

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

306 897

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

E01B 19/00 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLového
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2016-34**
(22) Přihlášeno: **26.01.2016**
(40) Zveřejněno: **02.08.2017**
(Věstník č. 31/2017)
(47) Uděleno: **19.07.2017**
(24) Oznámení o udělení ve věstníku: **30.08.2017**
(Věstník č. 35/2017)

(56) Relevantní dokumenty:

DE 3602313; DE 20116789U; EP 0420363; CZ 303309; DE 102005025791.

(73) Majitel patentu:

Jan Eisenreich, Plzeň, CZ

(72) Původce:

Jan Eisenreich, Plzeň, CZ

Ing. Juraj Plesník, Myjava, SK

(74) Zástupce:

Ing. Dobroslav Musil, patentová kancelář, Ing.

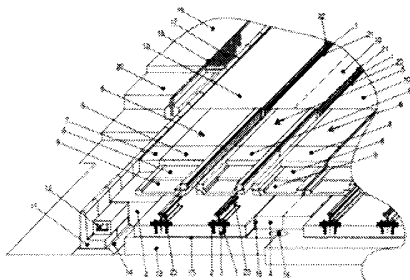
Dobroslav Musil, Zábrdovická 11, 615 00 Brno

(54) Název vynálezu:

Železniční nebo tramvajová kolej

(57) Anotace:

Železniční nebo tramvajová kolej s prvky snižujícími hluk a vibrace uspořádanými uvnitř i vně koleje. Prvky snižující hluk a vibrace obsahují alespoň jednu nehumózní vrstvu pro záměrnou absorpci vody, snížení rychlosti jejího průtoku a odtoku a umožnění její odpařování, přičemž nehumózní vrstva je tvořena vodou nasákavými a vodopropustnými syntetickými chomáči.



CZ 306897 B6

Železniční nebo tramvajová kolej

Oblast techniky

5

Vynález se týká železniční nebo tramvajová koleje s prvky snižujícími hluk a vibrace uspořádanými uvnitř i vně koleje.

10 Dosavadní stav techniky

Je známa celá řada systémů ke snížení emisí hluku a vibrací od kolejových vozidel vznikajících stykem kola s kolejnicí. Tyto systémy jsou nejčastěji založeny na konstrukčním uspořádání upevňovacího uzlu kolejnic a kvalitním, tj. hladkým, provedením kontaktních ploch kola a kolejnice. Zdrojem hluku a vibrací však je i konstrukční uspořádání kolejových vozidel jako takových a také vlastní provedení kolejové dráhy. Při vysokých rychlostech vlaků je pak zdrojem hluku a vibrací i aerodynamické provedení kolejového vozidla atd.

Při stavbě kolejových drah je cílem zvýšit celkovou stabilitu kolejové dráhy v provozovaném čase, zajistit minimální odchylky v přesném provedení geometrické polohy koleje, snížit náklady na udržovací práce a tím i snížit ztráty času při výlukách kolejí, což vede ke stavbě pevných jízdních drah. Tyto dráhy neobsahují šterkové lože, které jinak v kolejové dráze pohlcuje hluk a vibrace. Proto tyto pevné jízdní dráhy mají vyšší emise hluku a vibrací do okolního prostoru, než jízdní dráhy se šterkovým ložem. Známé uspořádání pevné jízdní dráhy kolejových drah je například uvedeno v evropské patentové přihlášce EP 02015816.8 o názvu „Pevná jízdní dráha s alespoň jedním monolitním pražcem“, v evropské patentové přihlášce EP 06722496.4 o názvu „Pevná jízdní dráha pro kolejová vozidla a způsob její výroby“, v evropské patentové přihlášce EP 6805409.7 o názvu „Pevná jízdní dráha pro kolejová vozidla“ a jiných.

K zamezení šíření hluku a vibrací od kolejové dráhy do okolí se nejčastěji používá svislých protihlukových stěn, které jsou vytvořeny z desek nebo panelů umístěných podél železniční nebo tramvajové tratě, nebo se používají horizontální konstrukční výplně prostoru koleje materiály absorbující hluk a vibrace, případně se používají kombinace obou typů opatření.

Jedno z dosud známých řešení horizontálních protihlukových výplní u železničních tratí s pevnou jízdní dráhou je tvořeno stavebnicovými dílci se zámkem styčných spár a svislými komorami, které jsou vyráběny z porézní, hluk pohlcující, hmoty, např. na bázi dřevěných plniv, hoblin, a jsou pojené cementem. Tyto stavebnicové dílce jsou plošně ukládány mezi kolejnice a také vně koleje na betonovou desku stavby pevné jízdní dráhy a proti posunutí nebo zdvihu jsou tyto dílce lepeny nebo mechanicky kotveny. Nevýhodou tohoto systému však je to, že je lze jen velmi těžko použít na jízdní dráhu s příčnými železničními pražci a šterkovým ložem.

Jiné známé řešení kolejové tratě snižující hluk a vibrace je obsahem patentu EP 286 554 a spočívá zejména v horizontálním vyplnění prostoru mezi kolejnicemi elastomerními dílci v systému uložení kolejnic a jejich bandážováním elastomerními dílci. Na horizontálních elastomerních dílech je uložena pěstební vrstva pro zatravnění.

Z PV CZ 2000-3667 je známo řešení kolejové tratě snižující hluk a vibrace, které spočívá zejména ve vytvoření bandáže kolejnice z elastomerních materiálů pohlcující vibrace a hluk.

50

Řešení snižující šíření vibrací a hluku vytvořením kompaktní horizontální výplně mezikolejnicového a mezikolejového prostoru elastomerními a hluk pohlcujícími prvky a/nebo pěstebními, zejména organickými, vrstvami s trávnikem nebo jinými vhodnými rostlinami však omezuje nebo zcela znemožňuje kontrolu systému upevnění kolejnic a zcela zamezuje údržbu geometrické polohy koleje se šterkovým ložem pomocí podbití. Při údržbě upevnění kolejnic nebo údržbě kolejí

55

podbitím je tak nutné provést úplné rozebrání konstrukčních vrstev, čímž dochází k částečnému, nejčastěji však k úplnému znehodnocení těchto vrstev a je potřeba je nahradit vrstvami novými.

U kolejových drah vedených urbanizovaným (obydleným) prostorem, který vytváří tzv. městské tepelné ostrovy - Urban heat island – označované jako UHI, se nejčastěji využívá konvečního uspořádání koleje tvořené roštem z kolejnic s příčnými podporami, pražci, uloženém ve šterkovém loži na železničním spodku nebo pláni. Plochy kolejí s různým povrchem mají z hlediska životního prostředí a klimatických změn v sídelních celcích vliv na energetickou bilanci městského prostředí a složení atmosféry. Vysoká městská zástavba s převahou vertikálně orientovaných povrchů vede ke zvyšování množství krátkovlnného záření a k jeho odrazům do přilehlého prostoru s negativním vlivem na klima, které představuje lokální zvyšování teploty, snižování vlhkosti vzduchu, ovlivňování směru a rychlosti větru, množství srážek na daném území atd.

