

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

26187

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

B32B 3/06 (2006.01)
B32B 3/30 (2006.01)
B32B 5/08 (2006.01)
G10K 11/172 (2006.01)
E04B 1/84 (2006.01)
B82B 1/00 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2013 - 28412**

(22) Přihlášeno: **04.09.2013**

(47) Zapsáno: **05.12.2013**

(73) Majitel:

Technická univerzita v Liberci, Liberec, CZ

(72) Původce:

Kalinová Klára Ing. Ph.D., Rychnov u Jablonce nad Nisou, CZ

(74) Zástupce:

Ing. Dobroslav Musil, patentová kancelář, Ing. Dobroslav Musil, Cejl 38, Brno, 60200

(54) Název užitého vzoru:

Zvukově pohltivý prostředek

CZ 26187 U1

Zvukově pohltivý prostředek

Oblast techniky

Technické řešení se týká zvukově pohltivého prostředku obsahujícího alespoň jednu akustickou rezonanční membránu.

5 Dosavadní stav techniky

V současné době je známá řada zvukově pohltivých materiálů, jejichž hlavním úkolem je zajistit hygienu prostředí z hlediska nežádoucího, rušivého, či škodlivého zvuku, resp. hluku. Pro tlumení zvuků o vyšších frekvencích se přitom obvykle používají vrstvy porézních materiálů (například melaminové, polyuretanové či kovové pěny) nebo netkaných textilií (zejména z minerálních či polymerních vláken), pro tlumení zvuků o nižších frekvencích pak konstrukce založené na rezonančním principu, kdy se rezonancí jednoho prvku, např. akustické rezonanční membrány a jejím následným útlumem přeměňuje akustická energie na tepelnou energii.

Vzhledem k tomu, že každý z těchto systémů je obvykle schopen tlumit pouze zvuky v relativně úzkém frekvenčním pásmu, a zvuky mimo toto pásmo jim mohou téměř netlumeně procházet, existuje obecná snaha zkombinovat jejich vlastnosti do jednoho zvukově pohltivého prostředku. V tomto smyslu je např. z WO 2006108363 známá vrstvená zvukově pohltivá textilie, která obsahuje vrstvu nanovláken o průměru do 600 nanometrů a plošné hmotnosti 0,1 až 5 g.m⁻², a alespoň jednu další vrstvu vláknenného materiálu. Vrstva nanovláken přitom plní funkci akustické rezonanční membrány rezonující na nízké frekvenci, zatímco další vrstva/vrstvy materiálu zajišťuje nejen její dostatečný útlum, přičemž se podstatná část zvukové energie nashromážděné v této akustické rezonanční membráně přeměňuje na teplo, ale současně také sama tlumí zvuky o vyšších frekvencích. Při reálném využití však i tato textilie dosahuje dobrých výsledků pouze pro zvuky s frekvencí v relativně úzkém frekvenčním spektru od cca 700 do 1300 Hz.

Kromě toho se v současné době stále více používají akustické designové prvky/panely, které ke zvukově pohltivým vlastnostem přidávají také designovou, resp. uměleckou a/nebo informační hodnotu, když nesou autorské dílo a/nebo designový prvek a/nebo zápis informace např. ve formě piktogramu a/nebo alespoň jednoho alfanumerického symbolu, apod. Tyto prvky/panely jsou obvykle tvořeny potištěným plátnem uloženým na pěnové, laminátové, či sádkartonové desce, případně pěnové desce s prostorovým reliéfem, přičemž jejich zvukově pohltivé vlastnosti jsou ve výsledku dány pouze zvukově pohltivými vlastnostmi této desky, takže jsou opět omezeny jen na zvuky v určitém úzkém frekvenčním pásmu.

Cílem technického řešení tak je odstranit nebo alespoň minimalizovat nevýhody dosavadního stavu techniky a navrhnout zvukově pohltivý prostředek, který by byl schopen s dobrými výsledky tlumit zvuky v co nejširším frekvenčním pásmu, a současně by se dal využít jako nosič autorského díla a/nebo designového prvku a/nebo zápisu informace např. ve formě alespoň jednoho piktogramu a/nebo alespoň jednoho alfanumerického symbolu, apod.

Podstata technického řešení

Cíle technického řešení se dosáhne zvukově pohltivým prostředkem, který obsahuje alespoň jednu akustickou rezonanční membránu, jehož podstata spočívá v tom, že tato akustická rezonanční membrána je uložena na rámu a je s ním spojená, přičemž překrývá alespoň jeden průchozí otvor vytvořený v rámu a/nebo alespoň jeden prostor/tvar alespoň částečně ohraničený rámem, a rám je uspořádán na pohledové straně zvukově pohltivého prostředku. Při tomto uspořádání může rám a/nebo alespoň jeden průchozí otvor rámu a/nebo alespoň jeden prostor/tvar alespoň částečně ohraničený rámem tvořit autorské dílo a/nebo designový prvek a/nebo zápis informace ve formě alespoň jednoho piktogramu a/nebo alespoň jednoho alfanumerického symbolu, přičemž zvukově pohltivé vlastnosti tohoto prostředku jsou dány vhodnými zvukově pohltivými vlastnostmi akustické rezonanční membrány a případně i zvukově pohltivými vlastnostmi

rámu nebo dalšími vrstvami materiálu. Další výhodou tohoto uspořádání je rozdělení zvukové rezonanční membrány na menší rezonanční plošky, které mohou kmitat s navzájem odlišnou periodou a/nebo výchylkou, přičemž rezonanční frekvence každé z nich je dána, vedle celkových vlastností rezonanční membrány, také velikostí a tvarem této plošky. Díky tomu je zvuková pohltivost takto uložené akustické rezonanční membrány vyšší než při jejím uložení v celé ploše na vrstvě pružného materiálu nebo mezi dvěma vrstvami pružného materiálu, a akustická rezonanční membrána je schopna velmi dobře pohlcovat zvuky v relativně širokém frekvenčním spektru.

