

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

35 930

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

E04B 1/62 (2006.01)
E04B 1/80 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2021-39451**
(22) Přihlášeno: **09.12.2021**
(47) Zapsáno: **12.04.2022**

(73) Majitel:
Ekaz Praha a.s., Praha 10, Vršovice, CZ

(72) Původce:
Ing. Zbyněk Špaček, Praha 6, Dejvice, CZ
Petr Filištejn, Praha 10, Vršovice, CZ
Ing. Jaroslav Zámyslický, Říčany, CZ

(74) Zástupce:
PatentEnter s.r.o., Koliště 1965/13a, 602 00 Brno,
Černá Pole

(54) Název užitého vzoru:
Tepelně-akusticky izolační panel

Tepelně-akustický izolační panel

Oblast techniky

5

Technické řešení se týká oblasti akustických panelů instalovaných za účelem tlumení okolního zvuku.

Dosavadní stav techniky

10

Požadavky norem pro mezi-bytové stěny, tj. stěny mezi dvěma byty či mezi společnými prostory domu a domácností, musí splňovat určité požadavky nejen na akustiku, ale i na požární odolnost a bezpečnost. Z hlediska akustiky musí mezi-bytové stěny v současné době splňovat požadavky na hodnotu vážené stavební neprůzvučnosti $R'w = 53$ dB, dle ČSN 73 0532 Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků, vydané 11/1994.

15

V současné době jsou známy akustické protipožární desky, např. Rigips MA Activ Air, které obsahují technologii pro rozklad emisí formaldehydu, který je obsažen v nátěrech, nábytku, kobercích, lepidlech, osvěžovačích vzduchu nebo cigaretovém kouři, například viz: <https://www.rigips.cz/produkty/modra-akusticka-protipozarni-deska-ma-df-activair/>. Dokážou snížit během několika dní koncentraci formaldehydu v místnosti o více jak 70 % a to po dobu delší než 50 let. Jsou určeny do konstrukcí se zvýšeným požadavkem na vzduchovou neprůzvučnost a požární odolnost a jsou vhodné jako trvalé řešení pro zkvalitnění ovzduší doma, ve školách či v kancelářích.

20

25

Všeobecným cílem akustických desek/panelů je dosáhnout vysoké vzduchové neprůzvučnosti. U jednovrstvých stavebních dílů se uvedeného cíle dosahuje na úkor velmi vysoké plošné hmotnosti.

30

Řešením tohoto problému jsou dvouvrstvé konstrukce, například tzv. sendvičové akustické panely.

Pro dosažení požadované úrovně akustické absorpce se povrch panelů obrácený ke zdroji hluku u stávajících řešení opatřuje akustickou vrstvou se schopností pohlcovat zvuk.

35

Někdy se používá akusticky pohltivá vrstva, která je ze stejného materiálu jako je nosný panel, například z pórovitého keramického kameniva jako například expandovaný jíla, a je tak jeho integrální součástí, avšak pohltivost takové vrstvy není optimální.

40

Dvouvrstvé konstrukce se skládají ze dvou plášťů navzájem pružně spojených. V suché výstavbě tvoří pružné spojení plášťů nejčastěji profily, za pružné prostředí můžeme považovat také uzavřenou vzduchovou dutinu. Akustické vlastnosti dvouvrstvých konstrukcí jsou závislé nejen na vlastnostech jednotlivých plášťů, ale také na způsobu jejich spojení a chování celé dvouvrstvé konstrukce.

45

Dvouvrstvé systémy jsou na principu odpružených hmot. Rozlišují se tři základní principy:

A) Dvě těžké vrstvy s vloženou pružnou vrstvou – v praxi se tento princip používá pro dvě masivní stěny, např. stěny řadových domků apod.

50

B) Těžká vrstva s ohybově pružnou předsazenou vrstvou – v praxi se tento princip používá pro předsazené stěny a podhledy v kombinaci s těžkou konstrukcí (stěnou nebo stropem).

C) Dvě ohybově pružné vrstvy, které tvoří lehkou dělicí příčku – v praxi je často třeba z konstrukčních důvodů použít vložené nosné konstrukce. Pružné spoje těchto vložek nakonec rozhodují o nejvyšším dosažitelném útlumu zvuku.

