



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

217803

(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
G 01 K 17/06

(22) Přihlášeno 11 09 80
(21) (PV 6193-80)

(40) Zveřejněno 28 05 82

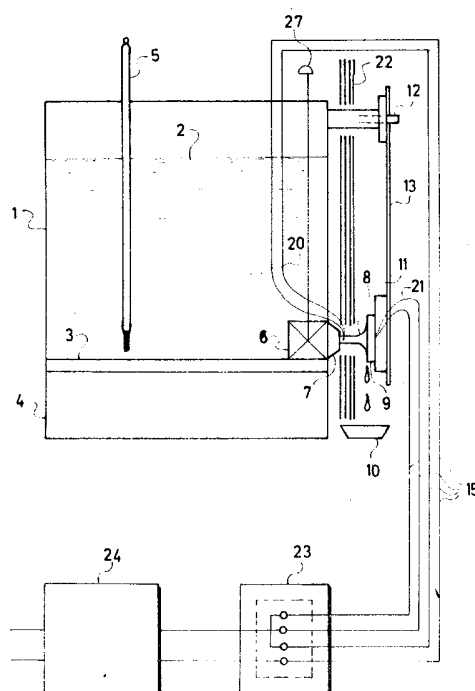
(45) Vydáno 15 07 84

(75)
Autor vynálezu

KÜNZEL GUSTAV ing., LETOHRAD

(54) Zařízení pro měření teplotní přechodové charakteristiky objektů
a stanovení měrné teplotní vodivosti vzorků materiálu

Zařízení pro měření teplotní přechodové charakteristiky objektů a stanovení měrné teplotní vodivosti vzorků materiálu podle vynálezu obsahuje nádobu s kapalinou, vytápěcím termostatem a vypouštěcím ventilem. U horního okraje nádoby je zavěšeno kyvadlo, na jehož dolním konci je umístěn vyšetřovaný objekt a blok tepelného izolantu. Na odvrácené straně vyšetřovaného objektu je uloženo druhé teplotní čidlo, připojené ke korekčnímu zesilovači a zapisovači.



OBR. 1

Vynález se týká zařízení pro měření teplotní přechodové charakteristiky objektů a stanovení měrné teplotní vodivosti vzorků materiálu se zdrojem teploty s časovým průběhem teploty tvaru skoku a konstanty.

Pro poznání tepelné dynamického chování objektu je často zapotřebí získat průběh teploty v některém bodě objektu, jestliže na nějaké ekvitermální ploše, obvykle na povrchu objektu, je teplota definovaného časového průběhu. Nejčastěji se zjišťuje přechodová charakteristika, což je normalizovaná odezva na skok vstupní veličiny. Pro měření přechodové charakteristiky musí být na dané ploše povrchu navozena teplota s časovým průběhem tvaru skoku, po němž zůstane teplota dokonale konstantní, nezávislá na tepelném toku, tekoucím z ekvitermální plochy na povrchu objektu do objektu.

Jsou známa zařízení, u kterých se přikládá masivní blok, ohřátý na určitou vyšší teplotu, na určenou povrchovou plochu objektu a snímá se teplotní odezva v určeném bodě. U těchto zařízení není možno realizovat skokovou změnu dost blízkou ideálnímu skoku, není možno realizovat dokonalý tepelný kontakt mezi zdrojem a povrchem objektu a konstantnost teploty zdroje po skoku.

U známých zařízení, užívajících ohřáté kapaliny, není vyřešen skok a konstantnost teploty přivráceného vstupního povrchu bezprostředně před a po skoku, protože před skokem není objekt chráněn před ohříváním a skok se umožňuje výstřikem kapaliny, jejíž teplota se teprve po výstřiku začne v praménku ustalovat.

