



ČESKÁ REPUBLIKA
ÚŘAD PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ



OSVĚDČENÍ

O ZÁPISU UŽITNÉHO VZORU

Josef Kratochvíl
předseda

Úřadu průmyslového vlastnictví

Úřad průmyslového vlastnictví

zapsal podle § 11 odst. 1 zákona č. 478/1992 Sb., v platném znění, do rejstříku

UŽITNÝ VZOR

číslo

29893

na technické řešení uvedené v příloženém popisu.



V Praze dne 18.10.2016

Za správnost:

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Mrva".

Ing. Jan Mrva
vedoucí oddělení rejstříků

Číslo zápisu: **29893**

Datum zápisu: 18.10.2016

Číslo přihlášky: **2016-32663**

Datum přihlášení: 05.08.2016

MPT: *E 01 F 8/00* (2006.01)
E 01 B 19/00 (2006.01)

Název: Městská protihluková stěna

Majitel: ČVUT v Praze, Fakulta stavební, Praha 6
MONTSTAV CZ s.r.o., Dolní Rychnov

Původce: Ing. Martin Lidmila, Ph.D., Beroun
Ing. Ondřej Bret, Praha 4
Ing. Karel Šafner, Březová

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

29 893

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

E01F 8/00 (2006.01)

E01B 19/00 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2016-32663**

(22) Přihlášeno: **05.08.2016**

(47) Zapsáno: **18.10.2016**

(73) Majitel:
ČVUT v Praze, Fakulta stavební, Praha 6, CZ
MONTSTAV CZ s.r.o., Dolní Rychnov, CZ

(72) Původce:
Ing. Martin Lidmila, Ph.D., Beroun, CZ
Ing. Ondřej Bret, Praha 4, CZ
Ing. Karel Šafner, Březová, CZ

(74) Zástupce:
Ing. Lenka Bobková, Kosmická 755, 149 00 Praha
4

(54) Název užitého vzoru:
Městská protihluková stěna

CZ 29893 U1

Městská protihluková clona

Oblast techniky

Technické řešení se týká stavebních prvků pro snížení hluku z kolejové dopravy od styku kolo-kolejnice, zejména u tramvajových tratí v zástavbě, intravilánu.

5 Dosavadní stav techniky

V současnosti je známo mnoho variant stavebních nebo jiných technických opatření ke snižování hluku od dopravy včetně kolejové. Obecně lze tyto opatření rozdělit na opatření aktivní, které vzniku hluku zabraňují, nebo vznik hluku minimalizují a opatření pasivní, které zabraňují šíření již vzniklého hluku.

- 10 V souvislosti se zvyšováním nároků na maximální přípustnou hladinu hluku v zastavěných obydlených oblastech je dlouhodobě zvyšována snaha o řešení hluku také od městské kolejové dopravy. Mezi aktivní opatření z pohledu stavebního patří zejména kvalitní a udržovaná jízdní dráha, zejména volba a provedení konstrukce tratí, upevnění kolejnic, aplikace kolejnicových absorbérů, odstraňování vlnkovitosti, další nestavební opatření zařazená jako aktivní lze pak pro-
- 15 vádět také na vozidlech. Jedná se o zejména údržbu profilu kol, zaplentování a jiné úpravy podvozků. I při aplikaci vhodné kombinace narazí aktivní opatření na strop svých možností a pro další snížení hluku je zapotřebí opatření pasivní. Mezi pasivní opatření patří například klasické protihlukové stěny, aplikované nejen u kolejové dopravy, ale také u dopravy silniční. V poslední době je snaha vyvíjet prvky menší velikosti umístěných blíže ke zdroji hluku ve formě různých
- 20 nízkých protihlukových clon.

- Protihlukové stěny, také označované jako protihlukové zdi nebo clony se staví u hlučných silnic, dálnic, železnic či tramvajových tratí, aby snižovaly škodlivé účinky dopravního hluku. Stavět by se měly tak, aby se co nejšetrněji začlenily do okolní krajiny. Umísťují se mimo průchozí a průjezdní prostory. Od komunikace stojí v bezpečné vzdálenosti, která je závislá na odolnosti proti
- 25 nárazu vozidel a deformační hloubce materiálu. Stěny delší než 300 metrů musí být opatřeny únikovými otvory, které jdou od sebe vzdálené maximálně 150 metrů. Kromě stěn se k odhlučnění mohou používat i zemní valy, které se pro zvýšení účinnosti osazují vegetací, která rovněž je chrání proti erozi.

- Příklady klasických protihlukových stěn jsou uvedeny v dokumentech CZ 2002-3686 (A3) CZ 135566 (U1), CZ 27486 (U1) V dokumentu CZ 2002-3686 (A3) je popsána protihluková
- 30 stěna složená ze dvou svislých nosných prvků, ocelových sloupů profilů tvaru I, na kterých jsou připevněna nosná ramena - profily tvaru L. Je tak vytvořen ocelový rám tvaru kvádru, který je dále vyplněn zvukově pohltivým materiálem, minerální vlnou a jednou vrstvou nosné desky. Celkovou tloušťku stěny určují rozměry použitých ocelových profilů tvaru I. V patentových ná-
- 35 rocích není jasně uvedeno, zda se protihluková stěna - panel montuje na místě nebo ve výrobě. V užitném vzoru CZ 13566 (U1) je popsán betonový prefabrikovaný panel skládající se z nosné betonové části a z akusticky pohltivé vrstvy, která se skládá z mezerovitého betonu o specifických vlastnostech na bázi křemičitého písku, cementu a plastifikátoru. Betonové panely se musí usazovat mezi svislé nosné prvky - sloupy. V užitném vzoru CZ 27486 (U1) je popsán železobetonový protihlukový panel tvořený jedinou deskou vyrobenou z mezerovitého betonu o speciálním složení. Povrch panelu přivráceného ke zdroji hluku je tvořen trapézovou vlnou libovolného tvaru.
- 40

- Nízké protihlukové clony jsou prvky nebo stavební dílce ukládané podél tramvajové trati, železniční trati nebo jiné kolejové dráhy, jejichž aplikací dochází ke snížení nežádoucích účinků hluku vznikajících během průjezdu kolejové dopravy. Nízké protihlukové clony jsou umísťovány co
- 45 nejtěsněji k, technickou normou stanovenému, průjezdnému průřezu. Díky svým rozměrům mohou být oproti klasickým protihlukovým stěnám umístěny mnohem blíže ke zdroji hluku a tím dokáží tlumit dominantní hluk vznikající na styku kolo kolejnice (valivý hluk) a hluk podvozků. S ohledem na materiál, ze kterého jsou vyrobeny, mohou mít pohltivé či odrazivé vlastnosti.

Možná dosavadní řešení nízkých protihlukových clon jsou uvedeny například v užitných vzorech CZ 21803 nebo CZ 23316, dílce jsou zpravidla tvořené z betonu nebo podobných hutných materiálů a při výstavbě a manipulaci je tak nutná mechanizace, jelikož jednotlivé dílce dosahují hmotnosti v řádu stovek kilogramů. Pro zajištění stability těchto prvků je pak charakteristické jejich založení na své ostatní rozměry v poměrně velké šířce, což vede k přiblížení líce základové části ke konstrukci tratě - například k pražci. Materiálovou modifikací řešení z řady nízkých protihlukových clon představuje například užitný vzor CZ 29447, toto řešení umožňuje z vnější strany i pokrytí vegetací a také retenci vody, vhodnou pro zlepšení klimatu v zastavěných částech měst.

