

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

3066-97

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **27. 03. 96**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **31.03.95**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **95/9501167**

(33) Země priority: **SE**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **13. 05. 98**
(Věstník č. 5/98)

(86) PCT číslo: **PCT/SE96/00393**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 96/30205**

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.⁶:

B 32 B 15/06
E 04 B 1/84

(71) Přihlášovatel:

TRELLEBORG RUBORE AB, Kalmar, SE;

(72) Původce:

Josefsson Percy, Ljungbyholm, SE;

(74) Zástupce:

Hořejš Milan Dr. Ing., Národní 32, Praha 1,
10100;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Tvárný materiál stěny nebo obkladu
stěny, tlumící vibrace**

(57) Anotace:

Vibrace tlumící materiál stěny nebo jejího obkladu, je vrstvený a obsahuje dvě tenké kovové fólie a pevnou vrstvu kaučuku, vloženou mezi ně. Kaučuková vrstva je kaučuková fólie nebo kaučukový film, který má tloušťku 0,08 až 0,30 mm a je vyroben kalandrováním s nosičem a vulkanizován s každou kovovou fólií. Vhodná tloušťka fólie je 0,2 až 0,7 mm. Vrstva kaučuku může být vyrobena z elektricky vodivé směsi. V případě, že je materiál použit v prostorech s vysokými nároky na hygienu, je kovová fólie z nerezové oceli.

CZ 3066-97 A3

Tvárný materiál stěny a nebo obkladu stěny, tlumící vibrace

Oblast techniky

Předmět vynálezu se týká velmi dobře zpracovatelného vrstveného materiálu stěny a nebo jejího obkladu, tlumícího vibrace. Tento vrstvený materiál má povrch z kovu a obsahuje dvě tenké kovové fólie, nebo dva plechy, a vrstvu kaučuku uloženou mezi nimi.

Dosavadní stav techniky

V následujícím textu je termín stěna chápán tak, jak je všeobecně užíván ve významu konstrukce místnosti nebo prostoru, tj. strop a podlaha s obvodovými stěnami, ale i v odlišných formách prostoru určeného vnějším povrchem, tak jako stěny nádob, hadic, potrubí atd. Vynález tak není omezen pouze na stěny místností, ale má širší význam, ačkoli stěny místností jsou zmíněny v následujícím příkladě. Termín "tlumení vibrací" znamená, že materiál má schopnost tlumit vibrace účinněji, v porovnání s tlumícím účinkem samotného kovového materiálu, tj. pouze plechu. Materiál tlumí vibrace o vysokých i nízkých frekvencích, a také frekvence, které leží v rozsahu slyšitelného pásma. Jinak též řečeno, vibrace tlumící materiál tlumí zvuk, hluk, chvění atd.

Nový vibrace tlumící materiál řeší též problémy, týkající se obkladu stěn místností, ve kterých je požadován vysoký standard hygieny s tím, že nový materiál není omezen jen na toto použití, tak jak je zřejmé z následujícího textu. Například nový materiál najde použití v dalších oblastech, odlišných od míst a nebo prostor ve kterých je požadován vysoký standard hygieny, což je zapříčiněno

schopností materiálu, překvapivě účinně tlumit vibrace. Takto je dále vynález probírán, nicméně problém požadavku hygieny a sanitace je středem zájmu diskuse.

Použití v místnostech a podobných prostorách je zvoleno často tam, kde odpovědný odborník požaduje prostory snadno čistitelné z důvodů hygieny, a proto, že stěny by měly být čištěny průběžně v závislosti na odstraňování rozšířené infekce. Takovéto místnosti nebo prostory jsou přirozeně v potravinářském průmyslu, kde musí být omezeno nebezpečí rozšíření infekce na potraviny v co největší míře. Tento problém je možno nalézt v průmyslových kuchyních, kde je požadován stejně vysoký standard hygieny. Místnosti nebo obdobné prostory, kde jsou požadavky na hygienu zvláště vysoké můžeme také nalézt v nemocnicích a obdobných zařízeních. Velmi často v takovýchto prostorách, kde je požadován vysoký standard hygieny, pracují lidé a tak se k požadavku hygieny připojuje požadavek na pracovní prostředí. Jedním z důležitých požadavků je, že úroveň hluku na pracovišti nepřekročí doporučenou úroveň.

Má se všeobecně za to, že fólie z nerezové oceli vytváří nejlepší povrch z hlediska hygieny, a proto je v současnosti tento materiál ve velké míře používán jako materiál stěn v místnostech a prostorách, ve kterých je vysoký nárok na hygienu. Hluk je tlumen na požadovanou úroveň izolováním stěn různými typy materiálů, umístěnými směrem dovnitř stěny, vzhledem k nerezové folii. Ačkoli může být takováto izolace účinná vzhledem k omezení hluku na požadovanou úroveň, naneštěstí takovéto řešení přináší další problémy v hygieně, vzhledem k tomu, že takovýto materiál je shledán jako vhodné místo pro růst bakterií.

