



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

245762
(11) (B2)

(22) Přihlášeno 26 02 79
(21) (PV 1284-79)

(51) Int. Cl.⁴
F 16 L 59/02
//E 04 B 1/78

(40) Zveřejněno 31 08 85

(45) Vydáno 15 12 87

(72)

Autor vynálezu

JONES JOHN CLIVE, ABERDARE; BATES ANTHONY RICHARD,
Nr. CARDIFF; DEWSBERRY ROLAND, Nr. CARDIFF;
RYAN PAUL ANTHONY, CARDIFF (Velká Británie)

(73)

Majitel patentu

UNIVERSITY COLLEGE CARDIFF, CONSULTANTS LIMITED, CARDIFF
(Velká Británie)

(54) Izolační materiál

1

2

Izolační materiál tvořený libovolným uspořádáním elementů, kterými jsou pásy, plátky nebo destičky z plošného papírového nebo plastického materiálu. Každý element má nekruhový průřez, je pravidelného nebo nepravidelného geometrického tvaru a má stejnoměrnou nebo nestejnoměrnou tloušťku. Přinejmenším jeden základní povrch každého elementu je metalizován a každý element má přinejmenším část jedné okrajové oblasti deformovanou. Tento izolační materiál je možno použít jako výplňový materiál ve stavebnictví nebo v oděvním průmyslu.

Vynález se týká izolačního materiálu, který je tvořen libovolným uspořádáním elementů, které tvoří tento izolační materiál, a zejména pak izolačních hmot, které mají schopnost odrážet teplo.

V současné době se používá řada různých izolačních materiálů, mezi které patří například skleněná vlákna ve formě vaty nebo rohože, minerální vlna nebo pěnové plasty. Tyto hmoty však vykazují určité nedostatky. Například napěněné plastické hmoty, jako je pěnový polystyren, jsou snadno zápalné. Jejich hořlavost lze potlačit, pouze použitím drahých retardérů hoření, které se přidávají do složek původní směsi. Izolační vlastnosti těchto běžných hmot tkví z velké části v omezení proudění vzduchu, zatímco izolační hmoty podle uvedeného vynálezu projevují další vlastnost, kterou je schopnost odrážet teplo.

Při použití skelných vláken nebo minerální vlny může v obou případech dojít k podráždění očí a pokožky lidí manipulujících s těmito materiály. Navíc je známo, že skelná vlákna mohou způsobit vnitřní podráždění nosních dutin a plic personálu manipulujícího s těmito materiály, kterému lze předejít pouze použitím vhodné ochranné masky.

Cílem uvedeného vynálezu je navržení izolačního materiálu, který by vylučoval nebo podstatně omezoval nevýhody, které jsou spojené s použitím shora uvedených izolačních materiálů podle dosavadního stavu techniky.

Podstata izolačního materiálu, který je tvořen libovolným uspořádáním elementů, spočívá podle uvedeného vynálezu v tom, že těmito elementy jsou pásy, plátky nebo destičky z plošného papírového materiálu nebo z plošného plastického materiálu, přičemž každý element má nekruhový průřez, je pravidelného nebo nepravidelného geometrického tvaru a má stejnoměrnou nebo nestejnoměrnou tloušťku, která je až 1 milimetr, a největší příčný rozměr je až 1 centimetr. Přínejmenším jeden základní povrch každého elementu je metalizován a každý element má přinejmenším část jedné okrajové oblasti deformovanou důlkováním, ohýbáním, perforováním nebo zvlněním zvyšujícím odrazovou pružnost a usnadňujícímu tvorbu prostorů mezi přilehlými elementy v daném uspořádání.

Výhody izolačního materiálu podle uvedeného vynálezu spočívají v tom, že nejen je v nich omezeno proudění vzduchu, ale rovněž projevují schopnost odrážet teplo. Izolačních materiálů podle vynálezu je možno použít jako výplňového materiálu nejen ve stavebnictví, ale i v oděvním průmyslu. Regulací podmínek výrobního postupu je možno dosáhnout různých vlastností izolační hmoty, resp. elementů, které jsou opatřeny metalizovanou vrstvou. Další výhodou je to, že výchozí materiál nevyžaduje žádné nároky na skladovací kapacitu.

Ve výhodném provedení podle uvedeného vynálezu jsou uvedené elementy tvořeny metalizovaným polyvinylchloridem nebo metalizovaným papírem.

Dále je rovněž výhodné jestliže jsou celé elementy deformovány důlkováním, ohýbáním, perforováním nebo zvlněním.