Protihlukové dílce s nosnou konstrukcí tvořenou betonem nebo jiným hutným materiálem představují v okamžiku změny svojí polohy směrem do průjezdného průřezu vysoké bezpečnostní riziko. Impakt drážního vozidla s betonovým prvkem nebo jiným obdobným prvkem s vysokou objemovou hmotností vede k významnému ohrožení bezpečnosti drážní dopravy. Důsledky případné srážky jsou doprovázeny značnými finančními následky na vozidlech v extrémním případě na životech cestujících.

Dalším významným problémem současného stavu techniky je případný zásah jednotek integrovaného záchranného systému, pro který prvky betonové, kovové nebo prvky z tohoto pohledu obdobných vlastností představují významnou překážku pro rychlý a účinný zásah, neboť prvky nelze jednoduše rozebrat, posunout bez použití těžké mechanizace a velmi problematická je kvůli jejich masivní konstrukci i destrukce (například vyřezáním otvoru). Například rozebrání běžné betonové protihlukové stěny trvá celé hodiny a je k němu nutný jeřáb. Záchrana životů, při níž hrají roli minuty, se pak značně komplikuje. Snahy hasičů o rozrušení stěny motorovým rozbrusem byly neúspěšné, skončily zničením kotoučů. Pokus o řez za pomoci elektrody při hoření kyslíku se také nezdařil. V praxi se betonové stěny neosvědčily. Pouze částečně je problém řešen protihlukovým panelem s bezpečnostním prvkem nouzového únikového východu v dokumentu CZ 28784 (U1).

Již realizované betonové stěny mají i nevýhody s rychlým opotřebením. Pro všechny protihlukové stěny, nízké protihlukové clony nevyjímaje, je charakteristické, že strana přivrácená ke zdroji hluku, ke koleji, je provedená přednostně z akusticky pohltivého materiálu. Protihlukové prvky jsou tak zpravidla vícevrstvé, což má sice příznivý vliv na útlum hluku, ale zvyšuje se pracnost a složitost výroby, styk různých materiálů může být z dlouhodobějšího hlediska i zdrojem různých poruch, například od transportu vlhkosti a její kondenzace na styku vrstev. Protihlukové prvky mají také pokud možno tvar klenutý směrem ke zdroji hluku, buď zaoblení, nebo lomené tvary stěn, což zvyšuje akustický účinek těchto prvků. Pro současný stav techniky je také typické, že materiál, ze kterého je tvořena akusticky pohltivá vrstva přivrácená ke zdroji hluku, netvoří současně nosnou část prvků - vizuálně tak na stěnách a clonách vznikají rozhraní více materiálů - to může, jak bylo řečeno výše, vést ke zdroji poruch a zkrácení životnosti prvků.

Výše zmíněná ani jiná obdobná dosavadní řešení nízkých protihlukových clon však zpravidla neumožňují umístění líce horní části protihlukové clony za úroveň jejího založení ve spodní části, a založení prvků při umístění v koleji je blízko za hlavami pražců nebo až pod nimi, což znesnadňuje a u některých prvků přímo znemožňuje jejich umístění do stávajících tratí bez výrazných stavebních zásahů, a je tak možné je aplikovat jen při novostavbě nebo rekonstrukci tratí.

Cílem technického řešení je vyřešit nedostatky současného stavu techniky zejména ve zmíněných ohledech, tedy možnost umístit prvek bez větších stavebních zásahů i do stávajících tratí, jejichž technický stav nevyžaduje rekonstrukci, nebo rekonstrukcí prošly, ale přesto je u nich potřeba dalšího snížení hluku a vytvořit prvek, který bude v případě potřeby možné relativně rychle překonat jeho rozebráním nebo destrukcí, umožňující tak bezproblémový zásah jednotek integrovaného záchranného systému. Kromě toho je cílem vytvořit prvek, u něhož nebude riziko vzniku poruch na rozhraní nosného a akusticky vhodného materiálu a vytvořit vizuálně jednotný prvek, na kterém nejsou žádné změny materiálů a svoji jednoduchostí tak nebude výrazně rušit architektonické nebo estetické ráz míst, kde bude zabudován.

Podstata technického řešení

Podstatou technického řešení je městská protihluková clona sestávající ze vzájemně spojených dílců, kde každý dílec je tvořen pevným výztužným rámem vyplněným jádrem tvořeným plnivem a na něm uspořádanou vnější akusticky pohltivou vrstvou z pojeného gumového granulátu o objemové hmotnosti 650 až 750 kg.m⁻³, se soustavou otevřených a uzavřených pórů, obsahující 3 až 8 % hmotn. pojiva a 92 až 97 % hmotn. gumového granulátu o následujícím složení jednotlivých frakcí: až 5 % hmotn. frakce až 2 mm, 10 až 30 % hmotn. frakce 2 až 4 mm, až 20 % hmotn. frakce 4 až 6,3 mm, 25 až 70 % hmotn. frakce 6,3 až 8 mm, až 30 % hmotn. frakce 8 až 11,2 mm, přičemž dílec je na straně přivrácené ke koleji opatřen vzorem, vystupujícím nad rovinu povrchu a výstupkem s akusticky pohltivou funkcí v horní části a boční stěny mají svislé vystouplé hrany pro zajištění zazubení sousedních dílců. Dílce tak mají mezi sebou přesah a tvoří společně kompaktní protihlukovou clonu.

Materiál vnější akusticky pohltivé vrstvy, pojený gumový granulát, dobře odolává povětrnostním vlivům, jako je déšť, mráz. UV záření, teplo. Díky uvedenému materiálu v kombinaci s konstrukcí je městská protihluková clona podle technického řešení charakteristická tím, že v případě mimořádné události, nehody, vedoucí k impaktu drážního nebo silničního vozidla s městskou protihlukovou clonou se minimalizují hmotné škody na vozidlech potažmo na infrastruktuře, případně i na lidských životech.

Městská protihluková stěna je v případě potřeby zásahu jednotek integrovaného záchranného systému nebo potřebě použití vyprošťovací techniky pro vykolejené vozidlo díky své celkové koncepci a konstrukci jednoduše rozebíratelná, případně lze s běžným zásahovým vybavením provést jeho rychlou destrukci.

Ve výhodném provedení je každý dílec shora opatřen žlábkem pro umístění spojovacího prvku. V případě, že je požadována velmi snadná demontovatelnost městské protihlukové clony z bezpečnostních důvodů, je nejvýhodnější dílce spojovat latí, umístěnou do žlábků a připevněnou vruty k výztužnému rámu. Takové řešení například umožňuje clonu demontovat jen se základním vybavením během několika málo minut.

Výhodně je poměr výšky dílce k celkové šířce dílce 1:1 až 2:1. Poměr blízký se k hodnotě 2:1 je charakteristický při umístění městské protihlukové clony v otevřeném kolejovém loži, poměr blízký se hodnotě 1:1 je charakteristický při umístění v konstrukci tratě se zákrytem.

Jádro dílce je v jednom výhodném provedení tvořeno gumovým recyklátem, ještě výhodněji má toto jádro objemovou hmotnost nejvýše 300 kg/m³.

