

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

23860

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2012 - 25921**

(22) Přihlášeno: **18.04.2012**

(47) Zapsáno: **21.05.2012**

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:

B61L 23/00 (2006.01)

B61K 9/00 (2006.01)

B66B 19/06 (2006.01)

B66B 5/00 (2006.01)

(73) Majitel:

Jalůvka Otakar, Frýdek - Místek, CZ

(72) Původce:

Jalůvka Otakar, Frýdek - Místek, CZ

(54) Název užitného vzoru:

**Zařízení k monitoringu, detekci a diagnostice drážních vozidel
pozemních, podzemních i nadzemních drah a jejich komponentů za jízdy**

CZ 23860 U1

Zařízení k monitoringu, detekci a diagnostice drážních vozidel pozemních, podzemních i nadzemních drah a jejich komponentů za jízdy

Oblast techniky

5 Technické řešení se týká monitoringu, detekce a diagnostiky drážních vozidel pozemních, podzemních i nadzemních drah a jejich komponentů za jízdy, zejména drážních vozidel železničních, tramvajových a vozidel metra, závěsných, lanových a horských drah, zdvihadel, kolejových jeřábů, kabin a klecí výtahů, důlních a těžních zařízení.

Dosavadní stav techniky

10 Vozidla pozemních, podzemních i nadzemních drah, zejména drážní vozidla železniční, tramvajová a vozidla metra, závěsné, lanové a horské dráhy, zdvihadla, kolejové jeřáby, kabiny a klece výtahů, důlní a těžní zařízení, zejména pak jejich podvozky, kola, soukolí, okolky, nákolky, ložiska, čepy, spoje, tlumiče, pružiny, pružnice, rozsochy, brzdy, elektrická výstroj další komponenty jsou kontrolovány v termínech jejich plánovaných kontrol a revizí. Tyto kontroly jsou prováděny v klidovém stavu drážních vozidel a podle předepsaných postupů, což se provádí po
15 jejich demontáži a následné zpětné montáži. Je to pracné, časově náročné a finančně nákladné. Tento postup vyžaduje odstavení drážního vozidla z provozu a případně jeho dopravu do místa vlastní kontroly.

20 Tento způsob neumožňuje průběžnou kontrolu drážních vozidel a jejich komponentů kdykoliv během jejich provozu bez nutnosti jejich odstavení a taktéž tento způsob neumožňuje kontrolu jejich aktuálního stavu a kontrolu jejich chování na dráze. Tento způsob kontroly drážních vozidel tak neumožňuje získání informací o jejich správné funkci a o správné funkci jejich komponentů během jejich provozu a jízdy. Tento způsob kontroly drážních vozidel je také plně závislý na kvalitě, schopnostech, důslednosti, zodpovědnosti a spolehlivosti pověřených pracovníků provádějících kontrolu a kvalita kontroly již není nikým a ničím do termínu další kontroly či
25 revize kontrolována. Vizualním posuzováním je skutečný stav drážních vozidel zjišťován v nedostatečné míře.

30 Tímto způsobem kontroly není prakticky možné včas či vůbec odhalit zejména aktuálně vzniklé závady drážních vozidel a jejich komponentů během provozu v období mezi jejich kontrolami a včas poškozené drážní vozidlo bezpečně vyřadit z provozu a závadu odstranit. Jedná se zejména o skryté závady, které se projevují pouze během jízdy, například nadměrné opotřebení a vzniklé vůle, uvolnění součástí, drhnutí, zadírání ložisek, přehřívání, špatná funkce brzdového systému, lom pružiny nebo pera, zatuhnutí vedení dvojkolí, uvolněné spoje, blokace, deformace, nadměrné vibrace, závady na elektroinstalaci a jiné závady.

35 Více či méně poškozená drážní vozidla a jejich komponenty jsou tak nadále v provozu v plném vytížení, v plných rychlostech a v plném zatížení až do termínu další plánované kontroly. Tento stav způsobuje zvýšené riziko nejen dalšího většího poškození drážních vozidel a snížení jejich životnosti, ale i další možné poškození konstrukce dráhy a s tím i zvýšené i riziko případné nehody a vzniku dalších škod a ztrát. Tento stav je závažný na všech tratích a tento stav přímo ohrožuje bezpečnost jejich provozu, majetek, zdraví a životy pracovníků drah i cestujících.

