

PŘÍHLÁŠKA VYNÁLEZU

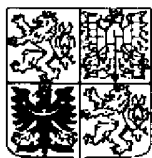
zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

4199-98

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLUVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **04. 06. 97**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **18.06.96**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **96/19624314**

(33) Země priority: **DE**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **16. 06. 99**
(Věstník č. 6/99)

(86) PCT číslo: **PCT/EP97/02886**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 97/49082**

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.⁶:

G 10 K 11/16

(71) Přihlašovatel:

METZELER SCHAUM GMBH, Memmingen,
DE;

(72) Původce:

Friedl Wolfgang, Memmingen, DE;
Heitmann Ulrich Dr., Memmingen, DE;
Harms Andreas, Memmingen, DE;

(74) Zástupce:

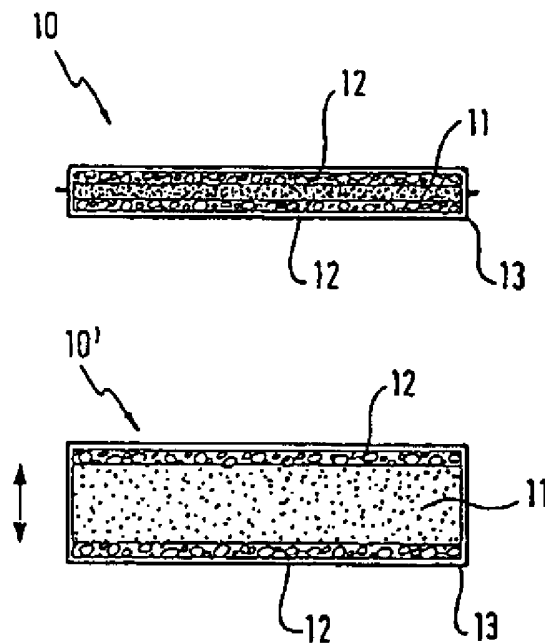
Hořejš Milan Dr. Ing., Národní 32, Praha 1,
11000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Element z lehčené hmoty pro zvukovou
izolaci dutin**

(57) Anotace:

Element z lehčené hmoty, který je určen pro zvukovou izolaci dutin /22/, zejména protlačovaných profilů z kovu nebo plastu, je před vložením do dutiny /22/ ve zkomprimovaném stavu zavařen do vzduchotěsné fólie /13/ tak, že je zasunutelný do dutiny /22/ otvorem /21/. Element /10/ z lehčené hmoty po vložení do dutiny /22/ otevřením fólie /13/ za přívodu vzduchu expanduje do tvaru, v němž dosedá na alespoň dvě stěny /23/ dutiny /22/. Element /10/ z lehčené hmoty obsahuje pružnou vrstvu /11/, sestávající zejména z polyurethanové měkké pěny, a alespoň jednu těžkou vrstvu /12/, sestávající z polyurethanové pojené vločkové pěny, přičemž tato alespoň jedna těžká vrstva /12/ je umístěna na pružné vrstvě /11/ a v expandovaném stavu /10/ elementu /10/ z lehčené hmoty dosedá tlakem pružné vrstvy /11/ v podstatě plošně na stěny /23/ dutiny /22/.



01-2502-98-Ho

PV 4199-98

Element z lehčené hmoty pro zvukovou izolaci dutin

Oblast techniky

Vynález se týká elementu z lehčené hmoty pro zvukovou izolaci dutin, zejména protlačovaných profilů z kovu nebo plastu, který je před vložením do dutiny ve zkomprimovaném stavu zavařen do vzduchotěsné fólie tak, že je zasunutelný do dutiny otvorem, přičemž element z lehčené hmoty po vložení do dutiny otevřením fólie za přívodu vzduchu expanduje do tvaru, v němž dosedá na alespoň dvě stěny dutiny.