Rám tohoto zvukově pohltivého prostředku přitom může být tuhý, kdy je tvořený např. tuhou deskou, plastovou či kovovou fólií nebo mřížkou, skupinou propojených lineárních a/nebo plošných a/nebo prostorových útvarů, alespoň částí povrchu prostorového tělesa, nebo drátěnou konstrukcí, nebo může být flexibilní, kdy je tvořen např. textilií, plastovou či kovovou fólií, sítí nebo mřížkou s alespoň jedním průchozím otvorem a/nebo ohraničující alespoň částečně prostor/tvar, sítí bodů a/nebo lineárních a/nebo plošných a/nebo prostorových útvarů materiálu v tuhém stavu. V jiných variantách je možno oba, typy rámu kombinovat, přičemž je např. flexibilní rám uspořádán v místě průchozího otvoru tuhého rámu nebo v prostoru/tvaru ohraničeném alespoň částečně tuhým rámem.

Tuhý i flexibilní rám může být dále vytvořen jako prostorově tvarovaný, kdy je tvořen např. alespoň částí povrchu nebo stěny prostorového tělesa a/nebo je prostorově tvarovaný - např. alespoň částečně vypuklý, vydutý, atd.

Kromě toho může být rám vytvořen také jako vícedílný, přičemž jeho alespoň dva díly jsou vzájemně spojeny posuvně a/nebo otočně.

Pro úpravu, resp. rozšíření zvukově pohltivých vlastností zvukově pohltivého prostředku podle technického řešení na širší frekvenční pásmo je přitom výhodné, pokud je jeho rám tvořen dutinovým rezonátorem.

Ve všech variantách provedení může být rám, např. pro zvýšení pevností a/nebo ochrany před mechanickým poškozením dále alespoň částečně překryt vnější vrstvou, která obsahuje průchozí otvory, které odpovídají průchozím otvorům rámu, a/nebo je transparentní, takže nebrání sledování autorského díla a/nebo designového prvku a/nebo zápisu informace ve formě alespoň jednoho piktogramu a/nebo alespoň jednoho alfanumerického symbolu tvořeného otvorem/otvory v rámu a/nebo prostorem/tvarem alespoň částečně ohraničeným rámem.

Kromě toho může být alespoň jeden průchozí otvor rámu a/nebo rámem alespoň částečně ohraničený prostor/tvar překryt nebo alespoň částečně vyplněn vnější vrstvou, která s výhodou obsahuje průchozí otvory a/nebo je transparentní, a chrání akustickou rezonanční membránu před mechanickým poškozením, případně tvoří část autorského díla a/nebo designového prvku a/nebo zápisu informace ve formě alespoň jednoho piktogramu a/nebo alespoň jednoho alfanumerického symbolu. Vhodná vnější vrstva je vytvořena např. z kovové či plastové sítě nebo mřížky, skla nebo transparentního plastu.

Pro další zvýšení zvukově pohltivých vlastností zvukově pohltivého prostředku podle technického řešení je za rámem a akustickou rezonanční membránou uložen neprůzvučný prvek a/nebo vrstva neprůzvučného materiálu.

Jako akustickou rezonanční membránu lze použít libovolnou známou vrstvu materiálu s vhodnými akustickými vlastnostmi, jako např. vrstvu polymerních nanovláken, kombinací alespoň dvou na sobě uložených vrstev nanovláken, syntetickou fólii, celulóзовou fólii, kovovou fólii, vrstvu papíru, vrstvu vláken, kombinaci alespoň dvou na sobě uložených vrstev vláken, nebo kombinaci libovolných dvou uvedených vrstev, apod. Tato membrána přitom může být pro další zvýšení svých tlumících vlastností perforovaná.

Pro dosažení požadované tuhosti nebo jiných mechanických parametrů může být akustická rezonanční membrána dále alespoň na části alespoň jednoho svého povrchu opatřena výztuhou ze

skupiny kovová či plastová fólie, síťka nebo mřížka, vrstva textilie, síť bodů a/nebo lineárních a/nebo plošných a/nebo prostorových útvarů materiálu v tuhém stavu, apod.

Ve všech variantách přitom může být rezonanční akustická membrána k rámu připojena s kladným, nulovým nebo záporným napětím.

- 5 Alespoň na částí povrchu akustické rezonanční membrány může být dále pro ochranu před mechanickým poškozením a/nebo pro dosažení požadované tuhosti nebo jiného mechanického parametru uložena alespoň jedna vhodná krycí vrstva.

Objasnění výkresů

- 10 Na přiloženém výkresu je na obr. 1 znázorněn příčný průřez první příkladnou variantou zvukově pohltivého prostředku podle technického řešení, na obr. 2 příčný průřez druhou příkladnou variantou zvukově pohltivého prostředku podle technického řešení, a na obr. 3 pohled na pohledovou stranu třetí příkladné varianty zvukově pohltivého prostředku podle technického řešení.