40 Podstata technického řešení

45 Zařízení k monitoringu, detekci a diagnostice drážních vozidel pozemních, podzemních i nadzemních drah a jejich komponentů za jízdy, zejména drážních vozidel železničních, tramvajových a vozidel metra, závěsných, lanových a horských drah, zdvihadel, kolejových jeřábů, kabin a klecí výtahů, důlních a těžních zařízení, podle tohoto technického řešení obsahuje alespoň jeden snímač vibrací a/nebo alespoň jeden snímač infračerveného záření a/nebo alespoň jeden snímač kombinovaný a/nebo alespoň jeden snímač všesměrový, který je propojen kabelem nebo jiným přenosem s vyhodnocovací jednotkou, která snímané údaje přijímá, zpracovává, vyhodno-

čuje, zobrazuje, zaznamenává a/nebo přenáší, a který je připevněn trvale nebo přechodně v blízkosti styku drážního vozidla s jeho dráhou na alespoň jednom místě této dráhy, zejména na kolejnici, drážce, lanu, horské dráze, pojezdové dráze stroje, vodící liště výtahu, vodící liště důlního výtahu nebo na jiné části dráhy, po které se pohybuje monitorované drážní vozidlo.

5 Stacionární verze zařízení k monitoringu, detekci a diagnostice drážních vozidel za jízdy má snímače vibrací a/nebo snímače infračerveného záření a/nebo snímače kombinované a/nebo snímače všesměrové připevněny trvale a pevně k dráze a snímané údaje jsou odesílány kabelem nebo přenosem a automaticky zpracovávány a vyhodnocovány na nepřenosném zařízení, například na připojené vyhodnocovací jednotce nebo na PC s nainstalovaným aplikačním softwarem a
10 připojenou tiskárnou a případně i připojené k místní síti WLAN, Wi-Fi, mobilní síti nebo připojeném k síti Internet pro on-line bezdrátový přenos využívající i protokol TCP/IP. Toto provedení zařízení pracuje zcela automaticky, samostatně, nepřetržitě, na pozadí, nepotřebuje po jeho instalaci žádnou obsluhu, samo vyhodnocuje a dodává výsledky a průběžně signalizuje a upozorňuje na zjištěné závady například přímo vozmistra.

15 Přenosná mobilní verze provedení zařízení k monitoringu, detekci a diagnostice drážních vozidel za jízdy má snímače vibrací a/nebo snímače infračerveného záření a/nebo snímače kombinované a/nebo snímače všesměrové připevněny k dráze přechodně lehce a rychle rozebíratelným způsobem a snímané údaje jsou zaznamenávány a/nebo zpracovávány na místě na kabelem nebo jiným přenosem připojené vyhodnocovací jednotce a/nebo odeslány do místa zpracování kabelem nebo
20 jiným přenosem, mobilní sítí nebo internetem a/nebo jsou jen zaznamenány a zpracovány a vyhodnoceny později. Přenosná mobilní verze vyhodnocovací jednotky obsahuje vlastní zdroj energie pro napájení své i pro napájení snímačů a možnost připojení systému GPS, GDPS, Gallileo nebo podobného zařízení k určení lokalizace místa monitoringu a funkci Bluetooth pro bezdrátový přenos informací. Přenosná vyhodnocovací jednotka může být nahrazena například
25 PC, Notebookem nebo Tabletem s nainstalovaným aplikačním softwarem a napájení snímačů je realizováno např. z portu USB.

Pro dosažení co nejpřesnějších výsledků monitoringu, detekce a diagnostiky drážních vozidel je na dráze v blízkosti styku drážního vozidla s jeho dráhou připevněn alespoň jeden snímač vibrací a/nebo alespoň jeden snímač infračerveného záření a/nebo alespoň jeden snímač kombinovaný
30 a/nebo alespoň jeden snímač všesměrový na alespoň jednom rovinném úseku dráhy a/nebo na alespoň jednom oblouku zatáčky dráhy a/nebo na alespoň jednom zakřiveném úseku dráhy, čímž je dosaženo monitorování údajů o stavu, funkci, reakci a chování celého drážního vozidla a jeho komponentů za jízdy na rovinném úseku i při průjezdu oblouků a při působení složených, bočních a odstředivých sil. Zároveň je možno monitorovat počet, typ, rychlost, frekvenci a směr
35 jízdy drážních vozidel.

Snímací prvky snímačů vibrací snímají ve svých detekčních směrech zrychlení kmitavého pohybu konstrukční součásti dráhy, ke které jsou připevněny v blízkosti styku dráhy s drážním vozidlem, například snímají vibrace kolejnice způsobené přejezdem kolejového drážního vozidla. Snímací prvky piezoelektrické umožňují snímání vibrací v širokém kmitočtovém rozsahu, mají
40 malé rozměry, jsou rychlé a mají velkou citlivost a velký dynamický rozsah.

Snímač vibrací pro účely tohoto řešení představuje samostatný konstrukční celek, který obsahuje alespoň jeden snímací prvek pro snímání vibrací se zesilovačem a identifikátorem upevněný v jednom pevném dielektrickém pouzdru opatřeném datovým a napájecím kabelem nebo obsahujícím ve svém pouzdru vlastní napájení a vysílač.

