu

Veškeré shora uvedené problémy byly vyřešeny tím, že v souladu s předmětem tohoto vynálezu bylo vyvinuto mikropórézní tepelně izolační těleso, sestávající z jádra ze stlačeného tepelně izolačního materiálu, obsahujícího od 30 do 90 % hmotnostních jemného práškového oxidu kovu a další přísady, přičemž jedna nebo obě jeho povrchové plochy jsou opatřeny povlakem ze žáruvzdorného materiálu, a přičemž povlaky jsou stejné nebo odlišné a alespoň jedna strana sestává z předem vyrobeného plátku slídy.

Povlaky s výhodou sestávají z předem vyrobeného plátku slídy na obou stranách.

Uvedené další přísady s výhodou sestávají z 0 až 30 % hmotnostních kalidla, z 0 až 10 % hmotnostních vláknitého materiálu a z 0 až 15 % hmotnostních anorganického pojiva.

Jádro s výhodou obsahuje 2 až 45 % hmotnostních a s výhodou 5 až 15 % hmotnostních xonotlitu.

U výhodného provedení má jádro tloušťku od 3 do 10 mm, s výhodou od 5 do 7 mm.

Povlak je s výhodou přilepen k jádru.

U výhodného provedení jsou jádro a povlak teplem spojeny do plátku.

Takže mikropórézní tepelně izolační těleso podle tohoto vynálezu sestává ze stlačeného tepelně izolačního materiálu, obsahujícího od 30 do 90 % hmotnostních jemného práškového oxidu kovu, od 0 do 30 % hmotnostních kalidla, od 0 do 10 % hmotnostních anorganického vláknitého materiálu a od 0 do 15 % hmotnostních anorganického pojiva, přičemž těleso dále obsahuje od 2 do 45 % hmotnostních, s výhodou od 5 do 15 % hmotnostních xonotlitu. Uvedené tepelně izolační těleso je předmětem patentové přihlášky DE 198 59 084.9.

Uvedené mikropórézní tepelně izolační těleso je s výhodou opatřeno povlakem ze žáruvzdorného materiálu, a to na jedné nebo na obou svých povrchových plochách. Obzvláště výhodné jsou povlaky, které jsou stejné nebo odlišné, a které sestávají z nahrubo stlačeného xonotlitu, z předem vyrobeného plátku slídy nebo plátku grafitu.

S použitím povlaků z xonotlitu a/nebo ze slídy je možno vyrábět velmi dobré elektrické izolátory. S použitím grafitu je možno vyrábět takové povlaky, které mají vodivost, umožňující alespoň rozptylování elektrických nábojů. Takže pro určitá uplatnění může být výhodné vytvářet na jedné straně povlak z xonotlitu a/nebo ze slídy a na druhé straně povlak z grafitu.

Bylo zjištěno, že pokrývání pórézních tepelně izolačních těles předem vyrobenými plátky slídy výrazně zlepšuje vlastnosti tepelně izolačních těles, a to dvěma rozdílnými způsoby, to znamená, jak z hlediska tepelné vodivosti, tak i z hlediska mechanických vlastností, a to zejména z hlediska pevnosti v ohybu.

To bylo za prvé zjištěno prostřednictvím interních zkušebních testů mikropórézních tepelně izolačních těles podle patentové přihlášky DE 198 59 084.9. Avšak kromě toho bylo dále zjištěno, že povlaky z předem vyrobených plátek slídy výrazně zlepšují rovněž i jiná mikropórézní tepelně izolační tělesa.

Takže předmětem tohoto vynálezu je mikropórézní tepelně izolační těleso, sestávající z jádra ze stlačeného tepelně izolačního materiálu, obsahujícího od 30 do 90 % hmotnostních jemného práškového oxidu kovu a další přísady, přičemž jedna nebo obě jeho povrchové plochy jsou opatřeny povlakem ze žáruvzdorného materiálu, a přičemž povlaky jsou stejné nebo odlišné a alespoň jedna strana sestává z předem vyrobeného plátku slídy.

U výhodného provedení sestávají povlaky z předem vyrobených plátek slídy na obou stranách.

Jádro dále s výhodou obsahuje od 0 do 30 % hmotnostních kalidla, od 0 do 10 % hmotnostních vláknitého materiálu a od 0 do 15 % hmotnostních anorganického pojiva, přičemž anorganický vláknitý materiál je obzvláště doporučován.