V dalším výhodném provedení je jádro tvořeno odpadním materiálem s objemovou hmotností do 300 kg/m³ vybraným ze skupiny tvořené polystyrenem, minerální vlnou, textilem, plastem.

Vylehčené jádro, které tvoří až 20 % obj. dílce, napomáhá snížení měrné hmotnosti dílce na pouhých 500 kg.m⁻³.

Výška dílce městské protihlukové clony je nejvýhodněji od 250 do 500 mm. Při uvedené výšce je snadné v nutných případech, například při nehodách, clonu snadno překročit. Navíc dílce při uvedené výšce mají hmotnost 50 až 80 kg a je možné s nimi manipulovat bez mechanizace. To je výhodné jak při realizaci protihlukové clony, tak i v případech nutnosti rychlé demontáže stěny v případech nehod.

Mohou však být potřeba vyrobit, v některých speciálních případech, i delší dílce městské protihlukové stěny podle technického řešení. I to je možné, pak by však jejich montáž vyžadovala mechanizaci.

Vzor, vystupujícím nad rovinu povrchu, může být řešen nejen z funkčního hlediska, může být zohledněno i hledisko estetické, neboť tvárnost výše pojeného gumového granulátu umožňuje jak dobré tvarování ve formě, tak i dobrou přilnavost barev. Snadné vytváření plastických obrazců, barevných obrazců nebo jejich kombinací vyhovují realizaci požadavků architektonického záměru.

Městská protihluková clona podle technického řešení je charakteristická svojí malou velikostí, lze ji v případě nutnosti překročit, umístěním v minimální možné vzdálenosti od osy koleje a vhodným materiálovým řešením, zlepšujícím nejen její akustické vlastnosti ale i vzhled. Městskou protihlukovou stěnu lze umísťovat při novostavbě nebo rekonstrukci tratě, lze ji doplnit i do stávající trati bez výrazných zásahů do její konstrukce.

Výhodou městské protihlukové clony podle technického řešení, na rozdíl od známých protihlukových prvků je, že na vnitřní pohltivé straně přivrácené ke zdroji hluku je tvořena po celé své délce i výšce pouze jedním typem materiálu a nenalézá se zde tudíž žádná náhlá změna materiálů nebo povrchů s rozdílnými akustickými vlastnostmi.

Vnější část městské protihlukové clony má funkci akusticky pohltivé a ochranné vrstvy a je vyrobena z pojeného gumového granulátu, jehož zdrojem jsou zejména recyklační linky na vyřazené pneumatiky a obdobný pryžový odpad. Pojený gumový granulát zajišťuje dobrou akustickou pohltivost povrchu městské protihlukové clony a současně zajišťuje odolnost proti povětrnostním vlivům a mechanickým vlivům.

Vhodná zrnitost zaručuje vznik pórovité struktury materiálu, kde otevřené póry při povrchu městské protihlukové clony napomáhají útlumu hluku.

Pohledově viditelná část je vyrobená pouze z jednoho materiálu, gumového recyklátu, který je zároveň nosným materiálem a tvoří i akusticky pohltivou vrstvu. Je tak eliminováno riziko vzniku poruch na rozhraní nosného a pohltivého materiálu.

Městská protihluková clona podle technického řešení pro svou instalaci nevyžaduje mokrý proces, jakým je betonáž a podobně, nevyžaduje ani pevně zabudované nosné svislé prvky, jakými jsou sloupy a podobně.

Objasnění výkresů

Technické řešení je objasněno pomocí výkresů a obrázků, z nichž obr. 1 a obr. 2 znázorňují axonometrické pohledy na dílec městské protihlukové clony; obr. 3a, 3b, 4a, 4b znázorňují vybrané možné způsoby založení; na obr. 5a, 5b, 5c, 5d jsou ukázány některé možné varianty úpravy vnější pohledové části dílce; na obr. 6 je ukázána varianta vnitřní pohltivé plochy; obr. 7a znázorňuje axonometrický pohled na dílec v průhledu se znázorněním výztužného rámu, obr. 7b a 7c jsou řezy dílcem.

Příklady uskutečnění technického řešení

Příklad 1

Konkrétní provedení dílce 7 městské protihlukové clony podle technického řešení je zobrazeno na obr. 1 a 3a, axonometrických nadhledech zprava a na obr. 2, axonometrickém podhledu zleva. Dílec 7 je tvořen plastovým výztužným rámem 15, vyplněným jádrem 18 z minerální vlny, na němž je uspořádaná vnější akusticky pohltivá vrstva z pojeného gumového granulátu o složení 8 % hmotn. pojiva a 92 % hmotn. gumového granulátu o následujícím složení jednotlivých frakcí: 5 % hmotn. frakce do 2 mm, 25 % hmotn. frakce 2 až 4 mm, 10 % hmotn. frakce 4 až 6,3 mm a 60 % hmotn. frakce 6,3 až 8 mm. Vnitřní pohltivá strana 1 přivrácená ke koleji je provedena v úpravě ve tvaru trapézu, přispívajícím k utlumení hluku. Z vnitřní pohltivé strany 1, přivrácené ke koleji je v horní části dílce 7 proveden výstupek 2, přiléhající k průjezdnému průřezu, respektive obrysu vozidla. Na boční straně dílce 7 je provedeno zazubení 3, pro zajištění styku dvou dílců 7 s překryvem. Zazubení 3 dvou sousedních dílců 7 zároveň společně tvoří drážku pro základový prvek 8. Na horní straně dílce 7 je proveden žlábek 4, do něhož je po instalaci více sousedících dílců 7 vložen spojovací prvek 14, zajišťující vzájemné provázání dílců 7 a tím i jejich spolupůsobení. Vnější pohledová strana 5 odvrácená od koleje je hladká a může být případně opatřena barevným vzorem podle přání zákazníka. Napojení na základové prvky 8 se provádí na spodní straně 6.

Příklad 2

Další provedení městské protihlukové stěny je znázorněn na obr. 3a axonometricky a na obr. 3b v příčném řezu konstrukcí na tramvajové trati s otevřeným kolejovým ložem, jehož konstrukce je znázorněna pražcem 21, přílehlou kolejnicí 22 a povrchem kolejového lože 23. Dílec 7 je tvořen dřevěným výztužným rámem 15, vyplněným jádrem 18 z odpadního polystyrenu, na němž je uspořádaná vnější akusticky pohltivá vrstva z pojeného gumového granulátu o složení 6 % hmotn. pojiva a 94 % hmotn. gumového granulátu o následujícím složení jednotlivých frakcí: 30 % hmotn. frakce 2 až 4 mm, 10 % hmotn. frakce 4 až 6,3 mm a 60 % hmotn. frakce 6,3 až 8 mm. Výstupek 2 v horní části dílce 7 je proveden jako zaoblený. Dílec 7 je ukládaný na prefabrikovaný betonový základový dílec 8 do kolejového lože při stavbě nebo rekonstrukci tratě. Ze základového dílce 8 vychází ocelový prvek 9 shodné výšky jako je výška dílce 7. Ocelový prvek 9 zapadá do drážky vzniklé stykem sousedních bočních stěn dílců 7 se zazuběním 3. Dále ze základového dílce 8 vybíhají další ocelové prvky 10 pro zvýšení stability vedoucí přímo do otvorů 11 v jednotlivých dílcích 7. Provázání dílců 7 je zajištěno latí 14, umístěnou do žlábků 4. Lat' 14 musí mít délku alespoň shodnou jako dílec 7 vhodná je délka dvojnásobná nebo trojnásobná. Lat' 14 musí být umístěována tak, aby styk nebyl proveden v místě styku dílců 7, v takovém případě by nedošlo k vzájemnému provázání sousedních dílců 7.