45 Snímací prvky snímačů infračerveného záření monitorují ve svých detekčních směrech drážní vozidlo a jejich součásti v jízdě a v provozu při jejich běžném zatížení, zejména místa jejich případných zvýšených teplot a přehřívání, například vadná ložiska, závady brzdové soustavy, zablokované brzdy kol a soukolí, místa zvýšeného tření a zadírání, závady elektroinstalace, závady motoru nebo agregátů, teplotu nákladu, přítomnost lidí, požár, ohniska požáru a podobně.

Snímač infračerveného záření pro účely tohoto řešení představuje samostatný konstrukční celek, který obsahuje alespoň jeden snímací prvek pro snímání infračerveného záření se zesilovačem a identifikátorem upevněný v jednom pevném dielektrickém pouzdru opatřeném datovým a napájecím kabelem nebo obsahujícím ve svém pouzdru vlastní napájení a vysílač.

5 Snímač kombinovaný pro účely tohoto řešení představuje samostatný konstrukční celek, který obsahuje alespoň jeden snímací prvek pro snímání vibrací se zesilovačem a identifikátorem a alespoň jeden snímací prvek pro snímání infračerveného záření se zesilovačem a identifikátorem upevněný v jednom pevném dielektrickém pouzdru opatřeném datovým a napájecím kabelem nebo obsahujícím ve svém pouzdru vlastní napájení a vysílač.

10 Všesměrový snímač pro účely tohoto řešení obsahuje ve svém pouzdru soustavu šesti snímacích prvků vibrací a/nebo snímacích prvků infračerveného záření se zesilovači a identifikátory, přičemž osy jejich detekčních směrů jsou orientovány svisle, podélně a příčně v obou směrech od svého průsečíku, vzájemně svírají úhel 90° a jsou upevněny v jednom pevném dielektrickém pouzdru opatřeném datovým a napájecím kabelem nebo obsahujícím ve svém pouzdru vlastní
15 napájení a vysílač.

Snímače vibrací a/nebo snímače infračerveného záření a/nebo snímače kombinované a/nebo snímače všesměrové pro účely tohoto řešení jsou propojeny metalickými nebo optickými kabely nebo přenosem například v systému Bluetooth s vyhodnocovací jednotkou, která obsahuje ve svém pouzdru alespoň jedno samostatné vstupní zařízení, datovou sběrnici, analogově číslicové
20 rozhraní, operační paměť, úložnou paměť, procesor, grafické zobrazovací zařízení, reproduktor, ovládací zařízení, zařízení pro připojení k tiskárně, síťové rozhraní, zařízení k příjmu a přenosu a zdroj energie pro napájení snímačů, a je opatřena aplikačním softwarem. Vyhodnocovací jednotka může být nahrazena například PC, Notebookem nebo Tabletem s nainstalovaným aplikačním softwarem, který pracuje na pozadí jeho hlavního spuštěného programu. Monitorování tak probíhá zcela automaticky, tedy zařízení snímá nepřetržitě po celou pracovní nebo provozní dobu
25 provoz na dráze a není k tomu zapotřebí žádný další pracovník. Jsou signalizovány a zaznamenávány pouze zjištěné závady, není tedy nijak omezeno jeho současné běžné používání.

Vyhodnocování probíhá automaticky, například komparací průběhu snímaných vibrací se záznamy standardních průběhů vibrací, neboť každý typ závady má svůj typický frekvenční průběh a tvar. Zařízení automaticky upozorňuje na zjištěné nestandardní hodnoty, zejména na překročení
30 nastavených hraničních hodnot a limitů, na odchylky a anomálie a konkrétně označuje, signalizuje a vypisuje konkrétní závadné drážní vozidlo nebo jeho komponenty, například u kontrolovaného vlaku označí konkrétní závadu konkrétního vozu, konkrétní nápravy a konkrétního kola nebo konkrétní typ závady konkrétního ložiska, neboť aplikační software obsahuje komparační
35 demonstrační vzorky kmitočtových průběhů správné funkce, běžných i méně častých závad a zařízení dokáže drážní vozidlo identifikovat i podle zadaného pořadí jejich řazení v soupravě nebo ve vlaku, a to i v obou směrech jízdy. Zařízení dokáže poskytnout informace i o poslední kontrole a o termínu příští plánované kontroly drážních vozidel a o konkrétním datu, čase i místu proběhnutých monitorování.

