PATENTOVÝ SPIS

(19) ČESKÁ REPUBLIKA

ÚŘAD PRŮMYSLOVÉHO VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 1997 - 2997

(22) Přihlášeno: 05.03.1996

(30) Právo přednosti:
24.03.1995 AT 1995/527

(40) Zveřejněno: 18.02.1998
(Věstník č. 2/1998)

(47) Uděleno: 15.04.2002

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: 12.06.2002
(Věstník č. 6/2002)

(86) PCT číslo: PCT/AT96/00040

(87) PCT číslo zveřejnění: WO 96/30592

(11) Číslo dokumentu:

290 175

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.[7]:
E 01 B 5/02

(73) Majitel patentu:
VOEST-ALPINE SCHIENEN GMBH, Leoben-Donawitz, AT;

(72) Původce vynálezu:
Schifferl Herbert Adolf, Leoben, AT;

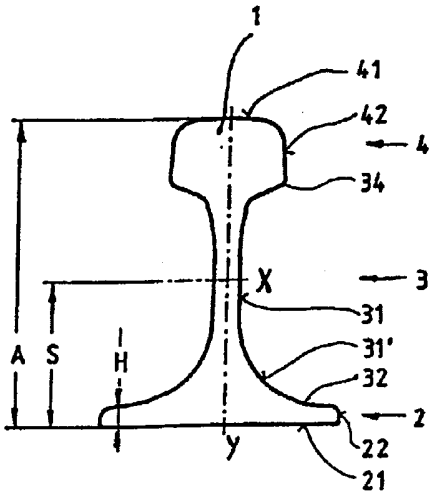
(74) Zástupce:
Sedlák Zdeněk Ing., Mendlovo nám. 1a, Brno, 60300;

(54) Název vynálezu:

Profilovaná kolejnice, zejména železniční kolejnice se sníženou celkovou úrovní vyzařování hluku

(57) Anotace:

Profilovaná kolejnice (1) sestává z patky (2) s opěrnou plochou (21), ze stojiny (3) a z hlavy (4) s nosnou plochou (41). Kolejnice (1) má celkovou výšku (A), šířku hlavy a zejména moment setrvačnosti a zátěžný moment okolo těžištní osy (X) odpovídající stejně zatížitelným normalizovaným kolejnicím. Příčný profil je po celé délce kolejnice (1) vzhledem k její výškové ose (Y) vytvořen symetricky a každá postranní plocha (31) stojiny (3) v dolní části mezi přechodovou hranou (32), to je mezi hranou vytvořenou od přechodu patky (2) do postranní plochy (31) stojiny (3) a těžištní osou (X) v průřezu kolejnice (1), je bez bodu nebo oblasti zlomu konkávně zaoblena. Výška (H) patky (2) je v porovnání k normalizované kolejnici zvětšena.



CZ 290175 B6

Profilovaná kolejnice, zejména železniční kolejnice se sníženou celkovou úrovní vyzařování hluku

Oblast techniky

Vynález se týká profilované kolejnice, zejména železniční kolejnice s nižší celkovou úrovní vyzařování hluku při jízdě po této kolejnici, sestávající z patky s opěrnou plochou, ze stojiny kolejnice a z hlavy s nosnou plochou, přičemž kolejnice má výšku a s výhodou i šířku hlavy, a zejména moment setrvačnosti a zátěžný moment v oblasti těžištní osy, odpovídající stejně zatížitelným normalizovaným kolejnicím.

Dosavadní stav techniky

Kolejnice jsou profilované válcované ocelové tyče, sloužící k výrobě vodicích drah, zejména kolejí, na nichž se provádí hospodárná přeprava nákladů. Přitom se po nosné ploše kolejnice, označené jako hlava, odvalují kovová, většinou ocelová nebo ocelovou dosedací plochou opatřená kola. Patka kolejnice, která je uspořádána proti její hlavě a s ní spojena stojinou, je svou opěrnou plochou spojena s podkladem.