- 5 U vrstevnatých neboli sendvičových desek, vytvořených z na sebe lepených vrstev, se na plochý povrch jednoho materiálu, jako je například betonový nebo kovový plášť sendvičového panelu, lepí další vrstva, a to akusticky pohltivá vrstva z jiného materiálu. Nevýhodami stávajících řešení jsou velké rozměry a v případě betonu i velká váha panelů, což znesnadňuje manipulaci, a podléhání vlivu počasí v podobě eroze povrchu.

10

Podstata technického řešení

- 15 Výše uvedený problém řeší tepelně-akusticky izolační panel zahrnující jádro alespoň z části opatřené pláštěm, kde podstatou tohoto technického řešení je, že jádro obsahuje chemlonovou vláknitou izolaci z chemlonových vláken získaných z mechanického drcení pneumatik vyražených jako odpad. Tato chemlonová vláknitá izolace, respektive jádro je vyrobeno, slisováním těchto chemlonových vláken pod tlakem za teploty 130 °C až 180 °C, na hustotu chemlonových vláken v jádře vybranou z rozmezí 100 kg/m³ až 1000 kg/m³ do požadovaného tvaru a rozměrů slisované vrstvy jádra. Je použito odpovídající množství, tj. hmotnost chemlonových vláken, a tlak je nastaven tak, aby slisováním bylo dosaženo požadované výsledné hustoty a požadovaných rozměrů jádra pro tepelně-akusticky izolační panel. Tlak je takový, aby zajistil stlačení na požadovanou tloušťku desky.

- 25 Chemlonová vlákna tvoří textilní kord, tj. chemlon, který je u tohoto vynálezu konkrétně získán jako odpad z mechanického drcení pneumatik. Jedná se o těžko zpracovatelný odpad, který po patřičném opláštění vhodným materiálem lze použít i do interiéru. Výhodou použití této textilní izolace je jednak značné snížení akustické zátěže a jednak ekologická výhoda využití recyklovaného materiálu. Další výhodou je jednoduchost výroby, neboť chemlon se pouze s příměsí lepidla lisuje a tímto jsou sníženy výrobní náklady, přičemž je dosaženo lepších akustických a tepelných vlastností.

- 35 Plášť je s výhodou na bázi sádrokartonu, může však být použit i běžně používaný materiál pro účely akustických desek či profilů, například, dřevo, kov nebo armované nebo nearmované cementové směsi z konstrukčního polymeru jako například polyuretanu, polyesteru, epoxidu nebo vinylesteru apod.

- 40 Dle požadované aplikace se slisovaná chemlonová vláknitá izolace použije v dostatečné tloušťce vrstvy, aby zajistila požadovaný akustický útlum a tepelnou izolaci, například pro aplikaci obložení stropů a stěn minimálně v tloušťce 2 cm, pro zvýšení účinků lze ale použít i větších tloušťek, například v koupelnách a ve stupačkách jsou vhodné tloušťky vrstvy 5 až 10 cm.

- 45 Chemlonová vláknitá izolace ve formě jádra má při kombinaci s vhodným pláštěm, výborné akustické tlumící schopnosti. Například při použití tloušťky 5 cm slisované chemlonové vláknité izolace v kombinaci se sádrokartonovým pláštěm je dosaženo ve vnitřních prostorách o cca 55 dB většího akustického útlumu, než požaduje příslušná norma ČSN 73 0532, vydaná 11/1994.

- 50 Plášť slouží jako pevná část, která udržuje tvar panelu a v něm umístěné chemlonové vláknité izolace, tomu musí odpovídat dostatečná tloušťka vrstvy pláště, což je dále v současné době limitováno EU certifikací, kde je předepsána minimální tloušťka pláště 12,5 mm u každé vrstvy pláště.

- 55 Kombinace jádra z chemlonové vláknité izolace a pláště ze sádrokartonu má tu výhodu, že po zatmelení spojů lze již rovnou panel natírat barvou, bez dalších technologických mokrých procesů. Na vnější část panelu stačí nanést vrstvu malby a tím se urychluje celý proces výstavby.

Pláštěm jsou s výhodou opatřeny dvě protilehlé velkoplošné strany/stěny jádra, v tzv. sendvičové variantě, lepením jádra mezi desky přední a zadní vrstvu pláště lepidlem, například polyuretanovým lepidlem, které je zdravotně nezávadné. Termínem velkoplošné jsou míněny ty dvě protilehlé stěny s největší plochou u daného panelu. Ve výhodném provedení vrstvy pláště svým rozměrem přesahují vrstvu jádra, přičemž kopírují jeho tvar.