40 Při použití snímačů se snímacími prvky směrově orientovanými ve dvou nebo třech osách nebo rovinách a zejména při použití snímačů všesměrových s vhodným aplikačním softwarem je možné on-line nebo ze záznamu vytvářet grafické dvojrozměrné nebo trojrozměrné modely aktuálního stavu drážních vozidel a/nebo aktuálních závad, doplnit je graficky pomocí snímačů infračerveného záření o místa výskytu zvýšených teplot a detailně je analyzovat, porovnávat, vyhodnocovat, archivovat nebo jinak dále zpracovávat.
45

Koncepce aplikačního software pro zařízení k monitoringu, detekci a diagnostice drážních vozidel a jejich komponentů za jízdy má funkce:

- kontrola funkce snímačů a jejich připojení,
- identifikace jednotlivých snímačů a jejich jednotlivých snímacích prvků,
- 50 - sčítání výstupních napětí jednotlivých snímacích prvků jednoho nebo více snímačů,

- nastavení úrovně citlivosti jednotlivých snímačů a jednotlivých snímacích prvků,
- nastavení stupně kvality snímání a stupně kvality vyhodnocování snímaných hodnot,
- nastavení preference monitoringu, detekce a diagnostiky drážních vozidel a jejich komponentů na konkrétní sledovanou cílovou oblast,
- 5 - změny a modulace frekvencí snímaných snímacími prvky snímačů vibrací i snímacími prvky infračerveného záření a možnost jejich separátního grafického zobrazení a vizualizace v roztažitelných časových a prostorových osách,
- zobrazení snímaných údajů ze snímačů vibrací a snímačů infračerveného záření včetně jejich jednotlivých snímacích prvků odděleně i současně v plošném i v prostorovém grafickém uspořádání na grafickém modelu drážního vozidla nebo jeho komponentu,
- 10 - ukládání snímaných vibrací i infračerveného záření na paměťové médium ve vhodném formátu,
- převod snímané intenzity a vlnové délky infračerveného záření do grafické podoby viditelného barevného spektra a do grafické číselné podoby vyjádřené teplotou ve stupních °C nebo °F,
- nastavení limitních velikostí a hodnot povolených odchylek a tolerancí,
- 15 - záznam vzorků ideálních a závadných demonstračních průběhů,
- identifikace směru průběhu snímání vibrací nebo infračerveného záření podle směru jízdy drážních vozidel a jejich pořadí,
- automatická komparace kmitočtového průběhu snímaných průběhů se záznamy kmitočtových průběhů záznamů demonstračních vzorků nezávisle na rychlosti jízdy vozidla,
- 20 - možnost komparace snímaných průběhů vibrací a infračerveného záření monitorovaného drážního vozidla s demonstračními vzorky průběhů oboustranně a obousměrně,
- rozlišení typů monitorovaných drážních vozidel podle jejich rozvoru a počtu náprav komparací podle demonstračních vzorků,
- automatická indikace a optická i akustická signalizace nadlimitních a netolerančních přednastavených hodnot, nestandardních projevů a chování monitorovaných drážních vozidel a jejich komponentů jako jejich závad,
- 25 - zápis a tisk výpisu zjištěných závad a/nebo průběhů provedených monitorování,
- přiřazení sejmutých údajů k číslům drážních vozidel nebo souprav a jejich evidence,
- sdílení údajů o stavu drážních vozidel, jejich náprav nebo kol a jejich evidence,
- 30 - přiřazení a zobrazení inventárního, výrobního nebo evidenčního čísla drážního vozidla ke konkrétnímu monitorovanému vozidlu z informací o řazení drážních vozidel, z vlastní databáze drážních vozidel nebo ze záznamu sejmutých údajů z databáze drážních vozidel,
- okamžitý přístup k informacím o konkrétním monitorovaném stavu konkrétního vozidla a jeho komponentů a o termínu předchozí i následné kontroly, a to i zpětně v čase,
- 35 - volitelná možnost zabezpečení prvotních záznamů z prováděných i provedených monitorování proti jakýmkoliv dodatečným úpravám, mazání nebo jakékoliv jiné manipulaci,
- přiřazení konkrétního místa, data a času provedených monitorování a odhalených závad,
- podpora komunikace se sítěmi WLAN, Internet, mobilními sítěmi,
- podpora Bluetooth, Wi-Fi a bezdrátového přenosu informací,
- 40 - komunikace se systémy GPS, GDPS, Gallileo,
- on-line bezdrátový přenos využívajícího protokol TCP/IP,
- rychlá, jednoduchá a přehledná orientace v záznamech o provedeném monitorování, v databázích výpisů zjištěných závad i v evidenci vozidel podle konkrétních zadaných dat.

