

FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

272 341

(21) PV 2240-89. B
(22) Přihlášeno 11 04 89

(40) Zveřejněno 14 05 90
(45) Vydáno 21 10 91

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl. ⁵

G 01 C 7/00
G 01 B 11/00

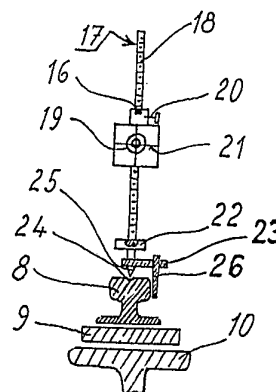
(75) Autor vynálezu

TLUSTÝ JAROMÍR doc. ing.,
ŠVAGR VÁCLAV ing., PRAHA,
HROUDA ANTONÍN, CHVALETICE

(54)

Způsob a zařízení k vytyčování a měření
podrobných bodů liniových objektů
pomocí ustaveného laseru a záměrného
snímacího terče

(57) Řešení se týká způsobu vytyčování a měření jakož i snímání polohy a výšky podrobných bodů liniových objektů pomocí laseru (1) a záměrného snímacího terče (13), kdy do optické osy (4) světelného svazku (3) se předradí difrakční mřížka (7) soustřednými kruhy (19) a následným zaostřením optického členu (2) se ve stopě světelného svazku (3) vytvoří v celé délce dosahu světelného svazku (3) laseru (1) jednoznačné soustředné kruhy (19) signalizující optickou osu (4) světelného svazku (3), a v rovinných řezech kolmých na optickou osu (4) se postupně ustavuje na centrické obrazce detekční zařízení (17) pro stanovení polohy a výšky podrobných bodů liniových objektů. K realizaci postupu slouží zařízení sestávající z nosníku (10) s měřítkem (18) a ze snímacího terče (13), kde na spodním konci nosníku (10) opatřeném čelně měřítkem (18), je vytvořen dotykový hrot (25) a upevněna jednak nosná deska (23), ve které je suvně uložena zarážka (26) a jednak libela (22), nad kterou je posuvně uložen snímací terč (13) se soustřednými pruhy (19) a osovým křížem (21) s ustanovkou (20) a odečítacím noniem (16). Využití je v investiční výstavbě, při vytyčování a rekonstrukci železnicových drah a ve stavebnictví.



Předmětem vynálezu je způsob vytyčování a měření jakož i snímání polohy a výšky podrobných bodů liniových objektů pomocí laseru a záměrného detekčního zařízení.

Dosavadní způsoby využívající světelný svazek laseru při měření podrobných bodů liniových objektů vycházejí z principu postupného přeastřování stopy světelného svazku v závislosti na vzdálenosti od laseru tak, aby v místě měření bylo možné co nejpřesněji určit optickou osu ve středu malého průměru stopy světelného svazku paprsků laseru. Druhý způsob využívá zaostření na tak zvaný fic-fokus, nejčastěji se zaostřením na nekonečno. Při tomto druhém způsobu se určí střed stopy světelného svazku s nižší přesností.

Využitím ohybových jevů světla pro zpřesnění středu stopy světelného svazku se zabýval Yung, Fresnel, Fraunhofer, Van Heel, Tlustý, Puklová, Sauer a jiní. Různě upravovali tvar difrakční mřížky, dělali do nich rysy, vrypy a získávali tak různý tvar vystupujících obrazců. Vždy bylo nutné zaostřit optiku laseru s takovouto difrakční mřížkou na vzdálenost, ve které se provádělo pozorování, tj. na vzdálenost mezi zdrojem světla a snímacím terčem. V literatuře se uvádí také, že se například Fresnelova mřížka musí zařadit přibližně v polovině měřené dráhy do směru světelného svazku a dalekohledem lze na stínítku nebo na terči pozorovat obraz a zařazovat měřený objekt do přímky. Při měření a vytyčování podrobných bodů liniových objektů geodetickými metodami, například teodolitem, se využívá odraženého světla od signálu a zdrojem informace o poloze záměrné osy je obraz na cílové ploše výhodně na terči sledovaný okem pozorovatele. Výsledky jsou přesné, ale pozorovatel musí být trvale okem v pozici záměrné osy dalekohledu měřicího zařízení.