Zlepšené mechanické vlastnosti jsou zejména patrné u tepelně izolačních těles, které mají rozdílnou pružnost v důsledku jejich tloušťky. Takže jsou obzvláště doporučována tepelně izolační tělesa, která mají tloušťku od 3 do 10 mm, s výhodou pak od 5 do 7 mm.

Kromě toho se jako obzvláště účinná prokázala tepelně izolační tělesa, jejichž povlak je přilepen k jádru. Jako lepidla je možno použít jak anorganických lepidel, jako je například vodní sklo, tak i organických lepidel, jako je například polyvinylacetát. Při ohřívání hotového mikropórézního tepelně izolačního tělesa pak nízký obsah zpracované organické látky prakticky nikterak neovlivňuje vlastnosti uvedeného materiálu.

V principu je možné místo jejich slepení spojit jádro a plátky slídy teplem dohromady za účelem vytvoření fólie, zejména smrštěné fólie. Takové mikropórézní tepelně izolační těleso má zlepšené tepelně izolační vlastnosti, lepší mechanickou stabilitu a rovněž lepší pevnost v ohybu, než mají výrobky například podle patentového spisu EP-A-0 829 346.

Příklady provedení vynálezu

Předmět tohoto vynálezu bude dále podrobněji objasněn na následujících příkladech a srovnávacích vzorcích.

Příklad 1

Směs 63 % hmotnostních pyrogenní kyseliny křemičité, 30 % hmotnostních rutilu neboli oxidu titaničitého, 2 % hmotnostních silikátových vláken o délce 6 mm a 5 % hmotnostních syntetického xonotlitu byla za sucha míchána v nuceném mixeru a poté za sucha stlačována v kovové formě, přičemž použitý tlak měl velikost mezi 0,9 a 7,0 MPa. Byly tak získány desky, které měly hustotu od 300 do 560 kg/m³.

Pevnost v ohybu měla velikost od 0,1 MPa do 0,8 MPa jako funkce hustoty. Příslušné hodnoty jsou znázorněny na obr. 1.

Dále byly stanoveny hodnoty λ (tepelná vodivost ve $W/(m \cdot ^\circ K)$) jako funkce teploty s využitím izolační horké desky podle normy DIN 52 612.

Shora uvedené desky byly potaženy vrstvou nebo plátkem slídy o tloušťce 0,1 mm na obou stranách, která byla přilepena pomocí komerčního organického lepidla na bázi PVA (polyvinylacetátu). Plátky slídy jsou komerčním výrobkem firmy Cogebi company, Belgie.

Takto získané desky byly zkušebně testovány na pevnost v ohybu a na tepelnou vodivost. Výsledky těchto zkušebních testů jsou uvedeny v následujících tabulkách, přičemž jsou rovněž znázorněny na obr. 1 a na obr. 2

Srovnávací vzorek		Sendvič opatřený plátkem slídy o tloušťce 0,1 mm	
Hustota (kg/m^3)	Pevnost v ohybu (MPa)	Hustota (kg/m^3)	Pevnost v ohybu (MPa)
300	0,10	298	0,43
387	0,19	379	0,80
382	0,23	412	1,10
344	0,10		
424	0,25		
560	0,80		

Srovnávací vzorek		Sendvič opatřený plátkem slídy o tloušťce 0,1 mm	
Teplota (°C)	λ (W/(m °K))	Teplota (°C)	λ (W/(m °K))
20	0,026	220	0,025
200	0,028	620	0,034
600	0,040	400	0,028
800	0,048		

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Mikropórézní tepelně izolační těleso, sestávající z jádra ze stlačeného tepelně izolačního materiálu, obsahujícího od 30 do 90 % hmotnostních jemného práškového oxidu kovu a další přísady, přičemž jedna nebo obě jeho povrchové plochy jsou opatřeny povlakem ze žáruvzdorného materiálu, v y z n a č u j í c í s e t í m , že povlaky jsou stejné nebo odlišné a alespoň jedna strana sestává z předem vyrobeného plátku slídy.

2. Mikropórézní tepelně izolační těleso podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že povlaky sestávají z předem vyrobeného plátku slídy na obou stranách.

3. Mikropórézní tepelně izolační těleso podle nároku 1 nebo 2, v y z n a č u j í c í s e t í m , že uvedené další přísady sestávají z 0 až 30 % hmotnostních kalidla, z 0 až 10 % hmotnostních vláknitého materiálu a z 0 až 15 % hmotnostních anorganického pojiva.

