



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

229947
(11) (B2)

(22) Přihlášeno 08 12 82
(21) (PV 8900-82)
(32) (31) (33) Právo přednosti od 23 12 81
(A 5553/81) Rakousko
(40) Zveřejněno 25 11 83
(45) Vydáno 15 11 86

(51) Int. Cl.³
E 01 B 35/06
E 01 B 35/08
E 01 B 35/10

(72)
Autor vynálezu THEURER JOSEF, VÍDEŇ (Rakousko)

(73)
Majitel patentu FRANZ PLASSER BAHNBAUMASCHINEN-INDUSTRIEGESELLSCHAFT
m.b.H., VÍDEŇ (Rakousko)

(54) Pojízdný stroj pro opravu koleje

1

Vynález se týká pojízdného stroje pro opravu koleje, zejména nivelačního podbíjecího a vyrovnávacího stroje, s alespoň jedním prostřednictvím snímacího orgánu na koleji vedeným a měřicím čidlem opatřeným měřicím vztažným systémem, jakož i ovládacím ústrojím, ovládacím nástrojem pro opravu polohy koleje podle vztažného měřicího systému.

Je již známa celá řada provedení takových strojů pro opravu koleje, které mají ústrojí pro směrové a, případně nebo výškové vyrovnávání koleje, a které jsou opatřeny vlastním, polohu koleje snímajícím vyrovnávacím a, případně nebo nivelačním měřicím vztažným systémem. U všech těchto strojů, u kterých je přední koncový bod příslušného, předepsanou polohu koleje určujícího měřicího vztažného systému na ještě neopravené koleji a zadní koncový bod vztažného systému veden na již opravené koleji, provádí se oprava polohy koleje na podkladě tzv. principu zmenšení chyby. V takovém případě se původní chyba v poloze koleje zmenšují ve stejném poměru, a to podle vytvoření a uspořádání příslušného měřicího vztažného systému, jakož i podle daného přiřazení nástrojů pro opravu koleje.

Jak je patrné z rakouských patentových

2

spisů č. 289 176, č. 227 749 a č. 280 331, jsou již známé různé základní způsoby pro vyrovnávání kolejí na podkladě principu zmenšení chyby, u kterých je měřicí vztažný systém, určující požadovanou polohu koleje, tvořen jednou, dvěma nebo několika vztažnými tělvisy, které jsou ztělesněny například napnutými dráty, a které jsou vedeny po koleji snímacími orgány. Zjištění okamžité chyby polohy koleje a ovládání nástrojů pro opravu polohy koleje se přitom uskutečňuje prostřednictvím měřicích čidel, která měří průhyb k jedné vztažné tečně, případně vzdálenost nebo úhel mezi dvěma za sebou uspořádanými spolupracujícími vztažnými tečnami alespoň v oblasti toho snímacího orgánu, jehož relativní poloha vzhledem k vztažnému systému určuje požadovanou rovnici nebo zdvihovou míru nástroje pro opravu koleje. Všechny tyto známé způsoby se díky své jednoduchosti, spolehlivosti a díky možnému příznivému poměru zmenšení chyby v praxi mimořádně osvědčily. S ohledem na neustále vzrůstající přípustné traťové rychlosti stoupají však také stále požadavky z hlediska přesnosti polohy koleje a proto se již dávno projevují snahy uspořádat tento poměr zmenšení chyby ještě příznivěji, aby se neodstranitelně

zbytkové chyby opravované polohy koleje ještě dále zmenšily.

Tak například z rakouského patentového spisu č. 294 890 je známé zařízení pro opravu bočního směru koleje, u kterého je vztažná přímka, přiřazená nástrojům pro opravu polohy koleje a vedená svým zadním koncovým bodem po již opravené koleji, spojena svým předním koncem s bodem, položeným například uprostřed na předřazené přední vztažné tětivy. Toto uspořádání zajišťuje, že odchylka vztažné tětivy, přiřazené nástrojům pro opravu polohy koleje, která je podmíněna předním vedením měřicího vztažného systému na ještě chybami poznamenané neopravené koleji, od polohy odpovídající požadovanému průběhu koleje se zmenší, čímž se příslušně zvýší vztažného systému mají pro dokonalost vyrovnání koleje a pro dosažitelnou velikost zmenšení chyb rozhodující význam délkové rozměry obou vztažných tětív, volba jejich místa spojení a poloha zadního koncového bodu přední vztažné tětivy vzhledem k poloze místa opravy koleje. Základní konstrukce tohoto stroje pro opravu koleje pochopitelně klade jisté meze tomu, aby bylo možné provést dokonalé sesouhlasení těchto vztahů.

