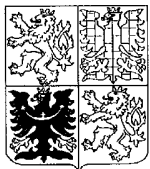


PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **13.04.1999**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **15.11.2000**
(Věstník č. 11/2000)

(21) Číslo dokumentu:

1999 - 1296

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

B 61 K 9/08

B 61 K 9/10

B 61 K 9/00

(71) Přihlašovatel:

ČESKÉ DRÁHY, STÁTNÍ ORGANIZACE, Praha, CZ;

(72) Původce:

Hrubec Karel RNDr., Praha, CZ;

Tesař Michal RNDr., Praha, CZ;

Mynář Josef ing., Praha, CZ;

(74) Zástupce:

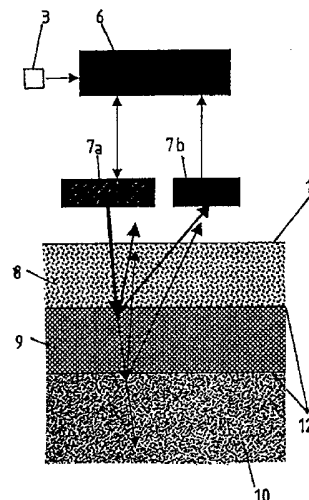
Hakr Eduard Ing., Přístavní 24, Praha 7, 17000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Způsob a zařízení pro detekování poruchy ve
spodní stavbě komunikace, zejména v
železničním spodku**

(57) Anotace:

Poruchy v podloží komunikace, zejména v kolejovém loži a tělese železničního spodku, se zjišťují radarovou kontrolou podloží prováděnou způsobem zahrnujícím kontinuální měření permitivity materiálu podloží, při kterém se vysílají radarové paprsky do podloží alespoň ve dvou směrech a přijímají se odražené paprsky alespoň ve dvou místech potom, co tyto paprsky urazily v podloží komunikace dráhy odlišné délky. Zařízení pro tento způsob detekování poruchy, zejména v železničním spodku, obsahuje radarový anténní systém (7), nesený měřicím vozem (1), obsahující vysílací a detekční radarovou anténu (7a, 7b) a další detekční radarovou anténu (7b) pro příjem odražených signálů, probíhajících po odlišné šikmé dráze než odražené signály, vracející se do první radarové detekční antény (7a). Radarové antény (7a, 7b) jsou spojeny s radarovou řídicí a záznamovou jednotkou (6) pro zjištění časového posuvu obou odražených signálů a zjištění anomálie v kolejovém loži a tělese železničního spodku.



Způsob a zařízení pro detekování poruchy ve spodní stavbě komunikace, zejména v železničním spodku

Oblast techniky

Vynález se týká způsobu detekování poruchy ve spodní stavbě komunikace, zejména v železničním spodku, zahrnujícího kontinuální světelnou nebo/a dotykovou kontrolu železničního svršku a kontinuální radarovou kontrolu kolejového tělesa železničního spodku. Vynález se také týká zařízení k provádění tohoto způsobu, obsahujícího pojízdný nosič měřicí soupravy, opatřený snímačem délkové polohy nosiče na komunikaci, ústrojím pro měření parametrů pojezdové dráhy komunikace a radarovým ústrojím pro kontrolu stavu podloží komunikace.

Dosavadní stav techniky

Je znám měřicí vůz pro železniční svršek, obsahující snímač drážních pulsů, který sleduje ujetou vzdálenost a zajišťuje požadovanou vzorkovací frekvenci jednotlivých měřicích zařízení, a měřicí podvozek nesoucí elektromechanické polohové čidlo pro zjišťování geometrických parametrů železničního svršku, to znamená převýšení a směru kolejnicových pásů, zborcení koleje a rozchodu, přičemž výstup elektromechanického polohového čidla je napojen na vstup záznamové a řídicí jednotky pro zjišťování geometrických parametrů koleje.