V urbanizované krajině tvoří kolejové dráhy významné plochy s významným dopadem na životní prostředí a městské klima, takže jsou kolejové dráhy častou stavěny v podobě tzv. zelených tratí, které se využívají ke zlepšení životního prostředí městského klimatu. U „zelených tratí“ je povrch kolejí tvořen vegetačním porostem, nejčastěji trávou. Známé technologie výstavby takovýchto tratí však vždy vyžadují zřízení vrchního organického půdního pokryvu kolejové konstrukce, aby byly zajištěny životní podmínky pěstovaných rostlin. Jakákoliv oprava koleje pak vyžaduje rozsáhlou „stavebně-zemědělskou“ činnost spojenou s odtěžením a zpětným vložením nového půdního pokryvu do kolejové konstrukce a také obnovení travního porostu. Vlastní půdní pokryv je také nutné vždy separovat od konstrukční části kolejové dráhy, tj. kolejového roštu anebo šterkového lože, aby nedocházelo ke vnikání půdního pokryvu do kolejového roštu nebo šterkového lože, které by tím byly negativně ovlivněny, případně i znehodnoceny. Navíc je půdní pokryv tvořen organickými částmi, které jsou pěstovanými rostlinami postupně spotřebovávány a struktura půdního pokryvu je postupně stmelována a případně i hutněna možnou jízdou kolových vozidel, což má za následek nejen snižování vegetativní schopnosti rostlin, ale také snižování retenční schopnosti takové půdní vrstvy na vodu. Změny v nasákavosti půdního pokryvu koleje a změny v homogenitě konstrukčních vrstev dráhy pak mohou vést při přivalových nebo déletrvajících vodních srážkách až k půdní erozi a k nebezpečnému podemletí kolejového roštu, což negativně ovlivňuje kvalitu a bezpečnost kolejové dráhy. Stávající konstrukce zelených tratí s půdním pokryvem a přírodními trávíky také vyžadují hojnou závlahu a přísun živin pro rostliny, přičemž závlahová voda musí být, vzhledem k jejímu použití a vypařování v obydlené oblasti, relativně čistá. Správně udržované přírodní trávíky na půdních pokryvech železničních tratí jsou tak vždy po všech stránkách ekonomicky náročné, přičemž tyto náklady jsou hrazeny v převážné míře z veřejných rozpočtů.

Současné prosazované uspořádání kolejových drah tak ve své podstatě vyžaduje kontinuální uspořádání železničního spodku a svršku pro zachování stejné tuhosti konstrukce dráhy v co možná nejdelším úseku. S tímto také souvisí požadavky na snížení emisí a šíření hluku a vibrací a to jak do okolního otevřeného prostoru, tak do prostoru drážního vozidla. Současně s těmito požadavky na technické řešení konstrukce dráhy je velmi žádoucí, aby konstrukce snižující šíření hluku a vibrací byly jednoduchým způsobem vkládány do kolejí jak s klasickým kolejovým roštem a šterkovým ložem, tak do kolejí s pevnou jízdni dráhou tvořenou betonovými plošnými dílci s pružně uloženými kolejnicemi. Environmentálním požadavkem na současné kolejové dráhy uvnitř sídelních celků je pak zlepšená retence vody v místě a snížení jejího odtoku a umožnění jejího vypařování v místě.

Tyto požadavky jsou přitom známé systémy schopny plnit pouze značně omezeně, případně pouze s vynakládáním nemalých následných nákladů na udržování všech funkcí systémů, zejména funkcí zelené koleje.

Z DE 3 602 313 je známo řešení, kdy je mezi kolejnicí a vně kolejnicí přibližně ve výšce nohy kolejnic vložena zvuk tlumicí deska, na jejíž spodní straně je upevněna tenká vrstva propustná pro vodu. Zvuk tlumicí deska je vytvořena z minerální vlny. Minerální vlna obecně odpuzuje

- vodu a lze ji umístit i do prostor s velmi vysokou relativní vlhkostí aniž by změnila svůj tvar, tvarově a objemově je stálá. Při dlouhodobém nebo trvalém ponoření do vody však mění svoji strukturu a degraduje, čímž zásadně mění své fyzikálně-mechanické vlastnosti, tj. tlumicí účinky, pro které byla v dílci podle DE 3 602 313 použita. Takový dílec ztrácí své hlukově-pohltivé vlastnosti. Při výrobě desek z minerálních vln jsou vytvořena různá prostorová uspořádání jednotlivých minerálních vláken v desce, které tvoří de-facto základní parametry tepelné a zvukové izolace. Zmíněná odpudivost pro vodu ve svém důsledku znamená, že voda v podstatě stéká po povrchu desky z minerální vlny a do jejího objemu vniká relativně málo díky pórovité struktuře minerální vlny. Použitím minerální vlny se tak de-facto omezuje pronikání vlhkosti do tlumicí vrstvy zadržování vlhkosti v místě tlumicí vrstvy. Provedení tlumicích desek dle DE 3 602 313 nijak neřeší snížení aridity ovzduší a tlumicí desky podle DE 3 602 313 vzhledem k použitým povrchovým, tepelně vodivým materiálům nesnižují absorpci tepla s následným vyzařením do okolí.
- Cílem vynálezu je odstranit nebo alespoň minimalizovat nevýhody dosavadního stavu techniky, zejména umožnit budování kolejových drah s kontinuálním uspořádáním železničního spodku a svršku pro zachování stejné tuhosti konstrukce dráhy v co možná nejdelším úseku při účinném snížení hluku a vibrací a s umožněním výstavby tzv. zelených drah se sníženými náklady na udržování zeleně, tj. se zlepšenou retencí a vypařováním vody v místě koleje.

Podstata vynálezu

- Cíle vynálezu je dosaženo železniční nebo tramvajovou kolejí, jejíž podstata spočívá v tom, že prvky snižující hluk a vibrace obsahují alespoň jednu nehumózní vrstvu pro záměrnou absorpci vody, snížení rychlosti jejího průtoku a odtoku a umožnění její odpařování, přičemž nehumózní vrstva je tvořena vodou nasáklými a vodopropustnými syntetickými chomáči. Nehumózní vrstva je součástí vnitřních dílců vložených mezi kolejnice a/nebo vnějších dílců uspořádaných po obou vnějších stranách kolejnic a/nebo je tvořena alespoň retenčními deskami, které jsou vloženy mezi kolejnice a/nebo jsou uspořádány po alespoň jedné vnější straně kolejnic.