Pro snížení koncentrace napětí v oblastech přenosu stojiny, se podle GB-A-650 732 navrhuje zlepšené rozdělení kovu. Podle návrhu, vepsané poloměry přechodu od stojiny do hlavy, popřípadě do patky, mají být větší než 0,8 a menší než 1,6 krát tloušťka stojiny. Pro snížení faktoru koncentrace napětí při zatížení je také podle GB-A-650 711 vhodné provést rozdělení kovu tak, aby průměr vepsaného kruhu v části hlavy kolejnice obsahoval alespoň 75 % plochy průřezu hlavy, přičemž hlava nemá být širší než 0,5 krát šířka patky.

V průběhu vývoje železničních systémů došlo k normalizaci funkčně optimálních příčných profilů kolejnic, které odpovídají jejich zatížení a rozdílnému použití. V Evropě často používaný normalizovaný profil železničních kolejnic je označován UIC 60 s hmotností asi 60 kg/m a norma předepisuje malé tolerance rozměrů, například u výšky kolejnice 0,6 mm, u šířky hlavy 0,5 mm. Malé tolerance profilu kolejnice jsou zejména důležité pro geometricky přesnou výrobu kolejí, která má umožňovat zvýšení rychlosti vlaků bez snížení komfortu jízdy a bez velkých dynamických zatížení. Pro snížení opotřebení se již vyrábějí nebo používají kolejnice s hlavou, která má vyšší tvrdost materiálu.

Přes nejvyšší rozměrovou přesnost, nejlepší nosnou jakost nebo jakost jízdní plochy a rovinnost kolejnic, dochází při jízdě vozů k odvalovacímu kmitání a tím i k vyzařování hluku, které má zejména při vysokých přepravních rychlostech velkou intenzitu a může tak představovat značné zatížení okolního prostředí. Jak bylo zjištěno, hluk vyvozovaný vlaky, je do značné míry způsobován zvukem vyzařovaným od povrchu kolejnice do vzduchu.

Z DE-B-12 72 950 je známa kolejnice, u které je stojina v průřezu jednostranně zakřivena a jak na hlavě kolejnice, tak i na patce je ke konvexní straně zakřivení napojena přesazeně. Tím má být zajištěno poddajné pružné chování, popřípadě dobrá charakteristika pružení a také omezen vznik hluku a tvoření příčných drážek na jízdní ploše.

Zkoušelo se již dosáhnout snížení intenzity vyzařovaného hluku pomocí protihlukové izolace povrchových částí kolejnice.

Povlak z materiálu tlumícího vibrace, například navrhovaný v DE-A-42 25 581, je jen zčásti úspěšný, je vysoce nákladný, neumožňuje vizuální kontrolu kolejnice v kolejišti a v důsledku použití vysoce ztužených polymerů může představovat zatížení životního prostředí. Dále

následovaly návrhy, například podle DE-OS 44 11 833, převést kmitání pružnými částmi upevňovacích prvků na podklad a tím snížit vyzařování hluku do prostoru.

Všechna tato dosud navržená zařízení a provedení, usilující o snížení vyzařovaného hluku u kolejnic, popřípadě v kolejišti, mají společnou nevýhodu spočívající v tom, že jsou málo účinná a/nebo velmi nákladná, a že jsou prakticky zaměřena na snížení přenosu kmitání kolejnic.

Podstata vynálezu

Úkolem vynálezu je snížit, popřípadě usměrnit kmitání kolejnice při jízdě, zejména při jízdě vysokou dopravní rychlostí tak, aby se snížila celková hladina vyzařovaného hluku a tím se také snížilo zatížení okolního prostředí hlukem. Jedná se zejména o snížení vibrací tělesa, vytvářejícího hluk, popřípadě kolejnice, a tím jednoduše snížit vyzařování hluku a snížit zatížení okolního prostředí.