Uvedené nevýhody odstraňuje zařízení pro měření teplotní přechodové charakteristiky objektů a stanovení měrné teplotní vodivosti vzorků materiálu se zdrojem teploty s časovým průběhem teploty tvaru skoku a konstanty podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že sestává z nádoby naplněné kapalinou, v jejíž dolní části je vytápěcí termostat, ve stěně u dna je vypouštěcí ventil s tryskou, před kterou v praménku činné kapaliny je miniaturní teplotní čidlo a ventil je ovladatelný zvenčí. Na vnější stěně nádoby u horního okraje je na čepu otáčivě zavěšeno kyvadlo, nastavitelné do pohotovostní vodorovné polohy, ve kterém je zajištěno spouštěcí západkou, nebo do měřicí svislé polohy, zajištěné aretační západkou a vymezené tlumicím nárazníkem, a dolní konec kyvadla nese vyšetřovaný objekt na straně přivrácené k nádobě a blok tepelného izolantu, přičemž na odvrácené straně vyšetřovaného objektu je uloženo druhé miniaturní teplotní čidlo, elektricky připojené přes svorkovou vanu ke korekčnímu zesilovači, který je připojen k zapisovači (paměti). V prostoru mezi kyvadlem a stěnou nádoby je tepelné stínění a v prostoru u dolního konce kyvadla nastaveného do měřicí svislé polohy jsou uspořádány přepínací doteky, ovládané kyvadlem prostřednictvím posuvného dorazu. Kontakty jsou připojeny ke spínači zapisovače.

Zařízení pro měření teplotní přechodové charakteristiky objektů a stanovení měrné teplotní vodivosti vzorků materiálu podle vynálezu umožňuje dokonalé ustálení teploty praménku kapaliny jako zdroje konstantní teploty před skokem, při skoku i po skoku, dále pomocí kyvadla vzdaluje vyšetřovaný objekt z vlivu zdrojů tepla, takže umožňuje, aby před realizací skoku i celý vyšetřovaný objekt měl konstantní a známou teplotu, a skok, který se uskutečňuje kyvem, je dostatečně rychlý, nezávislý na obsluze a reprodukovatelný. Skok teploty, realizovaný zařízením podle vynálezu, je velmi blízký ideálnímu a jeho rozměry jsou přesně měřitelné.

Zařízení podle vynálezu umožňuje měření teplotních přechodových charakteristik dostatečně přesných pro tepelné dynamickou identifikaci objektu, popřípadě pro určení číselné hodnoty měrné teplotní vodivosti materiálu vzorku, která je konstantou diferenciální rovnice vedení tepla.

Vynález bude nyní blíže vysvětlen na příkladném provedení zařízení s přihlédnutím na přiložené výkresy, na kterých obr. 1 představuje boční pohled a obr. 2 čelní pohled zařízení.

Nádoba 1, naplněná činnou kapalinou, zde destilovanou vodou, po hladinu 2, má ve své dolní části vytápěcí termostát 3, zde pouze elektrický ohříváč přiměřeného výkonu. Do blízkosti vypouštěcího ventilu zasahuje měřicí konec teploměru 5. U dna ve válcové stěně nádoby 1 je umístěn vypouštěcí ventil 6, k němuž je tyčí připojeno ovládací kolečko 27 a tryska 7. V praménku kapaliny 8 je umístěno první miniaturní teplotní čidlo 20, zde termočlánek z tenkých drátů. Vně nádoby 1, u jejího horního okraje, je na čepu 12 zavěšeno kyvadlo 13, nastavitelné buď do pohotovostní polohy A, ve které je jištěno spouštěcí západkou 14, zde elektromagnetickou, nebo do měřicí svislé polohy B, jednak jištěné aretační západkou 16 a jednak vymezené tlumicím nárazníkem 17. Dolní konec kyvadla 13, na straně přivrácené k nádobě 1, je opatřen blokem tepelného izolantu 11, zde pěnového polystyrénu. Na bloku tepelného izolantu 11 je umístěn vyšetřovaný objekt 2, zde vzorek vyšetřovaného materiálu ve tvaru destičky. Na odvrácené straně vyšetřovaného objektu 2, zde destičky, je uloženo druhé miniaturní teplotní čidlo 21 a je k destičce přitlačeno blokem tepelného izolantu 11.

Elektrické vodiče obou čidel 15 jsou přes svorkovou vanu 23 připojeny ke korekčnímu zesilovači 24, který je připojen k zapisovači 19. V prostoru mezi kyvadlem 13 a stěnou nádoby 1 je tepelné stínění 22, zde sestávající ze svisle připevněných rovinných tenkých lesklých plechů, navzájem distancovaných a paralelních. U dolního konce kyvadla 13, je-li v poloze B, jsou přepínací doteky 18, přepínatelné posuvným dorazem 26, připojené k zapisovači 19. Pod kyvadlem 13 je umístěna odkávací nádoba 10.