Dle tvaru a způsobu aplikace tepelně-akusticky izolačního panelu je také možná alternativa, ve které spojením akustických desek či profilů dochází zcela k uzavření jádra v dutině pláště, či přidavně ke dvěma velkoplošným stranám/stěnám ještě z alespoň jedné nebo více bočních stran/stěn.

Akustický panel má tvar dle požadované aplikace, nejčastěji tvar kvádra pro sestavení protihlukové stěny z těchto panelů, nebo pro obložení vnitřních stěn a stropů místností budov, či jiných objektů s požadavkem na utlumení hluku.

S výhodou skrz jádro a plášť prochází kanálek pro vkládání elektro-instalací a/nebo vodoinstalací.

Ve výhodném provedení, kdy je plášť na bázi sádkokartonu, je výše uvedený kanálek zakryt pásem z chemlonové vláknité izolace a dále vrstvou sádkokartonové desky připevněnou lepeným spojem, například polyuretanovým lepidlem.

Tepelně-akusticky izolační panely dle tohoto technického řešení jsou velmi prodyšné a odolné vlhkosti. Hlavními výhodami jsou vysoká absorpce zvuku, tepelně izolační vlastnosti a dobrá mechanická odolnost proti stlačení, nehořlavost a zdravotní nezávadnost, suchá výstavba a rychlá montáž bez delších technologických přestávek. Ekonomická výhoda spočívá v eliminaci zátěže při bouracích pracích, elektro instalacích a vodoinstalacích a také v tom, že kalkulované výrobní náklady tepelně-akusticky izolačního panelu dle tohoto technického řešení dosahují 21 až 24 % současných odběratelských maloobchodních cen.

Dalším předmětem tohoto technického řešení je stěna či strop opatřená/ý alespoň dvěma tepelně-akusticky izolačními panely popsány výše.

Objasnění výkresů

Podstata technického řešení je dále objasněna na příkladech jeho uskutečnění, které jsou popsány s využitím připojených výkresů, kde je na:

Obr. 1 Jádro tepelně-akusticky izolačního panelu z chemlonové vláknité izolace.

Obr. 2 Axonometrický pohled izolačního panelu s kanálkem pro elektroinstalace a/nebo vodoinstalace v tepelně-akusticky izolačním panelu.

Příklady uskutečnění technického řešení

Příkladem provedení technického řešení je tepelně-akustický izolační panel ve tvaru plošného kvádra s přední vrstvou 1a pláště 1 a protilehlou zadní vrstvou 1b pláště 1 s plochou o rozměrech 600 x 800 mm, kde mezi vrstvy 1a, 1b pláště 1 je vloženo jádro 2 z chemlonové vláknité izolace s vysokou hustotou, vyrobené z vrstvy ze 100 % hmotnostních vláken chemlonu z recyklovaných pneumatik jejich slisováním při teplotě 150 °C tlakem 2 bary na konečnou hustotu 800 kg/m³, které je znázorněno na obr. 1. V tomto příkladném provedení má vrstva chemlonové vláknité izolace tloušťku 5 cm, tj. tloušťka po lisování. V alternativních provedeních byly připraveny jádra 2 o hustotě 100 kg/m³, 300 kg/m³, 500 kg/m³, 700 kg/m³, 900 kg/m³, 1000 kg/m³ obdobným

způsobem, avšak tlak slisování byl vždy snížen nebo zvýšen tak, aby bylo dosaženo požadované hustoty vláken ve slisované vrstvě tvořící jádro 2 tepelně akustického izolačního panelu. Najít odpovídající hodnotu tlaku pro dosažení požadované hustoty a rozměrů je rutinní záležitostí.