Úkolem vynálezu je vyřešit způsob a zařízení pro detekování poruch nejen železničního svršku, ale také v železničním spodku, protože mnohé defekty železničního svršku mají svou příčinu v poruše železničního spodku, přičemž vynález by měl být použitelný i pro jiné komunikační stavby.

Podstata vynálezu

Tento úkol je vyřešen způsobem detekování poruchy v podloží komunikace, zejména v tělese železničního spodku, podle

13.04.99

vynálezu, při kterém se provádí radarová kontrola podloží; podstata vynálezu spočívá v tom, že radarová kontrola podloží komunikace zahrnuje kontinuální měření podloží, prováděné vysíláním radarových paprsků do podloží alespoň ve dvou směrech a přijímáním odražených paprsků alespoň ve dvou místech potom, co tyto paprsky urazily v podloží dráhy odlišné délky.

Ve výhodném provedení způsobu podle vynálezu se radarová kontrola podloží komunikace provádí současně a v synchronizaci se světelnou nebo/a dotykovou kontrolou pojezdové plochy komunikace, zejména železničního svršku.

Podstata vynálezu u zařízení k provádění způsobu detekce poruch spočívá v tom, že radarové ústrojí pro kontrolu stavu podloží obsahuje radarový anténní systém s nejméně jednou radarovou anténou, spojený s druhým vstupem radarové řídicí a záznamové jednotky, k jehož prvnímu vstupu je připojen jeden z výstupů propojovacího mezičlánku, na jehož vstup je připojen snímač délkové polohy pojízdného nosiče měřicí soupravy na komunikaci a jehož další výstup je napojen na záznamovou a řídicí jednotku pro měření geometrických a fyzikálních parametrů pojezdové plochy komunikace.

Ve výhodném provedení zařízení podle vynálezu obsahuje radarový anténní systém vysílací radarovou anténu s osou orientovanou k podloží a napojenou na výstup radarové řídicí a záznamové jednotky a nejméně jednu detekční radarovou anténu, spojenou s dalším vstupem radarové řídicí a záznamové jednotky a umístěnou v nastaveném odstupu vedle vysílací radarové antény pro příjem složky radarových signálů odražených od materiálových rozhraní v podloží komunikace.

V konkrétním výhodném provedení vynálezu jsou radarový anténní systém a radarová řídicí a záznamová jednotka nesený železničním měřicím vozem opatřeným snímačem drážních pulsů

13.04.99

pro zjišťování délkové polohy zařízení na trati a elektro-mechanickým polohovým čidlem pro měření geometrických a fyzikálních parametrů povrchu komunikace, tvořené železničním svrškem, přičemž snímač drážních pulsů je přes propojovací mezičlánek spojen se záznamovou a řídicí jednotkou pro sledování geometrie koleje a propojovací mezičlánek je dále spojen se vstupem radarové řídicí a záznamové jednotky.

Výhodou řešení podle vynálezu je především to, že při interpretaci výsledků radarových detekcí je možno výsledky ihned korelovat se standardními výsledky měřicího vozu a přiřadit poruchám geometrických parametrů koleje i příčinu poruchy spočívající obvykle v porušení určité oblasti pražcového podloží a tělesa železničního spodku například propadem nebo znečištěním určitých oblastí šterkové a podložní vrstvy, přičemž je možno určit také polohu poruchy, určenou délkovým údajem a jednak hloubkovým údajem. Tím se optimalizuje oprava poruch, protože způsobem a zařízením podle vynálezu je možno registrovat porušená místa v pražcovém podloží a tělese železničního spodku ještě dříve než se projeví na kvalitě železničního svršku.