Zařízení funguje tak, že po ohřátí a ustálení teploty v nádobě 1 se otevře ventil 6 kolečkem 27 a nechá se tryskou 7 tryskat pramének činné kapaliny 8 až se ustálí teplota praménku, měřená prvním miniaturním čidlem 20. Kyvadlo 13 je ve vodorovné pohotovostní poloze A, zajištěné spouštěcí západkou 14. Vyšetřovaný objekt 2, zde destičkový vzorek materiálu, je připoután spolu s miniaturním teplotním čidlem 21 a izolačním blokem 11 ke konci kyvadla 13 a má teplotu okolního vzduchu. Po ustálení teploty praménku činné kapaliny 8 se vybaví spouštěcí západka 14, kyvadlo 13 kývne z pohotovostní polohy vodorovné A do měřicí svislé polohy B, kde je zastaveno tlumicím nárazníkem 17, přepne přepínací doteky 18 a zůstane v měřicí svislé poloze B, zajištěno aretační západkou 16, přičemž měřicí konec druhého miniaturního teplotního čidla 21 je právě v ose praménku činné kapaliny 8. Na konci kyvy se náhle (skokem) změní teplota přivráceného povrchu objektu z teploty totožné s teplotou okolního vzduchu na teplotu praménku činné kapaliny a na této teplotě setrvává, dokud se neukončí měření.

Jako teplotní čidla lze použít miniaturních termočláneků, zapojených v sérii proti sobě. Přepnutím přepínacích doteků 18 se u zapisovače 19 spustí pisátko, popřípadě časová základna. Zapisovač 19 zapíše odezvu, která se stane změnou vertikálního měřítka přechodovou charakteristikou 25. Přechodová charakteristika 25 zobrazuje normalizovaný časový průběh rozdílu teplot na přivrácené a odvrácené stěně vyšetřovaného objektu 2, tedy signál, odpovídající rozdílu teplot, měřených miniaturními teplotními čidly 20 a 21.

Pro vynález není však podstatné, zde přechodová charakteristika je zobrazena, pamatována a zpracována graficky, číslíkové nebo jinak. Pro vynález rovněž není podstatný tvar a uspořádání vzorku a tepelné izolace vzorku na konci kyvadla.

Přiložené výkresy obr. 1 a obr. 2 a předchozí popis odpovídá jednomu z konkrétních provedení, kde destilovaná voda jako činná kapalina je teplotně stabilizována pouze varem, kde teplotní čidla jsou miniaturní termočlánky z drátů průměru 0,06 mm, a kde elektrický signál, zobrazující časový průběh teplotního rozdílu, se zesiluje a přivádí na vstupní svorky zapisovače s lineární časovou základnou, který zaznamenává přechodovou charakteristiku 25 destičkového vzorku vyšetřovaného materiálu.

Pomocí navrženého zdroje teploty lze měřit či zaznamenávat přechodové charakteristiky měřeného objektu jako tepelného systému, což umožňuje systém identifikovat, určit rovnice odezev či přechodových charakteristik, diferenciální rovnici vedení tepla, jejíž konstantou