45 Záznamy a údaje z provozu zařízení k monitoringu, detekci a diagnostice drážních vozidel za jízdy jsou volitelně zabezpečeny tak, aby nebylo možné je nijak dodatečně upravovat ani odstranit a ani jinak s nimi nakládat a manipulovat a je tak možné využít je i k jiným účelům, například ke vzdálené kontrole provozu či nečinnosti dráhy, ke kontrole správného upevnění nákladu na a ve vozidlech dráhy, ke kontrole rovinnosti vodicích lišt výtahů, ke kontrole míst výskytu zvýšených teplot a nebezpečí požáru, ke kontrole vytížení dráhy, ke kontrole obsazenosti dráhy, ke kontrole využití a využívání provozní doby dráhy a využití pracovní doby pracovníků její 50 obsluhy, ke zjištění, ověření nebo potvrzení vzniku a průběhu různých dopravních nehod, úrazů nebo jiných událostí na dráze, zneužívání dráhy, přetěžování dráhy a drážních vozidel, detekce přítomnosti nebo absence osob na dráze a tak podobně. Zařízení k monitoringu, detekci a diag-

nostice drážních vozidel za jízdy zároveň plní i funkci požárního hlásiče, čidla preventivní požární kontroly na dráze a aktivní bezpečnosti.

5 Snímače ani celé zařízení k monitoringu, detekci a diagnostice drážních vozidel za jízdy není elektricky vodivě propojeno s vlastní konstrukcí dráhy, například s kolejnicemi nebo vodicími lištami nebo lanem nebo jinými částmi dráhy a nemá tudíž žádný vliv na funkci drážního zabezpečovacího zařízení ani na drážní vozidla a ani jimi není nijak ovlivňováno, zařízení pracuje a je napájeno zcela odděleně a jeho používání je proto naprosto bezpečné.

10 Získané údaje ze snímačů vibrací a snímačů infračerveného záření a snímačů kombinovaných o konkrétním stavu konkrétní části konkrétního vozidla jsou podle potřeby kdykoliv a kdekoliv zobrazovány, sledovány, přenášeny, sdíleny, zaznamenávány, archivovány, zpracovávány, vyhodnocovány, a to lokálně, centrálně i on-line.

15 Monitoring, detekce a diagnostika drážních vozidel pozemních, podzemních i nadzemních drah jsou prováděny zcela nezávisle, průběžně nebo kdykoliv během běžného provozu a pohybu vozidel po dráze, může být prováděn stabilně, namátkově, preventivně nebo jinak cíleně. Je tak možno už v nejbližší vhodné stanici například závadný vůz s více poškozeným ložiskem soukolí, zablokovanou brzdou, neotáčejícími se koly, prasklým nákolkem, uvolněným nákladem nebo závadou na elektroinstalaci odpojit, vyřadit z provozu, zajistit opravu a předejít tak vzniku a riziku větších škod nebo i nehody.

20 Zařízení k monitoringu, detekci a diagnostice drážních vozidel za jízdy má velmi univerzální použití a umožňuje s relativně velmi nízkými investičními a provozními náklady a v případě stacionární verze provedení tohoto zařízení dokonce s téměř nulovými provozními náklady mít kontrolu stavu veškerých drážních vozidel pozemních, podzemních i nadzemních drah a jejich komponentů a to kdykoliv, kdekoliv, zpětně, automaticky, kontinuálně i on-line.

25 Zároveň zařízení k monitoringu, detekci a diagnostice drážních vozidel za jízdy zvyšuje úroveň a kvalitu údržby a životnost drážních vozidel, přispívá ke snížení hlučnosti, ke zvýšení jízdního komfortu, k úsporám práce, času, prostojů a ke snížení provozních nákladů i nákladů na opravy a náhradní díly, k prodloužení životnosti drážních vozidel, ke snížení rizika dalšího poškození drážních vozidel nebo drah a dále toto zařízení přispívá aktivně i preventivně ke snížení rizika v dopravě a přepravě a v neposlední řadě taktéž toto řešení přispívá i k větší bezpečnosti provozu drah, k větší bezpečnosti práce jejich pracovníků i cestujících.

30 Tato řešení zařízení k monitoringu, detekci a diagnostice drážních vozidel za jízdy vykazují známky zvýšené univerzálnosti z hlediska způsobu, jakým mohou být používána. Je možné provádět vzájemné kombinace, modifikace, variace a varianty znaků zde popsaných.

Příklady provedení technického řešení

35 Příklad provedení technického řešení představuje zařízení k monitoringu, detekci a diagnostice drážních vozidel za jízdy ve stacionární verzi na železnici. Na levé i pravé kolejnici rovného úseku železniční tratě jsou ve stejné úrovni na vhodném místě pevně připevněny dva snímače vibrací a dva snímače infračerveného záření, další dva snímače vibrací jsou stejným způsobem připevněny i v oblouku levotočivé a pravotočivé zatáčky. Všechny snímače jsou spojeny kabely s
40 vyhodnocovací jednotkou. Vyhodnocovací jednotka a její aplikační software automaticky zpracovává všechny snímané kmitočtové průběhy snímacích prvků snímačů vibrací například porovnáváním s kmitočtovými průběhy uložených demonstračních vzorků a zpracovává i údaje ze snímačů infračerveného záření. Diagnostikuje konkrétní typ závady konkrétní části konkrétního drážního vozidla a podle údajů o řazení vozů kontrolovaného vlaku spolu s údajem o datu a času
45 i místě kontroly vše zapisuje do výpisu zjištěných závad, který je připraven k tisku pro připojenou tiskárnu, a zároveň zařízení opticky i akusticky upozorňuje na zjištěnou závadu. Vše se zároveň zapisuje a ukládá na paměťové médium.

