

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

308 263

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

E04B 1/78 (2006.01)

E04B 1/66 (2006.01)

E04B 1/68 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2018-179**
(22) Přihlášeno: **11.04.2018**
(40) Zveřejněno: **25.03.2020**
(Věstník č. 13/2020)
(47) Uděleno: **13.02.2020**
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: **25.03.2020**
(Věstník č. 13/2020)

(56) Relevantní dokumenty:
EP 3202992; US 20170006736; RU 2014151085; US 20150152678; WO 2018018408/.

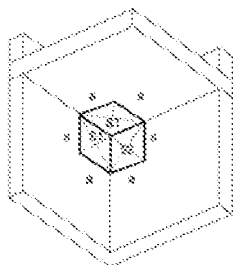
(73) Majitel patentu:
Vysoké učení technické v Brně, Brno, Veveří, CZ

(72) Původce:
doc. Ing. Miloš Kalousek, Ph.D., Moravany, CZ

(74) Zástupce:
Ing. Libor Markes, patentový zástupce, Grohova
54, 602 00 Brno

(54) Název vynálezu:
**Kontaktní systém k potlačení tepelných
mostů v budovách**

(57) Anotace:
Kontaktní systém k potlačení bodových a liniových
tepelných mostů v budovách je tvořen vrstvou materiálu
o tepelné vodivosti alespoň $5 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ překrývající na
vnitřní stěně budovy místo se zvýšeným tepelným tokem
a přesahující alespoň o 5 cm do jeho okolí, přičemž
vrstva tepelně vodivého materiálu je připevněna k
podkladu adhezivem nepropouštějícím vodní páru.



Kontaktní systém k potlačení tepelných mostů v budovách

Oblast techniky

5

Vynález se týká opatření k potlačení negativních účinků tepelných mostů-míst se zvýšeným tepelným tokem v budovách, jako je vlhnutí stěn a tvorba plísní.

10 Dosavadní stav techniky

Jako tepelný most se označují místa na plášti budovy, u kterých ve srovnání s ostatní plochou pláště dochází přenosem tepla k vyšším tepelným ztrátám. Podíl těchto tepelných ztrát na celkové ztrátě domu dosahuje obvykle 10 % a v nepříznivých případech až 30 %. Kromě vyšší spotřeby energie na vytápění z důvodu ochlazování v místech tepelných mostů, je velmi nežádoucím důsledkem kondenzace vlhkosti na vnitřním líci pláště budovy a možné následné vytváření plísní.

20 Tepelné mosty vznikají především v liniích na hranách, spojích stavebních konstrukcí a v místech kombinace různých materiálů (geometrický a materiálový tepelný most). Kromě toho však mohou vznikat i bodová slabá místa, například v místech kotvení zavěšených fasád, stříšek, v místech připojení balkonů, v koutech mezi stěnami a stropem budovy apod.

25 K potlačení projevů tepelných mostů, tedy pro zvýšení vnitřní povrchové teploty v daných místech, se nejčastěji stavební konstrukce zateplují tepelným izolantem z vnější strany. Přitom je obvykle třeba z estetických důvodů provést takovou úpravu v celé ploše fasády (což je finančně nákladné). Méně často se užívají různé vnitřní nebo vnější nátěry, které fungují jen velmi omezeně. Jako zásadní vlastnost, zejména vnitřních nátěrů, se uvádí nízká tepelná vodivost materiálu. Nátěry musí být nanášeny ve větší tloušťce a v interiéru se projeví negativně. Jedná se tedy o dodatečné vnitřní zateplení, u kterého však vzniká riziko kondenzace pod vrstvou nátěru.

30

U stávajících objektů a někdy i u novostaveb, je majitel postaven před úkol rychle odstranit projevy tepelných mostů, přičemž zateplení celého domu není ihned finančně dostupné.

35 Vynález si klade za úkol navrhnout kontaktní systém k potlačení projevů tepelných mostů v budovách, jehož realizace je velmi rychlá, finančně nenáročná, a přitom se nedotkne vnějšího pláště budovy a interiéru jen v přijatelné míře.

Podstata vynálezu

40

Uvedený úkol řeší kontaktní systém k potlačení bodových a liniových tepelných mostů v budovách, jehož podstata spočívá v tom, že je tvořen vrstvou materiálu o tepelné vodivosti alespoň $5 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ překrývající na vnitřní stěně budovy místo se zvýšeným tepelným tokem a přesahující alespoň o 5 cm do jejího okolí, přičemž vrstva tepelně vodivého materiálu je 45 připevněna k podkladu adhezivem nepropouštějícím vodní páru.

Vrstva tepelně vodivého materiálu překrývající místo se zvýšeným tepelným tokem v průniku dvou stěn a stropu přesahuje do obou stěn a do stropu nebo podlahy.

50 Vrstva tepelně vodivého materiálu překrývající místo se zvýšeným tepelným tokem v průniku dvou stěn přesahuje do obou stěn.

Vrstva tepelně vodivého materiálu překrývající místo se zvýšeným tepelným tokem podél okenního rámu přesahuje do ostění okna.