- 5 Tepelně-akustický izolační panel s jádrem 2 z chemlonové vláknité izolace při dané tloušťce 5 cm, které je opláštěno přední a zadní deskou, tj. vrstvou 1a, 1b pláště 1, každou o tloušťce 12,5 mm, snižuje akustickou zátěž o 55 dB, což představuje bezkonkurenční řešení na trhu vzhledem ke stávajícím akustickým panelům odpovídajících rozměrů.
- 10 Uvedené jádro 2 je uzavřeno do akusticky odolného, nehořlavého, oboustranného pláště 1 ve formě vrstev ze sádrokartonových, nehořlavých, akustických desek o rozměrech 600 mm šířky x 800 mm délky x 12,5 mm tloušťky na přední velkoplošné i zadní protilehlé straně jádra 2, lepeným spojem za použití polyuretanového lepidla, bez kovových spojek s celkovým snížením akustické zátěže o 55 dB vzhledem k současným požadavkům výstavby ČSN 73 0532, vydané 11/1994.
- 15 Konstrukce tepelně-akustický izolačních panelů má v tomto příkladném provedení po celém obdélníkovém obvodu odsazenou část vrstvy jádra 2 z chemlonové vláknité izolace o 4 cm směrem dovnitř, tedy desky/vrstvy pláště 1 přesahují jádro 2 o 4 cm na každé boční straně panelu. Tímto je v bočních stranách panelu vytvořeno zahlobnutí oproti deskám/vrstvám pláště 1.
- 20 Při aplikaci těchto panelů do protihlukové stěny se panel postaví svisle na jednu z bočních stran panelu. V případě potřeby, se u některých panelů ve výšce 30 cm od této boční strany panelu skrz vrstvy tepelně-akustického izolačního panelu vyfrézuje kanálek 4 pro vkládání elektroinstalací 3 a/nebo vodoinstalací tak, že prochází přední vrstvou 1a pláště a jádrem 2, viz obr. 2. Jedná se o vodorovnou drážku, do které se elektroinstalace 3 a/nebo vodoinstalace vkládají podél jádra 2 ve výšce 30 cm od spodního okraje. Po vložení elektroinstalací a/nebo vodoinstalací je tento kanálek 4 zakryt pásem 5 z chemlonové vláknité izolace a dále vrstvou 6 sádrokartonové desky, připevněnou lepeným spojem s použitím polyuretanového lepidla.
- 25 V tomto příkladném provedení jsou tepelně-akustický izolační panely aplikovány na vnitřní zdi v několika krocích:
 - 1) Navrtají se a přišroubují se fixační latě 5 cm x 4 cm na vodorovnou podlahu u stěny a taktéž svislé latě na boční stěny ve vzdálenosti 5,5 cm od stěn.
 - 35 2) Do těchto vodících latí se vloží naležato, tedy na boční stěnu 1m délky, tepelně-akustický izolační panel a do předem připravených 5 ks otvorů v každé desce v blízkosti každého ze 4 rohů a ve středu panelu se na plastové hmoždinky přišroubují kovové vruty. Takto se pokračuje ve vodorovném ukládání jednotlivých panelů. Nerovnosti stěn se upraví na závitech šroubů, podle vodováhy. Na první řadu desek se polyuretanovým lepidlem přilepi 8 cm široký, 1 m dlouhý vnitřní proužek chemlonové vláknité izolace. Na řadu panelů položených na delší boční stranu se dále ukládají panely na svislou, tj. na kratší 60 cm dlouhou boční stěnu a přišroubování a další postup se opakuje.
 - 40 3) Další řada se zase pokládá na ležato na převazbu se stejným spojováním a šroubováním do stěn. Vrchní část u stropu se odřízne dle potřeby, tedy tak aby panel zasahoval o 2 cm níže, než je strop, tj. dle velikosti světlé výšky stropu zmenšené o 2 cm a ve vzniklém prostoru se vzduchová mezera vyplní montážní akustickou, nehořlavou pěnou. Celé stěny se potom přetmelí a spoje se sváží sklo-vláknitou páskou.
 - 50 Stejný montážní postup se uplatňuje i u aplikací tepelně-akustický izolačních panelů na stropní části.

V jiném příkladném provedení jsou všechny stěny jádra opláštěny sádkartonovým pláštěm, což se používá zejména v aplikacích, ve kterých je tepelně-akustický izolační panel použit jako samostatný kus a nenavazuje na další takové panely.

- 5 Případně v aplikacích z více kusů panelů, jsou části panelů, které na sebe nenavazují opláštěny již předem nebo dodatečně přilepením a obložením okrajových stran takového objektu vrstvou pláště, například pláštěm ze sádkartonových, nehořlavých, akustických desek.

- 10 V alternativních příkladných provedeních je materiálem pláště dřevo, kov nebo armovaná nebo nearmovaná cementová směs z konstrukčního polymeru jako například polyuretanu, polyesteru, epoxidu nebo vinylesteru apod.