Další provedení zařízení představuje jednoduchou, lehkou a přenosnou mobilní verzi zařízení pro rychlý monitoring, detekci a diagnostiku drážních vozidel za jízdy v různých provozech nebo v terénu. Na jeřábové dráze ve vhodném místě na kolejnici v blízkosti kolejové hlavy je přechodně lehce rozebíratelným spojem připevněn snímač vibrací se dvěma snímacími prvky, vlastním napájením a funkcí Bluetooth pro bezdrátový přenos informací. První snímací prvek snímače vibrací je orientovaný v ose svislé a druhý snímací prvek snímače vibrací je orientovaný příčně k ose dráhy. Vyhodnocovací jednotku zde zastupuje Notebook s nainstalovaným aplikačním softwarem a funkcí Bluetooth. K zařízení je rozhraním USB připojen systém GPS. Průběhy obou vibrací způsobených projíždějícím pojezdovým kolem podvozku kolejového jeřábu po dráze s přechodně umístěným snímačem vibrací jsou zobrazovány ve dvou osách podle orientace obou snímacích prvků na displeji zároveň v porovnání s demonstračními vzorky představujícími průběhy v mezích povoleného limitu. Zařízení signalizuje opticky i akusticky zjištěnou závadu a všechny údaje, včetně data, času i místa monitorování ve formě souřadnic GPS, jsou zapsány a uloženy na paměťovém médiu.

Další provedení monitoruje veškerý drážní provoz velkého podniku. Na kolejnicích závodní dráhy a závodní vlečky, na kolejnicích drah kolejových jeřábů, na závěsných drážkách, na konstrukci lanové dráhy, na pojezdových drahách strojů i na vodicích lištách výtahů a zdvihadel jsou stabilně připevněny snímače vibrací a/nebo snímače infračerveného záření a/nebo snímače kombinované podle potřeby a jsou stabilně propojeny kabely s vyhodnocovací jednotkou v místnosti dispečinku a snímají a zaznamenávají nepřetržitě po celou pracovní nebo provozní dobu veškerý drážní provoz v podniku. Monitoring probíhá zcela automaticky, samostatně a bez potřeby obsluhy a jsou signalizovány a zapisovány pouze případné zjištěné naměřené nadlimitní hodnoty jako zjištěné závady a jiné kritické stavy, které dispečer operativně řeší. Údaje a záznamy z provozu tohoto zařízení jsou využívány vedením podniku i k jiným účelům, například kontrolním, statistickým, důkazním nebo organizačním. Zařízení zde plní i funkci aktivní i pasivní prevence, požární kontroly a bezpečnosti.

Další provedení zařízení k monitoringu, detekci a diagnostice drážních vozidel za jízdy monitoruje provoz všech osobních i nákladních výtahů v komplexu budov. Na všech drahách a pojezdových vodicích lištách všech výtahů pro dopravu osob a materiálů ve všech budovách jsou stabilně připevněny snímače vibrací a/nebo snímače infračerveného záření a/nebo snímače kombinované, které jsou propojeny s pracovišti správy a údržby budov, kde jsou připojeny na běžný PC s nainstalovaným a spuštěným aplikačním softwarem, pracujícím na pozadí jeho spuštěných programů. Po přepnutí PC na aplikační software jsou na monitoru zobrazeny trojrozměrné modely budov s rozmístěním jednotlivých výtahů a umístěním jednotlivých snímačů. Graficky výrazně se zobrazují problémová místa, nestandardní stav, nefunkčnost, nadlimitní vibrace, přetěžování, zvýšená teplota nebo nežádoucí přítomnost či absence osob. Zařízení automaticky monitoruje provoz a případně opticky i akusticky upozorňuje na závady pracovníka správy budov. Zároveň aplikační software provádí a ukládá do paměťové jednotky zápis s uvedením všech zjištěných nadlimitních dat a událostí.