Příklad 3

Na obr. 4a a 4b je znázorněno provedení městské protihlukové stěny ve variantě zabudování do stávající tratě s travnatým zákrytem, z konstrukce je znázorněn pražec 21, přílehlá kolejnice 22, povrch kolejového lože 23, který může být proti jeho znečišťování částicemi zeminy pokryt separační textilií 24 a travní koberec 25 uložený na vrstvu zeminy 26. Dílec 7 je tvořen dřevěným výztužným rámem 15, vyplněným jádrem 18 z pojeného gumového granulátu, na němž je uspořádaná vnější akusticky pohltivá vrstva. Jádro 18 i vnější akusticky pohltivá vrstva jsou tvořeny pojeným gumovým granulátem obsahujícím 3 % hmotn. polyuretanu a 97 % hmotn. gumového granulátu složeného o následujícím složení: 10 % frakce 2 až 4 mm, 70 % frakce 4 až 6,3 a 20 % frakce 8 až 11,2. Výstupek 2 je proveden jako kolmý. Dílec 7 je tentokrát uložen na plošný prvek 12 vyrobený z oceli nebo tvrzeného plastu, který je zatlačen do zeminy 26 s vegetačním zákrytem. Princip je obdobný předchozí variantě, ocelové prvky 9 a 10 mají s ohledem na menší výšku prvku nižší provedení. Stabilitu plošného prvku 12 zajišťují trny 13 zaražené do zeminy 26 v zákrytu tratě. Provázání dílců 7 je pomocí pozinkovaného plechu 19 shodné šířky, jako je šířka dílců 7 a délky opět alespoň shodné jako je délka dílců 7. Plechy 19 jsou přišroubované k výztužnému rámu 15 vruty 17.

Příklad 4

Další možné provedení dílce městské protihlukové clony je zobrazeno na obrázcích 5a až 7c. Jedná se o obdobný dílec jako v příkladu 2. Na obr. 5 jsou vyobrazeny příklady možných variant provedení vnější pohledové strany 5. Tyto vzory mohou být provedeny jak plasticky při výrobě prvku tak barevně. Tato strana nemá vliv na akustické vlastnosti městské protihlukové stěny a je tak možné ji upravit podle přání zákazníka. Vyobrazeny jsou pro ukázkou čtyři možné vzory. Obrázek 6 ukazuje v axonometrii řešení vnitřní pohltivé strany 1 ve formě navazujících jehlanů.

Obrázek 7a ukazuje konkrétní možné provedení výztužného rámu 15. V axonometrickém průhledu je patrné provedení výztužného rámu 15, zajišťující tvarovou stabilitu a možnost vzájemného spojení dílců 7 pomocí latě 14. V příčném řezu obr. 7b a podélném řezu obr. 7c dílcem 7 je patrné provázání latě 14 s výztužným rámem 15 pomocí vrutů 17. Jádro 18 je odlehčené, dochází tak výraznému odlehčení celého dílce 7. V podélném řezu je patrná lat' 14 probíhající přes více sousedních dílců 7, čímž dochází ke zpevnění městské protihlukové clony.

Na základě experimentálních měření lze predikovat útlum hluku z tramvajové dopravy způsobený instalací městské protihlukové clony podle technického řešení přibližně 4 dB, v závislosti na konstrukci tratě a složení vozového parku i více. Další optimalizací tvaru a použitých materiálů může být dosaženo útlumu vyššího o další jednotky decibelů.

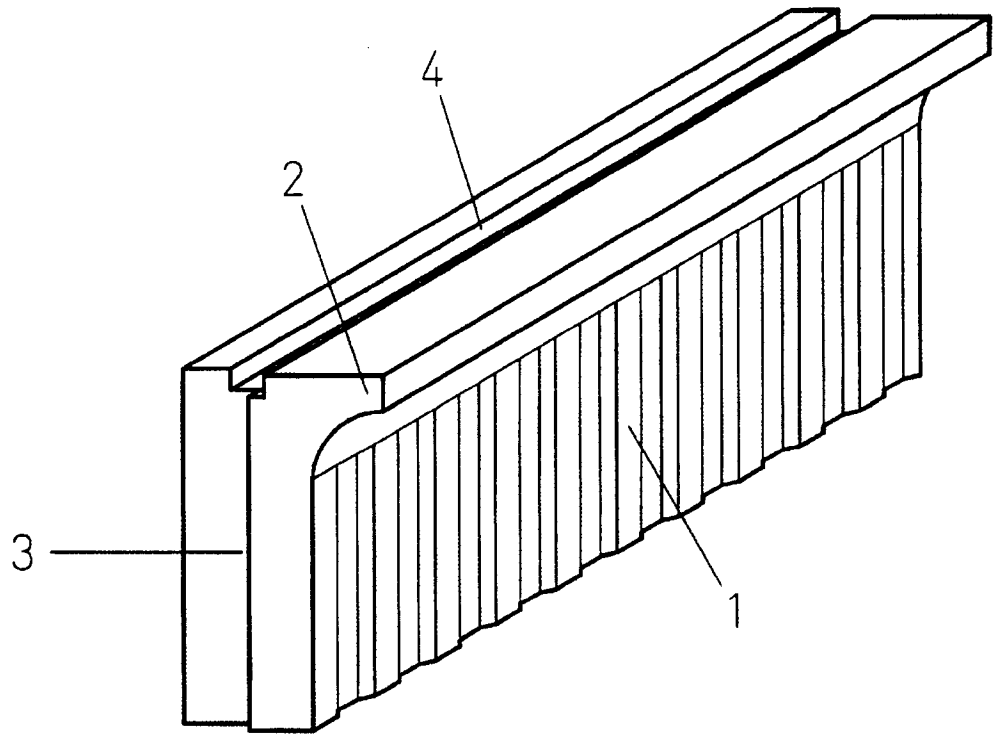
Je nutné zdůraznit, že uvedené příklady provedení nezahrnují všechny možnosti konkrétních provedení městské protihlukové clony. Při realizaci technického řešení mohou vznikat obměny zejména úpravou viditelné části městské protihlukové clony, například změnou textury povrchu, zaoblením hran, úpravou žlábků, úpravou základových prvků a ukotvení dílců k základovým prvkům, spojování dílců a podobně.