Tento úkol splňuje profilovaná kolejnice, zejména železniční kolejnice se sníženou celkovou úrovní vyzařování hluku tím, že její příčný profil je po celé délce kolejnice vzhledem k její výškové ose vytvořen symetricky a každá postranní plocha stojiny v dolní části mezi přechodovou hranou, to je mezi hranou, která je vytvořena od přechodu patky do postranní plochy stojiny a těžištní osou v průřezu kolejnice, je bez bodu nebo oblasti zlomu konkávně zaoblena.

Uvedený úkol lze splnit také tak, že příčný profil vzhledem k výškové ose je vytvořen symetricky a výška patky je v porovnání s normalizovanou kolejnicí zvětšena.

Překvapivě se ukázalo, že stojina mezi hlavou kolejnice a její patkou nevyvozuje větší část vyzařovaného hluku jako kmitající membrána, jak odborníci předpokládají. Vysokou úroveň zvuku vykazují spíše hlava a zejména patka kolejnice a tím značně přispívají k úrovni celkového akustického tlaku, čímž hlavně způsobují zatěžování okolního prostředí hlukem. Příčiny zvýšeného vlnového kmitání v podélném směru, popřípadě rychlý průběh v závislosti na kmitočtu například ramena patky kolejnice, nejsou dosud vědecky zcela objasněny, předpokládá se však, že body zlomu, popřípadě oblasti zlomu na povrchu nebo diskontinuální změny tloušťky průřezu, mohou z hlediska vibrační techniky představovat uzly nebo upínací body, jimiž jsou způsobeny nebo umožněny zesílené vibrace profilových částí, například ramena patky kolejnice. Zvětšení výšky patky kolejnice a/nebo zejména plynulý přechod od patky do boční plochy stojiny bez bodů nebo oblastí zlomu, způsobují změnu kmitání v oblasti patky kolejnice, čímž se sníží vyzařování zvuku od povrchu ploch patky kolejnice do okolí a popřípadě od podkladu, který tento zvuk odráží.

Dalšího snížení vyzařování zvuku se dosáhne, když příčný profil je vzhledem ke svislé ose symetrický. Tím se dále snižuje sklon k vytváření místních uzlů kmitání v profilované tyči.

Dále je výhodné, když dolní část a horní část postranní plochy stojiny kolejnice, mezi přechodovou hranou na straně patky a přechodovou hranou na straně hlavy, to je na hraně, která je na přechodu boční plochy hlavy kolejnice do horní části plochy stojiny, je vytvořena jako konkávně zaoblená, bez bodů nebo oblastí zlomu. Tím je dále omezen vznik kmitů, zejména v částech profilu, které z tohoto důvodu vyzařovaly hluk.

Z hlediska techniky výroby, popřípadě válcovací techniky a minimalizace hmotnosti, avšak také vzhledem ke snížení emise hluku, může dále být výhodné, je-li postranní plocha stojiny v průřezu vytvořena z kruhové a/nebo elipsovité dolní části a horní části, a s výhodou má do této části tangenciálně přecházející přímočarou střední nebo mezilehlou oblast, jíž prochází těžištní

osa. Přitom může být vhodné, aby nejmenší tloušťka stojiny kolejnice byla stejná nebo větší než je její tloušťka u normalizovaných kolejnic.

Zvláště výhodné provedení s vysokou únosností kolejnice při nízkém vyzařování hluku spočívá v tom, že vzdálenost těžištní osy od opěrné plochy patky má hodnotu mezi (0,5 a 0,38), s výhodou mezi (0,47 a 0,41), násobeno výškou kolejnice.

Jednoduchým způsobem lze do značné míry odstranit popřípadě minimalizovat senzibilizaci vůči kmitání vnějších částí, má-li patka kolejnice v porovnání s běžným profilem normalizované kolejnice menší šířku a/nebo větší výšku.