Příklady uskutečnění technického řešení

- 15 Princip zvukově pohltivého prostředku (obr. 1, obr. 2 a obr. 3) podle technického řešení je založen na použití akustické rezonanční membrány 1, která je uložena na tuhém rámu 21 nebo flexibilním rámu 22, ve kterém je vytvořen alespoň jeden průchozí otvor 3 a/nebo který alespoň částečně ohraničuje prostor/tvar 30 (obr. 3), který tato akustická rezonanční membrána 1 překrývá. Při dopadu zvukového vlnění o nízké frekvenci se pak akustická rezonanční membrána 1 přivádí do nucených kmitů, přičemž jejím třením o okolní vzduch, o rám 2 (resp. tuhý rám 21 nebo flexi-
- 20 xibilní rám 22) a vzduch nebo jiný materiál uložený v průchozím otvoru/otvorech 3 rámu 2, a případně i o další vrstvy zvukově pohltivého prostředku, které jsou s ní v kontaktu, dochází k útlumu jejího kmitání a k přeměně její kinetické energie na tepelnou energii. Část kinetické energie akustické rezonanční membrány 1 se přitom přeměňuje na tepelnou energii také díky zvýšenému tření v její vnitřní struktuře, které je způsobeno zejména pohybem jednotlivých vláken a deformací její vnitřní struktury. Sousední částí rezonanční membrány 1 oddělené od sebe
- 25 alespoň částečně rámem 2, resp. překrývající jeho průchozí otvory 3, přitom představují samostatné rezonanční plošky, které mohou kmitat s navzájem odlišnou periodou a/nebo výchylkou, přičemž rezonanční frekvence každé z nich je dána, vedle celkových vlastností rezonanční membrány 1, také velikostí a tvarem této plošky. Díky tomu je zvuková pohltivost takto uložené akustické rezonanční membrány 1 vyšší než při jiném jejím uložení, např. v celé ploše na vrstvě
- 30 pružného materiálu nebo mezi dvěma vrstvami pružného materiálu, např. textile, jako u provedení podle WO 2006108363, a díky svému rozdělení na rezonanční plošky je současně schopna velmi dobře pohlcovat zvuky v relativně širokém frekvenčním spektru. Další výhodou je i to, že rám 2 může současně pohlcovat zvuky o vyšších frekvencích, neboť může být vytvořen z materiálu s vhodnými zvukově pohltivými vlastnostmi a/nebo může fungovat např. jako dutinový
- 35 rezonátor.

- Akustická rezonanční membrána 1 je k rámu 2 připojena prostřednictvím vhodného pojiva, například tavného, nebo přilaminována, apod., přičemž jako pojivo může sloužit materiál akustické rezonanční membrány 1 a/nebo rámu 2, případně materiál neznázorněné nosné vrstvy, na
- 40 které je akustická rezonanční membrána 1 uložena.

- Vzhledem k tomu, že zvukově pohltivý prostředek podle technického řešení je při aplikaci (obr. 1 a obr. 2) uspořádán tak, že rám 2 je uložen na jeho pohledové straně, je akustická rezonanční membrána 1 alespoň částečně chráněna před mechanickým poškozením, a rám 2 a/nebo průchozí tvarový otvor/otvory 3 v rámu 2 může současně tvořit viditelné autorské dílo a/nebo
- 45 designový prvek a/nebo zápis informace např. ve formě alespoň jednoho piktogramu a/nebo alespoň jednoho alfanumerického symbolu, apod. Alespoň na částí vnějšího povrchu rámu 2 přitom může být uložena vnější vrstva 4 (obr. 2), která obsahuje průchozí otvory a/nebo je transparentní, takže nebrání sledování autorského díla a/nebo designového prvku a/nebo informace,

případně je jeho součástí, a která současně může alespoň částečně chránit rám 2 před mechanickým poškozením, případně zvyšovat jeho tuhost a/nebo přizpůsobovat jeho vzhled daným požadavkům. V další variantě je takovou vrstvou alespoň částečně vyplněn alespoň některý průchozí otvor 3 rámu 2 nebo rámem 2 alespoň částečně ohraničený prostor/tvar 30. Vhodným materiálem vnější vrstvy 4 je např. plastová fólie nebo plastová či kovová mřížka (pravidelná nebo nepravidelná), vrstva skla nebo transparentního plastu (např. polymethylmethakrylátu (PMMA), karbonátu, apod.), textilie, apod.

Jako akustickou rezonanční membránu 1 přitom lze použít např.:

- a) samostatnou vrstvu polymerních nanovláken, která je vytvořena z polymerních nanovláken z jednoho materiálu,
- b) samostatnou vrstvu polymerních nanovláken, která je vytvořena z alespoň dvou druhů polymerních nanovláken lišících se materiálem a/nebo průměrem nanovláken a/nebo orientací nanovláken,
- c) vrstvu polymerních nanovláken podle bodu a) nebo b), která je uložena na vhodné podkladové vrstvě, na niž se uložila během své výroby elektrostatickým zvlákňováním, nebo na kterou se po své výrobě přenesla, jako například na textilií, mřížce, síťce, kovové nebo plastové fólii (např. i bublinkové fólii), vrstvě pěnového materiálu, vrstvě aerogelu, vrstvě obsahující aerogel jako jednu ze svých součástí, atd., nebo na jiné podkladové vrstvě obsahující libovolnou kombinaci těchto materiálů, přičemž vrstva nanovláken může být s touto podkladovou vrstvou propojena například prostřednictvím vhodného pojiva a/nebo laminováním, podkladová vrstva pak může být uspořádána směrem k rámu 2 nebo od něj,
- d) vrstvu polymerních nanovláken podle libovolného z bodů a) až c), která obsahuje alespoň na části alespoň jednoho svého povrchu uloženou výztuhu, jako například kovovou či plastovou fólii, mřížku nebo síťku (pravidelnou nebo nepravidelnou), která je s vrstvou polymerních nanovláken propojena například prostřednictvím vhodného pojiva a/nebo laminováním, a/nebo sítí útvarů (bodů, vláken, pruhů, plošných nebo prostorových útvarů, atd.) materiálu v tuhém stavu, které alespoň částečně zasahují do tloušťky vrstvy polymerních nanovláken a obalují část jejich nanovláken a/nebo jsou alespoň částečně obaleny materiálem nanovláken a/nebo jsou s nanovláky spojeny jejich adhezními vlastnostmi,
- e) alespoň dvě stejné, nebo co do materiálu a/nebo plošné hmotnosti a/nebo průměru nanovláken a/nebo orientace nanovláken odlišné vrstvy polymerních nanovláken, každá podle libovolného z bodů a) až d), přičemž tyto vrstvy mohou být vzájemně propojeny například prostřednictvím vhodného pojiva a/nebo laminováním a/nebo adhezními silami vznikajícími při nanášení jedné vrstvy polymerních nanovláken na druhou elektrostatickým zvlákňováním,
- f) syntetickou (plastovou) fólií (např. z expandovaného polytetrafluoretylenu, polyetylenovou fólií (např. ze směsí nízkohustotního polyetylenu a lineárního nízkohustotního polyetylenu LD/LLDPE, jako např. fólie Cling Film výrobce Sarantis, Řecko)), která je dle potřeby homogenní nebo perforovaná,
- g) celulózovou fólií, která je dle potřeby homogenní nebo perforovaná,
- h) fólii podle bodu f) nebo g), která je opatřena výztuhou jako například kovovou či plastovou fólií, síťkou nebo mřížkou (pravidelnou nebo nepravidelnou), vrstvou textilie, sítí bodů a/nebo lineárních a/nebo plošných a/nebo prostorových útvarů materiálu v tuhém stavu, přičemž tato výztuha s ní může být propojena například prostřednictvím vhodného pojiva a/nebo laminováním,
- i) kovovou fólií, která je dle potřeby homogenní nebo perforovaná,
- j) vrstvu papíru, která je dle potřeby homogenní nebo perforovaná,
- k) vrstvu vláken, která je vytvořena z vláken jednoho materiálu,

- 1) vrstvu vláken, která je vytvořena z několika typů vláken lišících se materiálem a/nebo průměrem vláken,
- m) alespoň dvě stejné, nebo co do materiálu a/nebo plošné hmotnosti a/nebo průměru vláken a/nebo orientace vláken odlišné vrstvy vláken, každá podle libovolného z bodů k) nebo l), přičemž tyto vrstvy mohou být vzájemně propojeny například prostřednictvím vhodného pojiva a/nebo laminováním,
- n) vrstvu podle libovolného z bodů j) až m), která je opatřena výztuhou jako například kovovou či plastovou fólií, sítkou nebo mřížkou (pravidelnou nebo nepravidelnou), vrstvou textilie, sítí bodů a/nebo lineárních a/nebo plošných útvarů materiálu v tuhém stavu, která je s ní propojena například prostřednictvím vhodného pojiva a/nebo laminováním,
- o) libovolnou vrstvu/fólii dle bodů a) až n), která je opatřena vhodnou povrchovou úpravou, např. úpravou pro zvýšení nehořlavosti a/nebo hydrofobnosti nebo hydrofílnosti a/nebo oleofobnosti a/nebo elektrické vodivosti a/nebo proti špinění a/nebo plasmatickou úpravou a/nebo nástřikem a/nebo zátěrem a/nebo barevnou úpravou atd.
- p) kombinaci alespoň dvou vrstev/fólií dle bodů a) až o).
- V případě, že je akustická rezonanční membrána 1 tvořena vrstvou polymerních nanovláken, nebo vrstvu polymerních nanovláken obsahuje jako jednu ze svých součástí, je výhodné, pokud jde o vrstvu vytvořenou tzv. beztryskovým elektrostatickým zvlákňováním, při kterém se roztok nebo tavenina polymeru zvlákňuje v elektrickém poli z povrchu zvlákňovací elektrody protáhlého tvaru - například válce (viz např. EP 1673493) nebo struny (viz např. EP 2059630 nebo EP 2173930). Při této technologii, která je komerčně využívaná společností Elmarco, ČR, se totiž vytvoří vrstva polymerních nanovláken s největší rovnoměrností ve směru své délky, šířky i tloušťky, a díky tomu i s nejrovnoměrnějšími akustickými vlastnostmi v celé ploše. Kromě toho tato technologie dosahuje také nejvyššího výkonu.
- Tuhý rám 21 je pak tvořen tuhým plošným tělesem, jako například deskou nebo skupinou propojených lineárních a/nebo plošných a/nebo prostorových útvarů z:
- a) papíru a/nebo lepenky,
 - b) plastu,
 - c) kompozitu (v obecném smyslu pevných částic zalitých do matrice, jako například uhlíková vlákna a/nebo nanovlákn a/nebo nanotrubičky uložené v plastové nebo pryskyřičné matrici, apod.),
 - d) vláknenného materiálu, vč. textilie a netkané textilie (např. z minerálních či polymerních vláken, apod.),
 - e) betonu,
 - f) pórobetonu (např. plynosilikátu, pěnositilikátu, plynobetonu, pěnobetonu, apod.),
 - g) vermikulitu
 - h) skla, vč. zrcadla,
 - i) cihly/cihel,
 - j) pěnového materiálu (např. extrudovaného a/nebo expandovaného polystyrenu, polyuretanu, melaminové či kovové pěny, apod.),
 - k) sádkartonu,
 - l) dřeva (vč. dýhy, překližky, dřevotřísky, atd.),
 - m) kovu (vč. nerez),
 - n) keramiky,

o) aerogelu nebo materiálu obsahujícího aerogel jako jednu ze svých součástí,

p) kombinace alespoň dvou materiálů dle bodů a) až o).

