



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

198 512

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 22 09 77
(21) PV 6140 - 77

(51) Int. Cl.³ E 04 B 1/74

// G 10 K 11/00

(40) Zveřejněno 17 09 79
(45) Vydáno 01 9 82

(75)

Autor vynálezu LANDOVSKÝ KAREL, MERTL MILOŠ ing., SVOBODA VÁCLAV a GREIF KAREL ing., PRAHA

(54) Akusticky pohltivý obklad

1

Vynález se týká akusticky pohltivého obkladu, který je odolný proti povětrnostním vlivům a korozi. Obklad sestává z panelů z plastické hmoty, které jsou upevněny v určité vzdálenosti od stěny odrážející hluk. Obkladové panely aplikují známý princip Helmholtzova rezonátoru.

Akustické obklady tlumící hluk jsou dosud nejčastěji vyráběny z deskových materiálů kovových a nekovových o tloušťce 0,5 až 3 mm, děrovaných otvory různých velikostí a tvarů. Děrované desky bývají z hliníkového nebo z ocelového plechu, dřevovláknitých materiálů a nebo z plastických hmot. V některých případech jsou desky povrchově upraveny nátěrem, anodickou oxidací, apod. Otvory v deskách mají kulaté, okrouhlé, hranaté nebo šterbinové tvary, prolisované nebo vystřižené vhodným lisovacím nástrojem do plechu, dřevovláknitých desek nebo do polotovaru z PVC. Za obkladovými deskami je umístěn akusticky pohltivý materiál, vláknitý nebo porézní struktury. Akusticky pohltivý materiál je funkční součástí těchto obkladů.

K útlumu hluku dochází rezonancí v rezonátoru Helmholtzova typu, který je tvořen vlastním otvorem v obkladu a objemem dutiny za obkladem. Pásmo tlumených kmitočtů závisí na tloušťce obkladu, velikosti otvoru a objemu za obkladem. Tloušťka desky obkladu tedy určuje rezonanční kmitočet obkladu. Pokud by měl být rezonanční kmitočet nízký, vyžaduje to relativně tlustou desku obkladu. Pokud je požadováno, aby byla pásma tlumených kmitočtů

198 512

širší, je třeba provést otvory různých velikostí, což ovlivní tlumená pásma jen do jisté míry. Požaduje-li se další zvětšení šířky pásma, je třeba, aby deska obkladu měla různou tloušťku.

Toto je jedna z hlavních nevýhod doposud používaného řešení. Další nevýhodou tohoto systému je malá odolnost v korosně náročném prostředí, způsobená vysokou násáklivostí dřevovláknitých desek a porézních a vláknitých akusticky pohltivých materiálů. Při ošetřování mytím a ostříkáváním, nebo při kondenzaci vlhkosti a při dešti proniká vlhkost, a po povrchu pórovitých pohltivých materiálů stékají kapky, mění jejich akustické vlastnosti a vzhledem k nesnadné odpařivosti dlouhodobě korosně působí na nosnou konstrukci, zdivo i na materiál vlastního akustického obkladu.

Jsou-li takové obklady vystaveny vlivům povětrnosti např. v akustických bariérách podél komunikací v korosně náročném prostředí dochází k jejich úplnému znehodnocení ve velmi krátké době. Dřevovláknité obkladové desky se snadno znečišťují prachem a blátem a mohou být čištěny pouze mechanicky kartáčováním nebo vysáváním.

Minimální odolnost proti povětrnosti způsobuje, že pokud je třeba aplikovat akusticky pohltivý materiál ve venkovním provedení, jako je tomu u protihlukových bariér na komunikacích, akustických překážek, zástěn, apod., že k vlastní aplikaci pohltivého obkladu, právě pro jeho malou životnost nedojde. Toto má za následek značné zhoršení funkce bariéry a zhoršení akustických poměrů v místě zdroje před bariérou.

Uvedené nevýhody řeší akusticky pohltivý obklad podle vynálezu sestávající z panelů z plastické hmoty uspořádaný tak, že panel je opatřen výstupky s průchozími otvory. Otvory mají v příčném řezu tvar uzavřené křivky, popřípadně obecného či pravidelného mnohoúhelníku. Výstupky převyšují desku panelu tlustou 1 až 8 mm o 0,6 až 10 mm. Na desce je nejméně jeden druh výstupků s průchozími otvory vzájemně se lišících převýšením desky nebo velikostí plochy průřezu otvoru. Poměr plochy průřezu otvorů ve výstupcích k celkové ploše panelu je v rozmezí 5 až 40 % a plocha nejmenšího průřezu otvoru ve výstupku je v rozmezí 0,7 až 13 mm². Prostor mezi panelem a stěnou odrážející hluk neobsahuje další akusticky pohltivou hmotu.