55

Vrstva tepelně vodivého materiálu může být přilepena na líc zdi nebo zabudována pod omítkou.

Vrstva tepelně vodivého materiálu může být tvořena kovovým plechem, kovovou fólií nebo nátěrem, zejména grafitu nebo grafenu.

5

Podstatou vynálezu je tedy využití zvýšené tepelné vodivosti povrchové vrstvy aplikované na straně interiéru v místě tepelného mostu. Povrchová vrstva si přivede tepelnou energii z nejbližšího teplejšího povrchu konstrukce a zvýší se tak teplota tohoto kritického místa. Tenkou vrstvou z tepelně vodivého materiálu je třeba přesáhnout místo s nejnižší povrchovou teplotou, a to až do oblastí, kde je již teplota dostatečná díky tepelně izolačním vlastnostem stěny. Jedná se obvykle o několik decimetrů. Tloušťka vrstvy postačuje kolem 1 mm, přičemž vrstva musí být paronepropustně spojena s podkladem-nalepena, a to pod omítkou nebo na omítce. Pokud nebude vrstva paronepropustně spojena s podkladem, může dojít ke kondenzaci vodní páry a růstu plísní pod touto vrstvou. Celá úprava se na závěr přetře malbou a je esteticky přijatelná bez dalších

10

15

Objasnění výkresů

Vynález bude dále objasněn pomocí výkresu, na němž obr. 1 představuje schematicky aplikaci tepelně vodivé vrstvy na místo se zvýšeným tepelným tokem v koutě mezi stropním panelem a dvěma stěnovými panely pod atikovou nástavbou nebo nadezdívkou a obr. 2 aplikaci tepelně vodivé vrstvy na ostění podél okenního rámu.

20

25

Příklady uskutečnění vynálezu

Opatření podle vynálezu k potlačení negativních účinků tepelných mostů v budovách, se realizuje vkládáním, přikládáním nebo nánosem tenké vrstvy z tepelně vodivého materiálu na povrch vnitřních stěn budov nebo těsně pod povrch. Opatření se týká jak nevyhovujících stávajících budov, tak i novostaveb, u nichž se projeví tepelné mosty. Nejvíce je toto řešení vhodné pro potlačení tepelných mostů v chladných svislých i vodorovných koutech obvodových stěn a také v koutech pod střechou. Další kritické místo, kde lze řešení využít, je ostění oken. Zde dochází ke snížení vnitřní povrchové teploty v důsledku geometrického tepelného mostu, přičemž zde též vzniká lineární tepelná vazba vlivem osazení rámu v ostění a také vlivem distančního rámečku.

30

35

Opatření podle vynálezu bylo aplikováno jednak na bodový tepelný most v koutě tvořeném stropem a dvěma stěnami pod střechou budovy-viz obr. 1, jednak na liniový tepelný most na ostění podél okenního rámu-viz obr. 2. Na líc stěn byly nalepeny hliníkové šablony S1 až S3 o straně čtverce, resp. šířce a. O tento rozměr tedy vrstva tepelně vodivého materiálu přesahovala bodový, resp. lineární tepelný most.

40

45

Opatření bylo provedeno jednak v prostředí reálné obytné budovy, jednak v simulovaném prostředí matematicky modelovaných tepelných 3D polí. Vstupní a okrajová data obou experimentů, jakož i jejich výsledky uvádí následující tabulka.

Způsob ověřování	měření		modelování	
Typ tepelného mostu 3D bod/2D linie	3D kout	2D kout	3D kout	2D kout
Materiál fólie/tepelná vodivost ($\text{W.m}^{-1}\text{K}^{-1}$)	AI/200	AI/200	AI/200	AI/200
Materiál adheziva	lepidlo	lepidlo	PUR	PUR
Tloušťka fólie	1 mm	1 mm	0,6 mm	0,6 mm
Materiál stěny/střechy	děr. cihla/ beton+TI	děr. cihla/-	děr. cihla/ pórobeton	děr. cihla/-
Součinitel prostupu tepla stěny/střechy ($\text{W.m}^{-2}\text{K}^{-1}$)	0,38/0,24	0,38/-	0,70/0,80	0,70/-
Pod omítkou 10 mm	ano	ano	ne	ne
Geometrie fólie	a=250 mm	a=250 mm	a=500 mm	a=500 mm
Teplota vzduchu v interiéru	22,0 °C	22,0 °C	21,0 °C	21,0 °C
Teplota vzduchu v exteriéru	-5,0 °C	-5,0 °C	-15,0 °C	-15,0 °C
Teplota stěny v nejteplejším místě	20,6 °C	16,8 °C	15,7 °C	13,5 °C
Teplota stěny v nejchladnějším místě	10,4 °C	11,9 °C	5,2 °C	10,9 °C
Riziko kondenzace při venkovní teplotě -15 °C	ano	ano	ano	ano
Teplota povrchu stěny v nejchladnějším místě po zabudování	16,0 °C	13,2 °C	11,4 °C	13,7 °C
Zvýšení povrchové teploty po úpravě/riziko kondenzace	5,6 °C/ne	1,3 °C/ne	6,2 °C/ne	2,8 °C/ne

Je zřejmé, že opatření podle vynálezu ve všech sledovaných případech vedlo k významnému zvýšení teploty v oblasti tepelného mostu, které eliminuje riziko povrchové kondenzace páry v této oblasti.