Dosavadní stav techniky

V oblasti kolejových vozidel se ve stále větší míře klade důraz z ekologických a ekonomických důvodů na lehčí konstrukce, takže pro stavbu kolejových vozidel se stále více používají lehčené hmoty. Pro vozovou skříň kolejových vozidel jsou velmi vhodné protlačované profily s dutinami z lehkého kovu, zejména z materiálů obsahujících hliník. Nevýhodou při používání takových protlačovaných profilů je, dochází ke vzniku hluku. Protlačované profily z hliníku jsou akusticky téměř netlumené, to znamená, že u vozové skříně doznívá kmitání způsobené namáháním v ohybu velmi pomalu a může se prakticky nebráněně šířit do celé konstrukce. To vede k dunění vozové skříně. Navíc při určitých frekvencích u dvouskořepinových součástí, jakými jsou výše popsané protlačované profily, dochází ve zvukové izolaci ke vzniku lomů. Tento jev je označován jako koincidenční lom. U dvouskořepinových hliníkových protlačovaných profilů s tloušťkou

stojiny od 2 do 5 mm a při rozteči stojin obvykle 20 až 70 mm způsobují tyto lomy hluk ve slyšitelné oblasti, a proto působí negativně na průběh tlumení zvuku.

Pro odstranění dunění těchto protlačovaných profilů je známé přikládat na vnější stěnu dutin protlačovaných profilů nastříkáním, potažením nebo nalepením těžké fólie z živice nebo plastu.

U konstrukcí automobilů je známé pro zabránění hluku vytvářeného vzduchem, jako je hvízdání a podobně, používat v dutinách v blízkosti ložisek náprav elementy z lehčené hmoty, které sestávají z měkké pěny nalepené na kartonu. Tento element z lehčené hmoty se před vložením do dutiny, která má být tlumena, nachází ve stlačeném stavu a je zavařen do vzduchotěsné fólie. V tomto stlačeném stavu může být element z lehčené hmoty snadno vložen otvorem dutiny do dutiny. Po vložení do dutiny se otevřením fólie (například natržením nebo propíchnutím) umožní přívod vzduchu, takže element z lehčené hmoty expanduje do tvaru, v němž dosedá alespoň na dvě stěny dutiny. Tento známý element z lehčené hmoty je vhodný pouze k tlumení hluku vyvolaného vzduchu, avšak nikoli k tlumení zvuku v pevném materiálu, tedy k odstranění dunění.

Úkolem vynálezu proto je vytvořit element z lehčené hmoty výše popsaného druhu, který bude vhodný pro tlumení zvukových jevů, zejména v dutinách, zejména protlačovaných profilů z kovu nebo plastu.

Podstata vynálezu

Uvedený úkol splňuje element z lehčené hmoty pro zvukovou izolaci dutin, zejména protlačovaných profilů z kovu nebo plastu,

který je před vložením do dutiny ve zkomprimovaném stavu zavařen do vzduchotěsné fólie tak, že je zasunutelný do dutiny otvorem, přičemž element z lehčené hmoty po vložení do dutiny otevřením fólie za přívodu vzduchu expanduje do tvaru, v němž dosedá na alespoň dvě stěny dutiny, podle vynálezu, jehož podstatou je, že element z lehčené hmoty obsahuje pružnou vrstvu, sestávající zejména z polyurethanové měkké pěny, a alespoň jednu těžkou vrstvu, sestávající z polyurethanové pojené vločkové pěny, přičemž tato alespoň jedna těžká vrstva je umístěna na pružné vrstvě a v expandovaném stavu elementu z lehčené hmoty dosedá tlakem pružné vrstvy v podstatě plošně na stěny dutiny.

Provedením elementu z lehčené hmoty podle vynálezu z alespoň dvouvrstvé pěnové struktury (pěnová vrstvená hmota) s jednou pružnou vrstvou a s alespoň jednou těžkou vrstvou uspořádanou na pružné vrstvě se umožní odstranění dunění protlačovaných profilů z kovu nebo plastu, zejména z lehkého kovu. Ve vestavěném expandovaném stavu elementu z lehčené hmoty dosedají obě těžké vrstvy v podstatě plošně na profil z lehkého kovu. Měkká pěna pružné vrstvy přitom přitlačuje určitým tlakem alespoň jednu těžkou vrstvu na stěny tlumené dutiny. Přitlačování těžké vrstvy pružnou vrstvou je způsobeno předimenzováním elementu z lehčené hmoty vůči tlumené dutině ve směru expanze elementu z lehčené hmoty. Zmíněná alespoň jedna těžká vrstva elementu z lehčené hmoty podle vynálezu je proto v přímém kontaktu s protlačovaným profilem z lehkého kovu a sleduje každý kmitavý pohyb protlačovaného profilu. Toto kmitání se elementem z lehčené hmoty, částečně v těžké vrstvě a částečně dalším vedením do lehké vrstvy, zachycuje a mění na teplo. V ideálním případě je možno energii kmitání zmařit kmitáním obou vnějších vrstev lehkého kovu v opačných fázích. Vložením elementu z lehčené hmoty podle vynálezu do tlumené dutiny se odpor při proudění v dutině zvýší,