Průmyslová využitelnost

- 15 Výše popsaný tepelně-akustický izolační panel je možné využít ve vnitřních stěnách obvodových, stropních i příčkových, zejména v bytových a panelových domech, na střešní konstrukci rámové kostry stavby, v další podobných aplikacích v oblasti tepelné a zvukové izolace, ve stavebnictví a průmyslu. Může také posloužit jako dobrá alternativa k hlavním akusticky izolujícím produktům
- 20 dostupným na trhu, a to za konkurenceschopnou cenu.

NÁROKY NA OCHRANU

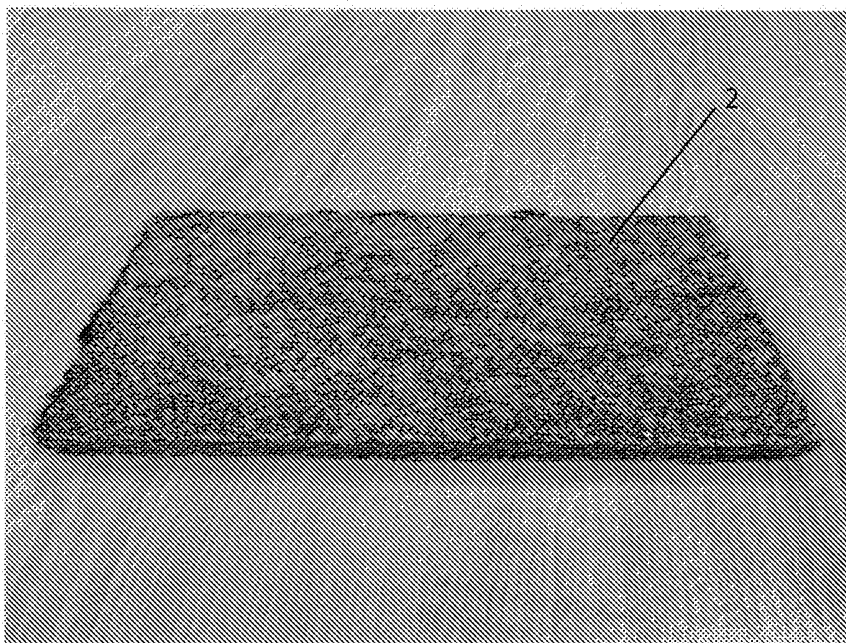
1. Tepelně-akusticky izolační panel zahrnující jádro (2) alespoň z části opatřené pláštěm (1), **vyznačující se tím**, že jádro (2) obsahuje chemlonovou vláknitou izolaci z chemlonových vláken získaných z odpadu z mechanického drcení pneumatik, vytvořenou slisováním těchto chemlonových vláken pod tlakem za teploty 130 °C až 180 °C, na hustotu chemlonových vláken v jádře (2) vybranou z rozmezí 100 kg/m³ až 1000 kg/m³ do požadovaného tvaru a rozměrů slisované vrstvy jádra (2).
2. Tepelně-akusticky izolační panel podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že tloušťka slisované vrstvy jádra (2) z chemlonové vláknité izolace je 2 cm až 10 cm.
3. Tepelně-akusticky izolační panel podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že plášť (1) je na bázi sádrokartonu, zejména akusticky odolné, nehořlavé sádrokartonové desky.
4. Tepelně-akusticky izolační panel podle kteréhokoliv z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že k vrstvě jádra (2) přiléhají a jsou lepeným spojem připevněny dvě protilehlé vrstvy (1a, 1b) pláště (1), přední vrstva (1a) pláště (1) a zadní vrstva (1b) pláště (1).
5. Tepelně-akusticky izolační panel podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že vrstvy (1a, 1b) pláště (1) svým rozměrem přesahují vrstvu jádra (2), přičemž kopírují jeho tvar.
6. Tepelně-akusticky izolační panel podle kteréhokoliv z předcházejících nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že skrz jádro (2) a plášť (1) prochází kanálek (4) pro vkládání elektro-instalací (3) a/nebo vodoinstalací.
7. Tepelně-akusticky izolační panel podle nároku 6, **vyznačující se tím**, že kanálek (4) je zakryt pásem (5) z chemlonové vláknité izolace a dále vrstvou (6) sádrokartonové desky připevněnou lepeným spojem.
8. Stěna či strop, **vyznačující se tím**, že je opatřen/a alespoň dvěma tepelně-akusticky izolačními panely podle kteréhokoliv z předcházejících nároků 1 až 7.