Toto plošné těleso přitom může být v případě potřeby opatřeno prostorovým tvarováním, jako např. reliéfem a/nebo alespoň jedním prohnutím (zejména směrem ven), apod. V dalších variantách je tuhý rám 21 tvořen plošnou nebo prostorově tvarovanou částí (např. stěnou nebo částí stěny) povrchu prostorového tělesa 5 (viz obr. 2). Tato část povrchu přitom může být také opatřena prostorovým tvarováním, jako např. reliéfem a/nebo alespoň jedním prohnutím (zejména směrem ven), apod.

Specifickou variantou je pak provedení, kdy je tuhý rám 21 tvořen alespoň částečně drátem, resp. drátěnou kostrou/konstrukcí tvarovanou v rovině a/nebo v prostoru.

V jiných variantách provedení je výhodnější, pokud je rám 2 vytvořen jako flexibilní rám 22. V takovém případě je tvořen např. vrstvou z flexibilního, resp. ohebného materiálu, jako např. textilií, plastovou či kovovou fólií, sítí nebo mřížkou (pravidelnou nebo nepravidelnou) s alespoň jedním průchozím otvorem 3 a/nebo ohraničujícím alespoň částečně určitý prostor/tvar 30, přičemž tento otvor 3 a/nebo prostor/tvar a/nebo flexibilní rám 22 tvoří autorské dílo a/nebo designový prvek a/nebo zápis informace např. ve formě alespoň jednoho piktogramu a/nebo alespoň jednoho alfanumerického symbolu, apod., nebo alespoň jedním, s výhodou však sítí útvarů vhodného materiálu v tuhém stavu, které nejsou vzájemně pevně propojeny, a které jsou uspořádány tak, že ohraničují prostor/tvar 30 a tvoří autorské dílo a/nebo designový prvek a/nebo zápis informace např. ve formě alespoň jednoho piktogramu a/nebo alespoň jednoho alfanumerického symbolu, apod. Tyto útvary, které mohou obsahovat otvor/otvory 3, resp. jejich materiál přitom může procházet přes celou tloušťku akustické rezonanční membrány 1, a v případě, že je tato membrána 1 vytvořená z vláken/nanovláken, mohou s ní být spojeny tak, že obalují část těchto vláken/nanovláken. V jiných variantách je flexibilní rám 22, resp. jeho útvary k akustické rezonanční membráně 1 připojen prostřednictvím vhodného, pojiva nebo prostřednictvím materiálu vláken/nanovláken, který je buď nataven a tak připojen k útvarům flexibilního rámu 22, přičemž tyto útvary jsou alespoň částečně obaleny materiálem vláken/nanovláken, nebo který má adhezní vlastnosti. Jako pojivo přitom může sloužit materiál akustické rezonanční membrány 1 a/nebo materiál těchto útvarů, případně materiál neznázorněné nosné vrstvy, na které je akustická rezonanční membrána 1 uložena.

Alespoň některé z útvarů flexibilního rámu 22 mohou také sloužit pro připojení akustické rezonanční membrány 1 k tuhému rámu 21, nebo k jiné vrstvě zvukově pohltivého prostředku podle technického řešení a/nebo k povrchu, na který je tento zvukově pohltivý prostředek aplikován, přičemž ji současně i zpevňují a částečně také chrání před mechanickým poškozením, zejména oděrem. Tyto útvary jsou tvořeny například body a/nebo lineárními útvary, jako například vlákny a/nebo pruhy, a/nebo plošnými a/nebo prostorovými útvary, které mohou být umístěny pouze na obvodu akustické rezonanční membrány 1 nebo alespoň na části její plochy, případně v celé její ploše. Hustota a tvar sítě těchto útvarů přitom současně určují rezonanční frekvenci zvukově pohltivého prostředku podle technického řešení. Ve výhodné variantě provedení je alespoň jeden takový útvar umístěn v prostoru průchozího otvoru/otvorů 3 nebo prostoru/tvaru 30 ohraničeném alespoň částečně tuhým rámem 21, přičemž moduluje tvar kmitání a rezonanční frekvenci dané rezonanční plošky akustické rezonanční membrány 1.

V jiné variantě provedení je flexibilní rám 22 tvořen alespoň jedním lineárním a/nebo plošným a/nebo prostorovým útvarem, který může být uložen alespoň na části obvodu akustické rezonanční membrány 1 nebo na části její plochy, a který tvoří autorské dílo a/nebo designový prvek a/nebo zápis informace např. ve formě alespoň jednoho piktogramu a/nebo alespoň jednoho alfanumerického symbolu, apod., nebo obsahuje takový průchozí otvor 3.

Vhodným materiálem útvarů flexibilního rámu 22 a/nebo výztuhy akustické rezonanční membrány 1 je například polymer nebo směs polymerů, případně anorganická látka na bázi skla, skelných křemičitanů, krystalických křemičitanů, oxidů kovů, oxidů polokovů, nebo organicko-anor-

ganická látka obsahující alkoxid kovu, alkoxid alkalického kovu, alkoxid kovu alkalických zemin, alkoxid přechodného kovu, alkoxid polokovu, sůl kovu, sůl alkalického kovu, sůl kovu alkalických zemin, sůl přechodného kovu, sůl polokovu, organokovová sloučenina, organokovový chelát, křemičitan, kov, oxid kovu, atd., případně směs alespoň dvou z nich.