Je rovněž výhodné, když hlava, zejména oblast kolejnice, obsahující nosnou plochu, vykazuje vyšší tvrdost materiálu v porovnání se stojinou a s patkou, což je však známé, že je tak možno i u normalizovaných profilů značně snížit zvětšené vyzařování hluku, zejména, má-li přídavně i patka, zejména centrická, vzhledem k ose symetricky uspořádaná oblast kolejnice, tvořící opěrnou plochu, ve srovnání se stojinou zvýšenou tvrdost materiálu. Tím se dosahuje zvláště stabilních a nejlepších užitných vlastností tohoto provedení.

Přehled obrázků na výkresech

Příkladné provedení vynálezu je znázorněno na výkresech, kde obr. 1 představuje schematický příčný řez normalizovanou kolejnicí UIC 60, obr. 2 schematický příčný řez kolejnicí se zesílenou částí v oblasti patky, obr. 3 příčný řez kolejnicí, která je na plochách stojiny, přivrácených k patce, bez zlomu zaoblena, obr. 4 schematický příčný řez kolejnicí se zcela zaoblenou plochou stojiny a obr. 5 graf znázorňující maximální úroveň akustického zvuku tělesa kolejnic a hmotnost kolejnic v závislosti na tvaru jejich průřezu.

Příklady provedení vynálezu

Na obr. 1 je v řezu znázorněna normalizovaná kolejnice 1 UIC 60. Kolejnice 1 má celkovou výšku A 172 mm, výšku hlavy 4 od nosné plochy 41 až k přechodové hraně 34 do postranní plochy 31 stojiny 37,5 mm a šířku B patky 150 mm. Vzdálenost S těžištní osy X od opěrné plochy 21 na patce 2 kolejnice 1 je 80,95 mm.

Taková normalizovaná kolejnice 1 UIC 60 o hmotnosti 60,34 kg/m byla stranově, popřípadě excentricky impulzně aktivována na nosné ploše 41, příčně vzhledem ke svým rozměrům ve svislém a vodorovném směru, čímž byla zjištěna maximální úroveň hladiny hučení tělesa, jakož i vyzařovaná úroveň hluku. Jak je znázorněno sloupcem B grafu na obr. 5, jsou uvedeny základní hodnoty kolejnice 1 UIC 60, jejichž výsledné hodnoty jsou srovnatelné s kolejnicemi 1 podle vynálezu.

Na obr. 2 je znázorněna kolejnice 1, u které je vzhledem k normalizované kolejnici 1 UIC 60 zesílena patka 2, popřípadě je kolejnice 1 opatřena patkou 2 s větší tloušťkou H. Tím je při stejné celkové výšce A kolejnice 1 snížena vzdálenost S těžištní osy X od opěrné plochy 21, což je také zřejmé ze sloupce 1 grafu na obr. 5, což hmotnost kolejnice 1 nepatrně zvyšuje. Tím při stejné aktivaci, ve srovnání s normalizovanou kolejnicí 1, dochází ke snížení maximální úrovně hučení tělesa a také ke znatelnému snížení úrovně hlučnosti, což je zřejmé ze sloupce 1 grafu na obr. 5.

Na obr. 3 je znázorněn profil kolejnice 1 podle vynálezu, u kterého má patka 2 výšku H odpovídající normalizovanému profilu kolejnice 1 UIC 60, dolní část 31 postranní plochy 31 stojiny 3 kolejnice 1 mezi přechodovou částí 32 na straně patky 2 a profilem v těžištní ose X je však symetricky zaoblena, bez bodu zlomu. Důsledkem tohoto provedení, v porovnání

s normalizovanou kolejnicí 1 je, že byla při stejné impulzní aktivaci zjištěna značně snížená úroveň hučení tělesa, jak je schematicky znázorněno sloupcem 2 grafu na obr. 5, a to asi o 1,05 dB vyzařovaného akustického výkonu, přičemž se hmotnost kolejnice 1, jak je zřejmé ze sloupce 2 grafu v dolní části obr. 5, jen nepatrně zvýšila.