Dále je podle rakouského patentového spisu č. 295 579 známé pro zvýšení přesnosti opravy koleje a pro zmenšení namáhání koleje při provádění vyrovnávání uspořádat u téhož stroje pro opravu koleje dva nebo více vyrovnávacích agregátů upravených v podélné rozteči za sebou, přičemž ke každému vyrovnávacímu agregátu je přiřazena jedna samostatná vztažná přímka, které spolupracují se společnou, z neopravené oblasti koleje do opravené oblasti koleje vedenou a požadovanou polohu koleje určující dlouhou vztažnou přímkou. Tímto strojem se kolej vyrovnává ve dvou nebo více místech, přičemž vyrovnávání se provádí v každém místě vyrovnávání koleje po sobě v několika pracovních stupních. Navzdory s tím spojené vyšší přesnosti polohy zpracovávané koleje nelze zabránit zbytkovým chybám v poloze koleje, které jsou podmíněny vedením předního konce dlouhé vztažné přímky po ještě neopravené koleji.

Vynález si klade za úkol vytvořit stroj pro opravu koleje v úvodu popsaného typu, který by při zachování známých, mnohokrát osvědčených základních vyrovnávacích a, případně nebo nivelačních způsobů zajišťoval další zvýšení přesnosti práce a tím i zvýšení přesnosti polohy koleje a který by mimoto umožňoval úspěšně korigovat až dosud vůbec neovládnutelné vlnovité chyby v poloze koleje, jejichž délka vlny je 50 až 80 m a které jsou zejména u trati pro jízdy s vysokými rychlostmi příčinou neklidné jízdy kolejového vozidla. K tomu potřebná zařízení mají být navíc jednoduchá a vhodná pro dodatečnou montáž stávajících strojů pro opravu koleje.

Vytčený úkol se řeší a uvedené nedostatky se odstraňují pojízdným strojem podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že je opatřen přeměřovacím ústrojím pro zachycení zbytkových chyb v opravené oblasti koleje, které je vybaveno alespoň jedním vlastním měřicím čidlem a jedním vlastním snímacím orgánem a které je spojeno buď se zadní prodlouženou oblastí měřicího vztažného systému, nebo s k němu připojenými nebo jej přesahujícími samostatnými, za něj zařazenými vztažnými přímkami, jakož i s ústrojími pro zjišťování chyby polohy tohoto přídavného snímacího orgánu vzhledem k měřicímu vztažnému systému a pro přenos korekční hodnoty odpovídající chybě polohy a přídavně ovlivňující pohony nástrojů pro opravu polohy koleje.

Takto podle vynálezu vytvořeným strojem pro opravu koleje jsou zbývající, případně při vzniku zachycené zbytkové chyby v poloze koleje zachyceny jak co do směru, tak co do velikosti, již v oblasti stroje a lze je využít pro ovlivňování nástrojů pro opravu koleje ve směru proti zbytkovým chybám nebo proti tendencím jejich vzniku. To lze uskutečnit buď ukazováním hodnoty oprav a ručním přídavným působením na vyrovnávací a, případně nebo zdvihací pohony obsluhou, nebo přímým ukládáním a dodáváním hodnot oprav do zařízení, podílejících se na opravě koleje. Pro tuto zpětnou vazbu zbytkových chyb polohy koleje na systém pro opravu polohy koleje stroje jsou možné alternativy, které jsou ještě blíže popsány v dalším.

Rozhodující pro snížení zbytkových chyb polohy koleje podle vynálezu na nejmenší možnou míru a pro vyrovnávání chyb polohy koleje s dlouhou vlnou, které bylo až dosud možné uskutečňovat jen speciálním elektronickým zpracováváním měřicího signálu prostřednictvím vozidel pro měření na pevné body, je nejen prodloužení měřicí základny ve směru již opravené oblasti koleje spojené s uspořádáním přeměřovacího ústrojí, ale také zpětná vazba korekční hodnoty charakterizující vývoj zbytkové chyby do systému pro vyrovnávání a, případně nebo nivelaci, který určuje konečnou polohu koleje.

Podle zvláště výhodného vytvoření vynálezu zahrnuje přeměřovací ústrojí, případně přenášecí ústrojí srovnávací ústrojí pro vytváření korekční hodnoty ze střední hodnoty pozitivních a negativních zbytkových chyb v opravené oblasti koleje, zjištěných přeměřovacím ústrojím na předem stanoveném úseku trati.