- 5 Různé varianty provedení flexibilního rámu 22 lze v podstatě libovolně kombinovat, přičemž lze kombinovat i různé varianty flexibilního rámu 22 s různými variantami tuhého rámu 21, přičemž například část akustické rezonanční membrány 1, která překrývá průchozí otvor/otvory 3 tuhého rámu 21 a/nebo tuhým rámem alespoň částečně ohraničený prostor/tvar 30, může být současně uložena na flexibilním rámu 22, který může být alespoň částečně spojený s tuhým rámem 21,
10 nebo který může být naopak na tuhém rámu 21 nezávislý. Tuhý rám 21 i flexibilní rám 22 může být vytvořen také jako vícedílný, přičemž jednotlivé jeho díly mohou být vůči sobě díky použití vhodného spoje (např. pantu/pantů a/nebo kloubu/kloubů a/nebo vlákenného materiálu a/nebo řetízku a/nebo jiného spoje) pohyblivé (např. otočné a/nebo posuvné, apod.).

- 15 Kterékoli z výše popsaných provedení rámu 2 lze kombinovat s kterýmkoliv z výše popsaných provedení akustické rezonanční membrány 1.

- Ve všech výše popsaných variantách provedení je akustická rezonanční membrána 1 k rámu 2 připojena buď v předepnutém, napnutém nebo volném stavu, resp. s kladným, nulovým, nebo záporným napětím, čímž je možné přizpůsobit její akustické vlastnosti alespoň částečně paramet-
20 rům zvuku/zvuků v prostředí, ve kterém má být zvukově pohltivý prostředek podle technického řešení aplikován. Kromě toho lze jeho zvukově pohltivé vlastnosti přizpůsobit také plošnou hmotností a/nebo materiálem akustické rezonanční membrány, případně použitím více stejných nebo odlišných akustických rezonančních membrán 1.

- Takto vytvořený zvukově pohltivý prostředek může být dále doplněn dalšími vrstvami materiálu, přičemž např. na volném povrchu akustické rezonanční membrány 1, resp. na jejím povrchu
25 odvráceném od rámu 2, může být v případě potřeby dále uložena alespoň jedna další neznázorněná krycí vrstva materiálu, která chrání akustickou rezonanční membránu 1 před mechanickým poškozením a/nebo zvyšuje zvukovou pohltivost prostředku podle technického řešení. Jako krycí vrstva může být použita například vrstva:

- a) papíru a/nebo lepenky,
30 b) kovové či plastové fólie nebo mřížky (pravidelné nebo nepravidelné),
c) vlákenného materiálu, vč. textilie a netkané textilie (např. z minerálních či polymerních vláken, apod.),
d) skla.
e) pěnového materiálu (např. extrudovaného a/nebo expandovaného polystyrenu, polyuretanu,
35 melaminové či kovové pěny, apod.),
f) dřeva (vč. dýhy, překližky, dřevotřísky, atd.),
g) aerogelu nebo materiálu obsahujícího aerogel jako jednu ze svých součástí,
h) kombinace alespoň dvou materiálů dle bodů a) až g).

Stejný materiál může tvořit i vnější vrstvu 4.

- 40 Tato krycí vrstva přitom může být s akustickou rezonanční membránou 1 spojena prostřednictvím vhodného pojiva, např. tavného a/nebo laminací. Jako pojivo může sloužit materiál akustické rezonanční membrány 1 a/nebo krycí vrstvy, případně materiál neznázorněné nosné vrstvy, na které je akustická rezonanční membrána 1 uložena, nebo materiál neznázorněné pojivové vrstvy uložené mezi akustickou rezonanční membránou 1 a rámem 2.

- 45 V dalších variantách provedení je alespoň jedna krycí vrstva uložena mezi rámem 2 a akustickou rezonanční membránou 1.

Pro další zvýšení zvukově pohltivých vlastností zvukově pohltivého prostředku podle technického řešení může být mezi rámem 2 a povrchem, na který se zvukově pohltivý prostředek podle technického řešení aplikuje, resp. za rámem 2 a akustickou rezonanční membránou 1 uložen neprůzvučný prvek/vrstva 6 (obr. 2) neprůzvučného materiálu, jako např. vinylu, kaučuku, tzv. „těžké fólie“ (tj. např. folie na bázi chlorovaného polyetyleny s minerálním plnivem, aromatickým olejem a dalšími aditivy, apod.), kompozitu (v obecném smyslu pevné částice zalité do matrice, jako například uhlíková vlákna a/nebo nanovlákna a/nebo nanotrubice uložené v plastové nebo pryskyřičné matrici, apod.), atd. nebo alespoň jedna vrstva zvukově pohltivého materiálu, např. textilie.

V různých variantách provedení je rám 2 zvukově pohltivého prostředku, ať už tuhý rám 21 nebo flexibilní rám 22 uspořádán buď alespoň na části na obvodu akustické rezonanční membrány 1 (viz např. obr. 3) a/nebo alespoň částečně v její ploše. Pokud rám 2 při uspořádání v ploše akustické rezonanční membrány 1 neposkytuje akustické rezonanční membráně 1 dostatečnou podporu, lze tuto podporu zajistit např. vhodnou volbou krycí a/nebo vnější vrstvy 4 a/nebo způsobem uspořádání zvukově pohltivého prostředku.