Uvedené nedostatky odstraňuje způsob vytyčování a měření podrobných bodů liniových objektů pomocí ustanoveného laseru a záměrného snímacího terče, kdy optickému členu laseru se předřadí do osy světelného svazku difrakční mřížka s centrickými obrazci a následným zaostřením optického členu se ve stopě světelného svazku vytvoří v celé délce dosahu paprsků laseru jednoznačné soustředné obrazce signalizující optickou osu světelného svazku a v rovinných řezech kolmých na optickou osu laseru se postupně ustavuje na centrické obrazce světelného svazku upravené detekční zařízení pro stanovení polohy a výšky podrobných bodů liniových objektů.

Vytyčování i měření se výhodně provádí bez obsluhy měřiče. Způsob umožňuje okamžité i následné kontroly stavu sledovaného objektu nebo rekonstrukce s průběžným zhodnocením vzhledem k projektovaným parametrům. Až dosud byl geodet nucen pracovat ve výškách a ve velmi ztížených podmínkách. Způsob spolu se záměrným snímacím terčem vytváří nezávislou kontrolu po celou dobu výstavby nebo při rekonstrukčních pracích.

Na připojeném výkresu je znázorněno na obr. 1 schematické uspořádání způsobu vytyčování a měření podrobných bodů liniových objektů pomocí ustanoveného laseru a záměrného snímacího terče, a jako příklad je použito měření po dobu rekonstrukce jeřábové dráhy, zatímco na obr. 2 je příklad úpravy přenosného snímacího terče v čelním pohledu.

Obr. 1 zobrazuje laser 1 s optickým členem 2, ze kterého vystupuje orientovaný světelný svazek 3, do jehož optické osy 4 je předřazena difrakční mřížka 7. Laser 1 je uchycen ke konsoli 6 seřizovacím stavítkem 5 s možností příčného i výškového posunu do projektované polohy. Nastavení světelného svazku 3 je rovnoběžné s projektovanými polohami objektu jako kolejnice 8, pásnice 9, nosníku 10, pilíře 11 a podobně. Kontrola nastavení optické osy 4 světelného svazku 3 je zajištěna na referenčním signálu 12, který je opatřen terčem 13 s vyznačeným osovým křížem 21 a se soustřednými kruhy 19. Terč 13 je výškově řiditelný pomocí držáku 14 a stranově nastavitelným úchytem 15.

Obr. 2 zobrazuje detekční zařízení 17 vytvořené jako přenosný snímací terč 13, sestávající z měřítka 18, na jehož spodním konci je vytvořen dotykový hrot 25 pro usazení na podrobný bod 24 a nosná deska 23, ve které se suvně ustavuje zarážka 26. Měřítka 18 se ustavuje do svislice libelou 22, nad kterou je posuvně uložen snímací terč 13 se soustřednými kruhy 19 a osovým křížem 21 opatřený ustanovkou 20 a odečítacím noniem 16.

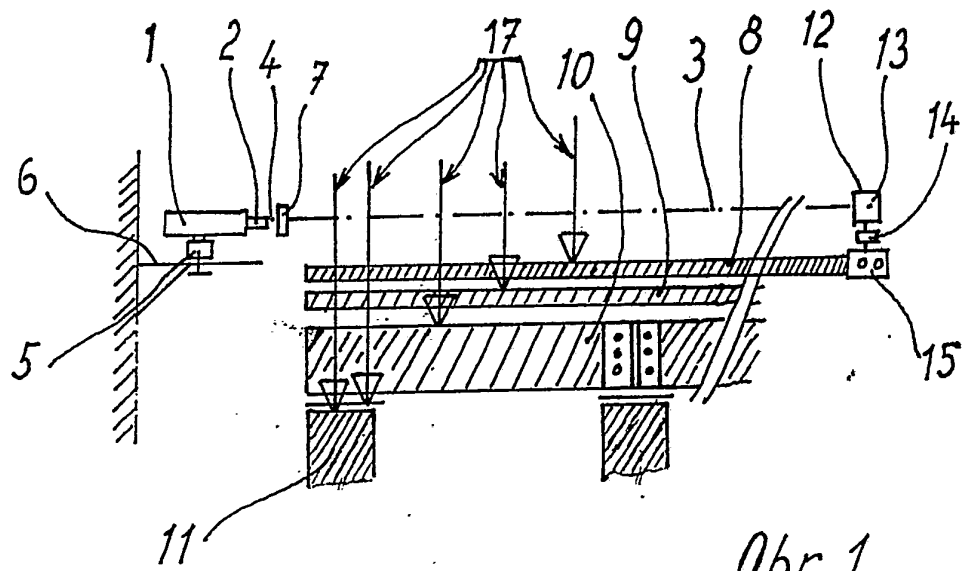
Způsob vytyčování a měření podrobných bodů liniových objektů pomocí ustaveného laseru 1 a záměrného snímacího terče 13 se provádí tak, že se nejdříve ustaví laser 1 do projektované polohy, nasadí se difrakční mřížka 7 na objektiv optického členu 2 laseru 1. Nastavení osy 4 světelného svazku 3 se kontrolně zajistí referenčním signálem například terčem 13 se soustřednými kruhy 19 a osovým křížem 21 v blízkosti konečného místa měření, respektive vytyčování. Přenosným snímacím terčem 13 s upravenou výškou detekční plochy se buď vytyčují jednotlivé podrobné body liniových objektů, nebo se nastavením snímacího terče 13 pomocí ustanovky 20 měří skutečná poloha podrobných bodů liniového objektu. Fokuse optického členu 2 se provede pouze jednou pro vždy před zahájením vytyčování nebo měření.