Podle tohoto principu získaná korekční hodnota představuje střední odchylku mezi novou polohou koleje a mezi polohou ještě nezpracované koleje. Přídavným působením na nástroje pro opravu koleje podle této korekční hodnoty ve směru protilehlém ke smyslu chyby se zajistí zmizení této střední

odchylky od původního průběhu koleje, takže nyní střední poloha zpracované koleje souhlasí se střední polohou nezpracované koleje. Podle toho sleduje nová poloha koleje všeobecný střední průběh koleje před zpracováním, aniž by však byla poznamenána chybami původní polohy koleje včetně chyb s dlouhou vlnou a periodicky se opakujícími chybami polohy koleje. Na podkladě tohoto principu opravená kolej se proto vyznačuje mimořádně vysokou přesností polohy a potlačením zbytkových chyb na technicky možné minimum.

Podle varianty provedení spočívá vynález v tom, že samostatná přiřazená vztažná přímka přeměřovacího ústrojí je upravena od svého přidavného snímacího orgánu až k nejpřednějšímu, na neopravené koleji vedenému snímacímu orgánu měřicího vztažného systému, přičemž pro měření vzdálenosti této přiřazené vztažné přímky od vztažné přímky měřicího vztažného systému je v oblasti nástrojů pro opravu polohy koleje a u vyrovnávacích vztažných systémů také v zadním koncovém bodě měřicího vztažného systému uspořádáno vždy jedno z dalších měřicích čidel přeměřovacího ústrojí.

Toto uspořádání je zvláště výhodné pro dodatečnou úpravu na stroji pro opravu koleje, protože lze zachovat beze změny jeho měřicí vztažný systém včetně k němu přiřazených snímacích orgánů a měřicích čidel a přidavná úprava se omezí toliko na uspořádání přidavného snímacího orgánu, který je upraven mezi ním a nejpřednějším snímacím orgánem měřicího vztažného systému pro vytvoření dalších vztažných přímek a měřicích čidel přeměřovacího ústrojí. Vztažná přímka přeměřovacího ústrojí přitom ve srovnání s měřicím vztažným systémem stroje poskytuje prodlouženou měřicí základnu, přičemž ze vztahu mezi polohou této prodloužené měřicí základny a měřicího vztažného systému stroje lze zjistit velikost a rozměry zbývajících, případně při vzniku zachycených zbytkových chyb.

Podle alternativní varianty provedení spočívá vynález v tom, že přeměřovací ústrojí je kombinováno s jednotlivým měřicím vztažným systémem, jehož měřicí vztažná tětíva je upravena od systémového nejzadnějšího, na opravené koleji vedeného přijímacího orgánu až k přidavnému snímacímu orgánu přeměřovacího ústrojí, přičemž na každém snímacím orgánu, uspořádaném v podélné oblasti mezi konci prodloužené tětívy, je uspořádáno měřicí čidlo, schopné zachytit vzdálenost k tětívě.

Tato kombinace přeměřovacího ústrojí s obvyklým jednotlivým měřicím vztažným systémem se vyznačuje zvláště jednoduchou konstrukcí, jakož i tím, že úpravou všech měřicích čidel na jedné a téže společné prodloužené měřicí vztažné základně jsou dány pro každý snímací orgán shodné podmínky pro zjišťování naměřených hodnot,

čímž se zajistí zvýšená přesnost měření. Protože pro zjištění zbytkové chyby polohy koleje a pro zpětnou vazbu korekčních hodnot získaných z hodnot chyb na vyrovnávací a, případně nebo nivelační systém stroje platí přesně stejné vztahy jako pro přeměřovací ústrojí, vybavené vlastní vztažnou skříňkou, dosáhne se i u této jednoduché varianty provedení podle vynálezu požadované shodnosti střední polohy zpracovávané kolej se středním průběhem nezpracované koleje při rozsáhlém potlačení zbytkových chyb.

Jak již bylo výše uvedeno, jsou alternativní možnosti pro přidavné ovlivňování vyrovnávacího a, případně nebo nivelačního systému korekčními hodnotami získanými na podkladě zbytkových chyb. Podle jedné z variant vynálezu spočívá takové řešení v tom, že korekční hodnota, vytvořená na podkladě přeměřovacího ústrojí, je určena pro zejména automatické výškové a, případně nebo boční přestavování předního koncového bodu měřicího vztažného systému k nejpřednějšímu snímacímu orgánu, tento koncový bod unášejícímu a vedenému na neopravené koleji.

Na podkladě tohoto principu se uskutečňuje směrová oprava měřicího vztažného systému, určujícího požadovaný průběh koleje, proti smyslu směru zbytkové chyby polohy koleje, takže se samočinně ve vztahu na nyní směrově opravený měřicí vztažný systém provede přidavné ovlivňování nástrojů pro opravu polohy koleje, případně jejich pohonů. Účelně se uskutečňuje přestavení předního koncového bodu měřicího vztažného systému samočinně a o sobě známým způsobem prostřednictvím dálkově ovladatelného, zejména elektromotorického pohonu.