- Výhodou navrhovaného řešení je jeho použití jak na tratích s klasickým kolejovým svrškem tvořeným kolejnicemi, příčnými pražci a šterkovým ložem, tak na tratích s pevnou jízdní dráhou tvořenou kolejnicemi a betonovou deskou bez šterkového lože. Řešení je možné ve svém provedení s výhodou využít i na tratích vedených na mostních konstrukcích, kde současně může vytvářet únikové cesty pro cestující a obslužný personál v případech havárií nebo při nouzových stavech.

- Vlastní vnitřní dílce a vnější dílce jsou tvořeny velmi subtilní pevnou a tvarově uzpůsobenou deskou, nejčastěji z vysokohodnotného betonu s vloženou hlukově pohltivou a současně retenční vložkou, nejčastěji tvořenou hlukově pohltivým recyklátem ze syntetických materiálů nebo kamenným slepencem nebo vatou. Takto vytvořený sendvičový dílec je na straně přiléhající ke kolejnici opatřen prostorovými vybráními umožňující jeho uložení v koleji s upevňovacími uzly kolejnic a umožňující jeho fixaci v koleji. Podobně je tomu u provedení s retenční deskou jakožto samonosným tělesem.

- Ve výhodném provedení jsou vnitřní dílce, vnější dílce a retenční desky v koleji zajištěny svěrnými elastickými stabilizátory, které jsou vyrobeny z elastomeru a současně tlumí hluk a vibrace z prostoru spojkové komory kolejnice a/nebo paty kolejnice, případně je část těla stabilizátoru opatřena průběžným tvarovým vybráním a/nebo je zde použit méně tuhý materiál s vyšší pružností. Takovéto provedení stabilizátoru zajišťuje rozdílnou tuhost soustav stavebnicových dílců snižující hluk a vibrace v koleji od tuhosti soustavy kolejové dráhy, zejména soustavy kolejnic s jejich upevněním. Příčná tuhost stabilizátorů je proto vhodně upravena tak, že je menší, než příčná tuhost upevnění kolejnic uložených v upevňovacích uzlech koleje. Uložení vnitřních a vnějších sendvičových dílců, resp. retenčních desek, v kolejové dráze s pevnou jízdní dráhou se stabi-

lizátory umístěnými mezi jednotlivými upevňovacími uzly kolejnic umožňuje vizuální kontrolu těchto uzlů a nebrání případnému ambulantnímu zásahu při jeho poškození, uvolnění apod. Mezi jednotlivými vnitřními a vnějšími dílci jsou vynechány v daných vzdálenostech styčné spáry zajišťující tak nehomogenní a elektricky izolovaně dělenou soustavu na sebe navazujících dílců.

5 Jednotlivé stabilizátory na sebe nenavazují, čímž vytváří nehomogenní a elektricky izolovaně dělenou soustavu elastomerních dílců.

V dalším výhodném provedení vynálezu jsou vnitřní a vnější sendvičové dílce, resp. retenční desky, uloženy do celého prostoru mezi průběžné stabilizátory vyplňující spojkovou komoru kolejnic, přičemž tyto stabilizátory plní hlukově pohltivou a antivibrační funkci. Tyto stabilizátory jsou s výhodou zhotoveny z recyklované pryžové drti a jsou vodopropustné. V jiném výhodném provedení jsou stabilizátory zhotoveny slisováním nejméně dvou různých vrstev pryžového recyklátu.

10

15 Podle jednoho výhodného provedení mají prvky snižující hluk a vibrace horní plochu překrytu humózní vrstvou s rostlinným krytem, nejčastěji tvořeným různými druhy trav nebo rozchodníky.

V jiném výhodném provedení vynálezu mají prvky snižující hluk a vibrace horní plochu překrytu umělým travním kobercem mechanicky připevněným v ploše prvků snižujících hluk a vibrace a/nebo přilepeným k nosné části prvků snižujících hluk a vibrace.

20

Ve výhodném provedení jsou prvky snižující hluk a vibrace na vnější straně koleje odděleny od okolí koleje dělicími prefabrikáty, přičemž prvky snižující hluk a vibrace těsně doléhají k dělicím prefabrikátům. Také tyto dělicí prefabrikáty mohou být opatřeny na vnitřní nebo vnější své ploše elastomerní vrstvou zamezující šíření vibrací.

25

Podle jednoho provedení je nehumózní vrstva tvořena vodou nasákavými a vodopropustnými syntetickými chomáči. Podle jiného provedení je nehumózní vrstva tvořena vodopropustným mezerovitým slepencem z nenasákavých inertních materiálů.

30

Pro zlepšení retence vody obsahují prvky snižující hluk a vibrace ve své spodní ploše tvarová vybrání pro zadržení a/nebo odtok vody z prvku.

Pro zlepšení únosnosti vnitřní a vnější dílce obsahují tenkostěnné vertikální nosné výztuhy.

35

Z montážního u funkčního hlediska je výhodné, když jsou retenční desky volně uloženy na sebe s převázáním alespoň 1/3 svého rozměru a případně jsou překryty alespoň jednou vrstvou soustavou separačních desek.

40 Podle jednoho výhodného provedení je nehumózní vrstva osázena rostlinami.

Objasnění výkresů

45 Vynález je vysvětlen s odkazem na příkladná provedení obrázky, které jsou schematicky znázorněné na následujících výkresech:

Obr. 1 schematický axonometrický pohled z čela na provedení kolejové dráhy se stavebnicovými prvky snižující hluk a vibrace s funkcí retence vody podle vynálezu v částečném řezu obsahující pevnou jízdní dráhu a soustavy vnitřních a vnějších dílců s jejich povrchem tvořeným umělým travním kobercem.

50

Obr. 2 schematický axonometrický pohled z čela na provedení kolejové dráhy se stavebnicovými prvky snižující hluk a vibrace s funkcí retence vody podle vynálezu v částečném řezu obsahující

šterkové lože a příčné pražce a soustavy vnitřních a vnějších dílců s jejich povrchem tvořeným umělým travním kobercem.

5 Obr. 3 schematický axonometrický pohled z čela na provedení kolejové dráhy se stavebnicovými prvky snižující hluk a vibrace s funkcí retence vody podle vynálezu v částečném řezu obsahující pevnou jízdní dráhu a soustavy vnitřních a vnějších dílců obsahující vrchní humózní vrstvu s vegetačním krytem.

10 Obr. 4 schematický axonometrický pohled z čela na provedení kolejové dráhy se stavebnicovými prvky snižující hluk a vibrace s funkcí retence vody podle vynálezu v částečném řezu obsahující šterkové lože, příčné pražce a jednotlivé separační a/nebo retenční desky a vrchní humózní vrstvu pro vegetační kryt.