Vyvstává tedy potřeba materiálu pro obklad stěn místností a podobných prostor ve kterých je vyžadována

vysoká úroveň hygieny, a který je používán v pracovních prostorách kde je též požadována schopnost materiálu tlumit hluk, tedy materiál který uspokojí oba požadavky tj. tlumení hluku a požadavek na hygienu, bez dříve známé vlastnosti vytvářející nebezpečí vzniku nových středisek bakterií.

Výše požadovaný materiál je navržen ve spise DE-A-224957. Materiál je opatřen vrstvou kaučuku, která má tloušťku větší než 0,4 mm, ve formě husté a viskózní hmoty získané použitím butylkaučuku v rozpouštědle, například metyl chloridu. Vrstva a nebo povlak kaučuku má vysokou viskozitu při pokojové teplotě a to umožňuje dosáhnout účinného a pevného připojení slepením s některými druhy kovových fólií. Vrstvený materiál je následně stlačen při pokojové teplotě pod tlakem více než 10 tun po dobu pěti hodin. Takto vyrobený vrstvený materiál mnohem účinněji tlumí hluk než jednoduchá kovová fólie. Jakkoli je účinnost mezi testovanými fóliemi velmi proměnlivá, tlumení se zvýší 3 až 25 násobně. Tento vrstvený materiál nebyl obchodně úspěšný patrně pro jeho omezené použití a jeho proměnlivé tlumicí vlastnosti.

Podstata vynálezu

Výše uvedené nedostatky v podstatné míře řeší materiál stěny a nebo obkladový materiál stěny. Tento materiál v sobě kombinuje použitelnost a dobrou zpracovatelnost ve studeném stavu a má překvapivě vysokou schopnost tlumit vibrace, hluk a jiné zvuky.

Všeobecně se tedy předmět vynálezu týká dobře zpracovatelného konstrukčního materiálu, který může být použit místo plechu ve výrobním zařízení, v nádobách, trubkách, potrubích aj., tedy tam kde je požadován materiál

schopný tlumit vibrace, a taktéž materiál schopný tlumit různé zvuky.

Vynález je popsán znaky seznatelnými v dále uvedených nárocích.

Vynálezem řešený materiál stěny a nebo jejího obkladu je vrstvený materiál, který sestává ze dvou kovových fólií a vrstvy kaučuku vložené mezi fólie. Vrstvou kaučuku je pevná kaučuková fólie a nebo kaučukový film o tloušťce od 0.08 mm do 0.3 mm vyrobená tak zvaným kalandrováním s nosičem a vulkanizací společně s každou kovovou fólií. Slovem "pevný" je zde míněn materiál, který není pórovitý jako v případě pěnového materiálu, který je zřejmý z dříve navrženého materiálu stěny (DE-A-2249504), zminěného ve spise. Zde byl pryžový povlak nanášen přímo na podklad s použitím roztoku obsahujícího kaučuk a jeho rozpouštědlo. Následným zahřátím a odpařením ředidla získá materiál poměrně vysokou pórovitost. V důsledku toho je nemožné vyvarovat se zbytkům odpařeného ředidla v kaučuku ve formě pórů.

Na rozdíl od dříve známého vibrace tlumícího materiálu, má vrstva pryže u vynalezeného materiálu stěny nejmenší možnou pórovitost, která může být dosažena ve výrobním procesu. Je důležité, aby vrstva měla tyto přesně stanovené vlastnosti a jedinečnou strukturu kaučukového filmu, danou kalandrováním s nosičem. Další vlastností takto získanou je homogenita a rovnoměrnost jak z pohledu fyzikálních vlastností, tak z pohledu rozměrů. Například vrstva kaučuku by měla být prosta pórů, a této vlastnosti nemůže být dosaženo ve vrstvě kaučuku, který je aplikován ve formě roztoku kaučuku nebo pasty a která je rozvinuta a nebo natlačena přímo mezi kovové fólie. Taková vrstva bude vždy obsahovat pastotvorné zbytky a nebo zbytky rozpouštědla,

které vytvářejí shluky pórů a další nerovnoměrnosti a tím zvyšují počet slabých míst jež se projevují i v přilepení vrstev. Je též důležité, aby byl film kaučuku nanesen na kovovou fólii za použití nosiče při kalandrování, přičemž tento nosič zabezpečí vysokou účinnost a zejména rovný podklad povrchu kovové fólie bez přítomnosti nepravidelností podkladu. Tyto podmínky též umožňují účinnou vulkanizaci kaučukové vrstvy na kovovou fólii, zejména se zřetelem na pevnost spojení pryže a kovové fólie. Tenká kovová fólie má přednostně tloušťku od 0,2 mm do 0,7 mm.