Průmyslová využitelnost

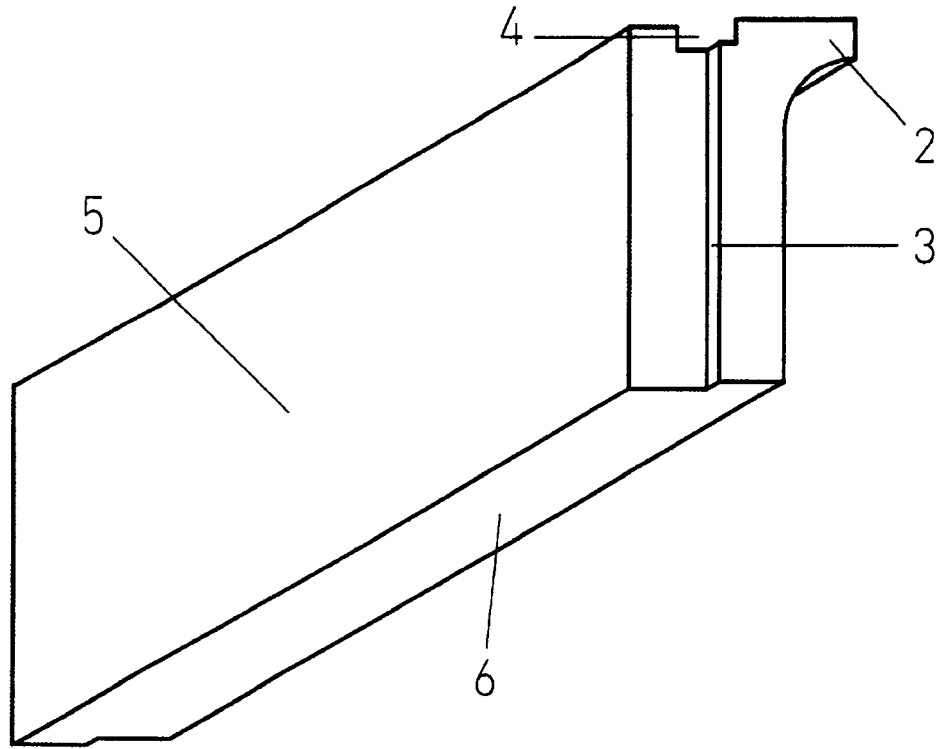
Městská protihluková clona podle technického řešení je využitelná pro útlum hluku z kolejové dopravy všude, kde je trať umístěna na samostatném tělese, a to především tam, kde by jiné prvky, ať už klasické nebo i nízké protihlukové stěny, narušovaly vzhled nebo prostupnost území, urbanistickou koncepci, charakter místa, historický nebo krajinný ráz a podobně.

NÁROKY NA OCHRANU

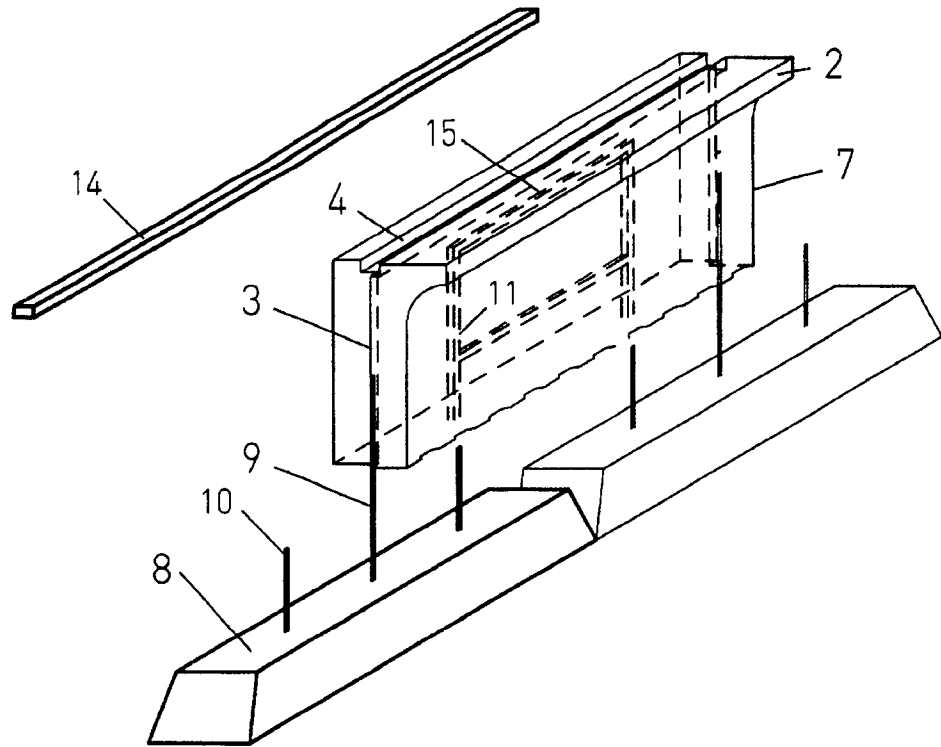
1. Městská protihluková clona sestávající ze vzájemně spojených dílců, **vyznačující se tím**, že každý dílec (7) je tvořen pevným výztužným rámem (15) vyplněným jádrem (18) tvořeným plnivem a na něm uspořádanou vnější akusticky pohltivou vrstvou z pojeného gumového granulátu o objemové hmotnosti 650 až 750 kg.m³, se soustavou otevřených a uzavřených pórů, obsahující 3 až 8 % hmotn. pojiva a 92 až 97 % hmotn. gumového granulátu o následujícím složení jednotlivých frakcí: až 5 % hmotn. frakce až 2 mm, 10 až 30 % hmotn. frakce 2 až 4 mm, až 20 % hmotn. frakce 4 až 6,3 mm, 25 až 70 % hmotn. frakce 6,3 až 8 mm, až 30 % hmotn. frakce 8 až 11,2 mm, přičemž dílec (7) je na vnitřní pohltivé straně (1), přivrácené ke koleji, opatřen vzorem vystupujícím nad rovinu povrchu a výstupkem (2) s akusticky pohltivou funkcí v horní části a boční stěny mají svislé vystouplé hrany pro zajištění zazubení (3) sousedních dílců (7).
2. Městská protihluková clona podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že každý dílec (7) je shora opatřen žlábkem (4) pro umístění spojovacího prvku (14).
3. Městská protihluková clona podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že poměr výšky dílce (7) k celkové šířce dílce (7) je 1:1 až 2:1.
4. Městská protihluková clona podle kteréhokoliv z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že jádro (18) je tvořeno gumovým recyklátem.
5. Městská protihluková clona podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že jádro má objemovou hmotnost nejvýše 300 kg/m³.
6. Městská protihluková clona podle kteréhokoliv z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že jádro (18) je tvořeno odpadním materiálem s objemovou hmotností do 300 kg/m³ vybraným ze skupiny tvořené polystyrenem, minerální vlnou, textilem, plastem.
7. Městská protihluková clona podle nároku 1 až 6, **vyznačující se tím**, že výška dílce (7) je od 250 do 500 mm.
8. Městská protihluková clona podle nároku 2 až 7, **vyznačující se tím**, že dílce (7) jsou vzájemně spojeny latí (14), umístěnou do žlábků (4) a připevněnou vruty (17) k výztužnému rámu (15).
9. Městská protihluková clona podle nároku 2 až 8, **vyznačující se tím**, že výztužný rám (15) je tvořen materiálem vybraným ze skupiny tvořené dřevem a plastem.
10. Městská protihluková clona podle nároku 2 až 9, **vyznačující se tím**, že pojivo je vysokomolekulární tvořené polyuretanem.