Způsob vytyčování a měření podrobných bodů liniových objektů pomocí ustaveného laseru 1 a záměrného snímacího terče 13 je použitelný v investiční výstavbě na vytyčování podrobných bodů vzhledem k projektované ose, dále na měření výškových a směrových odchylek například u jeřábových drah, ve stavebnictví, strojírenství, v povrchových a podpovrchových liniových objektech, na železnici a podobně. Způsob je vhodný také na snímání deformací a na registraci pohybu objektů. Je použitelný všude tam, kde se vyžadují nepřetržité operativní informace o poloze podrobných bodů liniových objektů s vyšší přesností měřených parametrů bez účasti měřiče s teodolitem nebo jiným optickým vytyčovacím zařízením.

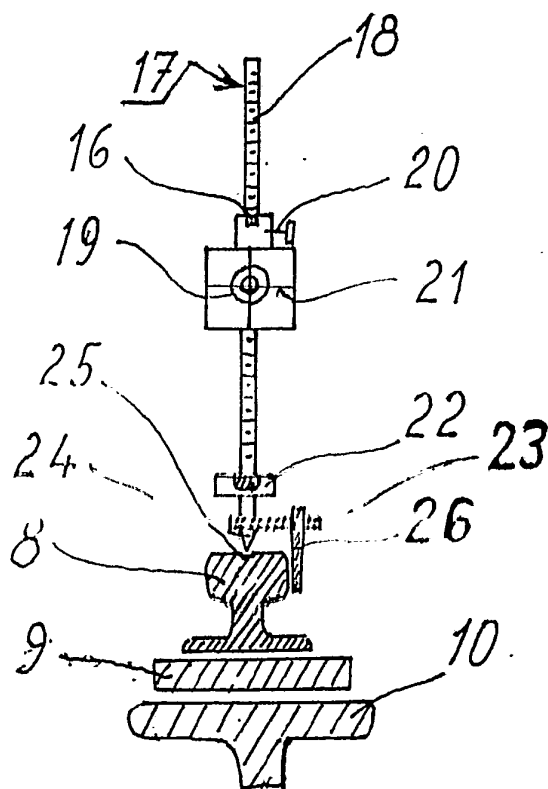
P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Způsob a zařízení k vytyčování a měření podrobných bodů liniových objektů pomocí ustaveného laseru a záměrného snímacího terče, vyznačující se tím, že optickému členu (2) laseru (1) se do optické osy (4) světelného svazku (3) předřadí difrakční mřížka (7) s centrickými obrazci a následným zaostřením optického členu (2) se ve stopě světelného svazku (3) vytvoří v celé délce dosahu laseru (1) jednoznačné soustředné obrazce, které signalizují optickou osu (4) světelného svazku (3), a v rovinných řezech kolmých na optickou osu (4) se postupně na soustředné obrazce světelného svazku (3) ustavuje detekční zařízení (17) pro stanovení polohy a výšky podrobných bodů liniových objektů.

2. Zařízení k provádění způsobu vytyčování a měření podrobných bodů liniových objektů podle bodu 1 sestávající z nosníku s měřítkem a ze snímacího terče, vyznačující se tím, že na spodním konci nosníku opatřeném čelně měřítkem (18) je vytvořen dotykový hrot (25) pro usazení na podrobný bod (24) a upevněna jednak nosná deska (23), ve které je suvně uložena zarážka (26), a jednak libela (22), nad kterou je posuvně uložen snímací terč (13) se soustřednými kruhy (19) a osovým křížem (21) opatřený ustanovkou (20) a odečítacím noniem (16).



Obr. 1



Obr. 2