

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

307 727

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

F24C 7/02 (2006.01)
H05B 6/64 (2006.01)
H05B 6/80 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

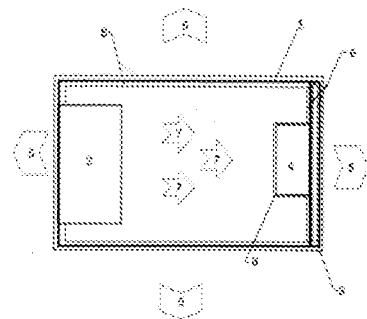
(21) Číslo přihlášky: **2017-776**
(22) Přihlášeno: **04.12.2017**
(40) Zveřejněno: **27.03.2019**
(Věstník č. 13/2019)
(47) Uděleno: **13.02.2019**
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: **27.03.2019**
(Věstník č. 13/2019)

(56) Relevantní dokumenty:

KR 20040027009 A.; CN 101568209 A.; CN 203389671 A.; CN 106766166 A.; JP S6365251 A.,

(73) Majitel patentu:
Vysoká škola báňská-Technická univerzita Ostrava,
Ostrava, Poruba, CZ

(72) Původce:
prof. RNDr. Pavol Košťál, CSc., Ostrava, Poruba, CZ
prof. Ing. Zora Košťálová Jančíková, CSc.,
Ostrava, Poruba, CZ
doc. Ing. Jozef Vlček, Ph.D., Ostrava, Svinov, CZ



(54) Název vynálezu:
**Zařízení pro vytápění prostor konverzí
mikrovln na teplo**

(57) Anotace:
Zařízení pro vytápění prostor konverzí mikrovln na teplo je složeno z kovové skříně (1) se zdrojem (2) mikrovlnného záření, stínicí stěny (3) s nejméně jedním ohřívacím tělesem (4) a napájením. Stěna (3) kovová skříně (1), i ohřívací těleso (4) jsou pokryty vrstvou elektricky nevodivé černé barvy. Zařízení využívá dielektrického ohřevu materiálu ohřívacího tělesa (4) v celém jeho objemu, čím se dosahuje relativně vysoké povrchové teploty kovové vyzařovací plochy. Na základě Stefanova-Boltzmannova zákona tak dochází k sálání tepelné energie o velké hustotě do prostoru mimo zařízení. Zařízení je možné využívat k vytápění obytných i užitkových prostor.

CZ 307727 B6

Zařízení pro vytápění prostor konverzí mikrovln na teplo

Oblast techniky

5

Vynález se týká způsobu vytápění konverzí mikrovln na teplo, který je využitelný pro vytápění zejména nekomerčních objektů jako jsou menší obytné prostory například rodinné domky, chaty apod., ale je možné jej využít i pro vytápění užitkových prostor.

10

Dosavadní stav techniky

Dosavadní, nejčastěji využívané moderní způsoby vytápění obytných i užitkových prostor jsou založeny zejména na: podlahovém topení, stropním topení a stropním chlazení, přičemž primárním zdrojem tepelné energie jsou jednak konvenční zdroje jako elektřina, plyn, tuhá paliva, nebo alternativní zdroje jako jsou tepelná čerpadla, solární energie nebo energie větrná.

Většinou se jedná o kombinaci obnovitelného zdroje (tepelné čerpadlo, solární kolektory, biomasa atd.) a doplňkového (bivalentního), zdroje pro případ nedostatečného výkonu zdroje prvního (plynový kotel či elektrokotel). Volbu zdroje tepla ovlivňuje mnoho hledisek: velikost a využití vytápěného prostoru, stojí-li na venkově či ve městě, dostupnost sítí a druhů paliv, náročnost na obsluhu topného zařízení uživatelem, a hlavně pořizovací náklady. Vhodnou kombinací zdrojů vytápění lze náklady na otop výrazně snížit.

