

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

14751

(13) Druh dokumentu: **U1**

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2004 - 15679**
(22) Přihlášeno: **23.07.2004**
(47) Zapsáno: **23.09.2004**

(51) Int. Cl.⁷:
B 61 K 9/00
B 61 K 9/02
B 61 K 9/08

(73) Majitel:

Rotrekl Jiří Ing., Koclířov, CZ
Bureš Vít Ing., Chrudim, CZ

(72) Původce:

Rotrekl Jiří Ing., Koclířov, CZ
Bureš Vít Ing., Chrudim, CZ

(74) Zástupce:

Brykner Jan, Resslova 741, Hradec Králové, 50002

(54) Název užitého vzoru:

Zařízení pro měření prostorové průchodnosti

CZ 14751 U1

Zařízení pro měření prostorové průchodnosti

Oblast techniky

Technické řešení se týká zařízení pro měření prostorové průchodnosti dopravních cest, zejména tratí nebo silnic.

5 Dosavadní stav techniky

Doposud známá zařízení pro měření prostorové průchodnosti tratí nebo silnic jsou tvořena videovým systémem namontovaným na vozidlo. Na základě snímků získaných tímto systémem se potom provádí následné vyhodnocování prostorové průchodnosti trati, které je však nepřesné a náročné na obsluhu a čas.

10 Podstata technického řešení

Cílem tohoto technického řešení je proto vytvoření takového zařízení, které umožní dostatečnou kapacitu a přesnost systému, umožní stanovení osy koleje z hodnot získaných modulem geometrických parametrů koleje, zajistí bezpečnost pracovníků provádějících měření, bude jednoduché na obsluhu a umožní vstup dat do ústředního registru mimořádných zásilek, umožní plně automatizovanou diagnostickou technologii, vyhledávání, 3D měření, hodnocení, archivaci, zajistí výstupní informaci o překážce a to i v 3D a zajistí prostorovou charakteristiku objektů.

Vytyčeného cíle je dosaženo zařízením pro měření prostorové průchodnosti podle tohoto technického řešení, jehož podstata spočívá v tom, že je tvořeno vozidlem, na kterém jsou umístěny laserové snímače průřezu, napojené na vyhodnocovací jednotku.

20 Laserové snímače průřezu pracují na principu rotujícího laseru. Vysílač vyšle modulovaný laserový paprsek rozmítaný pomocí rotujícího hranolu. Laserový paprsek se odrazí od měřeného objektu a vrací se zpět k přijímači. Na základě časových údajů o vyslání a přijetí laserového paprsku je vyhodnocen čas letu paprsku. Z údaje lze vypočítat vzdálenost objektu, od kterého se paprsek odrazil. Laserový snímač dále poskytuje přesnou polohu rotujícího hranolu. Oba tyto
25 údaje popisují v polárních souřadnicích profil v rovině rotujícího laseru.

Vyhodnocovací jednotka zpravidla obsahuje modul pro zabezpečení komunikace s laserovými snímači a zpracování dat, napojený na centrální počítač. Propojení je realizováno počítačovou sítí LAN a centrální počítač má za úkol zabezpečit komunikaci celého systému, zadávání vstupních parametrů a vizualizaci dat, jednotné nastavení a pasportizaci dat, pomocí zaváděcích souborů, jednotný kilometrický průběh měření, zadání identifikačních značek pro všechny systémy, časovou synchronizaci měření a kompletaci měřených dat od jednotlivých systémů.
30

Pro účely měření železniční trati je vyhodnocovací jednotka opatřena modulem pro měření geometrických parametrů koleje, připojeným k centrálnímu počítači. Tak se určí osa koleje, kterou lze definovat na základě změřených a vypočtených geometrických parametrů koleje.