Na obr. 4 je znázorněn další profil kolejnice 1 podle vynálezu, která má zcela zaoblené styčnicové komory, popřípadě postranní plochy 31 od přechodové hrany 32 ze strany patky 2 až k přechodové hraně 34 na straně hlavy 4, při planparalelní střední části stojiny 3 v oblasti těžištní osy X, která do ní tangenciálně přechází. Plynulé ztlušťování stojiny 3, směřující k hlavě 4 a k patce 2, způsobuje zvýšení hmotnosti kolejnice 1 na každý metr, jak je zřejmé ze sloupce 3 grafu v dolní části obr. 5. Maximální úroveň hučení tělesa je snížena na nízké procento ve srovnání s normalizovaným profilem UIC 60, jak je znázorněno sloupcem 3 grafu v horní části obr. 5, přičemž zjištěná úroveň akustického výkonu, vyzařovaného hučení, je také snížena asi o 3,0 dB.

V porovnání s jinými normalizovanými profily kolejnic, kolejnice, provedené podle vynálezu, vykazovaly rovněž nižší akustické výkony vyzařovaného hučivého zvuku.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Profilovaná kolejnice, zejména železniční kolejnice se sníženou úrovní vyzařování hluku při jízdě po této kolejnici, sestávající z patky (2) s opěrnou plochou (21), ze stojiny (3) a z hlavy (4) s nosnou plochou (41), přičemž kolejnice (1) má celkovou výšku (A), šířku hlavy (4) a zejména moment setrvačnosti a zátěžný moment okolo těžištní osy (X), odpovídající stejně zatížitelným normalizovaným kolejnicím, **vyznačující se tím**, že příčný profil po celé délce kolejnice (1) vzhledem k její výškové ose (Y) je vytvořen symetricky a každá postranní plocha (31) stojiny (3) v dolní části mezi přechodovou hranou (32), to je mezi hranou vytvořenou od přechodu patky (2) do postranní plochy (31) stojiny (3) a těžištní osou (X) v průřezu kolejnice (1), je bez bodu nebo oblasti zlomu konkávně zaoblena.

2. Profilovaná kolejnice, zejména železniční kolejnice, se sníženou celkovou úrovní vyzařování hluku při jízdě po této kolejnici, sestávající z patky (2) s opěrnou plochou (21), ze stojiny (3) a z hlavy (4) s nosnou plochou (41), přičemž kolejnice má celkovou výšku (A), šířku hlavy (4) a zejména moment setrvačnosti a zátěžný moment okolo těžištní osy (X), odpovídající stejně zatížitelným normalizovaným kolejnicím, **vyznačující se tím**, že příčný profil je vzhledem k výškové ose (Y) symetrický a výška (H) patky (2) je v porovnání k normalizované kolejnici zvětšena.

3. Profilovaná kolejnice podle nároku 1 nebo kombinace nároků 1 a 2, **vyznačující se tím**, že dolní část (31') a horní část (31") postranní plochy (31) stojiny (3) kolejnice (1) mezi přechodovou hranou (32) na straně patky (2) a přechodovou hranou (34) na straně hlavy (4), to je na hraně, která na přechodu boční plochy (42) hlavy (4) kolejnice (1) do horní části (31") postranní plochy (31) stojiny (3), je v průřezu vytvořena jako konkávně zaoblená, bez bodů nebo oblastí zlomu.

4. Profilovaná kolejnice podle některého z nároku 1 nebo 3, **vyznačující se tím**, že postranní plocha (31) stojiny (3) v průřezu kolejnice (1) je vytvořena z kruhové nebo elipsovité dolní části (31') a horní části (31"), a má popřípadě do této části tangenciálně přecházející přímočarou střední nebo mezilehlou oblast, jíž prochází těžištní osa (X).

5. Profilovaná kolejnice podle některého z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že vzdálenost (S) těžištní osy (X) od opěrné plochy (21) patky (2) má hodnotu mezi 0,5 a 0,38 násobkem výšky (A) kolejnice (1).

6. Profilovaná kolejnice podle některého z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že vzdálenost (S) těžištní osy (X) od opěrné plochy (21) patky (2) má hodnotu mezi 0,47 a 0,41 násobkem výšky (A) kolejnice (1).