Velmi komfortní způsob vytápění je elektrický přímotop, který nemá vysoké pořizovací náklady, eliminuje ztráty v rozvodech a umožňuje efektivní regulaci vytápění v jednotlivých místnostech, což výhodně například v ložnicích, které nepotřebují takovou tepelnou dotaci jako třeba koupelny. Nevýhodou tohoto typu zařízení, tedy přímotopných konvekčních panelů s vysokou teplotou aktivního topného prvku, je víření prachu a přepalování vzduchu. Z těchto důvodů je proto výhodnější použít nízkoteplotní zdroj, který má sice vyšší požadavky na otopnou plochu, ale zato nižší spotřebu energie a výhodu optimálního rozložení teploty v pobytovém prostoru. Topidla lze zabudovat do konstrukce a neruší tak vnímání prostoru. Pod okny a prosklenými plochami obvykle není potřeba navrhovat teplovzdušný konvektor, protože s rosením plochy skel či jejich okrajů problém nebývá. Nejvhodnějším způsobem vytápění se ukázalo podlahové topení. V ložnicích, kde není velká volná podlahová plocha, musela být použita stropní topidla v podobě fólie, která zajistí dostatečný ohřev vzduchu v místnosti, přičemž regulaci výkonu topidla stačí vzdušné teplotní čidlo. Tato zařízení jsou uchycena oboustrannou lepicí páskou na sádkartonovém roštu pod sádkartonovými deskami a parozábranou. V pokojích je fólie ukryta pod laminátovou podlahu uprostřed místnosti. Všechny topné plochy mají maximální efekt pouze tehdy, pokud zůstanou odkryté, protože teplo do místnosti se šíří především konvekcí vzduchu. Všechny popsané způsoby vytápění pracují jako konvektivní zdroje tepla, které ohřívají nejdříve okolitý vzduch a pak následně i ostatní části místnosti.

Sálavé teplo je využíváno již mnoho staletí. Klasické konvenční teplo, které vydává např. radiátor nebo klasický přímotop (konvektor) ohřívá vzduch v jeho okolí. U tohoto systému vytápění se teplo do místnosti předává s ohledem na zvolený typ otopného tělesa převážně konvekcí, tedy prouděním teplého vzduchu, čímž bohužel mnohem snáze dochází k teplotním ztrátám. Tyto paprsky dopadají na pevné předměty (stěny, podlaha, nábytek) i osoby, které rovnoměrně zahřáté následně ohřívají samotný vzduch. Stejná teplota je pak u podlahy i u stropu. Infrapanely ohřívající všechny předměty je možné docílit efektu „podlahového topení“. Tzn., že podlaha nahřátá sálavými paprsky působí stejně, jako by bylo instalováno nákladné podlahové topení.

Princip sálavého vytápění je velmi jednoduchý a obdobný způsobu vytápění kachlovými kamny. Karbonové vlákno uvnitř panelu průchodem elektrické energie ohřívá povrch panelu, na němž vzniká sálání vysokého stupně účinnosti. Sálavé teplo má oproti konvekčnímu způsobu vytápění