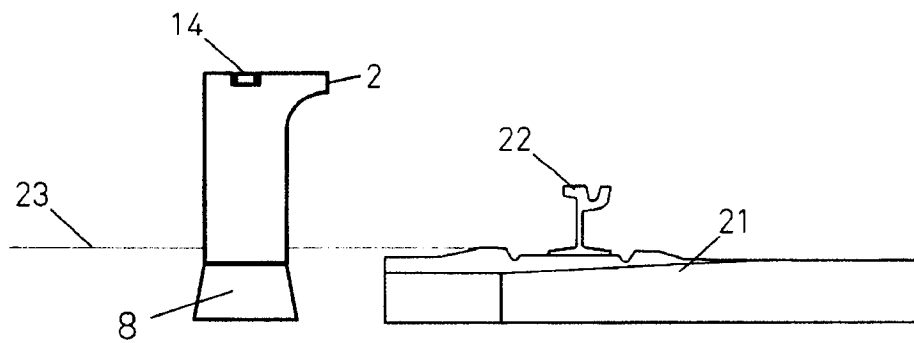
Obr. 1



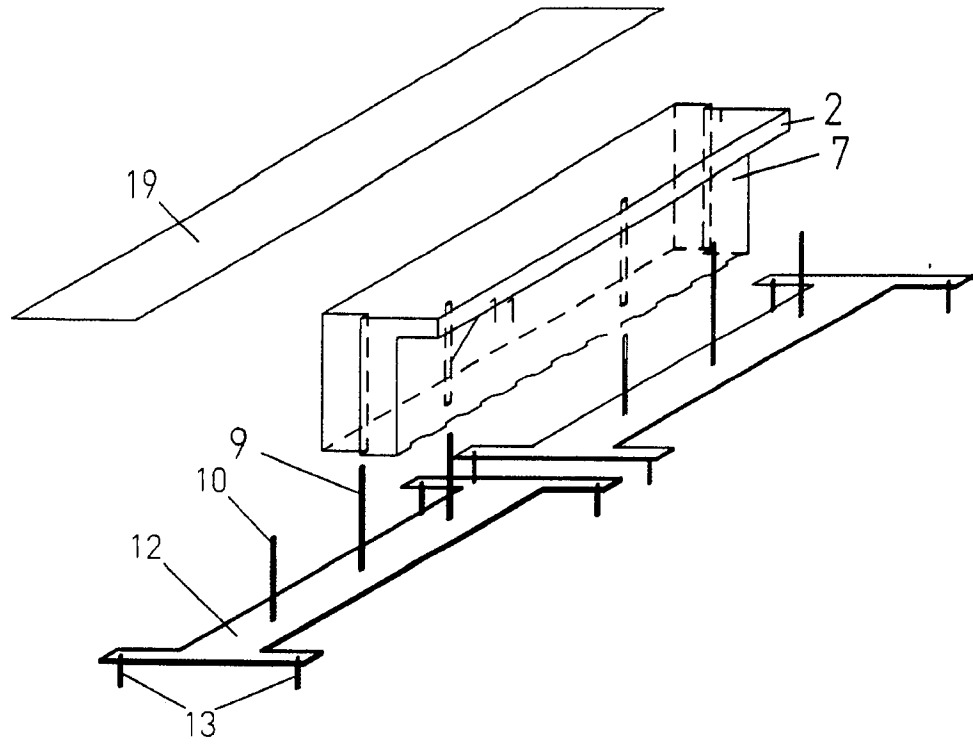
Obr. 2



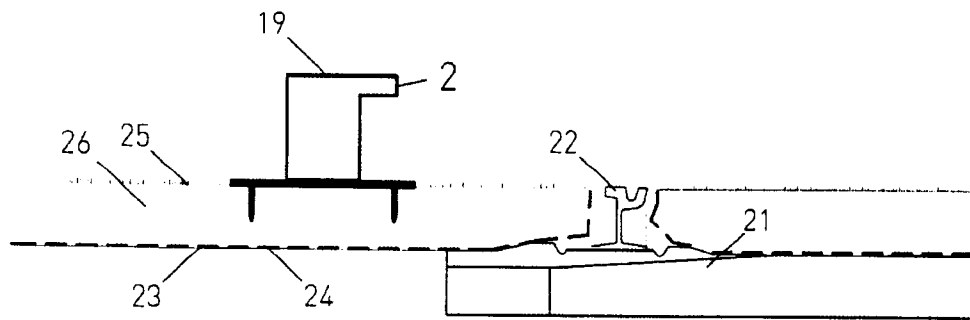
Obr.3a



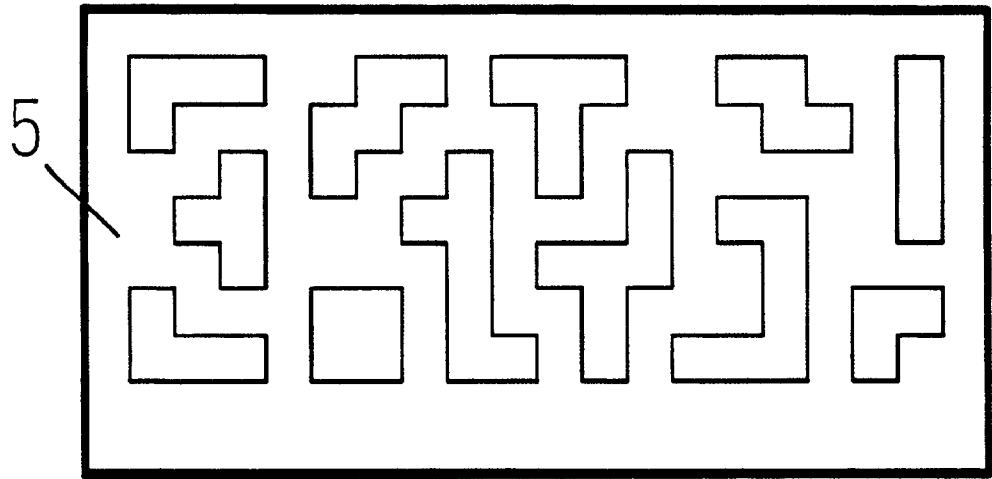
Obr.3b