15 Obr. 5 schematický axonometrický pohled z čela na provedení dělicího prefabrikátu.

Příklady uskutečnění vynálezu

20 Vynález bude popsán na několika příkladech provedení, které jsou znázorněny na obr. 1 až 5, přičemž souhrnně je založeno na tom, že se do koleje vloží alespoň jedna nehumózní vrstva, která absorbuje vodu, snižuje rychlost jejího průtoku a odtoku a současně umožňuje její odpařování. Nehumózní vrstvou se přitom rozumí vrstva, která neobsahuje zeminu, resp. půdu pro pěstování rostlin.

25 Na obr. 1 je znázorněn příklad provedení, kde železniční nebo tramvajová kolej obsahuje pevnou jízdní dráhu 3, nejčastěji tvořenou vyztuženou betonovou deskou s kolejnicemi 1, které jsou uloženy v upevňovacích uzlech 2, přičemž betonová deska s kolejnicemi 1 je uložena na spodní stavbě 13 dráhy. Vzdálenost os upevňovacích uzlů 2 je dána příslušným předpisem, nejčastěji se pohybuje v intervalu od 600 do 800 mm.

30 Uvnitř koleje, tj. mezi kolejnicemi, a vně koleje, podél vnějších stran kolejnic 1, jsou ve směru délky koleje uloženy vnitřní dílce 5 a vně koleje jsou ve směru délky koleje uloženy vnější dílce 6. Mezi jednotlivými vnitřními dílci 5 jsou neoznačené styčné spáry, které mají v případě přímé koleje konstantní šířku a v případě koleje ve směrovém oblouku nebo v přechodnici mají proměnlivou šířku. Mezi jednotlivými vnějšími dílci 6 jsou neoznačené styčné spáry, které mají v případě přímé koleje konstantní šířku a v případě koleje ve směrovém oblouku nebo v přechodnici mají proměnlivou šířku.

40 Vnitřní dílce 5 a vnější dílce 6 obsahují nosnou část 9 profilu písmene „U“, která je tvarově uzpůsobena provedení koleje je uložena na tělese koleje, přičemž ve vnitřní části, tj. mezi bočními stěnami nosné části 9 jsou trvale vetknuty retenční a tlumicí sendvičově uložené retenční a tlumicí vložky 8 z vysoce savého, vodopropustného materiálu. Vnitřní dílce 5 a vnější dílce 6 jsou vždy situovány mezi jednotlivými upevňovacími uzly 2 kolejnic 1.

45 Vnitřní dílce 5 a vnější dílce 6 jsou v celé své půdorysné ploše překryty umělým travním kobercem 10, který je k nim buď mechanicky připevněn a/nebo je k nim přilepen.

50 Retenční a tlumicí vložky 8 jsou podle jednoho výhodného provedení tvořeny chomáčovým syntetickým recyklátem, např. recyklátem s obchodním názvem STERED, který je vyroben podle UV SK 6673, kde objemová hmotnost jednotlivých částí sendvičového vrstvení retenčních a tlumicích vložek 8 určuje nejen konkrétní retenční a tlumicí schopnosti konkrétního provedení vnitřních dílců 5 a vnějších dílců 6, ale také jejich mechanickou únosnost, např. pro vytvoření mechanicky odolnějších ploch.

V neznázorněném příkladu provedení jsou retenční a tlumicí vložky 8 vyztuženy nosnými žebry, nejčastěji z vysokohodnotového betonu, které jsou příležitostně pojezdne kolovými vozidly údržby koleje atd. nebo i pro jízdu silničních vozidel po povrchu kolejové dráhy. V dalším neznázorněném příkladu provedení jsou retenční a tlumicí vložky 8 tvořeny speciálními hluk pohlcujícími mezerovitými betony z drčeného přírodního kameniva nebo obdobnými slepenci využívající betonový nebo cihelný recyklát.

Ve spojkové komoře 23 kolejnic 1 jsou průběžně uloženy tlumicí stabilizátory z vodopropustného elastomeru, přičemž uvnitř koleje se nachází vnitřní stabilizátory 21 a vně koleje se nacházejí vnější stabilizátory 22. Stabilizátory 21 a 22 jsou buď přilepeny ke kolejnici 1, nebo jsou ke kolejnici 1 trvale přitlačovány prostřednictvím neznázorněných tvarových výstupků nebo zámků na boční straně vnitřních dílců 5 a boční straně vnějších dílců 6. V jiném výhodném provedení obsahuje vnitřní tlumicí stabilizátor 21 podélné tvarové vybrání pro vytvoření žlábků pro okolek kola železničního vozidla.

Vně kolejové dráhy jsou ve znázorněném provedení na podkladní a úložné vrstvě 14 uloženy dělicí prefabrikáty 11 tvaru „L“, viz obr. 5, přičemž tyto dělicí prefabrikáty 11 mají výšku v závislosti na typu a provedení navazujících ploch, a to jak pro navazující přírodní trávník 17 nebo navazující konstrukci vozovky 19 atd. V jednom provedení je výška dělicích prefabrikátů 11 taková, že zaoblená horní část 32 prefabrikátu vystupuje nad úroveň kolejové dráhy a přiléhající plochy, takže tvoří vizuální dělicí pruh mezi kolejovou dráhou a přilehlou plochou, např. mezi kolejovou dráhou a navazující konstrukcí vozovky 19.

Na obr. 2 je znázorněna železniční nebo tramvajová kolej z obr. 1 modifikovaná tím, že obsahuje kolejnice 1, které jsou uloženy v upevňovacích uzlech 2 na příčných prážcích 25 tvořících kolejový rošt uložený ve štěrkovém loži 26, které je uloženo na neznázorněné konstrukci spodní stavby dráhy obsahující systém odvodnění zemní pláně. Uvnitř koleje, tj. mezi kolejnicemi, a vně koleje, podél vnějších stran kolejnic 1, jsou ve směru délky koleje uloženy vnitřní dílce 5 a vně koleje jsou ve směru délky koleje uloženy vnější dílce 6. Délka dílců 5 a 6 je násobkem osové vzdálenosti upevňovacích uzlů 2.

Na obr. 3 je znázorněna železniční nebo tramvajová kolej z obr. 1 a 2 modifikovaná tím, že jednotlivé vnější a vnitřní dílce 6, 5 obsahují na své horní ploše humózní vrstvu 24 pro vegetační pokryv tvořený nejčastěji trávníkem nebo rozhodníky rodu *Sedum*. Nosná část 9 vnitřních a vnějších dílců 5, 6 na straně přiléhající ke kolejnici 1 je ukončena nad úroveň retenčních a tlumicích vložek 8 a je situována v úrovni temene kolejnice 1, takže odděluje humózní vrstvu 24 od kolejnice 1. V neznázorněném příkladu provedení je humózní vrstva 24 zpevněna voštinovými plastovými dílci, např. pro zvýšení únosnosti povrchu za účelem pojezdu kolejové dráhy lehkými silničními vozidly, např. vozidla údržby atd.