Uvedený metalizovaný povlak na elementech má ve výhodném provedení podle vynálezu tloušťku až 1 mikron a plošný papírový materiál nebo plastický materiál, ze kterého jsou elementy připraveny, má tloušťku až 50 mikronů.

Výhodné elementy, které tvoří izolační materiál podle vynálezu, mají formu pásek a příčný rozměr je až 1 milimetr.

Izolační materiál podle vynálezu se skládá z nahodilého seskupení elementů, u nichž je nejméně část deformována z důvodu zvýšení odrazové pružnosti elementu a dále proto, aby se umožnilo vytvoření mezer mezi sousedními elementy v nahodilém seskupení.

Termín „element“ použitý v tomto textu zahrnuje vlákna s rozličným tvarem průřezu, například s průřezem kruhovým, čtvercovým nebo obdélníkovým, dále pásy o jednotné nebo nejednotné šířce a/nebo tloušťce, šupinky nebo destičky s pravidelným nebo nepravidelným geometrickým tvarem a o stejnoměrné nebo nestejnoměrné tloušťce a podobně. Elementy mohou být vyrobeny z metalizovaného nebo nemetalizovaného přírodního nebo syntetického materiálu deskového tvaru, tvaru fólie nebo filmu. U metalizovaných materiálů tvoří obvykle povrchovou vrstvu oxid. Jako příklady metalizovaných materiálů je možno uvést metalizovaný polyester, metalizovaný polyvinylchlorid nebo metalizovaný papír, jako je například ohnivzdorný papír. V případě potřeby je možno použít směsi metalizovaných a nemetalizovaných materiálů.

Deformace může být provedena protažením části elementu za mez elasticity, zvlněním celého elementu nebo jeho části, například okrajové části, důlkováním, vytvořením záhybů nebo perforováním.

Při použití filmu nebo fólie, které mohou být aplikovány, jak už bylo shora uvedeno, v metalizované nebo nemetalizované formě, se plochý materiál může rozřezat a deformací zpracování může být provedeno před rozřezáním, během rozřezávání nebo po rozřezání. Podle vynálezu bylo zjištěno, že jestliže se použije metalizovaný nebo nemetalizovaný film nebo fólie, jsou fyzikální vlastnosti těchto materiálů takové, že při průchodu filmu nebo fólie běžnou řezačkou se zvlnění vyskytne podél jednoho nebo podél obou okrajů takto získaného páskovitěho elementu. Fyzikální vlastnosti elementu mohou být dále ovlivňovány změnou tloušťky filmu nebo fólie, šířkou páskovitěho elementu a stupněm zvlnění.

Běžně známé a velice rozšířené jsou řezačky papírů, které se používají pro ničení dokumentů. Elementy získané tímto způsobem mají výhody v tom, že se vyznačují velkou pružností, po stlačení se navracejí do původního stavu a zaujmají relativně velký objem. Pokovený povrch může být tvořen hliníkem nebo jiným vhodným kovovým materiálem. Tloušťka metalizované vrstvy může být až do 1 mikronu, tloušťka základního filmu nebo fólie až 50 mikronů a šířka rozřezaných elementů může ležet v rozmezí od 7 mikronů do 1 centimetru.

Podle uvedeného vynálezu bylo zjištěno, že tepelná vodivost vzorku o tloušťce 5 centimetrů, který byl vytvořen z elementů polyvinylchloridu o tloušťce 12 mikronů a o šířce 1 milimetru s hliníkovou vrstvou o tloušťce 0,03 mikronu při sypné hustotě 7,5 kilogramu na m^3 činí $1,04 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$. U nemetalizovaného vzorku stejné celkové tloušťky, o stejné šířce elementu a se stejnou sypnou hustotou byla nalezena hodnota tepelné vodivosti o 30 % větší než u vzorku metalizovaného. Tento příklad dokumentuje výhodnost použití povrchů odrážejících teplo.

Dále bylo zjištěno, že tepelná vodivost vzorku z ohnivzdorného novinového papíru o tloušťce 5 centimetrů, při šířce elementu 1 milimetr a při sypné hustotě 50 kg/m^3 činí $0,92 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$. Jestliže je tato hmota umístěna v obalu nebo plášti, který je tvořen polyvinylchloridem o tloušťce 25 mikronů s vrstvou hliníku o tloušťce 0,03 mikronu, snižuje se potom hodnota tepelné vodivosti na $0,90 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$.

Těchto a ještě lepších hodnot tepelné vodivosti lze při použití izolačních materiálů podle vynálezu dosáhnout, jestliže se sníží šířka jednotlivých elementů pod 1 milimetr. Ve srovnání s tím dosahuje tepelná vodivost vzorku vaty ze skelných vláken o tloušťce 5 centimetrů hodnoty $1,02 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$.