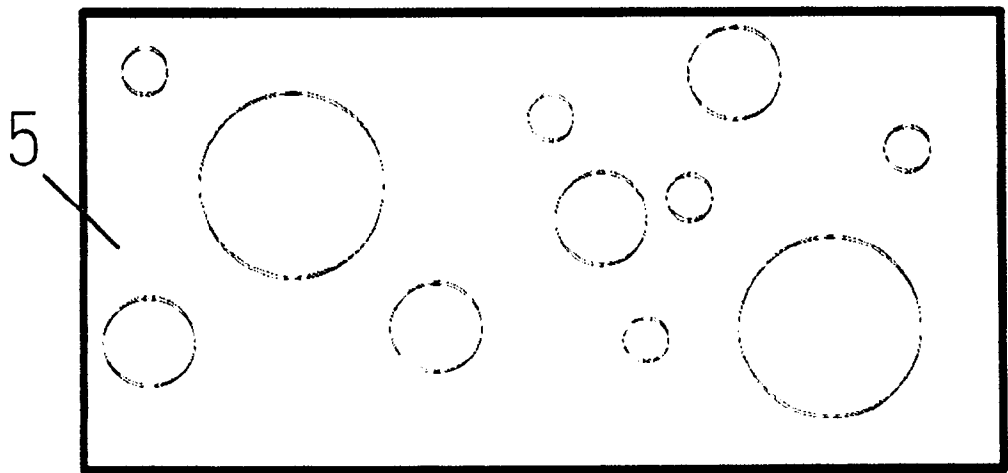
Obr. 4a



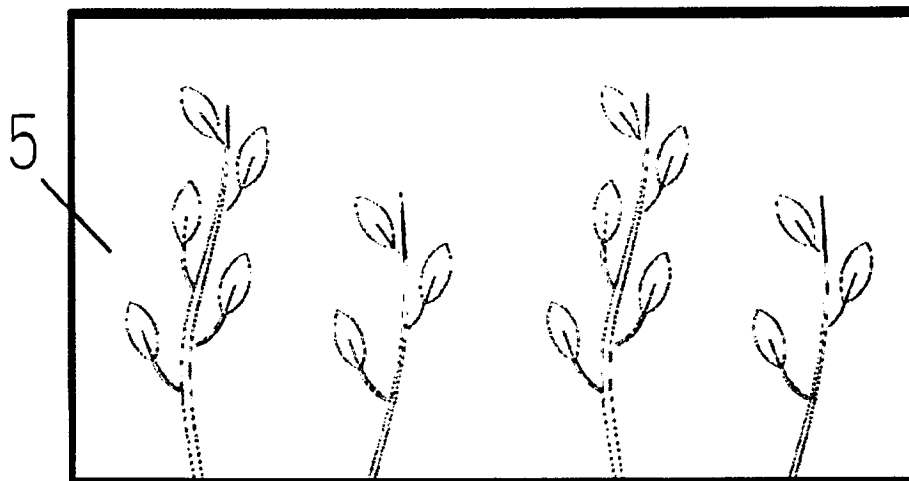
Obr. 4b



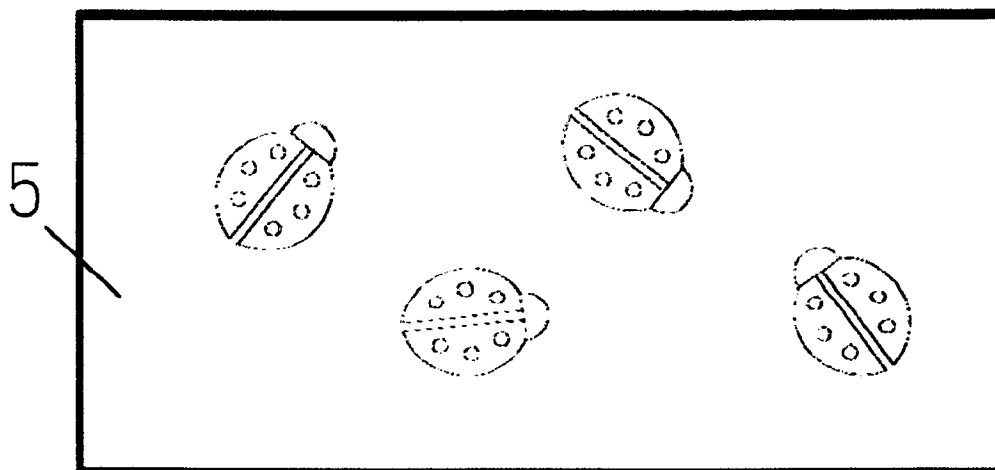
Obr. 5a



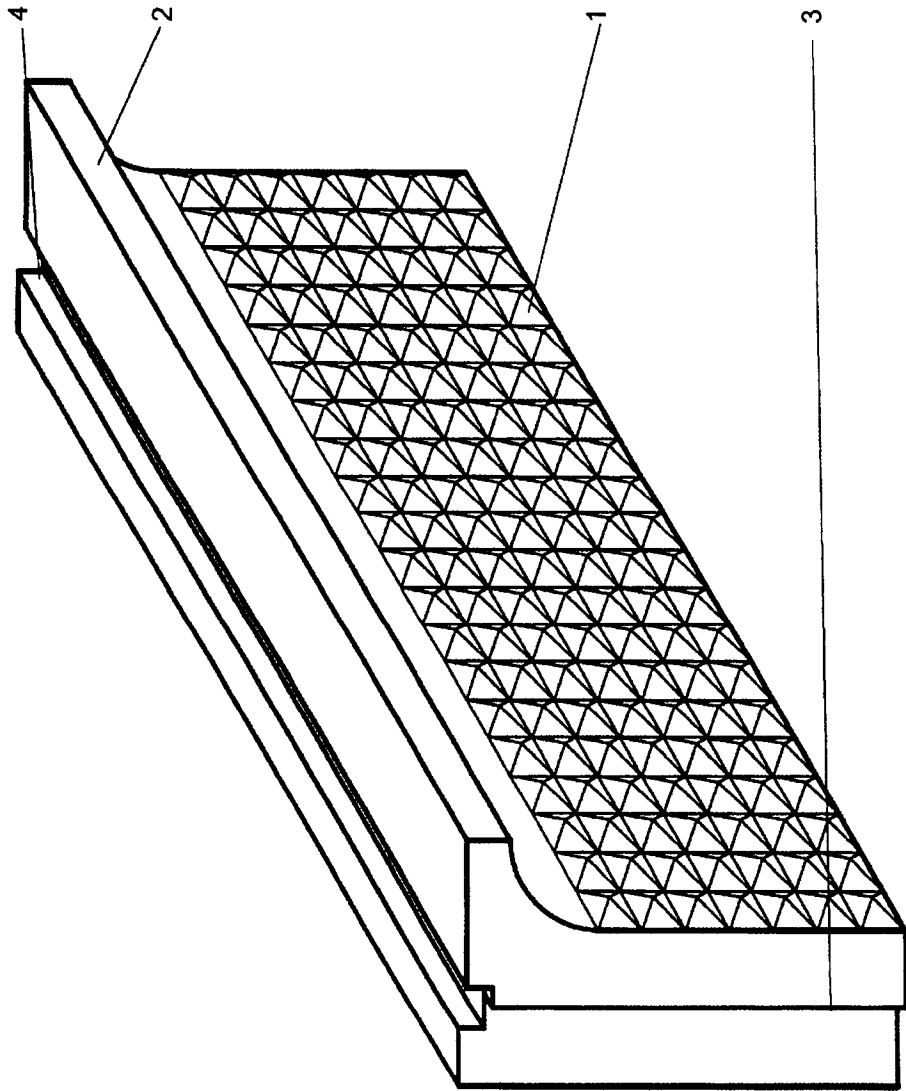
Obr. 5b