Způsobem a zařízením podle vynálezu je umožněno současné měření parametrů železničního svršku a spodku, přičemž oba druhy měření jsou na sebe přesně vázány, takže je možno s velkou přesností určit souvislost zjištěnou mezi poruchami geometrických parametrů koleje a v kolejovém loži a tělese železničního spodku. Monitorování kolejového spodku je tedy přesně časově určeno. Při radarovém měření zařízením podle vynálezu je možno zvýšit provozní rychlost pohybu radaru z dnešních 10 až 15 km/hod. až dokonce na 70 až 140 km/hod. podle typu měřicího vozu.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález bude blíže objasněn pomocí příkladů provedení

13.04.99

zařízení zobrazených na výkresech, kde znázorňují
obr. 1 blokové schema zařízení k provádění způsobu aplikova-
ného na detekování poruch železničního svršku a spodku,
obr. 2 řez prvním příkladem uspořádání antén a jejich zapoje-
ní na řídicí a záznamovou jednotku v zařízení z obr. 1 a
obr. 3 řez druhým příkladem uspořádání antén a jejich zapoje-
ní na řídicí a záznamovou jednotku v zařízení z obr. 1.

Příklady provedení vynálezu

Zařízení pro detekování poruch ve vrchní a spodní stavbě komunikace je ve znázorněném konkrétním příkladném provedení upraveno pro detekci poruch v železničním svršku a spodku, představovaných u železničního svršku závadami v geometric-
kých parametrech koleje a u železničního spodku deformacemi kolejového lože a konstrukčních vrstev tělesa železničního spodku, které jsou nebo v budoucnosti budou příčinou změn ge-
ometrických parametrů koleje.

Zařízení podle vynálezu obsahuje měřicí vůz 1, jehož podvozek je opatřen snímačem 2 drážních pulsů, kterým se měří ujetá dráha měřicího vozu 1 a určuje se jeho okamžitá poloha na trati. Výstup snímače 2 drážních pulsů je spojen přes propojovací mezičlánek 3 a jeho první výstup s jedním vstupem záznamové a řídicí jednotky 4 pro zjišťování a zaznamenávání geometric-
kých parametrů koleje, k jejímuž druhému vstupu je připojeno elektromechanické polohové čidlo 5, upevněné na mě-
řicím podvozku měřicího vozu 1 a zjišťující geometrické para-
metry železničního svršku 11, to znamená převýšení a směr ko-
lejnícových pásů, rozchod a zborcení koleje.

Jak již bylo uvedeno, snímač 2 drážních pulsů je v tomto příkladném provedení zařízení podle vynálezu propojen se záznamovou a řídicí jednotkou 4 pro detekci geometric-
kých parametrů koleje přes propojovací mezičlánek 3, k jehož druhému výstupu je připojen první vstup radarové řídicí a záznamové

13.04.99

jednotky 6. Radarová řídící a záznamová jednotka 6 má výstupy a vstupy připojeny k radarovému anténnímu systému 7 pro zjišťování stavu železničního spodku, zejména poklesů vrstev kolejového lože a konstrukčních vrstev tělesa železničního spodku.

Radarový anténní systém 7 je v prvním příkladném provedení, zobrazeném na obr. 2, tvořen první radarovou detekční anténou 7a, která vysílá radarový signál do pražcového podloží, tvořeného vrchní šterkovou vrstvou 8, ve které jsou uloženy neznázorněné pražce, podkladní konstrukční vrstvou 9 a vyrovnanou a zhutněnou zemní plání 10. První radarová detekční anténa 7a je nasměrována v normálovém směru k povrchu železničního svršku 11 a je připojena k prvnímu vstupu radarové řídící a záznamové jednotky 6. V přesně stanoveném bočním odstupu od první radarové detekční antény 7a a ve stejné výšce nad železničním svrškem 11 je umístěna druhá detekční radarová anténa 7b, spojená s druhým vstupem radarové řídící a záznamové jednotky 6.

První radarová detekční anténa 7a vysílá radarový signál do pražcového podloží a v tomto prvním příkladném provedení zachycuje také odražený normálový signál, který se přenáší do radarové řídící a záznamové jednotky 6. Z těchto zachycených hodnot však není možno jednoznačně určit stav železničního spodku, protože tyto hodnoty by bylo nutno korigovat hodnotami relativní permitivity materiálů v pražcovém podloží, to znamená vrchní šterkové vrstvy 8, konstrukční vrstvy 9 a zeminy tvořící zemní pláň 10.