Vrstvou kaučuku v takto vrstveném materiálu je kaučuková fólie prostá pórů, nebo kaučukový film vyrobený kalandrováním, který je s výhodou elektricky vodivý, např. přidáním sazí v účinném množství do směsi před kalandrováním tak, jak je známo ze stavu techniky. Použitím elektricky vodivé vrstvy pryže je umožněno materiál svářet, např. bodově svářet, pro jednoduché a účelné úpravy, včetně spojování.

V případě, že je materiál použit tak, jak je uvedeno výše, tj. v místnostech a podobných prostorách ve kterých je požadován vysoký standard hygieny, je vhodné, když je kovová fólie z nerezavějící oceli. V ostatních případech použití může být materiál vybrán z pohledu vhodného výběru pro zvláštní použití, s hlavním požadavkem na to, aby bylo možné spojit kovovou fólii vulkanizací s vrstvou kaučuku.

Materiál stěny může být vyroben výhodně naší, dříve patentovanou metodou, která obsahuje použití vhodného nosiče ve výrobě kaučukové fólie nebo filmu kalandrováním a následné vulkanizace v pásovém vulkanizačním stroji. Tato metoda je popsána v mnoha detailech například v popisu švédského patentového spisu SE-B-465763 a jemu odpovídající přihlášce WO 91/13758, který je ve zmince začleněn. Když je

kaučuková vrstva vyrobena v souladu s naší dříve patentovanou metodou obsahující kalandrování kaučukové vrstvy s nosičem, získá takto vytvořená kaučuková fólie nebo film homogenitu a rovnoměrnost jak z pohledu fyzikálních vlastností, např. velmi malou pórovitost, tak z pohledu rozměrů, což bylo naznačeno dříve. Protože je kaučuková vrstva nanесena na první kovovou fólii za pomoci nosiče je účinně zabezpečen zejména rovný podklad kovové fólie beze snah k nerovnostem v podkladnímu povrchu. Kaučukový povlak první fólie je potom snadno použit na druhou kovovou fólii, protože první kovová fólie působí jako stabilní podklad v této fázi výroby. Za tohoto předpokladu může být kaučuková fólie nebo kaučukový film vulkanizován snadno na obě fólie bez problémů týkajících se mechanické pevnosti spojení vrstvy pryže a kovové fólie. Metoda pásové vulkanizace ve dvou stupních je popsána v popisu našeho dřívějšího švédského patentového spisu SE-B-500230 a k němu odpovídající přihlášce vynálezu WO 93/13329, který je ve zmince začleněn.

Vynalezený materiál může být nicméně v podstatě použit a zpracován jako plech a je tvarovtelný a zpracovatelný ve studeném stavu ohýbáním, protahováním, lisováním a nebo podobným zpracováním jemu příbuznému materiálu, bez ztráty vlastnosti materiálu tlumit vibrace. To je proto, že se materiál chová jako homogenní výrobek, vzdor tomu, že je to vrstvený materiál. Příčinou toho je homogenita a pevnost pryžové vrstvy vyrobené kalandrováním s nosičem a toho, že vrstva kaučuku je vulkanizována přímo uvnitř kovových fólií bez přítomnosti spojovací vrstvy, která by jinak vytvořila slabá místa při tvarování a nebo zpracování materiálu. Materiál tak neprojevuje trhliny a nerovnoměrnosti ve spojení na rozhraní povrchů pryž-kov, dokonce ani když je materiál deformován při zpracování. To je důvod proč materiál projevil dobré vlastnosti v provedených testech.

Vulkanizací pevného kaučukového filmu na kovovou fólii má za následek vznik homogenní struktury a pevného spojení na celé kontaktní ploše vzniklé mezi pryžovou vrstvou a kovovou fólií a rovnoměrné tlumicí vlastnosti. V případě dříve známého materiálu zveřejněného v DE-A-2249507 je dosaženo použitím rozpouštědla kaučuku určité formy přilnavosti s kovovým povrchem. To bude zřejmě příčina problémů, při mechanickém zpracování materiálu, například při hluboko tažném zpracování, neboť pryžový a kovový povrch jsou spojeny lepivostí a přilnavostí rozpouštěného kaučuku.

Příklady provedení vynálezu

Vynález bude popsán s odkazem na příklady, která popisují zkoušky provedené s vynalezeným materiálem.