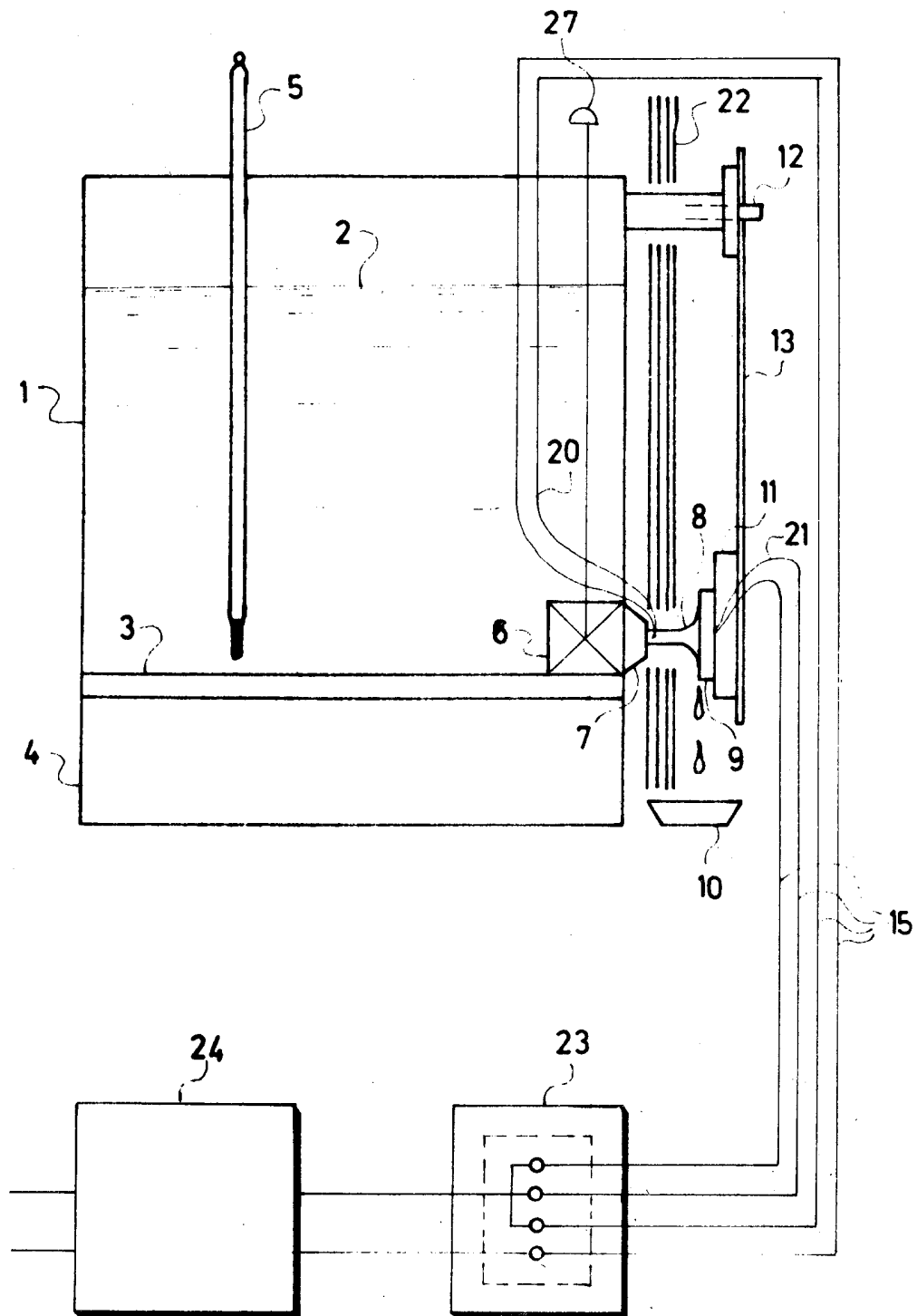
je měrná teplotní vodivost materiálu, určit operační přenos, frekvenční charakteristiky, šířku frekvenčního pásma (je-li objektem například nějaké čidlo teploty).