35 Dále je možno centrální počítač rozšířit o modul záznamu videa. Připojená barevná videokamera snímá celkovou situaci na trati. Data jsou digitalizována, zpracována, komprimována a uložena na disk. Do vlastního videosignálu jsou vložena textová data vyjadřující kilometrickou polohu. Tento videozáznam slouží k vizuálnímu posouzení nasnímaného profilu trati.

40 Vyhodnocovací jednotku lze napojit na systém pro určování polohy zařízení a lze je napojit také na modul pro bezdrátový přenos dat, zpravidla využívající technologii GPRS.

Laserové snímače průřezu jsou opatřeny vytápěcím modulem. Tím je zabezpečena ochrana proti zamlžení a orosení průzoru laseru a také se tím umožňuje práce zařízení i pod bodem mrazu.

Přehled obrázků na výkresech

Zařízení pro měření prostorové průchodnosti podle technického řešení je znázorněno na příložených výkresech, kde je na obr. 1 znázorněno blokové schéma zapojení zařízení, na obr. 2 je znázorněno umístění zařízení na kolejích a současně je zde znázorněno měření průřezu, na obr. 3 je rovněž znázorněno zařízení podle technického řešení se znázorněním čelního vyzařování laserových paprsků a na obr. 4 je potom znázorněn pohled na obrazovku zařízení při prováděném měření.

Příklady provedení technického řešení

Blokové schéma jednoho z možných provedení zařízení je znázorněno na obr. 1, kde je zařízení opatřeno laserovými snímači 1 průřezu, napojenými na vyhodnocovací jednotku 2, sestávající z modulu 2.1 pro měření geometrických parametrů koleje, modulu 2.2 pro zabezpečení komunikace s laserovými snímači 1 a zpracování dat, přičemž tyto moduly 2.1 a 2.2 jsou napojeny na centrální počítač 2.3. Laserové snímače 1 jsou spolu s vyhodnocovací jednotkou 2 umístěny na vozidlo 6, v daném případě drážní drezínu, spočívající na kolejích 7. Snímaný průřez 8 je znázorněn na obr. 2 a čelní vyzařování laserových paprsků je znázorněno na obr. 3, přičemž paprsky L3, L6, L7 měří profil v normálové rovině. Paprsky L1, L4 a L2, L5 měří profil v rovině skloněné od roviny normálové. Rovina paprsků L1 a L4 je skloněná o 70° od roviny normálové a rovina paprsků L2 a L5 je skloněná od normálové roviny o 45°. V průběhu jízdy jsou jednotlivá měření prostřednictvím laserových paprsků L1, L2, L4, L5 transformována do normálové roviny. Pro transformaci je nutné znát informace o poloze a pohybu skříně vozu, o směrových poměrech koleje 7 a převýšení koleje 7. Centrální počítač 2.3 je napojen na modul 3 záznamu videa a také na systém 4 pro určování polohy zařízení a modul 5 pro bezdrátový přenos dat. Laserové snímače 1 jsou opatřeny zde neznázorněnými vytápěcími moduly pro zajištění průzorů laserových snímačů 1 průřezu proti zamlžení.