čímž se může rovněž zmenšit vznik výše popsaných koincidenčních lomů ve zvukové izolaci.

Zvýšením odporu při proudění se rovněž sníží vedení tepla. Tím se otevírá rovněž možnost provést tepelnou izolační vrstvu uvnitř vagónu s menšími rozměry, čímž dojde k úspoře materiálu a nákladů.

Další výhodné provedení vynálezu jsou uvedena ve vedlejších nárocích.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude dále blíže objasněn na příkladném provedení podle přiloženého výkresu, na němž

obr. 1 schematicky znázorňuje řez elementem z lehčené hmoty podle vynálezu ve stlačeném stavu,

obr. 2 element z lehčené hmoty podle vynálezu z obr. 1 v expandovaném stavu a

obr. 3 způsob vložení elementu z lehčené hmoty podle vynálezu do dutiny protlačovaného profilu z lehkého kovu.

Příklady provedení vynálezu

Na obr. 1 je schematicky znázorněn řez elementem 10 z lehčené hmoty podle vynálezu. Element 10 z lehčené hmoty obsahuje jednu pružnou vrstvu 11 a dvě těžké vrstvy 12, které jsou uspořádány na protilehlých stranách pružné vrstvy 11. Pružná vrstva 11 sestává zejména z polyurethanové měkké pěny a těžké vrstvy 12 sestávají zejména z polyurethanové pojené vločkové pěny.

Element 10 z lehčené hmoty podle vynálezu se ve stavu

znázorněném na obr. 1 nachází ve stlačené formě a je zavařen do vzduchotěsné fólie 13. Otevřením fólie 13, například natržením nebo propíchnutím, může vzduch vnikat do vnitřku fólie 13, takže trojvrstvá pěnová struktura elementu 10 z lehčené hmoty podle vynálezu expanduje. Tento expandovaný stav 10' je rovněž schematicky znázorněn na obr. 2. Expanze elementu 10 z lehčené hmoty se přitom uskuteční ve směru, znázorněném dvojitou šipkou.

Jak je znázorněno na obr. 1 a 2, expanduje v prvním řadě pružná vrstva 11, sestávající z měkké pěny, zatímco obě těžké vrstvy 12 z pojené vločkové pěny, umístěné na pružné vrstvě 11, expandují pouze nepodstatně. Těžké vrstvy 12 z pojené vločkové pěny mají velmi hustou strukturu, takže jsou stěží stlačitelné. Naproti tomu měkká pěna pružné vrstvy 11 má strukturu z otevřených buněk, která může být ve značné míře stlačena. Tento stlačený stav se zavařením do vzduchotěsné fólie 13 uchová a teprve po otevření fólie 13 expanduje pružná vrstva 11 za přívodu vzduchu do své původní velikosti a tvaru.

Objemová hmotnost pojené vločkové pěny těžkých vrstev 12 činí přibližně 100 až 700 kg/m³, zejména 300 až 400 kg/m³. Objemová hmotnost měkké pěny pružné vrstvy 11 činí přibližně 10 až 80 kg/m³, zejména 40 až 60 kg/m³. Tloušťka těžkých vrstev 12 činí přibližně 2 až 10 mm, s výhodou 4 až 5 mm. Tloušťka pružné vrstvy 11 se stanoví v závislosti na velikosti tlumené dutiny. Tloušťka pružné vrstvy 11 činí obvykle 5 až 15 mm v komprimovaném stavu, viz obr. 1, a přibližně 30 až 70 mm v expandovaném stavu, viz obr. 2.