Druhá varianta zpětné vazby zbytkových chyb polohy koleje na vyrovnávací a, případně nebo nivelační systém stroje spočívá podle vynálezu v tom, že korekční hodnota, vytvořená na podkladě přeměřovacího ústrojí, je určena pro výškovou a, případně nebo stranovou opravu nulového bodu elektrických seřizovacích veličin ovládacího ústrojí, přiřazených nástrojům pro opravu koleje.

Toto uspořádání se vyznačuje tím, že vyžaduje toliko nepatrné doplnění elektrických, případně elektronických zařízení, která jsou již dnes k dispozici pro ovládání nástrojů pro opravu polohy koleje, aby se dosáhlo požadované zpětné vazby zbytkových chyb polohy koleje na systém pro opravu polohy koleje.

Podle dalšího znaku vynálezu je pro efektivitu oprav kolej zvláště výhodné, pokud je srovnávací ústrojí pro vytváření korekčních hodnoty opatřeno filtrem pro vyřazení krátkodobých kolísání zbytkových chyb v opravené oblasti koleje, zjištěných přeměřovacím ústrojím.

Uvedeným opatřením se zabrání nežádoucímu ovlivňování systému pro opravu koleje chybami s krátkou vlnou, které jsou sice snímacími orgány vztažného systému zachycovány, avšak nemají s geometrií koleje, případně průběhem koleje samy o sobě nic společného. K těmto chybám se počítají zejména vytváření drážek s krátkou vlnou a řada jiných jevů periodického opotřebení na povrchu hlav kolejnic obou kolejnicových pásů koleje. Využitím filtrů lze mimoto dosáhnout zklidnění všech elektrických ukazovacích, zpracovávacích a ovládacích proudových okruhů, podléjících se na opravě koleje, protože je možné udržet mimo systém právě tyto kmity s krátkou vlnou.

Vynález je v dalším podrobněji vysvětlen na příkladech provedení ve spojení s výkresovou částí.

Na obr. 1 je znázorněn bokorys nivelačního podbíjecího a vyrovnávacího stroje podle vynálezu. Obr. 2 představuje schematický půdorys vyrovnávacího vztažného systému stroj pro opravu polohy koleje, znázorněného na obr. 1. Na obr. 3 je schematicky znázorněn měřicí princip stroje pro opravu polohy koleje s přeměřovacím ústrojím s vlastní vztažnou přímkou. Na obr. 4 je rovněž schematicky znázorněn měřicí princip stroje podle obr. 1 a 2. Obr. 5 představuje schematický půdorys stroje pro opravu polohy koleje, opatřeného dvoutětivovým směrovým vztažným systémem a přeměřovacím ústrojím podle vynálezu.

Nivelační podbíjecí a vyrovnávací stroj 1 (obr. 1), má rám 7 stroje, který je pořízný po koleji, vytvořený z kolejnic 4, 5 a pražců 6, prostřednictvím dvou podvozků 2, 3. Pracovní směr stroje 1 je znázorněn šipkou 8. V přední oblasti rámu 7 stroje jsou uspořádána trakční ústrojí 9 a ústrojí pro zásobování energií, jakož i trakční pohon 10, který působí na přední podvozek 2.

Stroj 1 je opatřen agregátem 11 pro vyrovnávání a nadzdvihování koleje, který je kloubově a prostřednictvím hydraulického zdvihacího pohonu 12 výškově, jakož i prostřednictvím hydraulického vyrovnávacího pohonu 13 stranově přestavitelně spojen s rámem 7 stroje. Přední konec agregátu 11 pro vyrovnávání a nadzdvihování koleje je dále příklouben ke konzole 14 rámu 7 stroje. Jako nástroje pro vyrovnávání koleje jsou na agregátu 11 pro vyrovnávání a nadzdvihování koleje uspořádány pro každou kolejnici 4, 5 dva vyrovnávací kotouče 15 s okolkem a čtyři zdvihací kotouče 16, které jsou uspořádány tak, že zabírají jako válečkové kleštiny na vnější a vnitřní straně hlavy každé kolejnice 4, 5 ve dvojicích proti sobě. Stroj 1 je mimoto opatřen pro každou kolejnici 4, 5 jedním jen zcela schematicky znázorněným podbíjecím agregátem 18, který je zdvihatelně a spustitelně spojen prostřednictvím výškového přestavného pohonu 17 s rámem 7 stroje. Na zadním kon-

ci rámu 7 stroje je kabina 19 obsluhy, ve které je upraveno k nástrojům pro opravu polohy koleje přiřazené ovládací ústrojí 20 a indikační ústrojí 21, jakož i srovnávací ústrojí 22, ke kterému jsou přiřazena ještě v dalším podrobněji popsaná přeměřovací ústrojí 23.