Vozidlo 6 pojíždí v měřené trase po kolejích 7 a laserové snímače 1 průřezu vyšlou modulované laserové paprsky rozmítané pomocí rotujícího hranolu. Laserové paprsky se odrazí od měřeného objektu a vrací se zpět k přijímači. Měřicí rozsah snímače 1 je do 80 m. Na měřenou vzdálenost má vliv čistota prostředí, například při mlze s viditelností do 50 m je při odrazivosti 10 % pro hrubý černý povrch měřený rozsah 10 m. Vzhledem k tomu, že měření není spojitě, kuželovitost měřicího paprsku umožňuje vykrytí "hluchý prostor" mezi jednotlivými body měření. Signály od laserových snímačů 1 průřezu jsou vedeny do vyhodnocovací jednotky 2, v daném případě do modulu 2.2 pro zabezpečení komunikace s laserovými snímači 1 a zpracování dat, a dále jsou signály vedeny do centrálního počítače 2.3, který tyto údaje zpracovává a současně zpracovává tyto údaje se signálem od modulu 3 záznamu videa a signálem od systému 4 pro určování polohy zařízení. Jsou-li vyhodnocovací jednotkou 2 identifikována platná data, je porovnávána aktuální kilometrická poloha s požadovanou kilometrickou polohou záznamu. V případě shody podmínek jsou data předána dalšímu procesu, který je zpracuje. Pro zpracování profilu si systém vyžádá z modulu 2.1 pro měření geometrických parametrů koleje požadované parametry. Je vypočtena osa koleje 7, ze které se dále vypočítávají transformační koeficienty. Na základě těchto koeficientů je vypočten výsledný průjezdný profil vztažený k ose koleje 7. Pro zvýšení spolehlivosti a přesnosti měření je na datech naměřeného profilu aplikován matematický algoritmus pro odstranění statistických chyb. Tento výsledný profil koreluje se skutečným profilem. Výsledný záznam je převáděn na obrazovku počítače, jak je znázorněno na obr. 4. V tomto příkladu provedení je zde čárkovane vyznačen průjezdový profil 9, do kterého při průjezdu zasahuje silnou čarou znázorněný násep 10 nástupiště a v horní části střecha 11 nástupiště. Do průjezdového profilu 9 se přitom zobrazí varovná hláška 12. Programové vybavení vyhodnocovací jednotky 2 umožňuje plynulé 3D natáčení objektů na obrazovce. Pro možnost vyhodnocování mimo vozidlo 6 je vyhodnocovací jednotka 2, kterou je v tomto případě centrální počítač 2.3, napojena na modul 5 pro bezdrátový přenos dat.

Měření průjezdového profilu zabezpečuje trojice laserových snímačů 1 průřezu. Každý laserový snímač 1 průřezu pracuje v zorném úhlu 180°. Tři laserové snímače 1 průřezu jsou voleny z důvodů 100% vykrytí celého profilu v rozsahu 360°. Takto umístěné snímače 1 snímají profil v normálové rovině a jsou schopny produkovat 75 snímků za vteřinu. Ve spoji měření se musí 5 rozsahy jednotlivých snímačů 1 překrývat. Laserové snímače 1 průřezu lze rovněž využít pro snímání tvaru šterkového lože v oblasti hlav pražců. Po startu začnou laserové snímače 1 průřezu měřit profil a kontinuálně zasílat data vyhodnocovací jednotce 2. Vlastní data obsahují identifikační kód laserového snímače 1 průřezu a hlavičku dat. Proces analýzy příchozích dat spočívá ve vyhledávání hlavičky a zaváděcí struktury měřených dat. Tak je vyloučena chyba komunikace. 10 Data jsou převedena do pravouhého systému souřadnic a následně pomocí lineární transformace sloučena do jednoho měřeného profilu. Dále je naměřený profil postoupen filtraci pro odstranění šumů a dalších rušivých vlivů. Základní měřicí program má za úkol provádět měření a výpočet konečného měřeného profilu. Program také umožňuje převzít ze systému měření geometrického průřezu koleje 7 údaje o kilometrůžce a objektech v trati. Měřicí verze tohoto programu měřená data ukládá spolu s kilometrickou polohou a provádí základní hodnocení měřeného profilu. Výsledný profil je on-line porovnáván s předem definovaným profilem a v případě průniku měřeného profilu do definovaného profilu se zobrazí varovná hláška 12. Nalezené místo průniku předmětu zabraňujícího průjezdu je označeno červeným obdélníkem s udáním kilometrické polohy a základních údajů o průniku, jako je výška a vzdálenost od koleje nebo povrchu silnice. 20 Místo průniku je porovnáváno s videozáznamem. Laserové snímače 1 průřezu nerozlišují pevnou překážku od překážky, která nemá tento charakter, například od keře. Obsluha vyhodnocovacího programu na základě videozáznamu rozhodne o jakou překážku se jedná. Programové vybavení zaznamená zásah obsluhy pro pozdější kontrolu. Vyhodnocovací program umožňuje 3D zobrazení objektů omezujících prostorovou průchodnost trati. Umožňuje také nové hodnocení 25 profilu a nové hodnocení v závislosti na předem definovaném profilu. Další využití programu je při plánování tras nadměrných nákladů. Z 3D matematického popisu průjezdového profilu program umožňuje zjistit, zda zadaná vlaková souprava nebo silniční vozidlo jsou schopny danou trať projet. Další funkcí programu bude možnost exportu dat ve formátu požadovaném ústředním registrem mimořádných zásilek. Funkce programu je přizpůsobena potřebám provozovatele systému. 30