Vzduchotěsnou fólií 13 je s výhodou polyethylenová vrstvená fólie odolná proti difuzi, jejíž tloušťka činí přibližně 50 až 300 μm, s výhodou 150 až 200 μm.

K výrobě elementu 10 z lehčené hmoty podle vynálezu se k sobě přilepí pásy z pěnové hmoty pro pružnou vrstvu 11 a těžkou vrstvu 12 a položí na vzduchotěsnou fólii 13, zejména ve formě sáčku. Potom se element 10 z lehčené hmoty, nacházející se ve vzduchotěsné fólii 13, tlakem z vnějšku stlačí. Vnitřek fólie 13 se odvzdušní a fólie se svaří, čímž se uchová stlačený stav elementu 10 z lehčené hmoty.

Na obr. 3 je schematicky v perspektivním pohledu znázorněn protlačovaný profil 20 s dutinou 22. Na úzké straně 24 protlačovaného profilu 20 jsou upraveny otvory 21 vedoucí do dutin 22. Těmito otvory 21 se zasunou elementy 10 z lehčené hmoty podle vynálezu pro zvukovou izolaci dutiny 22. Elementy 10 z lehčené hmoty podle vynálezu mají ve svém stlačeném stavu tvar podélného pásu. Elementy 10 z lehčené hmoty se do dutin 22 zasunou otvory 21 ve směru šipky tak, že těžké vrstvy 12 dosednou rovnoběžně na boční stěny 23 protlačovaného profilu 20 ohraničující dutiny 22. Ve stlačeném stavu jsou elementy 10 z lehčené hmoty užší než je tloušťka d protlačovaného profilu 20 a než je světlá šířka otvorů 21, takže mohou být zasunuty otvory 21 bez problémů.

Jakmile je element 10 z lehčené hmoty umístěn v dutině 22, otevře se vzduchotěsná fólie 13. Toto otevření je možno provést roztržením nebo propíchnutím. S výhodou je na fólii 13 upraven blíže nepopsaný prostředek, který umožní bezproblémové otevření fólie 13. Tímto prostředkem může být například natrhávací vlákno, zavařené do fólie 13, nebo podobně.

Po otevření fólie 13 pronikne do vnitřku fólie 13 vzduch a pružná vrstva 11 elementu 10 z lehčené hmoty expanduje tak, že těžké vrstvy 12 elementu 10 z lehčené hmoty se přitlačí na boční stěny 23 protlačovaného profilu 20, ohraničující dutiny 22. Pružná vrstva 11 má

proto takové rozměry, že její tloušťka v expandovaném stavu odpovídá alespoň tloušťce d dutiny 22 protlačovaného profilu 20.

Těžké vrstvy 12 z pojené vložkové pěny proto dosedají u instalovaného elementu 10 z lehčené hmoty v podstatě plošně na boční stěny 23 protlačovaného profilu 20 z lehkého kovu, takže kmitavé pohyby protlačovaného profilu 20 jsou přenášeny na těžké vrstvy 12 a z nich jsou částečně vedeny na pružnou vrstvu 11. Jak v těžkých vrstvách 12, tak i v pružné vrstvě 11, jsou kmitání zachycována a mění se na teplo. Tím může dojít podle vynálezu k odstranění dunění, to znamená k tlumení zvuku vznikajícího v pevném materiálu protlačovaného profilu 20.

Navíc se elementem 10 z lehčené hmoty podle vynálezu zvýší proudění při odporu v dutině 22 protlačovaného profilu 20, čímž se ve značné míře potlačí vznik výše popsaného koincidenčního lomu ve zvukové izolaci. Dále se zvýšením odporu při proudění zmenší tepelná vodivost. Dobré tepelně izolační vlastnosti měkké pěny pružné vrstvy 11 (součinitel tepelné vodivosti při 20 °C: $\lambda \approx 0,040 \text{ W/mK}$) kromě toho značně sníží výměnu tepla z vnějšku dovnitř a naopak.