několik výhod. Sálání ohřívá z větší části, stejně jako slunce, pouze pevné předměty a nikoliv vzduch (cca 1 až 2 °C). Od ohřátých stěn, podlah, stropů a nábytku se teprve sekundárně ohřívá vzduch. Nedochází k cirkulaci vzduchu a nerovnoměrnému rozložení teplot v místnosti, zlepšuje se tepelná pohoda a je tedy možné vytápět místnosti na nižší stupně celsia při zachování příjemného pocitu tepla. Tato vlastnost je jedním z mnoha faktorů úspor energií. Dalším faktorem je efekt vysoušení zdiva, kdy zdivo o vyšší teplotě předává vlhkost okolnímu vzduchu a tím se zlepšují jeho tepelně–izolační vlastnosti, což zamezuje negativním jevům jako je vztlínání vlhkosti, opadávání omítek a následné plísňe na zdivu. Infračervené teplo je běžnou součástí našeho života, například Slunce produkuje celé spektrum elektromagnetických vln a infračervená oblast je pouze jeho malou částí. Infrapanely při povrchové teplotě cca 90 °C sálají na vlnové délce cca 9 až 10 μm, což je složka potřebná pro lidský organizmus s vlivem na růst buněk organismu a psychickou pohodu. Toto teplo je samozřejmě vyzařováno ze všech podobně teplých povrchů těles, a tedy je běžnou součástí našeho prostředí. Výhodou je minimální cirkulace vzduchu, rozdíl teplot mezi podlahou a stropem do přibližně 1 °C, dlouhá životnost a provozní spolehlivost, perfektní design, minimální prostorové nároky. Mezi nevýhody infratopení patří, nutnost instalace panelu v každém prostoru, který má být vytápěn. Další nevýhodou je výskyt možných překážek v prostoru vyzařování. Při vytápění je třeba počítat s určitou dobou náběhu, tj. dobou, než dojde k nasátí okolí a následně k ohřevu vzduchu. Správná funkce vytápění pomocí panelů může být také značně narušena působením průvanu (ofuku), proudu vzduchu vlivem netěsností oken a dveří. Dále je nevýhodou, že dlouhodobý pohled na infračervený topný panel může způsobit zdravotní potíže (vysoušení očí apod.).

Přímotopy kombinují vlastnosti konvekčního a sálavého vytápění. Sálavý přímotop lze zjednodušeně přiblížit jako kombinaci přímotopného konvektoru a sálavého infračerveného panelu. Konstrukce je uzpůsobena pro dosažení vysokého podílu sálání, z celkově vyrobeného tepla je to cca 50% sálání ku 50% konvekce.

Vysoký sálavý podíl je důležitý pro tepelný komfort i ekonomiku provozu. Produkce sálavého tepla dává uživateli pocit tepelné pohody. Rozložení teplot ve směru podlaha–strop je podstatně rovnoměrnější než u konvekčního vytápění. Tyto faktory znamenají nižší spotřebu energie v porovnání s konvektory nebo radiátory.

Konvekční podíl sálavého přímotopu (přímý ohřev vzduchu) je důležitý pro celkovou dynamiku. Topidlo ohřívá vzduch i povrchy a osoby kolem sebe v jednom okamžiku najednou. Výhodný poměr cena/užitné vlastnosti předurčuje tato topidla pro změnu zdroje vytápění na elektrické topení do bytu nebo domu.

Dielektrický ohřev představuje další způsob sálavého topení. Na rozdíl od jiných způsobů obtehuje možné dielektrickým ohřevem dosáhnout vyšší teploty uvnitř zařízení než na jeho povrchu. Díky tomu, že se materiál ohřívá v celém objemu, dosahuje se vysoké rovnoměrnosti. Stejně kvality zpracování či podobného řešení daného procesu lze konvenčními způsoby ohřevu dosáhnout buď velmi obtížně, anebo vůbec.

Nevýhoda je škodlivost mikrovlnného záření pro živé organizmy.

Podstata vynálezu

Uvedené nevýhody odstraňuje vynález, dle této přihlášky. V kovové skříni je umístěn zdroj mikrovlnného záření představovaný tzv. magnetronem. Kovová skříň je uzavřena stínicí stěnou, která představuje neperforovaná kovová deska, k níž je fixováno nejméně jedno ohřívací těleso. Vnitřní část kovové skříně a s výhodou i její vnější část a dále vnitřní i vnější plocha stínicí stěny s ohřívacími tělesy jsou pokryty elektricky nevodivou černou barvou. Součástí kovové skříně je napájecí kabel pro zařízení.

Po uvedení zařízení do chodu, magnetron vyzařuje elektromagnetické vlny s danou vlnovou délkou. Tyto vlny jsou absorbovány v ohřívacím tělese, které obsahuje vázanou i volnou vodu a také kov. Vázaná i volná voda má relativně vysokou hodnotu dielektrické konstanty, což způsobuje rozkmitání molekul vody a konverzi elektromagnetického záření na teplo. Únik vázané vody je v tomto případě minimální. Efekt ohřevu zesiluje přítomnost kovu v materiálu ohřívacího tělesa.