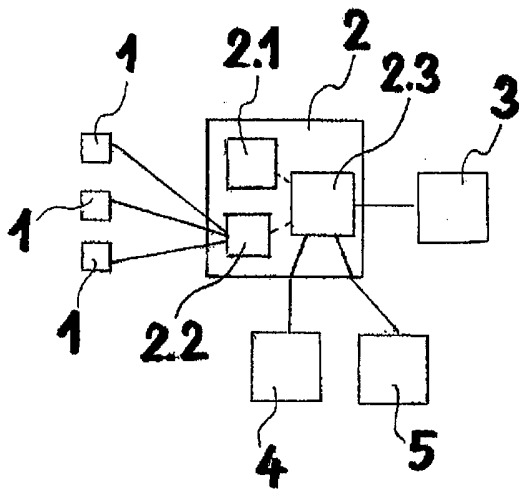
N Á R O K Y N A O C H R A N U

1. Zařízení pro měření prostorové průchodnosti, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že je tvořeno vozidlem (6), na kterém jsou umístěny laserové snímače (1) průřezu, napojené na vyhodnocovací jednotku (2).
- 35 2. Zařízení podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že vyhodnocovací jednotka (2) obsahuje modul (2.2) pro zabezpečení komunikace s laserovými snímači (1) průřezu a zpracování dat, napojený na centrální počítač (2.3).
3. Zařízení podle nároku 1 nebo 2, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že vyhodnocovací jednotka (2) je opatřena modulem (2.1) pro měření geometrických parametrů koleje.
- 40 4. Zařízení podle nároku 2 nebo 3, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že centrální počítač (2.3) je napojen na modul (3) záznamu videa.
5. Zařízení podle nároků 1 až 4, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že vyhodnocovací jednotka (2) je napojena na systém (4) pro určování polohy zařízení.

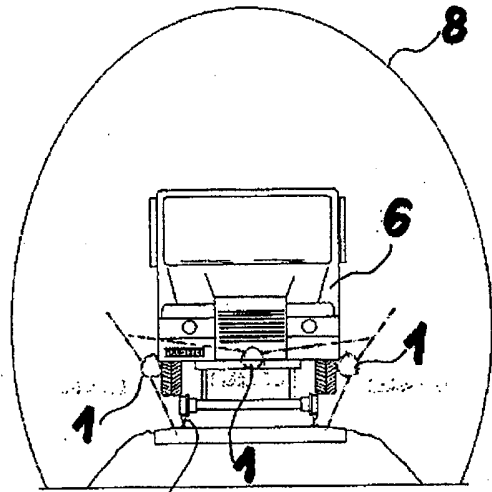
6. Zařízení podle nároků 1 až 5, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že vyhodnocovací jednotka (2) je napojena na modul (5) pro bezdrátový přenos dat.
7. Zařízení podle nároků 1 až 6, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že laserové snímače (1) jsou opatřeny vytápěcím modulem.