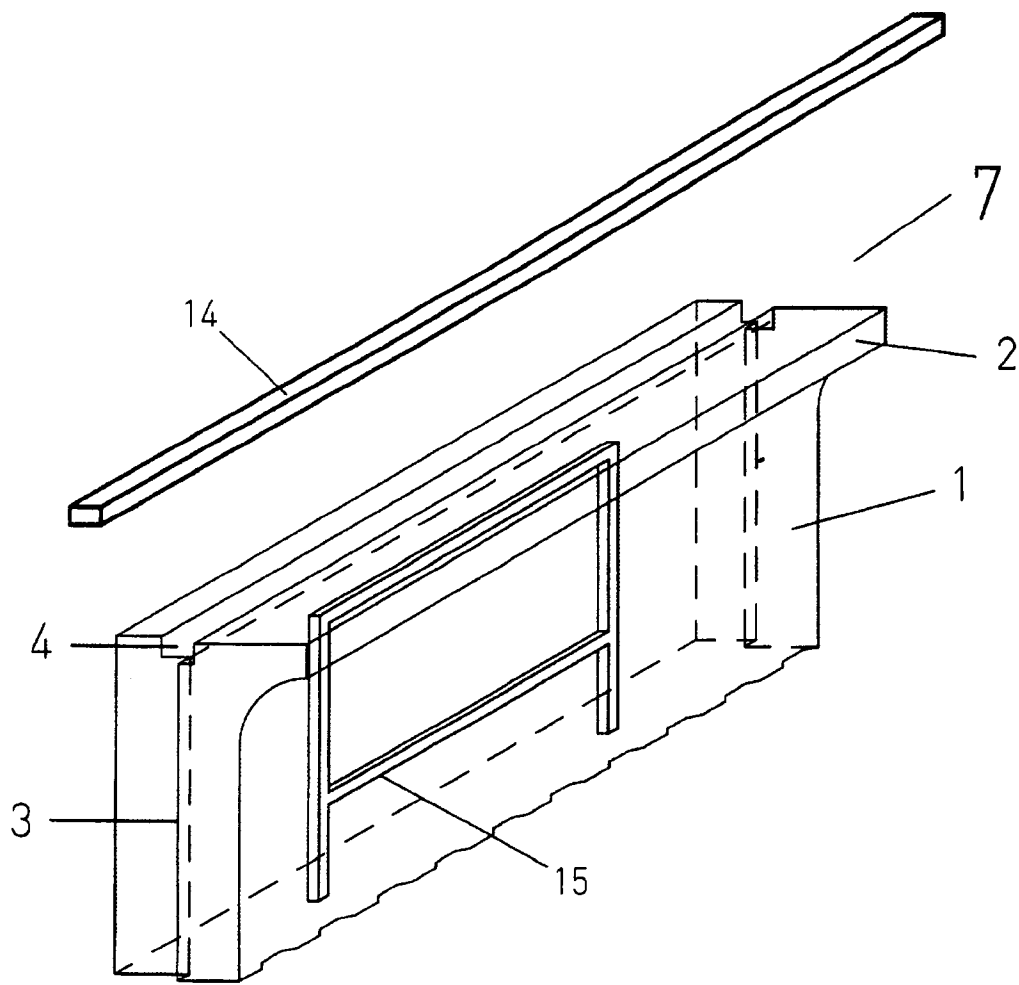
Obr. 5c



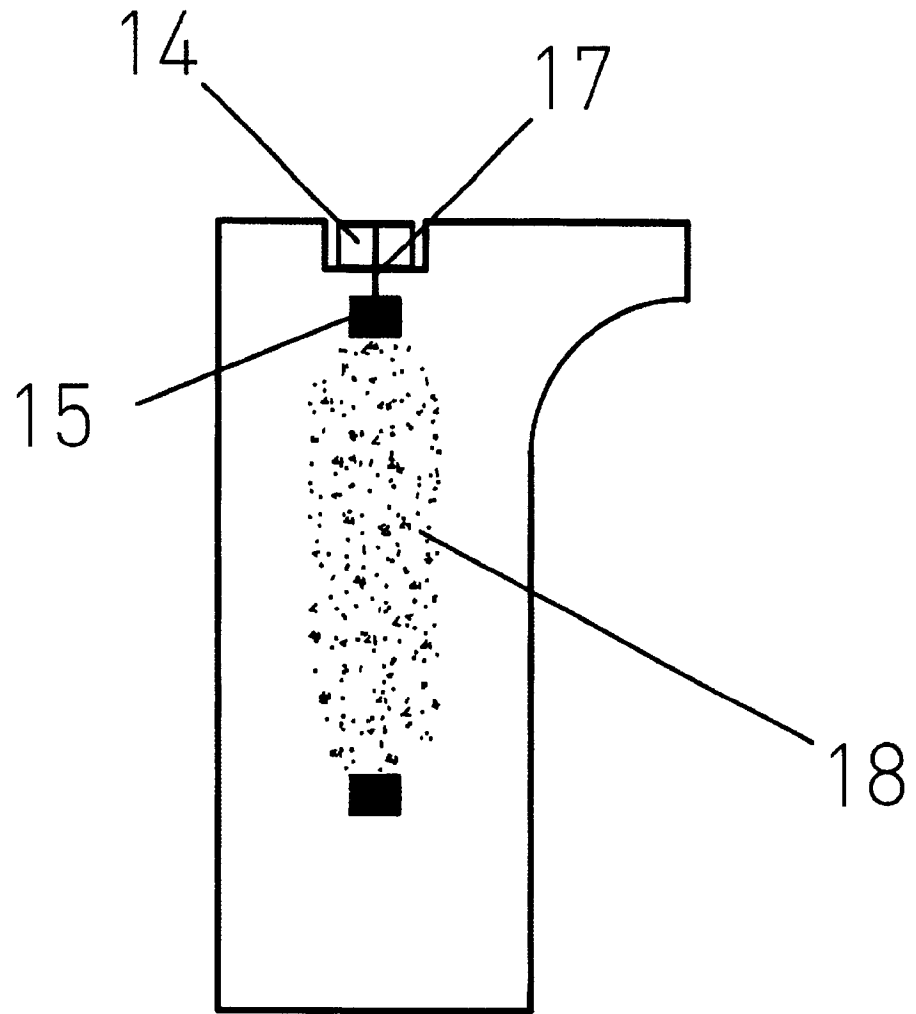
Obr. 5d



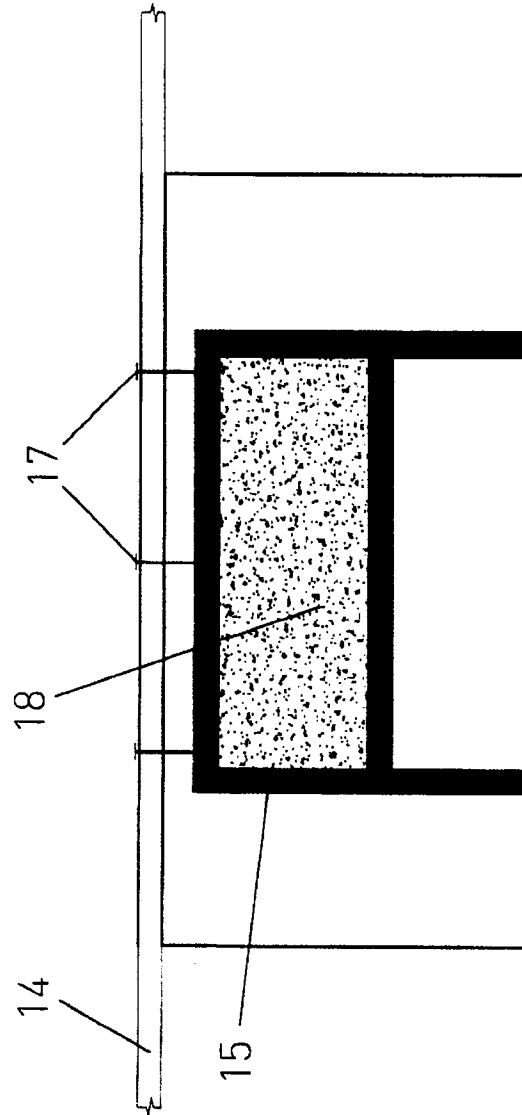
Obr.6



Obr. 7a



Obr. 7b



Obr. 7c

Konec dokumentu