Stroj 1 je opatřen obvyklým nivelačním vztažným systémem 24, který má pro každou kolej 4, 5 napnutým drátem tvořenou nivelační vztažnou přímkou 25, jejíž přední, případně zadní konec je spojen vždy přes jednu tyč 26 s předním snímacím orgánem 27 a zadním snímacím orgánem 28, který je veden na neopravené, případně opravené koleji. Další, na koleji vedený snímací orgán 29 je uspořádán mezi agregátem 11 pro vyrovnávání a nadzdvihování koleje a mezi podbíjecím agregátem 18. S tímto snímacím orgánem 29 je pro každou kolejnici 4, 5 spojeno jedno měřicí čidlo 30, které prostřednictvím svého vidlicovitého ramene 31 měřicího čidla 30 známým způsobem spolupracuje s příslušnou nivelační vztažnou přímkou 25. Měřicím čidlem 30 poskytovaná naměřená hodnota, která udává výškový rozdíl polohy koleje v oblasti snímacího orgánu 29 vzhledem k nivelační vztažné přímce 25, ztělesňující požadovanou rovinu koleje, se využívá k bezprostřednímu nebo zprostředkovanému ovládní hydraulického zdvihacího pohonu 12, který nadzdvihuje kolej do předepsané jmenovité roviny prostřednictvím zdvihacích kotoučů 16 agregátu 11 pro vyrovnávání a nadzdvihování koleje.

Stroj 1 je dále opatřen měřicím vztažným systémem 32 bočního vyrovnávání, který je v souladu s vynálezem spojen, případně kombinován s již zmíněným přeměřovacím ústrojím 23 pro zachycení zbývajících zbytkových chyb polohy koleje. U až dosud známých provedení takových systémů bočního vyrovnávání je upravena jedinou drátěnou tětivou ztělesněná měřicí vztažná přímka 33 od předního snímacího orgánu 27, který je u daného příkladu provedení přiřazen rovněž nivelačnímu vztažnému systému 24 a který je veden na neopravené koleji, až k snímacímu orgánu 35, který je v délkovém odstupu za strojem 1 veden na opravené koleji a s rámem 7 stroje je kloubově spojen například prostřednictvím podvozků 34 tak, jak je to znázorněno plnou čarou pro měřicí vztažnou přímkou 33 na obr. 1. Zadní konec měřicí vztažné přímky 33 je u známých systémů bočního vyrovnávání pevně spojen se snímacím orgánem 35, vedeným na opravené koleji. Zadní snímací orgán 28, který leží nejbližší u zadního konce měřicí vztažné přímky 33, je opatřen měřicím čidlem 36, jehož vidlicovité rameno 37 měřicího čidla 36 spolupracuje s měřicí vztažnou přímkou 33. Naměřená hodnota měřicího čidla 36 odpovídá velikosti průhybu koleje v oblasti zadního snímacího orgánu 28.

nu **28** vzhledem k měřicí vztahné přímce **33**. Podle známých geometrických vztahů mezi průhybem koleje a úseky tětiny bodů ležících na téže kruhovém oblouku, zde ztělesněnými snímacími orgány **27, 28, 29, 35**, se zjišťuje požadovaný průhyb koleje u snímacího orgánu **29**, přiřazeného agregátu **11** pro vyrovnaní a nadzdvihování koleje prostředně z naměřené hodnoty průhybu koleje, dodané měřicím čidlem **36**, a z poměru délkových vzdáleností předního snímacího orgánu **29** od snímacího orgánu **35**. Podle této požadované hodnoty průhybu koleje v oblasti snímacího orgánu **29** se kolej v tomto místě stranově vyrovnává prostřednictvím hydraulického vyrovnávacího pohonu **13** a vyrovnávacích kotoučů **15** s okolkem. Vyrovnávací proces se ukončí, jakmile naměřená hodnota jednoho z měřicích čidel **38**, spojených se snímacím orgánem **29**, souhlasí s vypočtenou požadovanou hodnotou průhybu koleje.