Na obr. 4 je znázorněna železniční nebo tramvajová kolej z obr. 1 a 2 obsahující buď pevnou jízdní dráhu 3 kolejovou dráhu tvořenou kolejnicemi 1 upevněnými na příčných prážcích 25 ve štěrkovém loži 26, přičemž uvnitř i vně koleje jsou sendvičově uspořádány vrstvy separačních desek 28 a retenčních desek 29 zajišťujících útlum hluku, vibrací a retenci vody. Jednotlivé desky 28, 29 sendvičového uspořádání jsou ve vrstvách uloženy nejvýhodněji tzv. na vazbu s převážáním částí svého rozměru, např. 1/3 svého rozměru, to je tak, aby se desky 28, 29 jednotlivých vrstev překrývaly a nevznikly tak vertikální styčné spáry po celé výšce sestavy desek 28, 29 a zvýšila se tím celková tuhost konstrukce. Případně jsou retenční desky 29 jednotlivých vrstev uloženy pod a/nebo jsou překryty alespoň jednou vrstvou separačních desek 28. Na deskách 28 a 29 je buď uspořádána vrchní humózní vrstva 24 s vegetačním pokryvem, nejčastěji trávníkem nebo rozhodníky rodu *Sedum*, nebo retenční desky 29 sahají až po horní úroveň hlavy kolejnic 1 a celá jejich plocha uvnitř i vně koleje je překryta umělým travním kobercem 10, přičemž ten je k retenčním deskám 29 deskám mechanicky připevněn a/nebo přilepen.

5 Separáční a retenční desky 28, 29 jsou tvořeny chom čov m syntetick m recyklátem, např. recyklátem s obchodním názvem STERED, kter  je vyroben podle UV SK 6673, kde objemov  hmotnost jednotlivých separ  n ch a retenčních desek 28, 29 určuje nejen konkr tn  retenční a tlumicí schopnosti soustavy separ  n ch a retenčních desek 28, 29, ale také jejich mechanickou únosnost, např. pro vytvoření mechanicky odolnějších ploch.

Podobn  jako v provedení na obr. 3 je humózní vrstva 24 s vegetačním pokryvem ve výhodném provedení zpevněna voštinovými plastovými dílci pro zvy šení únosnosti povrchu za  celem po-
j ždění kolejov  dráhy lehkými silničními vozidly atd.

10 Výše zm n n  dělicí prefabrikát 11 s výhodou obsahuje ve své spodní časti rektifikační šrouby 30 pro přesn  ustaven  a případně i nejméně jedno prostorov  vybrání 31 pro zmonolitn n  s podkladní a úložnou vrstvou 14.

15 Z principu věci je zřejm , ůe retenční a tlumicí vlo ky 8 a retenční desky 29 tvoří tzv. nehumózní vrstvu, tj. vrstvu bez přírozeného obsahu půdy nebo půdních komponent, tj. ůe prvky snižující hluk a vibrace obsahují alespoň jednu nehumózní vrstvu, kter  absorbuje vodu, snižuje rychlost jejího přítoku a odtoku a umožňuje její odpařování.

20 V nezn zorn n m provedení je přítom nehumózní vrstva použita i jen v jednom prvku celého systému, nebo jen v několika příslušných prvcích systému nebo je součástí všech příslušných prvků systému, tj. je součástí vnitřních dílců 5 vložených mezi kolejnice 1 a/nebo vnějších dílců 6 uspořádaných po obou vnějších stranách kolejnic 1 a/nebo je tvořena alespoň retenčními deskami 29, kter  jsou vloženy mezi kolejnice 1 a/nebo jsou uspoř dan  po alespoň jedné vnější straně kolejnic 1.

Pr myslov  využitelnost

30 Vynález lze s výhodou použít k vytváření ůelezni n ch a tramvajových trat  v intravilánech obři a m st, v m stech přírodních rezervací a na mostních konstrukcích. Kombinací tohoto ř šení se známými nízkými směrovými clonami a dílci se dále zvy   celkov  účinnost útlumu hluku a vibrací ze styku kola s kolejnicí a podstatn  se zlepší retence vody v m st  koleje bez ohro en  provozu koleje.

PATENTOV  NÁROKY

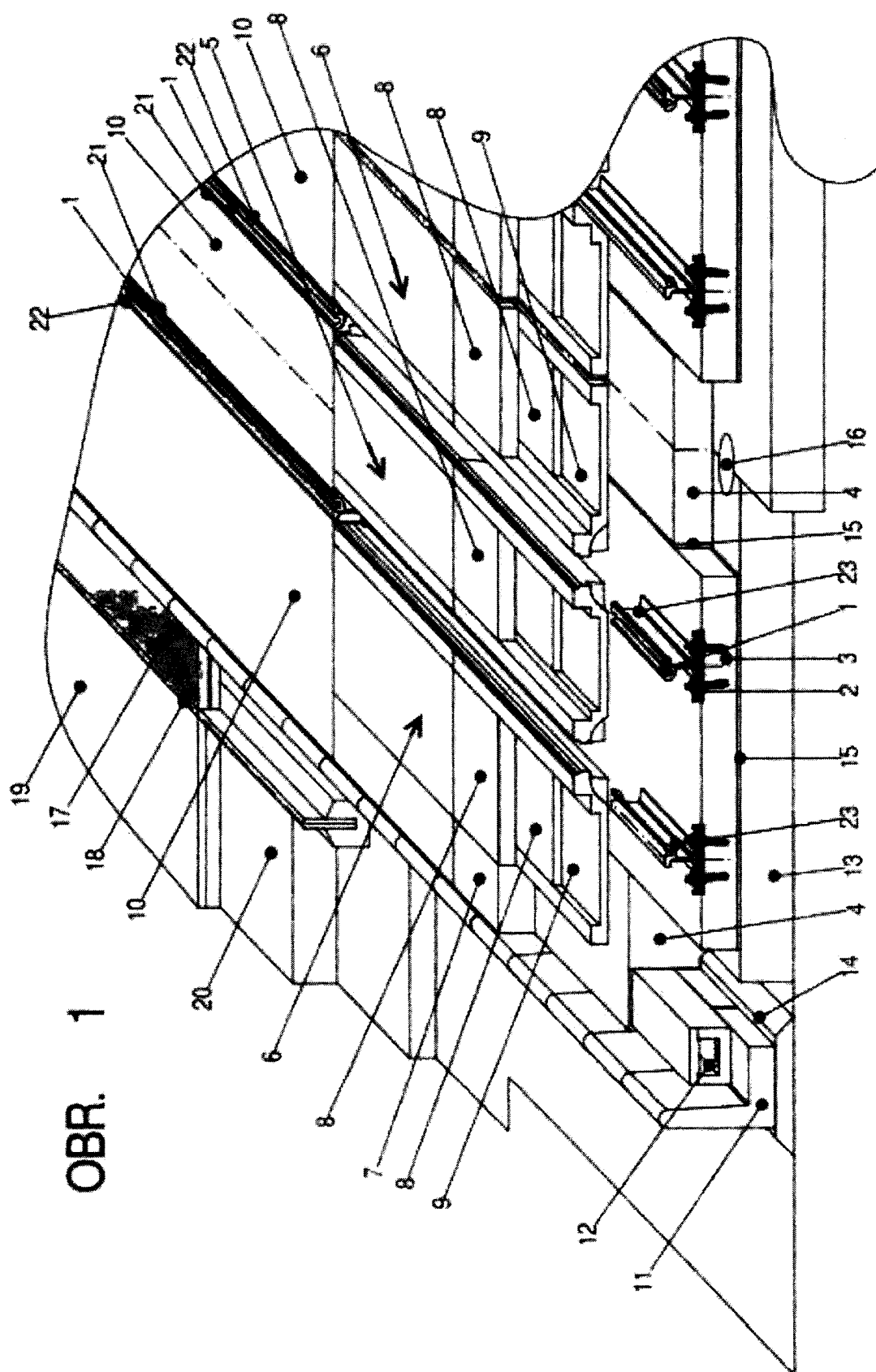
40 1. ůelezni n  nebo tramvajov  kolej s prvky snižujícími hluk a vibrace uspořádanými uvnitř i vně koleje, **v y z n a   u j  c  s e tím**, ůe prvky snižující hluk a vibrace obsahují alespoň jednu nehumózní vrstvu pro záměrnou absorpci vody, sni en  rychlosti jejího přítoku a odtoku a
45 umožnění jejího odpařování, příčemž nehumózní vrstva je tvořena vodou nasákavými a vodopropustnými syntetickými chomáči.