Další provedení zařízení k monitoringu, detekci a diagnostice drážních vozidel za jízdy monitoruje provoz důlních výtahů hlubinného dolu. Vodicí lišty pojezdové šachty hlubinného dolu dosahují délky až tisíců metrů, výtahy dopravují najednou obvykle značné množství materiálu, řádově až desítek i stovek tun a to při vysokých rychlostech a soustavně. Vodicí lišty dřevěné nebo vodicí lišty kovové s dřevěným obložením podléhají vlivem změn a střídání teplot a působení vlhkosti i vlivem značného mechanického namáhání bočními rázy tvarovým a objemovým deformacím, uvolnění, zvlnění a vybočení z osy dráhy. Tyto závady jsou v místě styku vodicích lišt i klecí příčinou vzniku zvýšeného tření, což se projevuje v těchto místech zvýšením teplot. Zvýšené tření způsobuje i absence maziva na vodicí liště v daném úseku dráhy, puklina nebo rozšiřující se prasklina. Tyto poruchy jsou zvláště závažné v dolech s výskytem uhelného prachu nebo hořlavých a výbušných plynů, zejména metanu. Každá závada důlního výtahu nebo jeho odstavení znamená velké riziko pro přepravu materiálů i lidí a přináší značné ekonomické ztráty. Na všech kovových i dřevěných vodicích lištách výtahů pro dopravu osob a materiálů je na

vhodných místech stabilně připevněn alespoň jeden snímač vibrací a/nebo snímač infračerveného záření a/nebo alespoň jeden snímač kombinovaný, který je propojen kabelem s vyhodnocovacím zařízením. Snímače vibrací neustále snímají vibrace vlastní pojezdové dráhy v jejich podélných i příčných osách, snímače infračerveného záření snímají neustále úroveň teploty vyzařované vlastním tělesem dráhy a teplotu vodičků nebo komponentů projíždějících klecí nebo kabin v jejich detekčních směrech a taktéž snímají i celkovou teplotu prostředí a snímače kombinované snímají obě skupiny parametrů. Snímač infračerveného záření monitorující přepravní prostor projíždějící klece důlního výtahu indikuje přítomnost či absenci lidí. Vyhodnocovací jednotka vyhodnocuje typ případné závady a tyto informace se zobrazují na monitoru vyhodnocovací jednotky v grafické podobě na graficky zobrazeném modelu důlní dráhy blikáním v místě zjištěné závady a taktéž i údaji v alfanumerické podobě. Tyto údaje spolu s údajem o datu a času i místě kontroly a typu zjištěné závady jsou zapsány do výpisu, který je připraven k tisku pro připojenou tiskárnu a zároveň zařízení opticky i akusticky upozorňuje na zjištěnou závadu. Vše se zároveň zapisuje a ukládá na paměťové médium a sdílí se síti WLAN. Údaje a záznamy z provozu tohoto zařízení jsou využívány i k jiným účelům, například aktivně preventivním, kontrolním, bezpečnostním nebo důkazním.

Tato řešení zařízení k monitoringu, detekci a diagnostice drážních vozidel za jízdy vykazují známky zvýšené univerzálnosti z hlediska způsobu, jakým mohou být používány. Je možné provést vzájemné kombinace, modifikace, variace a varianty znaků zde popsaných.

20 Průmyslová využitelnost

Průmyslová využitelnost technického řešení spočívá ve výrobě a instalaci stacionárních a mobilních monitorovacích zařízení sloužících k lepší kontrole a údržbě drážních vozidel.

Z ekonomického hlediska to znamená nemalé zisky a vítané úspory řady subjektů v průmyslu a hospodářství, což je velice významné nejen v období hospodářské recese a krize, neboť zejména provoz drah je státem v nemalé výši dotován.

Nezanedbatelný je i příznivý dopad tohoto řešení na bezpečnost a ochranu zdraví při práci zaměstnanců drah i přepravovaných cestujících a tím i na snížení nákladů na zdravotnictví.

N Á R O K Y N A O C H R A N U

1. Zařízení k monitoringu, detekci a diagnostice drážních vozidel pozemních, podzemních i nadzemních drah a jejich komponentů za jízdy, zejména drážních vozidel železničních, tramvajových a vozidel metra, závěsných, lanových a horských drah, zdvihadel, kolejových jeřábů, kabin a klecí výtahů, důlních a těžních zařízení, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že obsahuje alespoň jeden snímač vibrací a/nebo alespoň jeden snímač infračerveného záření a/nebo alespoň jeden snímač kombinovaný a/nebo alespoň jeden snímač všesměrový, který je propojený kabelem nebo jiným přenosem s vyhodnocovací jednotkou a je připevněný trvale nebo přechodně v blízkosti styku drážního vozidla s jeho dráhou alespoň na jednom místě této dráhy nebo na jiné části dráhy, po které se pohybuje monitorované drážní vozidlo.