Ve srovnání s těmito známými systémy bočního vyrovnávání se vytvářejí u stroje **1**, opatřeného úpravou přeměřovacího ústrojí **23** podle vynálezu, dále uvedené změny. V rozteči za snímacím orgánem **35** je uspořádán přídavný snímací orgán **39**, který je veden na opravené koleji a který je kloubově spojen s rámem **7** stroje prostřednictvím podvozku **40** s ojí. S tímto přídavným snímacím orgánem **39** je pevně spojen zadní konec měřicí vztahné přímky **33**, prodloužené přes snímací orgán **35**, tak jak je to čárkovanež znázorněno. Na snímacím orgánu **35** je místo upevňovacího orgánu pro měřicí vztahnou přímku **33** uspořádáno s ní spolupracující další měřicí čidlo **41**.

Na obr. 2 je měřicí vztahný systém **32** bočního vyrovnávání, který je kombinován s přeměřovacím ústrojím **23**, znázorněn zcela schematicky. Plně vytažené znázornění kolejnic **4, 5** koleje odpovídá požadovanému bočnímu jmenovitému průběhu koleje. Skutečný průběh koleje jak v neopravené, tak i v opravené oblasti koleje odpovídá čárkovanému zobrazení obou kolejnic, přičemž chyby ve směru koleje jsou pro lepší srozumitelnost co do rozměrů zakresleny značně přehnaně. Jak je patrné, odlišuje se ještě neopravená kolej v oblasti předního snímacího orgánu **27** o hodnotu **a** od požadované boční polohy koleje. V oblasti agregátu **11** pro vyrovnaní a nadzdvihování koleje, případně v oblasti k němu přiřazeného snímacího orgánu **29** souhlasí boční poloha koleje, opravená prostřednictvím vyrovnávacích kotoučů **15** s okolkem agregátu **11** pro vyrovnaní a nadzdvihování koleje ve značné míře s požadovanou polohou koleje. Dvojitě šipky **42** znázorňují boční vyrovnávací síly, kterými může působit na kolej hydraulický vyrovnávací pohon **13** prostřednictvím vyrovnávacích kotoučů **15** s okolkem. Vzhledem k tomu, že přední konec měřicí vztahné přímky **33** je veden na ještě neopravené koleji a vyrovnávací systém pra-

cuje na principu zmenšování chyb, není úplné vyrovnaní původní chyby koleje o hodnotě **a** a vytvoření přesného požadovaného jmenovitého průběhu koleje prostřednictvím agregátu **11** pro vyrovnaní a nadzdvihování koleje možné. Vznikají proto také v již opravené oblasti koleje zbytkové chyby polohy koleje, kterým odpovídá boční úchylna přídavného snímacího orgánu **39** o rozměru **b** proti požadovanému jmenovitému průběhu koleje. Úkolem přeměřovacího ústrojí **23** je zachytit velikost, smysl směru a tendenci dalšího vývoje této zbytkové chyby polohy koleje o rozměru **b** a vytvořit z ní korekční hodnotu, kterou by bylo možné využít pro přídavné ovládání hydraulického vyrovnávacího pohonu **13** v opačném smyslu působení, než kam směřuje další vývoj zbytkové chyby, jak bude v dalším ještě vysvětleno.

Na obr. 3 je zcela schematicky znázorněna další varianta provedení systému bočního vyrovnávání podle vynálezu, která je zvláště vhodná pro vysvětlení teoretických základů vynálezu. Průběh koleje je zde znázorněn kruhovým obloukem **43**, který znázorňuje osu koleje. Na tomto kruhovém oblouku **43** položené body **A** až **E** znázorňují vždy střed celkem pěti snímacích orgánů, které jsou rozděleny a uspořádány na stroji pro opravu koleje v provedení, které odpovídá obr. 1 a 2. Tento stroj je opatřen obvyklým měřicím vztahným systémem **44** bočního vyrovnaní, který zahrnuje mezi body **B** a **E** upravenou měřicí vztahnou přímku **45**, jakož i dvě s ní spolupracující, v bodech **C** a **D** uspořádaná měřicí čidla **46, 47**, z nichž měřicí čidlo **47** je přiřazeno k agregátu **48** pro vyrovnaní koleje, který je znázorněn dvěma proti sobě směřujícími šipkami. Prostřednictvím měřicích čidel **46, 47** lze měřit, jak již bylo uvedeno v souvislosti s obr. 1, patníkové výšky f_2 , případně f_1 k měřicím přímkám **45** v bodech **C**, případně **D**.