Izolační materiál podle uvedeného vynálezu je možno použít jako výplň pro izolaci střešních dílů, jako výplň pro dutinové stěny pro obytné a jiné budovy a rovněž je ho možno použít také jako výplňového materiálu pro pohyblivé a pevné přepážkové díly.

Elementy z plastických hmot metalizované hliníkem se navíc projevují schopností odrážet záření a je jich tedy možno použít jako bariéry vůči záření. Hodnota odrazivosti pro infračervené záření činí více než 95 %. Jelikož ztráta tepla sáláním tvoří za ustálených klimatických podmínek více než jednu polovinu celkové ztráty tepelné energie lidského těla do okolí, jsou metalizovaná vlákna z plastů velice účinnými prostředky při snižování ztráty tělesného tepla a mohou být tedy použity pro výrobu tepelně izolačních oděvů.

Regulací podmínek výrobního postupu je možno dosáhnout rozličných vlastností

pružných izolačních shluků elementů pokovených hliníkem, které jsou požadovány pro určité aplikace. Další elementy například vytvářejí tkaniva, která jsou na omak a řasivost natolik vhodné, že se mohou přímo použít jako výplňová hmota pro výrobu izolačních oděvů. Kratší elementy vytvářejí hmotu, jejíž sypné vlastnosti jsou obdobné jako u prachového peří, takže může být použita při tlakovém plnění, například při výrobě spacích pytlů.

Tepelná vodivost 5 cm vzorku vytvořeného z elementů polyvinylchloridu o tloušťce 12 mikronů s povlakem hliníku o tloušťce 0,03 mikronu, při šířce elementu 1 milimetr a při sypné hustotě $7,5 \text{ kg/cm}^3$ činí $1,02 \text{ W na } m^2 \cdot ^\circ\text{C}$. V porovnání s touto hodnotou dosahuje tepelná vodivost čistého kachního jemného peří o stejné celkové tloušťce hodnoty $1,11 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$, směs prachového peří a peří má vodivost $1,32 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$ a stejná vrstva polyesterových vláken má vodivost $1,40 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$.

Jedna z výhod izolační hmoty podle vynálezu v porovnání s prachovým peřím a s ostatními obdobnými materiály tkví v tom, že výrobce ani zpracovatel nepotřebuje velké skladovací prostory pro skladování objemného materiálu. Nároky na skladovací kapacitu se snižují skladováním kompaktních návinů aluminizované plastické fólie, ze které se vytváří požadované elementy v provozních budovách. Další výhodou zpracovatele je to, že výroba je pružná, neboť změnou typu fólie z plastické hmoty může snadno splnit požadavky zákazníka a zákonné předpisy.

Materiál může být umístěn v ochranném obalu, který propouští infračervené záření, nebo mohou být jednotlivé elementy opatřeny povrchovým nánosem. Tato ochrana zaručuje odolnost při praní za různých podmínek. Omak materiálu může být zlepšen namazáním elementů běžnými průmyslovými změkčovadly a mazivy.

Elementy, tvořící izolační materiál podle vynálezu, mohou být navíc použity jako výplňová hmota v prošívaných nebo neprošívaných oděvech, jako jsou bundy a jiné druhy ošacení. Elementů může být použito také jako výplňové hmoty pro spací pytle. V případě těchto aplikací mají tyto elementy oproti nejběžnějším vycpávkovým hmotám výhodu v tom, že nejsou hygroskopické.

Části oděvů nebo ložních potřeb se obvykle prošíávají, aby bylo možno dosáhnout stejné rozložení výplňové hmoty, například prachového peří, po celé ploše vyráběné části. Běžné způsoby prošívání vyžadují značnou pozornost při rozmísťování výplňové hmoty a jsou tudíž časově náročné a drahé.

V tomto oboru jsou známé různé vzory a způsoby prošívání, ale ve všech těchto případech se obecně vyskytují uzlové oblasti,

ve kterých prochází stehy prošivanou látkou. V těchto uzlových oblastech, které sestávají ze dvou na sobě ležících vrstev krycího materiálu, se v některých případech nevytvoří žádná izolace nebo výplňová hmota. V jiných případech jsou v uzlových oblastech izolace nebo výplňová hmota silně stlačeny, čímž se značně snižuje izolační schopnost a vznikají tzv. studená místa.