Pro nejjednodušší zjištění relativní permitivity materiálů tvořících železniční spodek slouží druhá detekční radarová anténa 7b, zachycující šikmé složky odražených radarových paprsků, které jsou vysílány z první radarové detekční antény 7a ve směru odkloněném v úhlu asi 30° od

podélné střední osy první radarové detekční antény 7a, která je vysílací anténou, takže putují po dráze skloněné asi 60° k podélné ose koleje k místu odrazu paprsku, od kterého se paprsky odrážejí a vracejí se v odraženém směru v úhlu 30° až 45° sevřeném s podélnou osou koleje na druhou detekční radarovou anténu 7b, na kterou dorazí radarový signál se zpožděním, závislým jednak na prodloužení své dráhy a jednak na relativní permitivitě materiálů železničního spodku. Radarové paprsky se odrážejí na materiálových rozhraních 12 mezi vrchní šterkovou vrstvou 8, konstrukční vrstvou 9 a zemní plání 10, přičemž poměrně náhlá změna vzdálenosti alespoň některého z materiálových rozhraní od radarového anténního systému 7 indikuje pokles podložních vrstev a tedy místní poruchu železničního spodku. Tyto zachycené odražené signály se přivedou do radarové řídicí a záznamové jednotky 6, kde se porovnají odrazy přijímané první radarovou detekční anténou 7a s odrazy přijímanými druhou detekční radarovou anténou 7b a z výsledků porovnání je možno pomocí vloženého paměťového vybavení určit hodnoty relativní permitivity materiálů železničního spodku.

Druhé příkladné provedení radarového anténního systému 7 zařízení podle vynálezu, zobrazené na obr. 3, obsahuje oddělenou vysílací radarovou anténu 7d, připojenou na výstup radarové řídicí a záznamové jednotky 6, druhou detekční radarovou anténu 7b a samostatnou třetí detekční radarovou anténu 7c. Všechny tři antény radarového anténního systému 7 jsou umístěny v rovině rovnoběžné s osou koleje a v určených odstupech od sebe, přičemž třetí detekční radarová anténa 7c je umístěna ve větším odstupu od vysílací radarové antény 7d než druhá detekční radarová anténa 7b, přičemž tento rozdíl odstupů musí být dostatečně velký, aby se spolehlivě mohl detekovat časový posun mezi příchodem radarových signálů od jednotlivých materiálových rozhraní k druhé detekční radarové anténě 7b a k třetí detekční radarové anténě 7c. Obě detekční antény 7b, 7c jsou

13.04.99

připojeny na dva vstupy radarové řídicí a záznamové jednotky 6, ve které se pomocí jejího programového vybavení určí hodnoty relativní permitivity materiálů kolejového lože a tělesa železničního spodku.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

1. Způsob detekování poruchy v podloží komunikace, zejména kolejového lože a tělesa železničního spodku, zahrnující světelnou nebo/a dotykovou kontrolu pojezdové plochy komunikace a kontinuální radarovou kontrolu podloží komunikace, v y z n a č u j í c í s e t í m , že radarová kontrola podloží komunikace zahrnuje kontinuální měření permitivity materiálu podloží, prováděné vysíláním radarových paprsků do podloží alespoň ve dvou směrech a přijímáním odražených paprsků alespoň ve dvou místech potom, co tyto paprsky urazily po odrazu v podloží komunikace dráhy odlišné délky.