2 výkresy

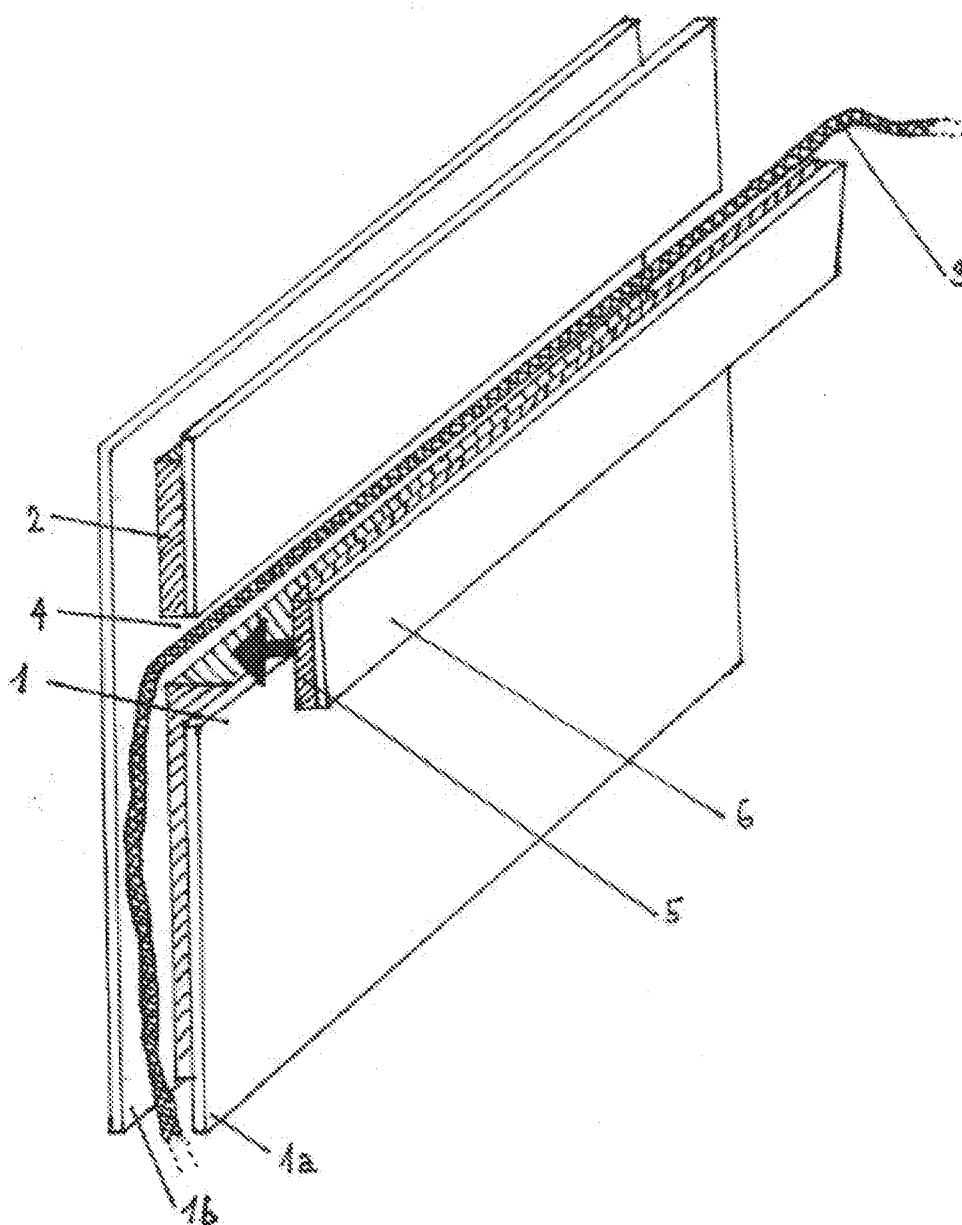
Seznam vztahových značek:

- 1 - Plášť, 1a – přední vrstva pláště, 1b – zadní vrstva pláště
- 2 - Jádro
- 3 - Elektroinstalace
- 4 - Kanálek
- 5 - Pás z chemlonové vláknité izolace
- 6 - Vrstva sádrokartonové desky

1/2



Обр. 1



Obr. 2