Tím dochází k vytvoření podstatně níže laděných rezonátorů Helmholtzova typu s různým vlastním kmitočtem, což se projevuje širokopásmovým efektem útlumu panelu, přičemž hmotnost panelu je malá a odpadá i potřeba absorpční vložky v prostoru mezi panelem a stěnou odrážející hluk.

Akusticky pohltivý obklad podle vynálezu poskytuje značnou odolnost proti povětrnostním vlivům a korosivnímu prostředí a je odolný proti běžným čistícím prostředkům. Jeho čištění je snadné a umožňuje použití mechanizačních prostředků a tlakové vody.

Duté výstupky vyčnívající nad povrch panelu brání prostupu vody ke stěně i při dešti a přímém ostříkávání. Protože panel je akusticky aktivní i bez porézních akusticky pohltivých vrstev, nemění vlivem vlhkosti svoji charakteristiku a tím je použitelný i v silně korosním prostředí.

Vynález je dále objasněn na přiloženém výkresu na několika příkladech provedení akustických obkladů na obr. 1., obr. 2 a obr. 3, jimiž jeho rozsah není omezen ani vyčerpán.

Na obr. 1 je znázorněn řez panelem sestávajícím z desky 1 a výstupků 2, 3, 4, které v různých délkách převyšují desku 1. Ve výstupcích 2, 3, 4 jsou odpovídající, velikostí průřezu se lišící otvory 5, 6, 7.

Na obr. 2 je znázorněn řez panelem sestávajícím z desky 1 a výstupků 2, které převyšují desku 1 ve stejné délce. Ve výstupcích 2 jsou otvory 5, 6 lišící se velikostí průřezu.

Na obr. 3 je znázorněn řez panelem sestávajícím z desky 1 a výstupků 2, 3, přičemž výstupky 2 vychází z horního povrchu 8 desky 1 a výstupky 3 vychází ze spodního povrchu 9 desky 1. Výstupky 2 jsou opatřeny otvory 5 a výstupky 3 jsou opatřeny otvory 6.

Dle šířky pásma frekvencí tlumeného hluku je možné použít buď některého ze znázorněných provedení dle obr. 1, obr. 2 či obr. 3 nebo jejich kombinací. Otvory 5, 6, 7 se mohou mírně plynule zvětšovat. V tom případě je plochou průřezu rozuměna nejmenší plocha průřezu příslušného otvoru. Délkou otvoru se rozumí součet rozměrů převýšení výstupku a tloušťky desky.

Materiálem panelů je termoplastická hmota, stabilní při korozním a povětrnostním namáhání, omyvatelná běžnými čistícími prostředky. S výhodou lze použít polyolefinů stabilizovaných proti UV záření obsahující plniva omezující hoření. Termoplastická hmota použitá na výrobu panelů je zpracovatelná technologiemi vstřikováním, vytlačováním, desénováním, nebo jinými moderními plastikářskými technologiemi.

Příklad 1

Akusticky pohltivý obklad pro tlumení hluku v rozsahu kmitočtů 600 až 1 200 Hz

- vzdálenost akustického obkladu od stěny 25 mm
- poměr plochy všech otvorů k ploše akustického obkladu je 0,05
- délka otvorů 10 mm
- minimální průřez otvoru $3,14 \text{ mm}^2$
- použít jeden typ otvorů
- dosažený činitel pohltivosti 0,4 až 0,9.

Příklad 2

Akusticky pohltivý obklad pro tlumení hluku v rozsahu kmitočtů 2 300 až 3 000 Hz

- vzdálenost akustického obkladu od stěny 10 mm
- poměr plochy všech otvorů k ploše akustického obkladu je 0,2
- délka otvoru 10 mm
- minimální průřez otvoru $0,785 \text{ mm}^2$
- použít jeden typ otvorů
- dosažený činitel pohltivosti 0,38 až 0,96.

Příklad 3

Akusticky pohltivý obklad pro tlumení dopravního hluku v rozsahu kmitočtů 500 až 2 500 Hz

- vzdálenost akustického obkladu od stěny 25 mm

198 512

- poměr plochy otvorů I k ploše akustického obkladu je 0,5
- poměr plochy otvorů II k ploše akustického obkladu je 0,1
- délka otvorů je 6 mm
- minimální průřez otvorů I a II je $3,14 \text{ mm}^2$
- poměr četnosti otvorů I a II je 1 : 1
- dosažený činitel pohltivosti je 0,44 až 0,9.