Zvukově pohltivý prostředek podle technického řešení je možné využít v prostorové akustice jako akustické těleso, obklad, podhled, paraván, zástěnu, dělicí příčku pro interiéry, posuvný předokenní panel (japonská žaluzie), závěs, plentu, oponu, stínítka svítidla, květinový obal, nosný panel pro televizor, kryt bílé techniky, kryt hlučných zařízení (např. počítač, digestoř, klimatizační jednotka, apod.), kryt rozvodů tepla (např. radiátor, infrazářič, apod.), kryt šachty, kryt rozvodné skříňe, dvířka úložných prostor (např. kuchyňské skřínky, šatník, apod.), zadní čelo sedacího nábytku, baldachýn, reklamní panel, polopříčku, atd.

N Á R O K Y N A O C H R A N U

1. Zvukově pohltivý prostředek obsahující alespoň jednu akustickou rezonanční membránu (1), **vyznačující se tím**, že akustická rezonanční membrána (1) je uložena na rámu (2) a je s ním spojena, přičemž překrývá alespoň jeden průchozí otvor (3) vytvořený v rámu (2) a/nebo alespoň jeden prostor/tvar (30) alespoň částečně ohraničený rámem (2), a rám (2) je uspořádán na pohledové straně zvukově pohltivého prostředku.

2. Zvukově pohltivý prostředek podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že rám (2) a/nebo alespoň jeden průchozí otvor (3) rámu (2) a/nebo alespoň jeden prostor/tvar (30) alespoň částečně ohraničený rámem (2) tvoří autorské dílo a/nebo designový prvek a/nebo zápis informace ve formě alespoň jednoho piktogramu a/nebo alespoň jednoho alfanumerického symbolu.

3. Zvukově pohltivý prostředek podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že rám (2) je tuhý rám (21).

4. Zvukově pohltivý prostředek podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že tuhý rám (2) je tvořen tuhovou deskou, plastovou či kovovou fólií nebo mřížkou, skupinou propojených lineárních a/nebo plošných a/nebo prostorových útvarů, alespoň částí povrchu prostorového tělesa (5), nebo drátěnou konstrukcí.

5. Zvukově pohltivý prostředek podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že rám (2) je flexibilní rám (22).

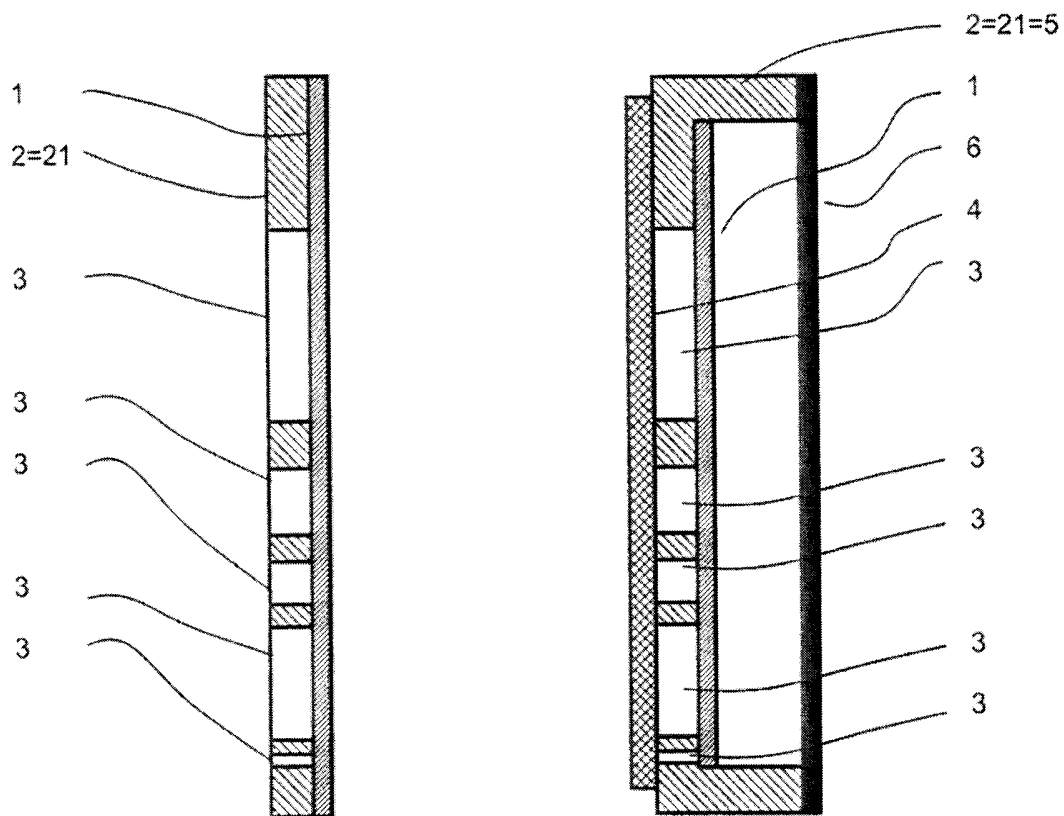
6. Zvukově pohltivý prostředek podle nároku 5, **vyznačující se tím**, že flexibilní rám (22) je tvořen textilií, plastovou či kovovou fólií, sítkou nebo mřížkou s alespoň jedním

průchozím otvorem (3) a/nebo ohraničující alespoň částečně prostor/tvar (30), sítí bodů a/nebo lineárních a/nebo plošných a/nebo prostorových útvarů materiálu v tuhém stavu.