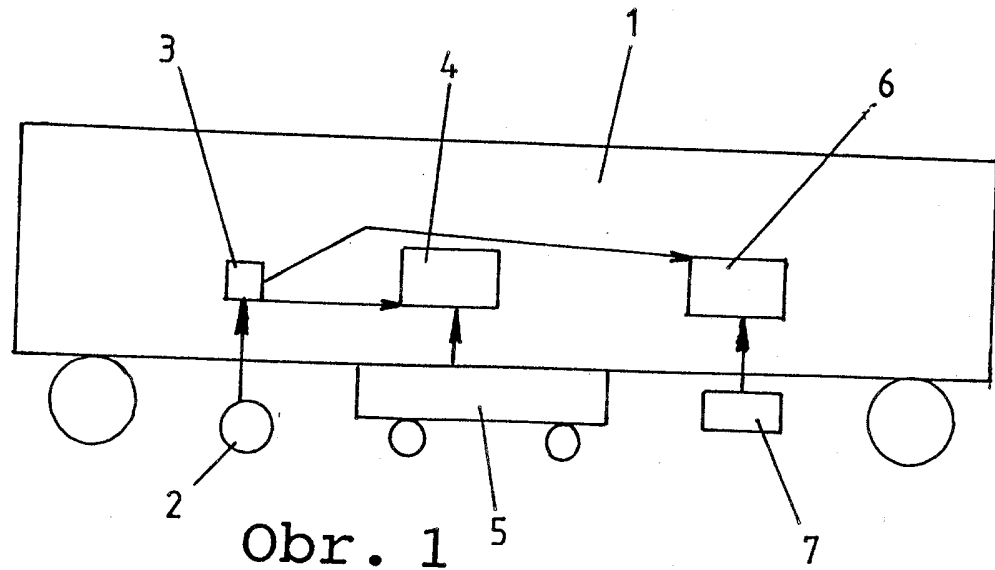
2. Způsob podle nároku 1, v y z n a č u j í c í s e t í m , že radarová kontrola spodní stavby se provádí současně a v synchronizaci se světelnou nebo/a dotykovou kontrolou pojezdové plochy komunikace, zejména železničního svršku.

3. Zařízení k provádění způsobu detekování poruchy v podloží komunikace podle nároků 1 a 2, obsahující pojízdný nosič měřicí soupravy, opatřený snímačem délkové polohy nosiče na komunikaci, ústrojím pro měření parametrů pojezdové dráhy komunikace a radarovým ústrojím pro kontrolu stavu podloží komunikace, v y z n a č u j í c í s e t í m , že radarové ústrojí pro kontrolu stavu podloží obsahuje radarový anténní systém (7) s nejméně jednou radarovou anténou (7a, 7d), spojený s druhým vstupem radarové řídicí a záznamové jednotky (6), k jehož prvnímu vstupu je připojen jeden z výstupů propojovacího mezičlánku (3), na jehož vstup je připojen snímač (2) délkové polohy pojízdného nosiče měřicí soupravy na komunikaci a jehož další výstup je napojen na záznamovou a řídicí jednotku (4) pro měření geometrických a fyzikálních parametrů pojezdové plochy komunikace.