Přídavně k tomuto známému systému bočního vyrovnávání je stroj podle obr. 3 opatřen přeměřovacím ústrojím **49** podle vynálezu, které v tomto případě má vlastní vztahnou přímku **50**, která prochází od bodu **E**, tedy od předního koncového bodu měřicí vztahné přímky **45**, až přes její zadní, v bodě **B** položený konec k přídavnému, bodem **A** znázorněnému snímacímu orgánu. K přeměřovacímu ústrojí **49** je přiřazeno další vlastní měřicí čidlo **51**, které je upraveno v zadním koncovém bodě **B** měřicí vztahné přímky **45** a lze jím měřit příčnou vzdálenost f_3 mezi měřicí vztahnou přímkou **45** a vztahnou přímkou **50** v oblasti tohoto bodu **B**. V teoretickém ideálním případě dokonalé opravy polohy koleje, tedy při úplné shodě realizované polohy koleje s teoretickou jmenovitou polohou koleje, leží body **A** až **C** přesně na kruhovém oblouku **43**, znázorňujícím osu koleje, a pro tento teo-

retický ideální případ mají průhyby f_2 a f_3 vzájemný pevný poměr, který je určen jejich okamžitými úseky l_2 , l_3 tětivy, který je nezávislý na poloměru kruhového oblouku 43, a proto je platný pro přímku o poloměru ∞ . V praxi se však úplný souhlas realizované polohy koleje se jmenovitou polohou koleje nevytváří. Zbylé zbytkové chyby polohy koleje o hodnotě b , jak byly popsány v souvislosti s obr. 2, vykazují příslušné boční přesazení bodu A a tím i odpovídající přemístění vztažné přímky 50. V souladu s tím se mění i poměr průhybů f_3 a f_2 , znázorněný šipkami a z této odchylky vzhledem k teoretickému poměru obou těchto průhybů lze získat již zmíněnou korekční hodnotu pro přídavné ovlivňování agregátu 48 pro vyrovnávání koleje, působící proti vývoji zbytkové chyby.

Pro vytváření této korekční hodnoty se přenášejí naměřené hodnoty z obou měřicích čidel 46 a 51 na srovnávací ústrojí, například na srovnávací ústrojí 22 podle obr. 1, které má počítač, ve kterém jsou nastavitelné nebo uloženy konstantní pevné hodnoty odpovídající pevným konstrukčním délkovým poměrům. Na podkladě těchto pevných hodnot a na podkladě naměřených hodnot z měřicích čidel 46, 51, které byly před tím přes filtr zbaveny kolísání naměřených hodnot způsobených krátkými vlnami, se ve srovnávacím ústrojí vytvoří střední hodnota z pozitivních a negativních zbytkových chyb polohy koleje na předem určeném úseku trati, přičemž tuto střední hodnotu lze ještě popřípadě násobit faktorem závažnosti, zjištěným na základě praktických zkušeností a klasifikujícím význam příslušné tendence zbytkových chyb. Takto ve srovnávacím zařízení vytvořená korekční hodnota, která se účelně znázorňuje a případně registruje na indikačním ústrojí, například na indikačním ústrojí 21 podle obr. 1, může sloužit dvojím způsobem pro přídavné ovlivňování bočního vyrovnávacího systému, případně agregátu 48 pro vyrovnávání koleje. Jedna možnost spočívá v bočním přestavení společného předního koncového bodu E v souladu s jednou z obou šipek 2 tak, jak to odpovídá opaku vývoji chyby, přičemž požadovaný přídavný korekční zásah do bočního vyrovnávacího procesu se samočinně nastaví úpravou agregátu 48 pro vyrovnávání koleje vzhledem k měřicímu vztažnému systému 44 bočního vyrovnávání, který je nyní směrově správně korigován. Druhá možnost spočívá v opravě nulového bodu elektrických veličin ovládacího ústrojí, například ovládacího ústrojí 20 podle obr. 1, rozhodujících pro boční vyrovnávání.

Vyrovnávací systém stroje 1 podle obr. 1 a 2, který je znázorněn na obr. 4, a to základní vztahy pro zjištění zbytkové chyby polohy koleje a pro vytváření korekční hodnoty jako pro vyrovnávací systém podle obr. 3. Na rozdíl od tohoto uspořádání jsou

zde měřicími čidly 41, případně 36 snímacích orgánů 35, případně 28, uspořádaných v místech B, případně C zjišťovány hodnoty f_3 , případně f_2 jako velikosti průhybu ke společným, prodlouženým měřicím vztažným přímkám 33 měřicího vztažného systému 32 bočního vyrovnávání. Poměr obou hodnot průhybu je pro teoretický ideální případ úplného souladu realizované polohy koleje s teoretickou jmenovitou polohou koleje právě tak pevná veličina, jako u vyrovnávacího systému podle obr. 3. Pro vytváření uvedené korekční hodnoty jsou měřicí čidla 41, 36, jak je to na obr. 1 znázorněno čárkovaně, spojena se srovnávacím ústrojím 22. Ke srovnávacímu ústrojí 22 je připojeno jak indikační ústrojí 21, tak i ovládací ústrojí 20, které je současně spojeno s hydraulickým vyrovnávacím pohonem 13 agregátu 11 pro vyrovnávání a nadzdvihávání koleje vedením, které je rovněž vyznačeno čárkovaně.