Materiál ohřívacího tělesa má za konstantního tlaku dostatečně velkou měrnou a tepelnou kapacitu a přiměřenou elektrickou konduktivitu. Tento typ materiálů umožňuje akumulaci tepla vzniklého konverzí elektromagnetického záření, jakož i jeho postupné vyzařování do vytápěného prostoru. Vyzářené teplo se z materiálu ohřívacího tělesa kontaktně přenáší do vytápěného prostoru prostřednictvím stínicí stěny skříně, které představuje celokovová stěna.

Kovová plocha skříně i stínicí stěny, s ohledem na její relativně velkou měrnou elektrickou vodivost, působí též jako stínění elektromagnetických vln proti jejich průniku do vytápěného prostoru.

Zařízení využívá dielektrického ohřevu materiálu ohřívacího tělesa. Výhoda tohoto řešení je v tom, že mikrovlny rychle prohřívají celý objem materiálu ohřívacího tělesa, čímž se dosahuje relativně vysoké povrchové teploty kovové vyzařovací plochy, představované stěnou. Na základě Stefanova–Boltzmannova zákona tak dochází k sálání tepelné energie o velké hustotě do prostoru mimo zařízení. Vytápění je tak ekologicky nezávadné, relativně rychlé a energeticky výhodné s ohledem na spotřebu elektrické energie.

Objasnění výkresů

Obrázek 1 znázorňuje přeměnu elektromagnetických vln v tepelnou energii. Obrázek 2 představuje celé zařízení.

Příklady uskutečnění vynálezu

Příklad 1

Na kovovou skříň 1 vybavenou zdrojem 2 mikrovlnného záření je rozebíratelně připojena stínicí stěna 3. Stínicí stěna 3 představuje kovovou desku pokrytou vrstvou 6 elektricky nevodivé černé barvy to z vnější i vnitřní strany. Na tuto stínicí stěnu 3 je rozebíratelně připojeno pět ohřívacích těles 4. Po uzavření skříně 1 a jejím zapojení do elektrické sítě, zdroj 2 mikrovlnného záření vyzařuje elektromagnetické vlny 7 s danou vlnovou délkou. Tyto vlny 7 jsou absorbovány v ohřívacím tělese 4. Vyzářené teplo 5 se z materiálu ohřívacího tělesa 4 kontaktně přenáší do vytápěného prostoru prostřednictvím stínicí stěny 3 skříně 1.

Teplota stínicí stěny 3 s rozměry 37 x 24 x 0,2 cm² s pěti ohřívacími tělesy 4 dosahuje po 15 minutách ohřevu při aplikovaném maximálním příkonu 0,3 KWh 110 °C. Teplota skříně 1 zařízení, která není pokrytá ochranným elektricky nevodivým nátěrem dosahuje 50 °C.

Kovová plocha skříně 1 i stínicí stěny 3, s ohledem na její relativně velkou měrnou elektrickou vodivost, působí též jako stínění elektromagnetických vln 7 proti jejich průniku do vytápěného prostoru.

Příklad 2

Příklad 2 se od příkladu 1 liší tím, že část tepla 5 získaného konverzí elektromagnetického záření se přenáší do skříně 1 zařízení, čímž se zvětšuje i vyzařovací plocha celého zařízení. Teplota

povrchu skříně i dosahuje 60 °C a představuje v tomto případě plochu 3420 cm². Celý povrch skříně 1 je opatřen ochranným elektricky nevodivým nátěrem.

- 5 Kovová plocha skříně 1 i stínicí stěny 3, s ohledem na její relativně velkou měrnou elektrickou vodivost, působí též jako stínění elektromagnetických vln 7 proti jejich průniku do vytápěného prostoru.