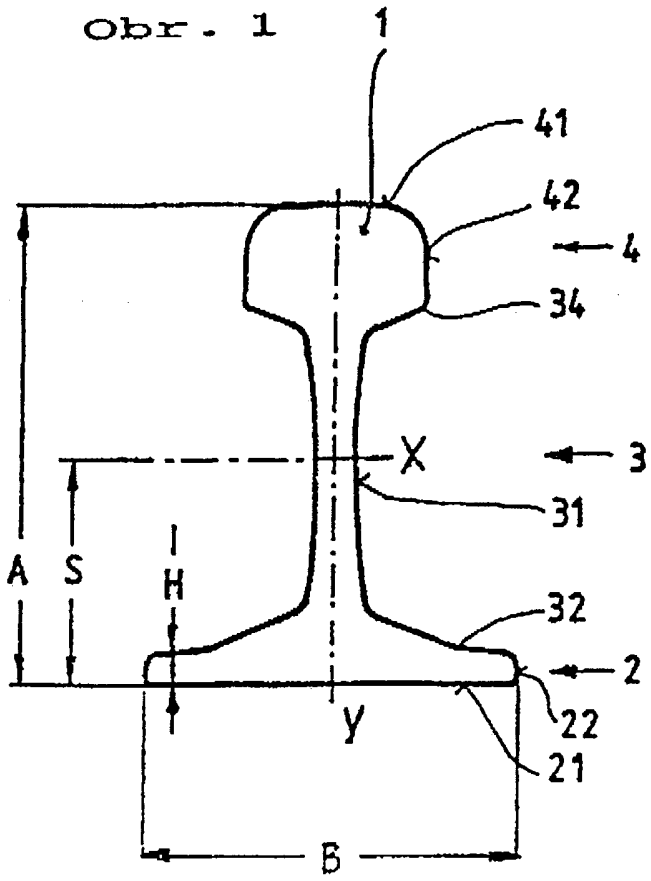
7. Profilovaná kolejnice podle některého z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že patka (2) kolejnice (1) má vzhledem k normalizovanému profilu menší šířku (B) a/nebo větší výšku (H).

8. Profilovaná kolejnice podle některého z nároků 1 až 7, **vyznačující se tím**, že oblast kolejnice (1), obsahující nosnou plochu (41), má vzhledem ke stojině (3) a patce (2) zvýšenou tvrdost materiálu.

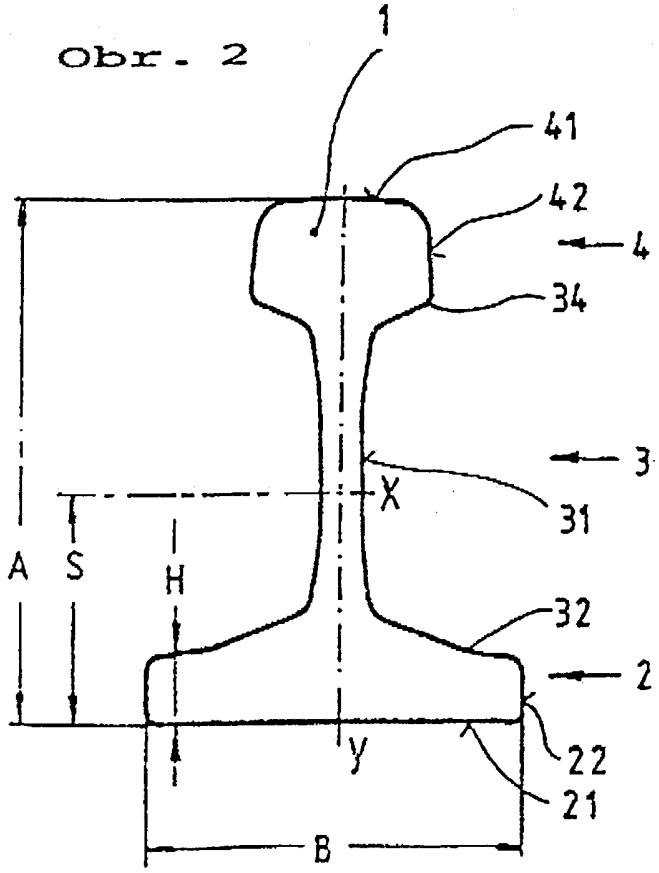
9. Profilovaná kolejnice podle některého z nároků 1 až 8, **vyznačující se tím**, že v patce (2), obsahující opěrnou plochu (21), je symetricky k výškové ose (Y) středová oblast kolejnice (1) se zvýšenou tvrdostí materiálu vzhledem ke stojině (3).