Příklad 4

Akusticky pohltivý obklad pro tlumení hluku v širokém pásmu frekvencí od 500 do 3 500 Hz

- vzdálenost akustického obkladu od stěny je 25 mm
- poměr ploch otvorů k ploše akustického obkladu je

u otvorů I 0,2

II 0,05

III 0,1

- délka otvorů I 2 mm

II 6 mm

III 3 mm

- minimální průřez otvorů I $0,785 \text{ mm}^2$

II $3,14 \text{ mm}^2$

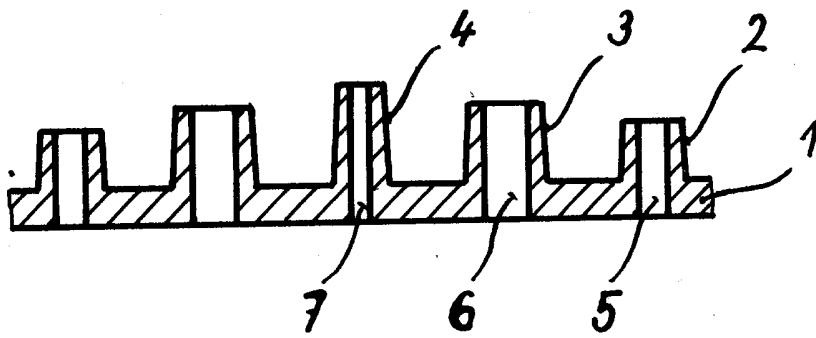
III $3,14 \text{ mm}^2$

- poměr četnosti otvorů I, II a III je 1:1:1
- dosažený činitel pohltivosti je 0,4 až 0,76.

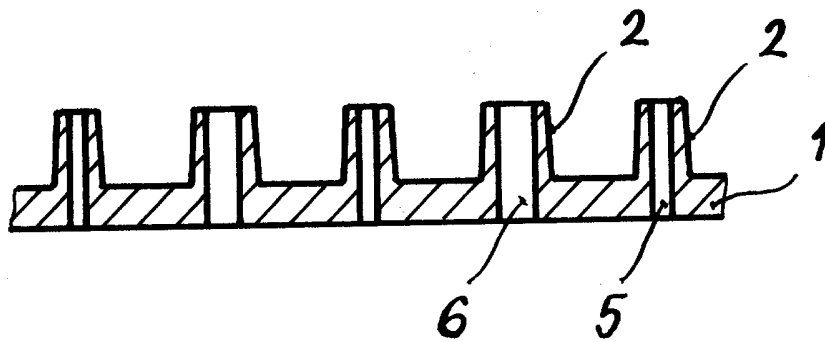
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Akusticky pohltivý obklad, odolný proti povětrnostním vlivům a korozi, sestávající z panelů z plastické hmoty, které jsou upevněny u stěny odražející hluk, vyznačený tím, že deska (1) panelu je opatřena výstupky (2, 3, 4) s průchozími otvory (5, 6, 7), které mají v příčném řezu buď tvar uzavřené křivky, nebo tvar obecného, či pravidelného mnohoúhelníku, a výstupky (2, 3, 4) převyšují desku (1) panelu o tloušťce 1 až 8 mm o 0,6 až 10 mm, přičemž na desce (1) panelu je nejméně jeden druh výstupků (2, 3, 4) s průchozími otvory (5, 6, 7), vzájemně se lišících buď převýšením desky (1), nebo velikostí plochy průřezů otvoru (5, 6, 7), přičemž poměr plochy průřezů otvorů (5, 6, 7) ve výstupcích (2, 3, 4) k celkové ploše panelu je v rozmezí 5 až 40 % a plocha nejmenšího průřezu otvoru (5, 6, 7) ve výstupku (2, 3, 4) je v rozmezí $0,7$ až 13 mm^2 .

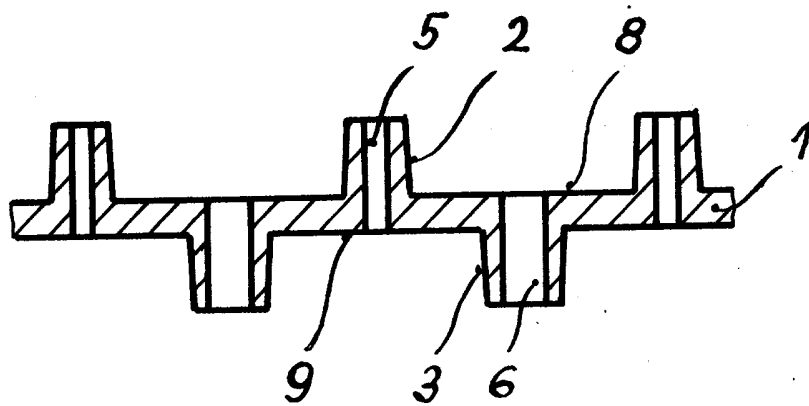
3 výkresy



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3