Průmyslová využitelnost

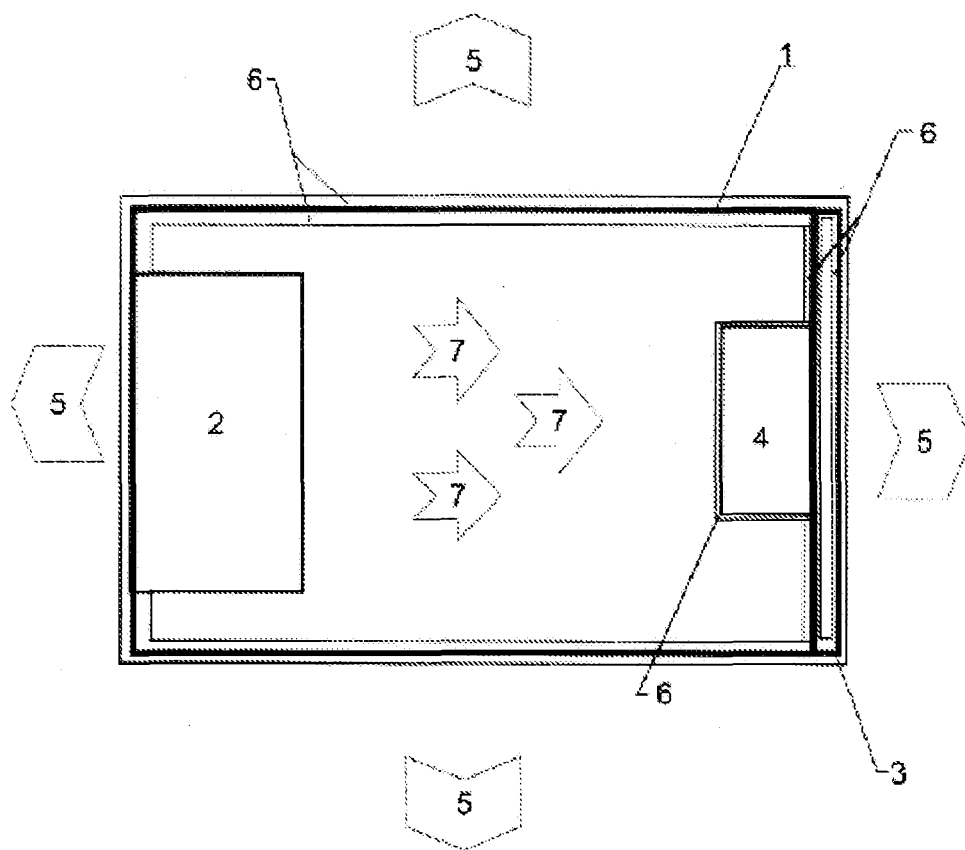
- 10 Způsob vytápění a zařízení k tomu určené jsou využitelné pro vytápění zejména nekomerčních objektů, jako jsou menší obytné prostory například rodinné domky, chaty apod., aleje možné jej využít i pro vytápění užitkových prostor.

15

PATENTOVÉ NÁROKY

- 20 1. Zařízení pro vytápění prostor konverzí mikrovln na teplo jehož součástí je skříň (1) se zdrojem (2) mikrovlnného záření, **vyznačující se tím**, že k otvoru skříně (1) je rozebíratelně připojena stínicí stěna (3), ke které je rozebíratelně připojeno nejméně jedno ohřívací těleso (4), obsahující vázanou i volnou vodu a kov, a dále je skříň (1) vybavena napájecím kabelem, přičemž stínicí stěna (3), nejméně jedno ohřívací těleso (4) a jeho rozebíratelné propojení se stínicí stěnou (3) jsou pokryty vrstvou (6) elektricky nevodivé černé barvy a dále skříň (1)
- 25 zařízení je z vnitřní a/nebo z vnější strany rovněž pokryta vrstvou (6) elektricky nevodivé černé barvy.

1 výkres



Obr. 1