5

Kromě aluminiové fólie o tloušťce 1 mm, která byla použita v popsanych experimentech, je možno použít plechy nebo fólie z jiných kovů o vysoké tepelné vodivosti, případně nátěry z materiálu o vysoké tepelné vodivosti. Zde se nabízí např. grafit ($\lambda = 2000 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$) nebo grafen ($\lambda = 4500 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$). Při použití méně tepelně vodivých materiálů (např. nerezová ocel) je třeba vložit vrstvu o větší tloušťce.

10

Tepelně vodivou vrstvu lze aplikovat nalepením pod omítku, nalepením na omítku nebo formou nátěru nebo nástřiku. Pro univerzální použití pro kouty stěn a stropů zpravidla postačuje rozměr šablony $a = 250 \text{ mm}$, viz obr. 1. V případě aplikace na ostění stavebních výplň otvorů je možno aplikovat menší rozměr vrstvy dle geometrických možností okolí výplně viz obr. 2.

15

Teplotu povrchu ještě zvýší použití tenké tepelně izolační, i lepicí podkladní vrstvy např. na bázi polyuretanové pěny. Pro optimální řešení složitějšího stavebního detailu je třeba pro stanovení správné tloušťky a velikosti šablony použít výpočet trojrozměrného vedení tepla.

20

PATENTOVÉ NÁROKY

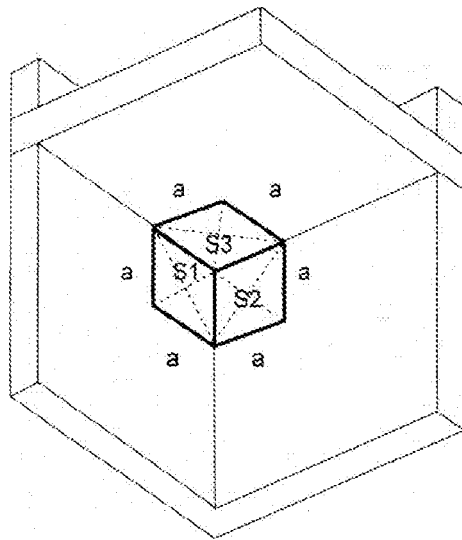
25

1. Kontaktní systém k potlačení projevů bodových a liniových tepelných mostů v budovách, **vyznačující se tím**, že je tvořen vrstvou materiálu o tepelné vodivosti alespoň $5 \text{ W.m}^{-1}\text{K}^{-1}$ překrývající na vnitřní stěně budovy místo se zvýšeným tepelným tokem a přesahující alespoň o 5 cm do jeho okolí, přičemž vrstva tepelně vodivého materiálu je připevněna k podkladu adhezivem nepropouštějícím vodní páru.

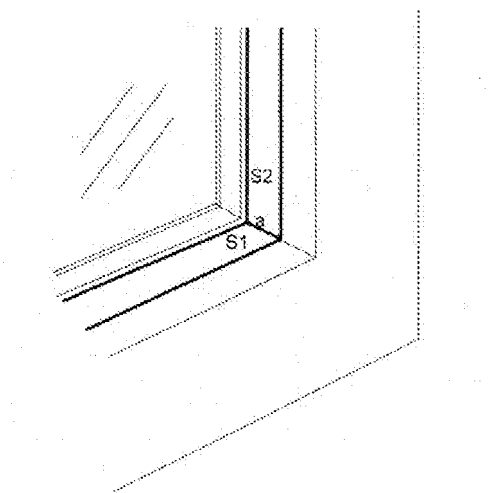
30

2. Systém podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že vrstva tepelně vodivého materiálu překrývající místo se zvýšeným tepelným tokem v průniku dvou stěn a stropu na straně interiéru, přesahuje do obou stěn a do stropu nebo podlahy.
- 5 3. Systém podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že vrstva tepelně vodivého materiálu překrývající místo se zvýšeným tepelným tokem v průniku dvou stěn na straně interiéru, přesahuje do obou stěn.
- 10 4. Systém podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že vrstva tepelně vodivého materiálu překrývající místo se zvýšeným tepelným tokem podél okenního rámu na straně interiéru, přesahuje do ostění okna.
- 15 5. Systém podle kteréhokoli z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že vrstva tepelně vodivého materiálu je přilepena na vnitřní líc zdi.
6. Systém podle kteréhokoli z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že vrstva tepelně vodivého materiálu je zabudována pod omítkou.
- 20 7. Systém podle kteréhokoli z nároků 1 až 6, **vyznačující se tím**, že vrstva tepelně vodivého materiálu je tvořena kovovým plechem nebo kovovou fólií.
8. Systém podle kteréhokoli z nároků 1 až 6, **vyznačující se tím**, že vrstva tepelně vodivého materiálu je tvořena nátěrem, zejména grafitu nebo grafenu.

1 výkres



Obr. 1



Obr. 2