5

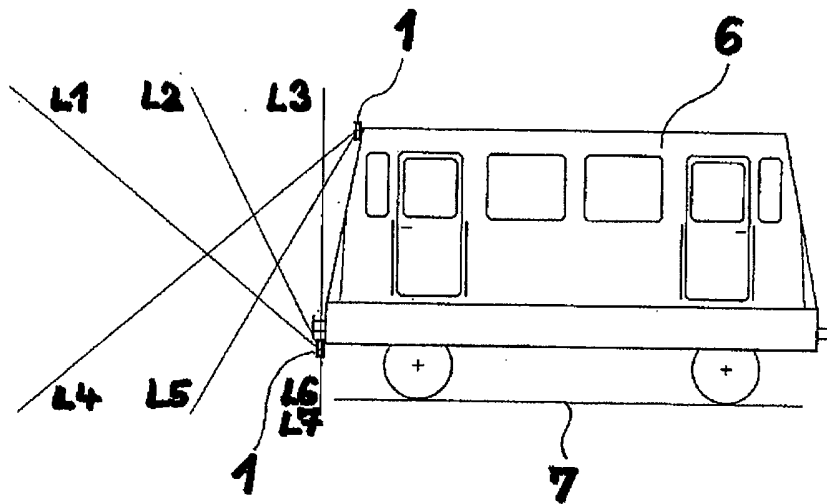
2 výkresy



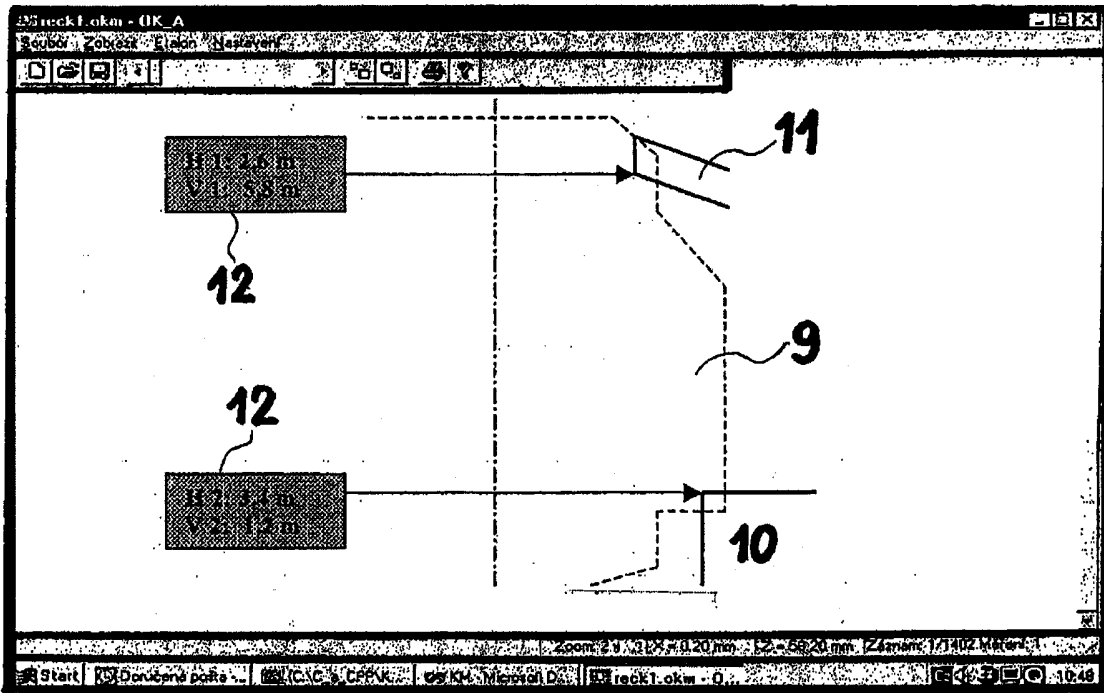
obr.1



obr.2



obr.3



obr.4

Konec dokumentu