Výše popsaný a na obrázcích znázorněný příklad provedení elementu 10 z lehčené hmoty se týká pěnové struktury s v podstatě obdélníkovým průřezem. Použití takového obdélníkového průřezu představuje v praxi ideální případ, protože elementy 10 z lehčené hmoty musí být přizpůsobeny dané geometrii dutin použitých protlačovaných profilů 20. Z tohoto důvodu se nejčastěji používají v praxi elementy 10 z lehčené hmoty s v podstatě lichoběžníkovým průřezem. Je možno rovněž použít elementů 10 z lehčené hmoty s trojúhelníkovým průřezem. Výroba a použití elementů 10 z lehčené hmoty podle vynálezu s těmito průřezy odpovídá výrobě a použití výše

popsaného elementu 10 z lehčené hmoty s obdélníkovým průřezem. Pritom však není nutně zapotřebí, aby byly na protilehlých stranách pružné vrstvy 11 uspořádány dvě těžké vrstvy 12. V úvahu rovněž připadá použití jen jedné těžké vrstvy 12, například u trojúhelníkového průřezu elementu 10 z lehčené hmoty. Je rovněž možné uspořádat těžké vrstvy 12 na dvou navzájem sousedících stranách pružné vrstvy 11 s trojúhelníkovým nebo lichoběžníkovým průřezem.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Element z lehčené hmoty pro zvukovou izolaci dutin (22), zejména protlačovaných profilů z kovu nebo plastu, který je před vložením do dutiny (22) ve zkomprimovaném stavu zavařen do vzduchotěsné fólie (13) tak, že je zasunutelný do dutiny (22) otvorem (21), přičemž element (10) z lehčené hmoty po vložení do dutiny (22) otevřením fólie (13) za přívodu vzduchu expanduje do tvaru, v němž dosedá na alespoň dvě stěny dutiny (22), **vyznačující se tím**, že element (10) z lehčené hmoty obsahuje pružnou vrstvu (11), sestávající zejména z polyurethanové měkké pěny, a alespoň jednu těžkou vrstvu (12), sestávající z polyurethanové pojené vločkové pěny, přičemž tato alespoň jedna těžká vrstva (12) je umístěna na pružné vrstvě (11) a v expandovaném stavu (10') elementu (10) z lehčené hmoty dosedá tlakem pružné vrstvy (11) v podstatě plošně na stěny (23) dutiny (22).

2. Element z lehčené hmoty podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že jsou upraveny dvě těžké vrstvy (12).

3. Element z lehčené hmoty podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že těžké vrstvy (12) jsou uspořádány na protilehlých stranách pružné vrstvy (11).

4. Element z lehčené hmoty podle jednoho z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že alespoň jedna těžká vrstva (12) má objemovou hmotnost přibližně 100 až 700 kg/m³.

5. Element z lehčené hmoty podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že objemová hmotnost alespoň jedné těžké vrstvy (12) činí přibližně 300 až 400 kg/m³.

05.03.99

6. Element z lehčené hmoty podle jednoho z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že objemová hmotnost pružné vrstvy (11) činí přibližně 10 až 80 kg/m³.

7. Element z lehčené hmoty podle nároku 6, **vyznačující se tím**, že objemová hmotnost pružné vrstvy (11) činí přibližně 40 až 60 kg/m³.

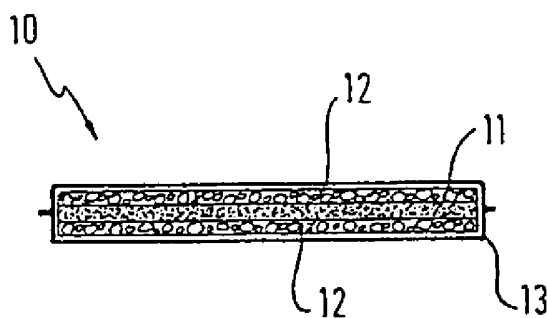
8. Element z lehčené hmoty podle jednoho z nároků 1 až 7, **vyznačující se tím**, že vzduchotěsná fólie (13) je polyethylenovou vrstvenou fólií odolnou proti difuzi.