4. Mikropórézní tepelně izolační těleso podle kteréhokoliv z nároků 1 až 3, v y z n a č u j í c í s e t í m , že jádro obsahuje 2 až 45 % hmotnostních a s výhodou 5 až 15 % hmotnostních xonotlitu.

5. Mikropórézní tepelně izolační těleso podle kteréhokoliv z nároků 1 až 4, v y z n a č u j í c í s e t í m , že jádro má tloušťku od 3 do 10 mm, s výhodou od 5 do 7 mm.

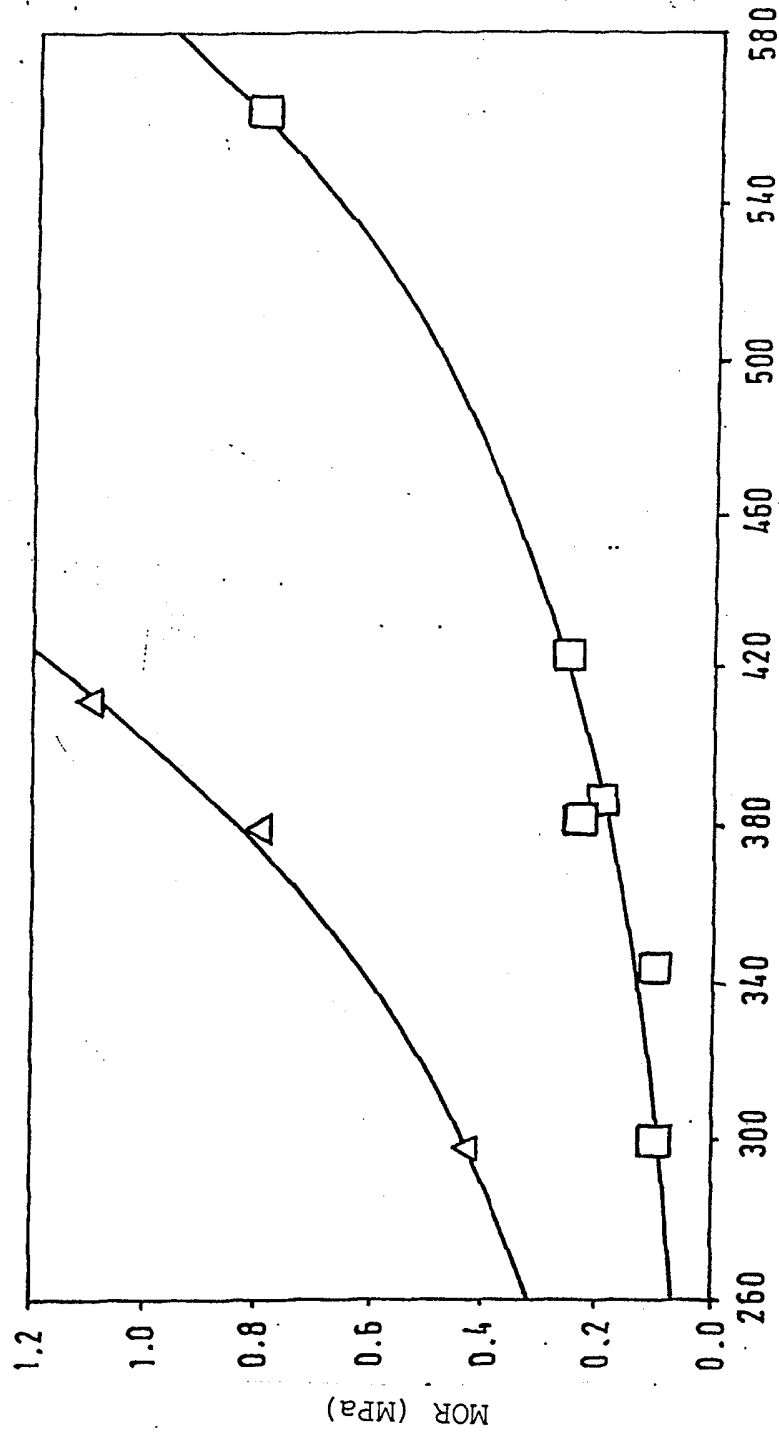
6. Mikropórézní tepelně izolační těleso podle kteréhokoliv z nároků 1 až 5, v y z n a č u j í c í s e t í m , že povlak je přilepen k jádru.