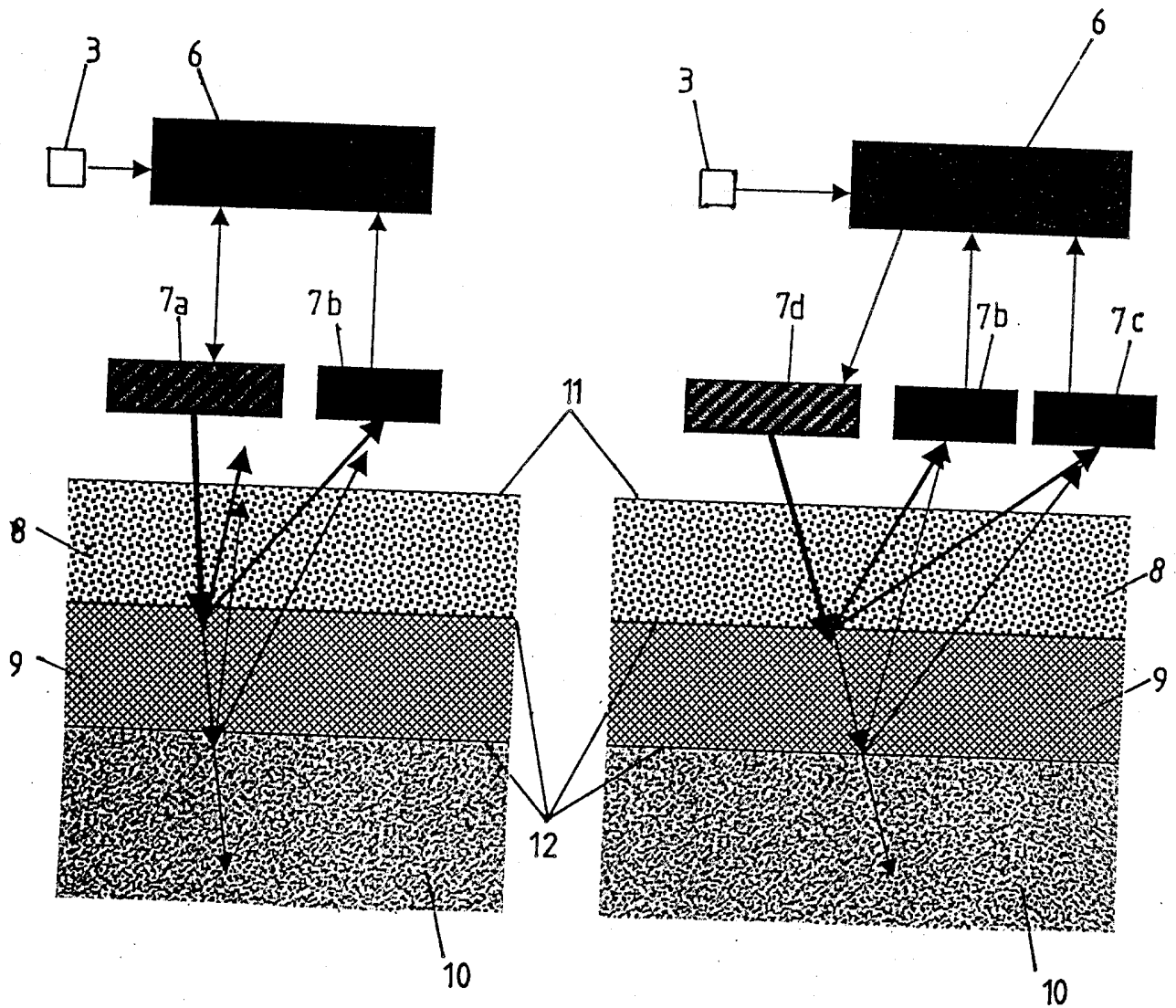
13.04.99

4. Zařízení podle nároku 3, v y z n a č u j í c í s e t í m , že radarový anténní systém (7) obsahuje vysílací radarovou anténu (7a, 7d) s osou orientovanou k podloží a napojenou na výstup radarové řídicí a záznamové jednotky (6) a nejméně jednu detekční radarovou anténu (7b, 7c), spojenou s dalším vstupem radarové řídicí a záznamové jednotky (6) a umístěnou v nastaveném odstupu vedle vysílací radarové antény (7a, 7d) pro příjem složky radarových signálů odražených od materiálových rozhraní (12) v podloží komunikace.

5. Zařízení podle nároků 3 a 4, v y z n a č u j í c í s e t í m , že radarový anténní systém (7) a radarová řídicí a záznamová jednotka (6) jsou nesený železničním měřicím vozem (1) opatřeným snímačem (2) drážních pulsů pro zjišťování délkové polohy zařízení a elektromechanickým polohovým čidlem (5) pro měření geometrických a fyzikálních parametrů povrchu komunikace, tvořené železničním svrškem, přičemž snímač (2) drážních pulsů je přes propojovací mezičlánek (3) spojen se záznamovou a řídicí jednotkou (4) pro sledování geometrie koleje a propojovací mezičlánek (3) je dále spojen se vstupem radarové řídicí a záznamové jednotky (6).



Obr. 1



Obr. 2

Obr. 3