9. Element z lehčené hmoty podle jednoho z nároků 1 až 8, **vyznačující se tím**, že tloušťka fólie (13) činí přibližně 50 až 300 μm.

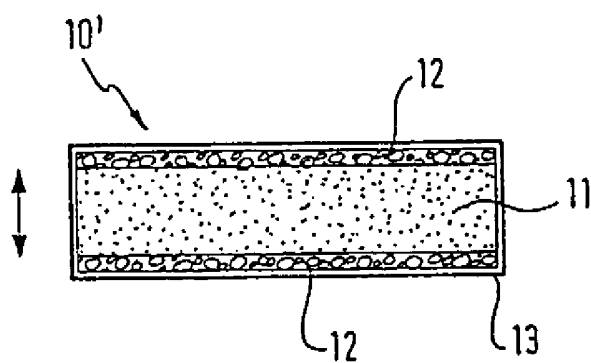
10. Element z lehčené hmoty podle jednoho z nároků 1 až 9, **vyznačující se tím**, že fólie (13) obsahuje prostředek k otevření nebo natržení.

L

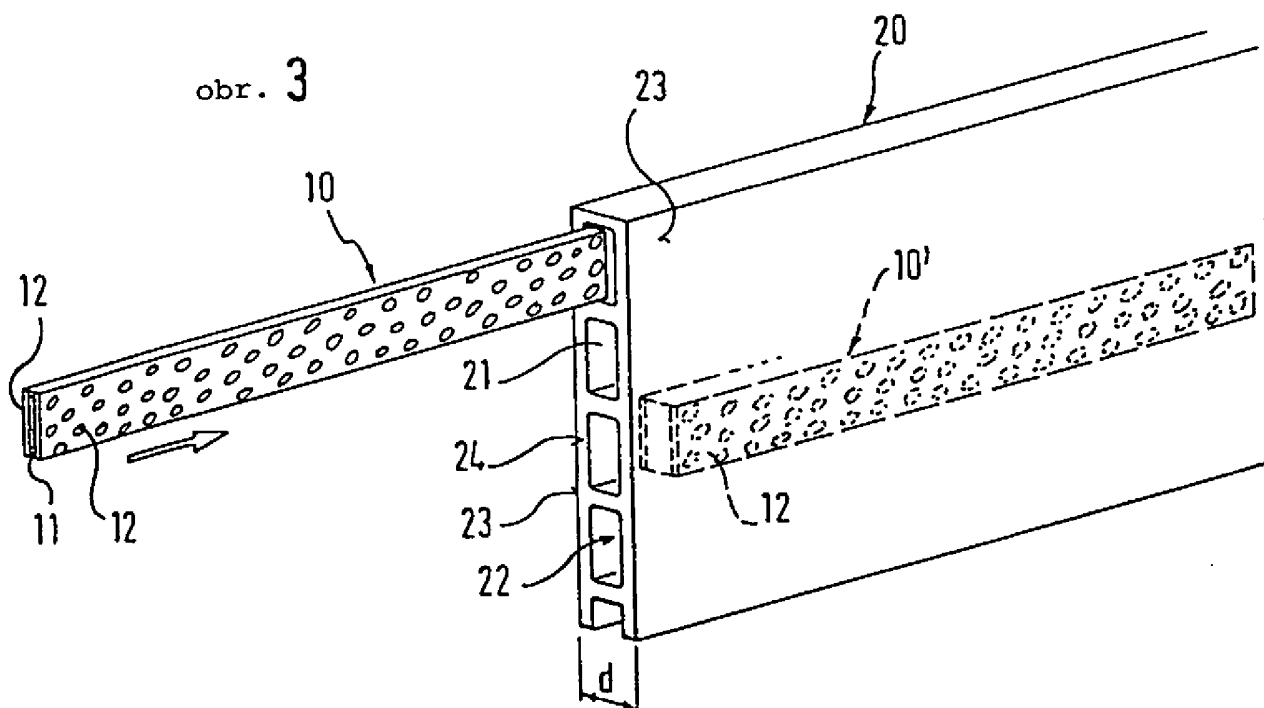
1/1



obr. 1



obr. 2



obr. 3