7. Zvukově pohltivý prostředek podle nároku 5 nebo 6, **vyznačující se tím**, že flexibilní rám (2) je uspořádán v místě průchozího otvoru (3) tuhého rámu (2) nebo v prostoru/-
5 tvaru (30) ohraničeném alespoň částečně tuhým rámem (2).
8. Zvukově pohltivý prostředek podle libovolného z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že rám (2, 21, 22) je prostorově tvarovaný.
9. Zvukově pohltivý prostředek podle libovolného z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že rám (2, 21, 22) je tvořen alespoň dvěma díly, které jsou vzájemně spojeny
10 posuvně a/nebo otočně.
10. Zvukově pohltivý prostředek podle libovolného z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že rám (2, 21, 22) je tvořen dutinovým rezonátorem.
11. Zvukově pohltivý prostředek podle libovolného z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že rám (2, 21, 22) je z vnější strany alespoň částečně překryt vnější vrstvou
15 (4), která obsahuje alespoň jeden průchozí otvor a/nebo je transparentní.
12. Zvukově pohltivý prostředek podle libovolného z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že alespoň jeden průchozí otvor (3) rámu (2, 21, 22) a/nebo alespoň jeden rámem (2, 21, 22) alespoň částečně ohraničený prostor/tvar (30) je překryt nebo alespoň částečně vyplněn vnější vrstvou (4), která obsahuje alespoň jeden průchozí otvor a/nebo je transparentní.
- 20 13. Zvukově pohltivý prostředek podle libovolného z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že alespoň jeden průchozí otvor (3) rámu (2, 21, 22) a/nebo alespoň jeden rámem (2, 21, 22) alespoň částečně ohraničený prostor/tvar (30) je alespoň částečně vyplněn vnější vrstvou (4).
- 25 14. Zvukově pohltivý prostředek podle nároku 11 nebo 12, **vyznačující se tím**, že vnější vrstva je vytvořena z kovové či plastové sítě nebo mřížky, skla nebo transparentního plastu.
15. Zvukově pohltivý prostředek podle libovolného z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že za rámem (2, 21, 22) a akustickou rezonanční membránou (1) je uložen neprůzvučný prvek a/nebo vrstva neprůzvučného materiálu.
- 30 16. Zvukově pohltivý prostředek podle libovolného z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že akustická rezonanční membrána (1) je akustická rezonanční membrána (1) ze skupiny vrstva polymerních nanovláken, kombinace alespoň dvou na sobě uložených vrstev nanovláken, syntetická fólie, celulózová fólie, kovová fólie, vrstva papíru, vrstva vláken, kombinace alespoň dvou na sobě uložených vrstev vláken, nebo jejich kombinace.
- 35 17. Zvukově pohltivý prostředek podle nároku 16, **vyznačující se tím**, že rezonanční membrána je perforovaná.
18. Zvukově pohltivý prostředek podle libovolného z předcházejících nároků, **vyznačující se tím**, že akustická rezonanční membrána (1) je alespoň na části alespoň jednoho povrchu opatřena výztuhou ze skupiny kovová či plastová fólie, síťka nebo mřížka, vrstva texti-
40 lie, sítí bodů a/nebo lineárních a/nebo plošných a/nebo prostorových útvarů materiálu v tuhém stavu.

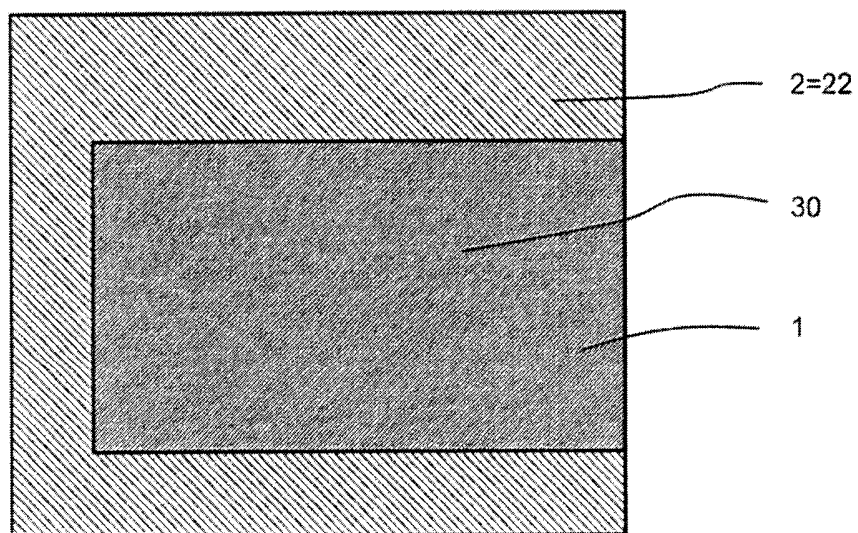
19. Zvukově pohltivý prostředek podle libovolného z předcházejících nároků, **v y z n a č u - j í c í s e t í m**, že akustická rezonanční membrána (1) je k rámu (2, 21, 22) připojena s kladným napětím.
- 5 20. Zvukově pohltivý prostředek podle libovolného z nároků 1 až 18, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že akustická rezonanční membrána (1) je k rámu (2, 21, 22) připojena s nulovým napětím.
21. Zvukově pohltivý prostředek podle libovolného z nároků 1 až 18, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že akustická rezonanční membrána (1) je k rámu (2, 21, 22) připojena se záporným napětím.
- 10 22. Zvukově pohltivý prostředek podle libovolného z předcházejících nároků, **v y z n a č u - j í c í s e t í m**, že alespoň na části povrchu akustické rezonanční membrány (1) odvrácené od rámu (2, 21, 22) je uložena alespoň jedna krycí vrstva.

1 výkres



Obr. 1

Obr. 2



Obr. 3

Konec dokumentu