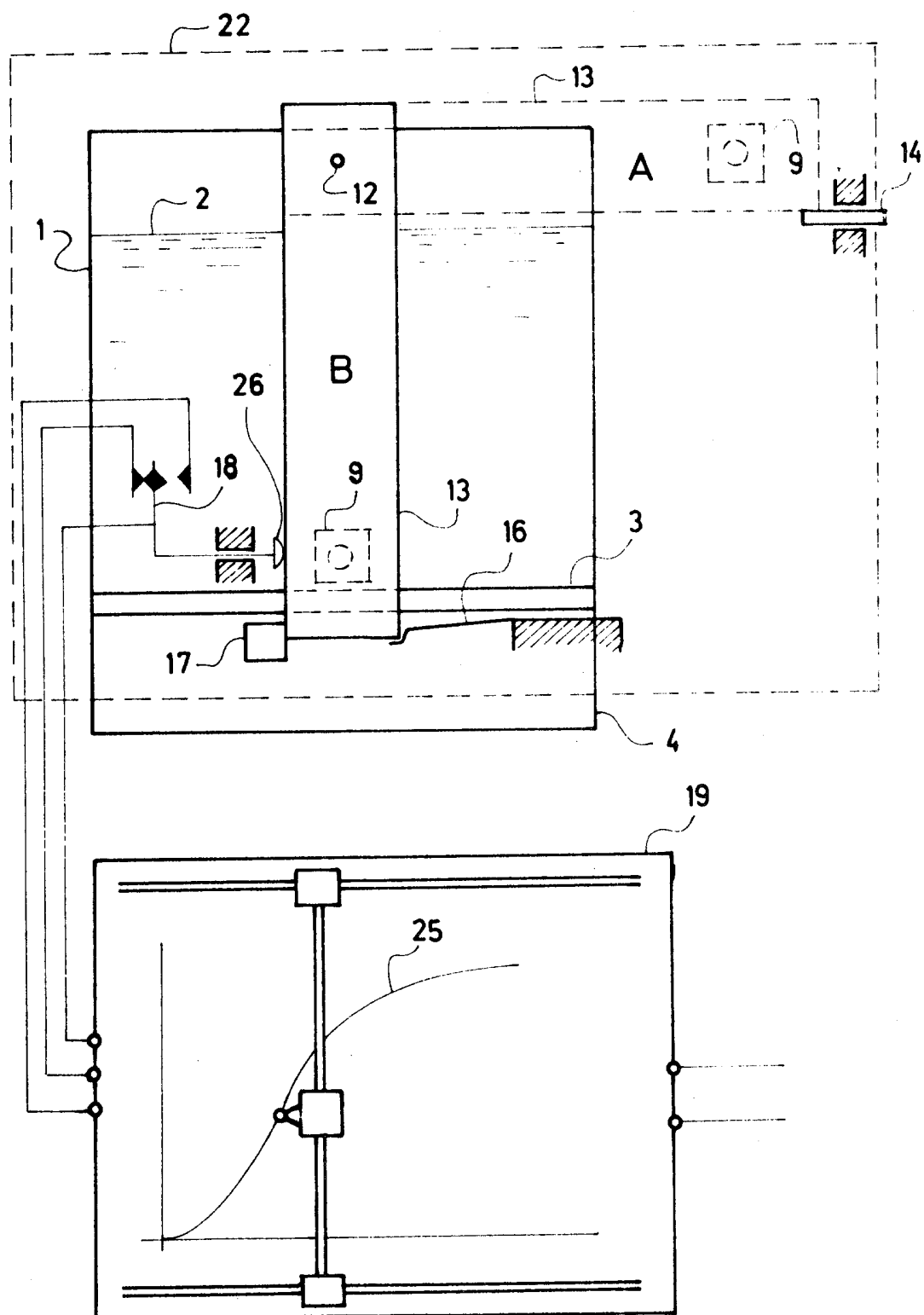
U některých tvarů objektů, zejména u homogenního deskového vzorku, lze porovnáním s teoretickou přechodovou charakteristikou určit měrnou teplotní vodivost, popřípadě rozhodnout o její závislosti na teplotě.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zařízení pro měření teplotní přechodové charakteristiky objektů a stanovení měrné teplotní vodivosti vzorků materiálu se zdrojem teploty s časovým průběhem teploty tvaru skoku a konstanty, vyznačené tím, že sestává z nádoby (1) naplněné kapalinou, v jejíž dolní části je vytápěcí termostát (3) a spočívá na podstavci (4), přičemž u dna a ve stěně nádoby (1) je zabudován vypouštěcí ventil (6), připojený ke trysce (7), před kterou je v praménku činné kapaliny (8) umístěno první miniaturní teplotní čidlo (20) a na vnější stěně u horního okraje nádoby (1) je na čepu (12) otáčivě zavěšeno kyvadlo (13), nastavitelné buď do pohotovostní vodorovné polohy (A), ve které je jištěno spouštěcí západkou (14), nebo do měřicí svislé polohy (B), jednak jištěné aretační západkou (16) a jednak vymezené tlumicím nárazníkem (17), a dolní konec kyvadla (13), na straně přivrácené k nádobě (1), je opatřen blokem tepelného izolantu (11) pro umístění vyšetřovaného objektu (9), přičemž na odvrácené straně vyšetřovaného objektu (9) je uloženo druhé miniaturní teplotní čidlo (21), jehož elektrické vodiče (15) společně s elektrickými vodiči prvního miniaturního teplotního čidla (20) jsou přes svorkovou vanu (23) připojeny ke korekčnímu zesilovači (24), který je připojen k zapisovači paměti (19), a v prostoru mezi kyvadlem (13) a jemu přivrácenou stěnou nádoby (1) je tepelné stínění (22), přičemž v prostoru u dolního konce kyvadla (13), nastaveného do měřicí svislé polohy (B), jsou uspořádány přepínací doteky (18), přepínatelné posuvným dorazem (26), které jsou připojeny ke spínači zapisovače (19).

2 listy výkresů

OBR. 1



OBR. 2