Podle uvedeného vynálezu bylo zjištěno, že výskytu tzv. uzlových oblastí nebo studených míst může být zamezeno výrobou polotovary. Tyto polotovary se skládají z vrstvy izolačního materiálu, která pokrývá vrstvu přírodní nebo syntetické tkaniny a je k této tkanině přišitá. Prošití může být provedeno podle jakéhokoliv požadovaného vzoru a na té straně izolace, která je vzdálenější od vrstvy tkaniny, prochází soustavou pásek, které jsou uspořádány do požadovaného vzoru prošití. Pásky slouží jako prostředky pro vyztužení linek prošití a dále také přispívají k udržení izolace na požadovaném místě. Tento postup se opakuje a takto vzniklé prošité polotovary se položí na sebe v poloze izolace na izolaci. Po konečném obroubení podél obvodu vznikne prošivaný díl. Při tomto uspořádání dojde přirozeně k propletení elementů izolací obou částí, čímž se zabrání oddělení a posunu obou částí vůči sobě. V případě potřeby mohou být obě části pro zajištění proti oddělení vzájemně sešity.

Linky prošívání jsou ve výhodném provedení podle vynálezu navzájem paralelní a orientovány do pravých úhlů vzhledem k hlavnímu směru uložení izolačních elementů na vrstvě tkaniny. Při vytváření prošivaného dílu vrstvením dvou takových polotovary se linky prošití v těchto dvou polotovarech umístí do vzájemně pravých úhlů.

Podle uvedeného vynálezu bylo zjištěno,

že při použití stejného množství elementů na jednotku plochy materiálu (153 g/m^2) se při různých způsobech prošívání dosáhne různé výšky vrstvy a získají se různé izolační hodnoty. Rovným, kolmo šitým prošíváním s roztečí 3 se získá materiál s výškou vrstvy 16 milimetrů a s hodnotou tepelné vodivosti $3,03 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$. Při jiném způsobu, který se provádí kolmo šitým oboustranným prošíváním, činí při shodné rozteči prošívání výška vrstvy 24 milimetrů a tepelná vodivost je $2,18 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$. Tento příklad dokumentuje výhodnost použití způsobu oboustranného prošívání.

I když byla v předcházejícím textu věnována obzvláštní pozornost případu, kdy byla vlákna vyrobena rozřezáním a byla tudíž získána ve formě pásek, není izolační materiál podle vynálezu omezen pouze na tyto průřezy. Vrstva elementů může být použita jako výplňová hmota mezi dvěma deskami tuhého materiálu, který může nebo nemusí mít tepelně izolační vlastnosti a schopnost odrážet teplo. Obdobně mohou být elementy použity pro plnění látkových obalů, čímž se vytváří ohebné vrstvy izolačního materiálu.

Elementy mohou být získány vedle již uvedeného rozřezávání, také koncovým nebo bočním odřezáváním pásek z návinu filmu nebo fólie, které jsou navinuty na hřídeli nebo na rotačním vřetenu. Odřezávaný pásek může být podle potřeby spojený nebo dělený.

Zvlnění plochého elementu, tzn. nedeformovaného, lze dosáhnout také tepelnou úpravou. Nahodilé seskupení takových elementů se vyznačuje dobrou pružností.

Izolační materiál podle vynálezu je možno použít jako výplňový materiál pro stavební díly, oděvní výrobky a lůžkové potřeby.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Izolační materiál tvořený libovolným uspořádáním elementů, vyznačující se tím, že těmito elementy jsou pásky, plátky nebo destičky z plošného papírového materiálu nebo z plošného plastického materiálu, každý element má nekruhový průřez, je pravidelného nebo nepravidelného geometrického tvaru a má stejnosměrnou nebo nestejnosměrnou tloušťku, která je až 1 milimetr, a největší příčný rozměr je až 1 centimetr, přičemž přinejmenším jeden základní povrch každého elementu je metalizován a každý element má přinejmenším část jedné okrajové oblasti deformovanou důlkováním, ohýbáním, perforováním nebo zvlněním zvyšující odrazovou pružnost a usnadňující tvorbu prostorů mezi přilehlými elementy v daném uspořádání.

2. Izolační materiál podle bodu 1, vyznačující se tím, že uvedené elementy tvoří metalizovaný polyvinylchlorid nebo metalizovaný papír.

3. Izolační materiál podle bodu 1, vyznačující se tím, že celé elementy jsou deformovány důlkováním, ohýbáním, perforováním nebo zvlněním.

4. Izolační materiál podle některého z předchozích bodů, vyznačující se tím, že metalizovaný povlak na elementech má tloušťku až 1 mikron a plošný papírový materiál nebo plastický materiál, ze kterého jsou elementy připraveny, má tloušťku až 50 mikronů.

5. Izolační materiál podle bodu 4, vyznačující se tím, že elementy mají formu pásku a příčný rozměr je až 1 milimetr.