2. Zařízení k monitoringu, detekci a diagnostice drážních vozidel pozemních, podzemních i nadzemních drah a jejich komponentů za jízdy podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že vyhodnocovací jednotka obsahuje ve svém pouzdru alespoň jedno samostatné vstupní zařízení, datovou sběrnici, analogově číslicové rozhraní, operační paměť, úložnou paměť, procesor, grafické zobrazovací zařízení, reproduktor, ovládací zařízení, zařízení pro připojení k tiskárně, síťové rozhraní, zařízení k příjmu a přenosu a zdroj energie pro napájení snímačů, a je opatřena aplikačním softwarem.

3. Zařízení k monitoringu, detekci a diagnostice drážních vozidel pozemních, podzemních i nadzemních drah a jejich komponentů za jízdy podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že

vyhodnocovací jednotka obsahuje PC nebo Notebook nebo Tablet opatřený aplikačním softwarem.

4. Zařízení k monitoringu, detekci a diagnostice drážních vozidel pozemních, podzemních i nadzemních drah a jejich komponentů za jízdy podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že
5 vyhodnocovací jednotka obsahuje připojení k systému GPS, GDPS nebo Galileo.
5. Zařízení k monitoringu, detekci a diagnostice drážních vozidel pozemních, podzemních i nadzemních drah a jejich komponentů za jízdy podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že
provedení stacionární verze zařízení obsahuje alespoň jeden snímač vibrací a/nebo alespoň jeden
10 snímač infračerveného záření a/nebo alespoň jeden snímač kombinovaný a/nebo alespoň jeden
snímač všesměrový připevněný pevně k dráze a který je propojený kabelem nebo přenosem s
vyhodnocovací jednotkou napojenou na síť LAN a/nebo WLAN a/nebo Wi-Fi a/nebo mobilní síť
a/nebo Internet.
6. Zařízení k monitoringu, detekci a diagnostice drážních vozidel pozemních, podzemních i nadzemních drah a jejich komponentů za jízdy podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že
15 provedení přenosné verze zařízení obsahuje alespoň jeden snímač vibrací a/nebo alespoň jeden
snímač infračerveného záření a/nebo alespoň jeden snímač kombinovaný a/nebo alespoň jeden
snímač všesměrový připevněný k dráze lehce a rychle rozebíratelným způsobem a který je propojený kabelem nebo přenosem s
vyhodnocovací jednotkou napojenou na síť LAN a/nebo
WLAN a/nebo Wi-Fi a/nebo mobilní síť a/nebo Internet.
- 20 7. Zařízení k monitoringu, detekci a diagnostice drážních vozidel pozemních, podzemních i nadzemních drah a jejich komponentů za jízdy podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že
snímač vibrací představuje samostatný konstrukční celek, který obsahuje alespoň jeden piezo-
elektrický snímací prvek pro snímání vibrací se zesilovačem a identifikátorem upevněný v jed-
nom pevném dielektrickém pouzdru opatřeném datovým a napájecím kabelem nebo obsahujícím
25 ve svém pouzdru vlastní napájení a vysílač.
8. Zařízení k monitoringu, detekci a diagnostice drážních vozidel pozemních, podzemních i nadzemních drah a jejich komponentů za jízdy podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že
snímač infračerveného záření představuje samostatný konstrukční celek, který obsahuje alespoň
jeden snímací prvek pro snímání infračerveného záření se zesilovačem a identifikátorem upev-
30 něný v jednom pevném dielektrickém pouzdru opatřeném datovým a napájecím kabelem nebo
obsahujícím ve svém pouzdru vlastní napájení a vysílač.
9. Zařízení k monitoringu, detekci a diagnostice drážních vozidel pozemních, podzemních i nadzemních drah a jejich komponentů za jízdy podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že
snímač kombinovaný představuje samostatný konstrukční celek, který obsahuje alespoň jeden
35 snímací prvek pro snímání vibrací se zesilovačem a identifikátorem a alespoň jeden snímací
prvek pro snímání infračerveného záření se zesilovačem a identifikátorem upevněný v jednom
pevném dielektrickém pouzdru opatřeném datovým a napájecím kabelem nebo obsahujícím ve
svém pouzdru vlastní napájení a vysílač.
10. Zařízení k monitoringu, detekci a diagnostice drážních vozidel pozemních, podzemních i nadzemních drah a jejich komponentů za jízdy podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že
40 všesměrový snímač obsahuje ve svém pouzdru soustavu šesti snímacích prvků vibrací a/nebo
snímacích prvků infračerveného záření se zesilovači a identifikátory, přičemž osy jejich detekč-
ních směrů jsou orientovány svisle, podélně a příčně v obou směrech od svého průsečníku a
vzájemně svírají úhel 90° a jsou upevněny v jednom pevném dielektrickém pouzdru opatřeném
45 datovým a napájecím kabelem nebo obsahujícím ve svém pouzdru vlastní napájení a vysílač.

Konec dokumentu