7. Mikropórézní tepelně izolační těleso podle kteréhokoliv z nároků 1 až 5, v y z n a č u j í c í s e t í m , že jádro a povlak jsou teplem spojeny do plátku.

-1/2-

□ SROVNÁVACÍ VZOREK

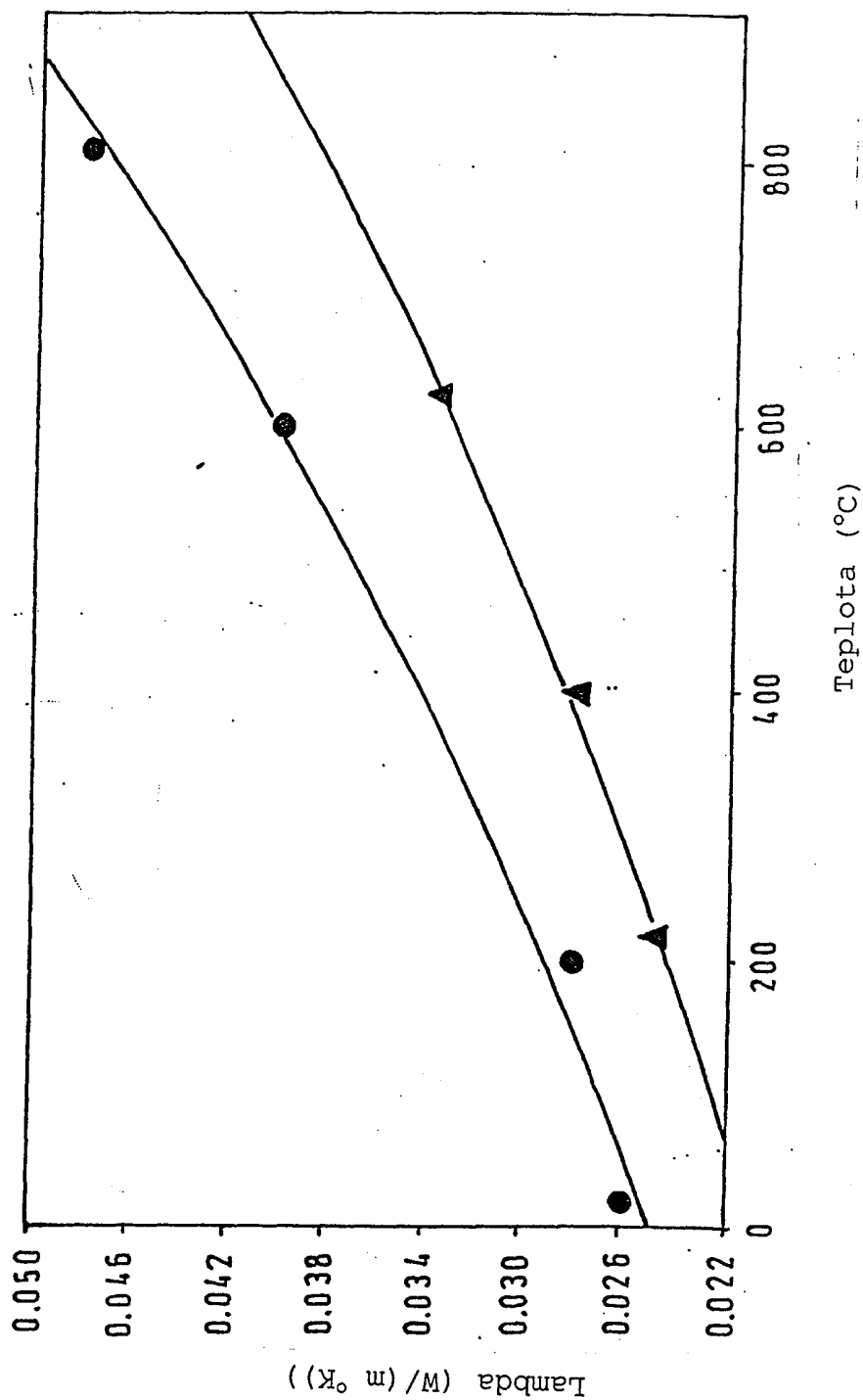
△ SANDVIČ OPATŘENÝ PLÁTKEM
TLOUŠŤKE 0,1 MM



Hustota (kg/m³)

OBR. 1

- SROVNÁVACÍ VZOREK
- ▲ SANDVIČ OPATŘENÝ PLÁTKEM SLÍDY O TLOUŠŤCE 0,1 MM



OBR. 2