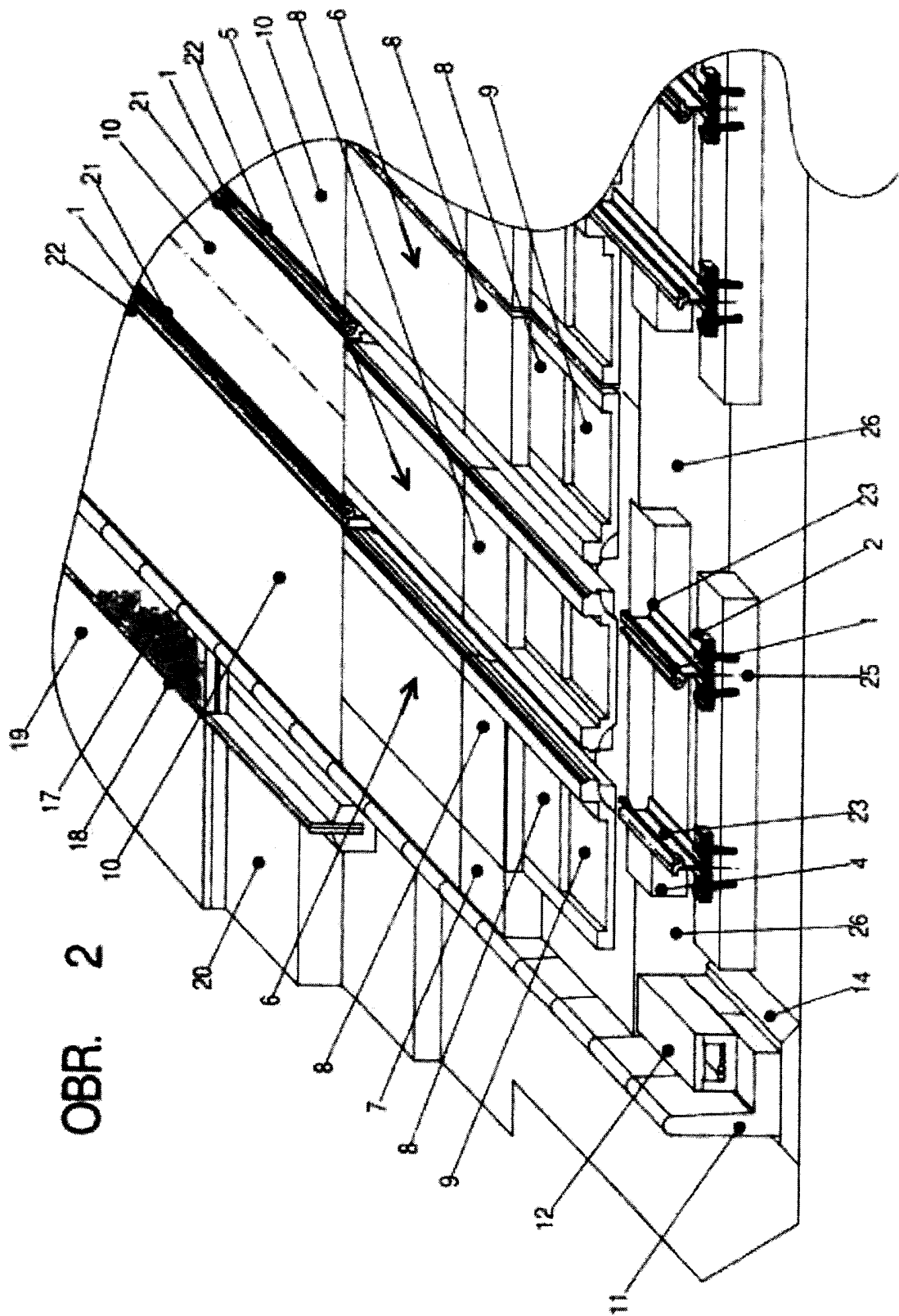
50 2. ůelezni n  nebo tramvajov  kolej podle nároku 1, **v y z n a   u j  c  s e tím**, ůe nehumózní vrstva je součástí vnitřních dílců (5) vložených mezi kolejnice (1) a/nebo vnějších dílců (6) uspořádaných po obou vnějších stranách kolejnic (1) a/nebo je tvořena alespoň retenčními deskami (29), kter  jsou vloženy mezi kolejnice (1) a/nebo jsou uspoř dan  po alespoň jedné vnější straně kolejnic (1).