Příklad 1

Zkoušené vzorky byly odebrány ze dvou odlišných vrstvených desek s vrstvami kov-pryž-kov, sestavených v souladu s vynálezem. První deska byla označena jako deska A, o rozměrech 350 mm x 250 mm a s vrstvami o tloušťkách 0,4 mm nerezové oceli - 0,12 mm pryže - 0,4 mm nerezové oceli, zatímco druhá deska označená jako deska B o rozměrech 600 mm x 290 mm byla složena z vrstev 0,2 mm nerezové oceli - 0,08 mm pryže a 0,2 mm nerezavějící oceli.

Činitel ztrát tlumení vibrací byl sledován za pokojové teploty při různých frekvencích a byl měřen pomocí tak zvané výkonové injekční metody ke zhodnocení účinku variabilního činitele ztrát v praktickém významu tlumicí vlastnosti a pro měření podporu omezení zvuku.

Při frekvencích tak nízkých jako 50-100 Hz, byl činitel ztrát 13% pro desku A a 7,5% pro desku B. Při frekvencích 1000-2000 Hz byl činitel ztrát 6-8% pro desku A a 6-30% pro desku B.

Příklad 2

Menší vzorky byly odebrány z desek příkladu 1 a podrobeny ohybové zkoušce nosníků, tyto vzorky byly v následujícím označeny nosník A a nosník B .

Činitel ztrát s ohledem na individuální ohybový modul nosníku byl stanoven za pokojové teploty s použitím LMS CADA-x modálního analytického programu pro vlastní frekvence a způsobu stanovení tlumení.

Vzorky byly zkoušeny při frekvencích v rozsahu od 50 Hz do 700 Hz. Činitel ztrát v rozsahu od 11 do 20 byl obdržen u vzorku nosníku A, kde nejnižší hodnota byla naměřena při frekvencích mezi 100 Hz a 30 Hz a nejvyšší hodnota u frekvencí okolo 600 Hz. Činitel ztrát vzrůstal všeobecně s frekvencí, v případě vzorku nosníku B, od 4,8 při frekvenci 43 Hz do 19 při frekvenci 775 Hz.

Příklad 3

Činitel ztrát tlumení byl stanoven v testech provedených v souladu s normou ISO 10112, jednak na vzorcích odebraných z vrstveného materiálu vyrobeného podle vynálezu, které sestávaly z fólií z nerezové oceli a pryžové vrstvy uložené mezi nimi, a jednak na vzorcích odebraných z " homogenní " nerezové ocelové fólie o téže tloušťce jako vrstvený materiál. Činitel ztrát vrstveného materiálu byl okolo 0,06 při 0°C a rostl v podstatě lineárně do 20°C, kde

činitel ztrát byl asi 0,20. Tento činitel ztrát se nezměnil až do teploty 25°C, a pak nepatrně klesal až do hodnoty asi 0,15 při 40°C. Odpovídající činitel ztrát pro homogenní desku byl asi 0,001 v celém pásmu teplot.

Z provedených zkoušek je patrné, že vynalezený materiál má účinnost při tlumení vibrací všeobecně 100-200 krát větší než je u homogenní nerezové ocelové fólie téže tloušťky. To může být, v porovnání s dosaženými výsledky dříve navrženého materiálu v DE-A-2249507, 3-25 násobné zlepšení. Lze tedy usoudit, že známý materiál má zřejmě nejvíce třetinovou účinnost při tlumení zvuku v porovnání s účinností vynalezeného materiálu. Je též velmi výhodné mít možnost vyrobit vrstvený materiál z tenkých vrstev, tenčích než 0,4 mm, což je nejmenší tloušťka daná pro již známý materiál, obzvláště se zřetelem na zpracování za studena a obzvláště s tím, že účinnost tlumení zvuku nápadně nevzrůstá s tloušťkou pryže nad 0,30 mm.

Patentové nároky

1. Tvárný materiál stěny a nebo obkladu stěny, tlumící vibrace, vytvořený jako vrstvený materiál s povrchem z kovu, který sestává ze dvou tenkých kovových fólií a kaučukové vrstvy vložené mezi nimi, *vyznačující se tím*, že kaučuková vrstva je pevná kaučuková fólie nebo kaučukový film, který má tloušťku 0,08-0,3 mm, je vyroben kalandrováním s nosičem a je vulkanizován společně s každou kovovou fólií.
2. Tvárný materiál stěny a nebo obkladu stěny, podle nároku 1 *vyznačující se tím*, že každá kovová fólie má tloušťku 0,2-0,7 mm.
3. Tvárný materiál stěny a nebo obkladu stěny, podle nároku 1 a 2, *vyznačující se tím*, že kaučuková vrstva je vytvořena z elektricky vodivé kaučukové směsi.
4. Tvárný materiál stěny a nebo obkladu stěny, podle nároku 1 až 3, *vyznačující se tím*, že kovová fólie je fólie z nerezové oceli.