3 výkresy

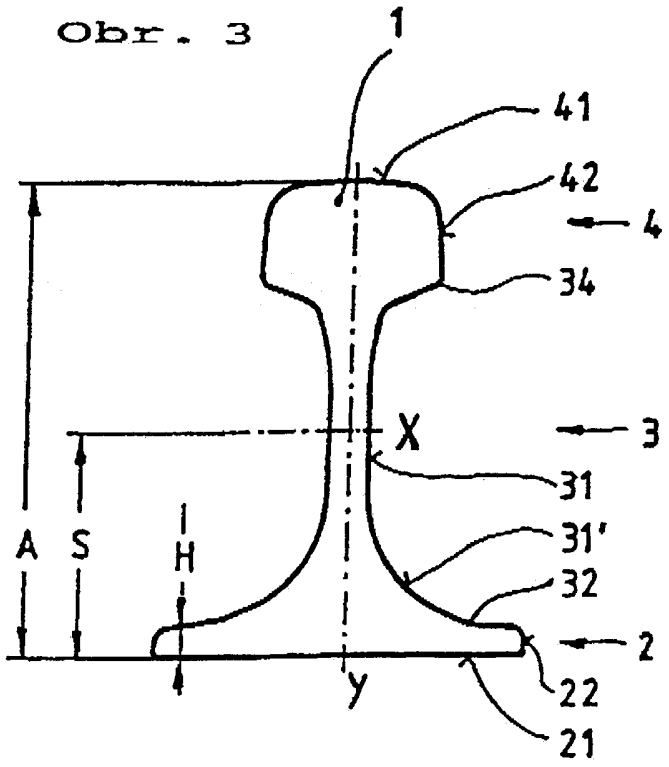
Obr. 1



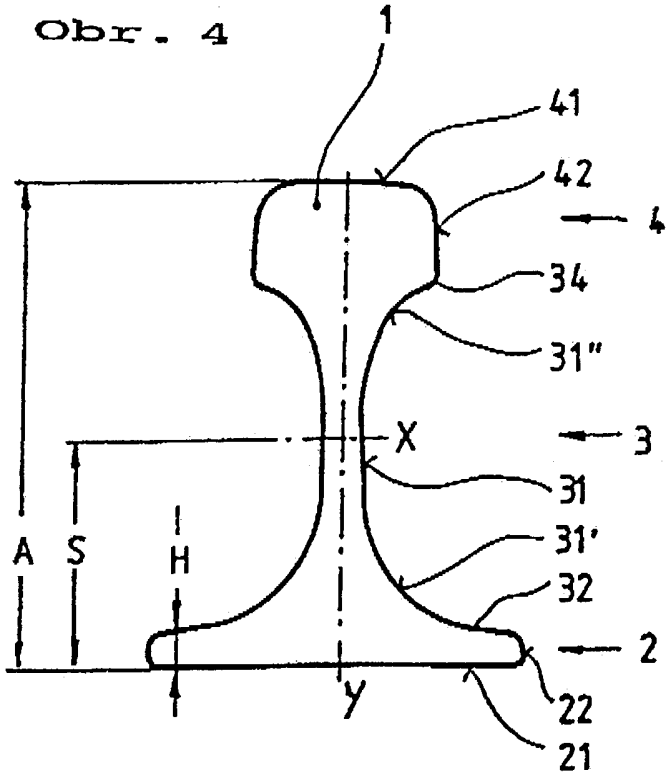
Obr. 2

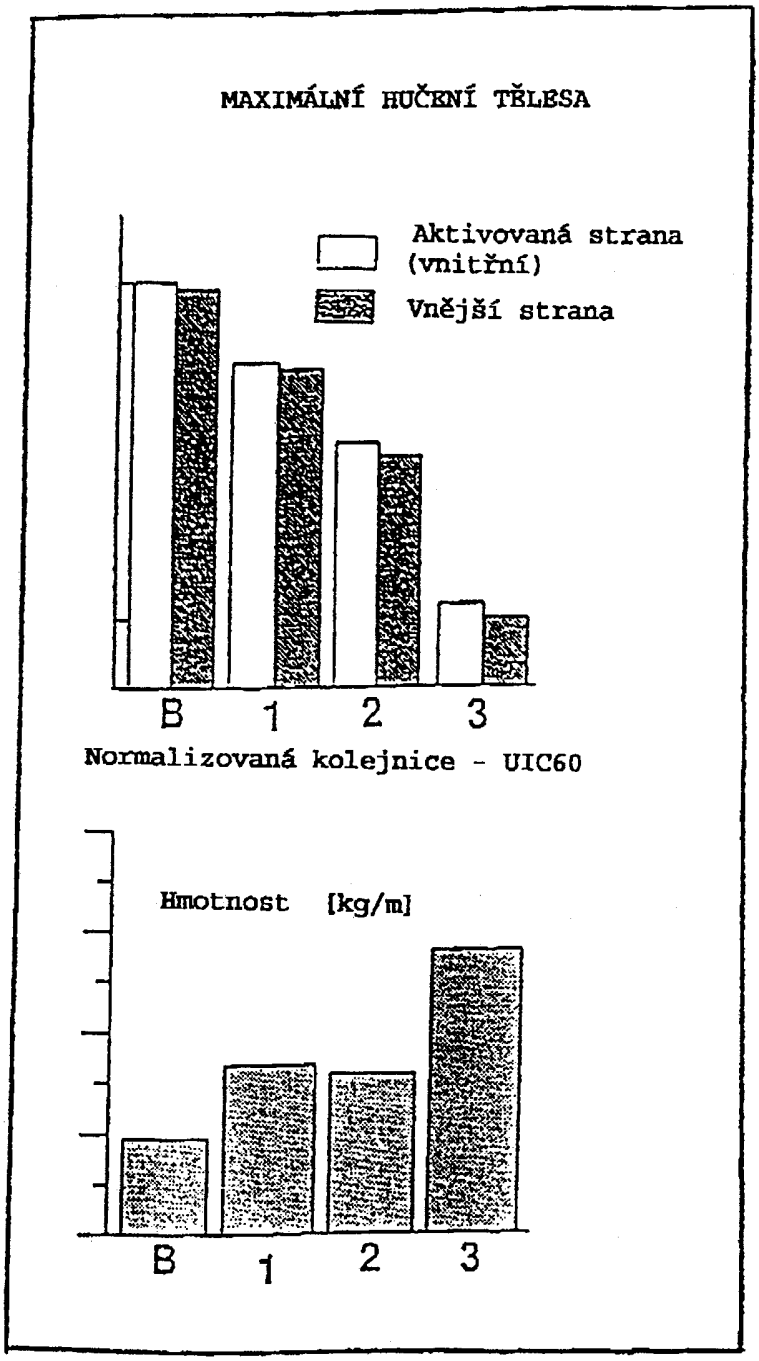


Obr. 3


1
41
42
4
34
X
3
31
31'
32
2
22
21
A
S
H
y

Obr. 4


1
41
42
4
34
31"
X
3
31
31'
32
2
22
21
A
S
H
y



Obr. 5

Konec dokumentu