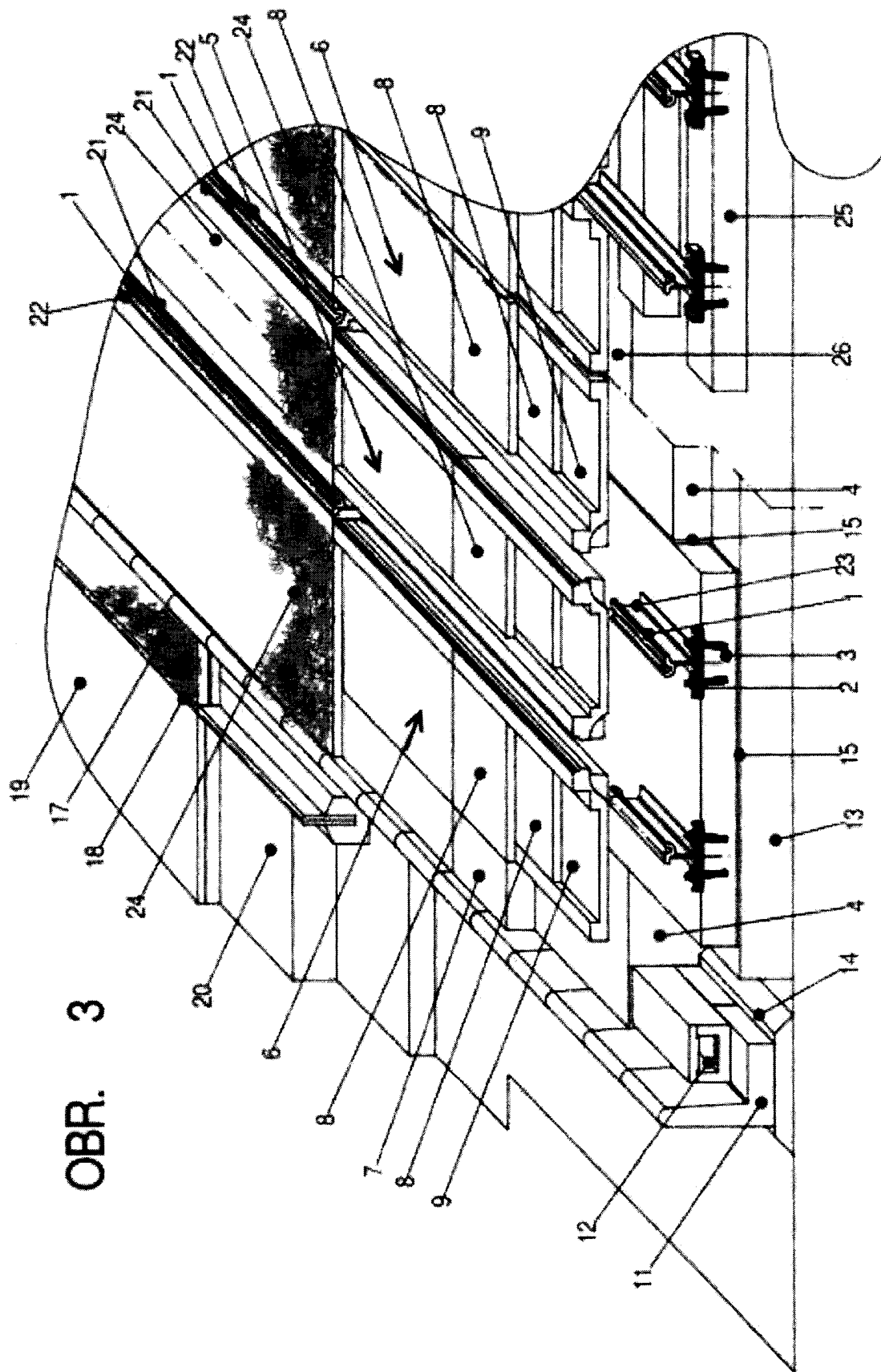
3. Železniční nebo tramvajová kolej podle nároku 2, **vyznačující se tím**, že vnitřní dílce (5), vnější dílce (6) a retenční desky (29) jsou v koleji zajištěny svěrnými elastickými stabilizátory (21, 22) tlumícími hluk a vibrace z kolejnice (1).
- 5 4. Železniční nebo tramvajová kolej podle kteréhokoli z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že prvky snižující hluk a vibrace mají horní plochu překrytu umělým travním kobercem (10).
- 10 5. Železniční nebo tramvajová kolej podle kteréhokoli z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že prvky snižující hluk a vibrace mají horní plochu překrytu humózní vrstvou (24) s vegetačním krytem.
- 15 6. Železniční nebo tramvajová kolej podle kteréhokoli z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že prvky snižující hluk a vibrace jsou na vnější straně koleje odděleny od okolí koleje dělicími prefabrikáty (11), přičemž prvky snižující hluk a vibrace těsně doléhají k dělicím prefabrikátům (11).
- 20 7. Železniční nebo tramvajová kolej podle nároku 6, **vyznačující se tím**, že dělicí prefabrikát (11) obsahuje ve své horní části zaoblení (32), jehož vrchol je uspořádán vertikálně výše, než je vrchol nejbližší hlavy kolejnice (1) a/nebo je uspořádán vertikálně výše, že je umělý travní koberec (10).
- 25 8. Železniční nebo tramvajová kolej podle nároku 6, **vyznačující se tím**, že dělicí prefabrikát (11) obsahuje ve své spodní části rektifikační šrouby (30) pro přesné ustavení a případně i nejméně jedno prostorové vybrání (31) pro zmonolitnění s podkladní a úložnou vrstvou (14).
- 30 9. Železniční nebo tramvajová kolej podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že elastické stabilizátory (21, 22) jsou ke kolejnici (1) přitlačovány tvarovými výstupky a/nebo zámky na boční straně dílců (5, 6) přiléhajících ke kolejnici (1) a/nebo jsou ke kolejnici (1) přilepeny.
- 35 10. Železniční nebo tramvajová kolej podle kteréhokoli z nároků 1 až 9, **vyznačující se tím**, že prvky snižující hluk a vibrace obsahují ve své spodní ploše tvarová vybrání pro zadržení a/nebo odtok vody z prvku.
- 40 11. Železniční nebo tramvajová kolej podle kteréhokoli z nároků 2 nebo 3, **vyznačující se tím**, že vnitřní a vnější dílce (5, 6) obsahují tenkostěnné vertikální nosné výztuhy.
- 45 12. Železniční nebo tramvajová kolej podle kteréhokoli z nároků 2 nebo 3, **vyznačující se tím**, že retenční desky (29) jsou volně uloženy na sebe s převázáním částí svého rozměru a případně jsou uloženy pod a/nebo jsou překryty alespoň jednou vrstvou soustavou separačních desek (28).
- 50 13. Železniční nebo tramvajová kolej podle kteréhokoli z nároků 3 nebo 9, **vyznačující se tím**, že vnitřní elastický stabilizátor (21) je opatřen podélným tvarovým vybráním v úrovni hlavy kolejnice (1), které tvoří žlábek pro okolek kola železničního vozidla.
- 55 14. Železniční nebo tramvajová kolej podle kteréhokoli z nároků 1 až 13, **vyznačující se tím**, že nehumózní vrstva je osázena rostlinami.

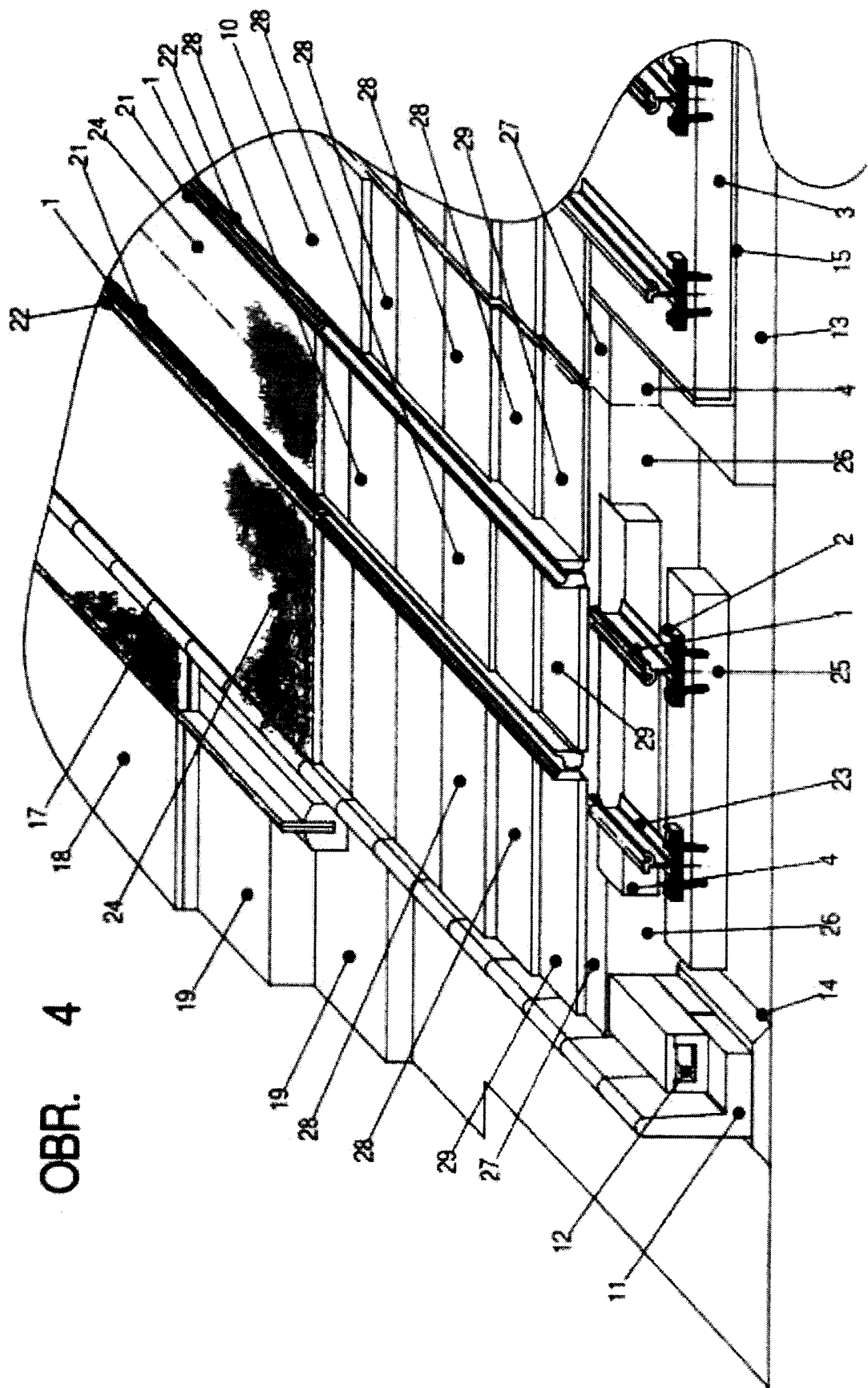
Seznam vztahových značek:

	1	Kolejnice
	2	Upevňovací uzel kolejnice
5	3	Pevná jízdní dráha
	4	Štěrkový zásyp
	5	Vnitřní dílec
	6	Vnější dílec
	7	Mezilehlý dílec
10	8	Tlumicí a retenční vložka
	9	Nosná část dílce
	10	Umělý travní koberec
	11	Dělicí prefabrikát
	12	Kabelová trasa
15	13	Podkladní konstrukce pevné jízdní dráhy
	14	Pokladní a úložná vrstva
	15	Antivibrační rohož
	16	Odvodňovací prostup
	17	Přírodní travník
20	18	Obrubník
	19	Konstrukce vozovky
	20	Podkladní vrstvy vozovky
	21	Vnitřní elastické stabilizátory
	22	Vnější elastické stabilizátory
25	23	Spojková komora kolejnice
	24	Humózní vrstva s vegetačním krytem
	25	Příčný pražec
	26	Štěrkové lože
	27	Separační folie
30	28	Separační deska
	29	Retenční deska
	30	Rektifikační šrouby
	31	Prostorové vybrání pro zmonolitnění
	32	Zaoblení
35		

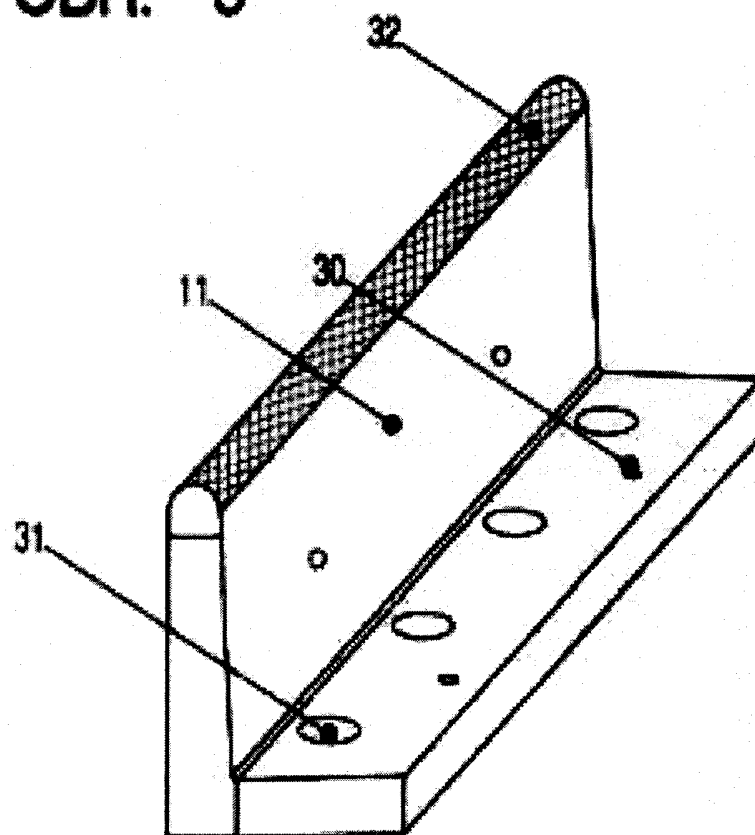








OBR. 5



Konec dokumentu