Obr. 5 znázorňuje schematicky použití vynálezu u stroje pro opravu koleje, který je opatřen obvyklým měřicím vztažným systémem 53 bočního vyrovnávání se dvěma tětivami, přičemž jsou zde pro přehlednost znázorněny pouze ty orgány, které se bezprostředně podílejí na opravě koleje. Tento měřicí vztažný systém 53 bočního vyrovnávání se dvěma tětivami zahrnuje čtyři snímací orgány 54, 55, 56, 57, které jsou vedeny na koleji, dlouhou vztažnou tětivu 53, která sahá od ve směru šipky 59, která znázorňuje směr práce, nejpřednějšího snímacího orgánu 54, vedeného na nekorigované koleji, až k nejzadnějšímu systémovému snímacímu orgánu 57, který je veden na již opravené koleji, jakož i krátkou vztažnou tětivu 60, jejíž přední konec je spojen se snímacím orgánem 55, přiřazeným k agregátu 61 pro vyrovnávání koleje, a jejíž zadní konec je spojen se zadním snímacím orgánem 57 měřicího vztažného systému 53 bočního vyrovnávání se dvěma tětivami. K tomuto systému patří dále měřicí čidlo 62, které je uspořádáno na snímacím orgánu 56 a jehož vidlicovité rameno 63 měřicího čidla 62 spolupracuje s dlouhou tětivou 53. Podle známého dvoutětivového způsobu měří měřicí čidlo 62 velikost průhybu v oblasti snímacího orgánu 56 vzhledem k dlouhé vztažné tětivě 53, z čehož se na základě známých geometrických vztahů mezi velikostmi průhybů dvou různě dlouhých tětív kruhového oblouku vypočte jmenovitá velikost průhybu v oblasti téhož snímacího orgánu 56 ve vztahu ke krátké vztažné tětivě 60 a potom se koleí prostřednictvím agregátu 61 pro vyrovnávání koleje včetně snímacího orgánu 55 přesouvá tak dlouho stranou, až velikost průhybu v oblasti snímacího orgánu 56 souhlasí s vypočtenou hodnotou průhybu.

V souladu s vynálezem je k měřicímu vztažnému systému 53 bočního vyrovnávání se dvěma tětivami podle obr. 5 přiřazeno

vztažnou přímku 65, která sahá v přesahu-
jícím uspořádání vzhledem k měřicímu
vztažnému systému 53 bočního vyrovnávání
se dvěma tětivy od snímacího orgánu 55
až k přidavnému, na opravené koleji za
strojem vedenému snímacímu orgánu 66.
Přeměřovací ústrojí 64 zahrnuje dále vlast-
ní měřicí čidlo 67, které je uspořádáno na
zadním snímacím orgánu 57 měřicího vztaž-
ného systému 53 bočního vyrovnávání se
dvěma tětivy a kterým lze měřit velikost
průhybu tohoto snímacího orgánu 57 vzhle-
dem ke vztažné přímce 65. V souladu s po-
měry roztečí snímacích orgánů a délek tě-
tiv měřicího vztažného systému 53 bočního
vyrovnávání se dvěma tětivy a přeměřo-
vacího ústrojí 64 se vytváří i v tomto přípa-
dě jednoznačná geometrická závislost mezi
naměřenými hodnotami měřicího čidla 62
a 67, přičemž opět pro teoretický ideální
případ dokonalé opravy koleje jsou tyto na-
měřené hodnoty ve vzájemném pevném po-
měru, předem daném rozměry stroje. Od-

chylky, které se nastaví působením v pra-
xi zbylých zbytkových chyb v poloze koleje
a které se analogicky jako v předcházejí-
cích případech odlišují od uvedeného pev-
ného poměru naměřených hodnot, se po-
užívají pro přidavné ovlivňování agregátu
61 pro vyrovnávání koleje.

Vynález se pochopitelně neomezuje na zná-
morné a popsané příklady provedení a
použití běžných vyrovnávacích systémů, ný-
brž jej lze v účelné úpravě použít se stej-
nými výhodami také pro nivelační systémy
strojů pro opravu koleje pro snížení výško-
vých zbytkových chyb v poloze koleje. Vy-
nález se neomezuje ani na materiální vztaž-
né systémy, nýbrž jej lze stejně dobře po-
užít u strojů pro opravu koleje s optickými
vyrovnávacími a, případně nebo nivelační-
mi systémy, přičemž místo mechanicko-elek-
trických měřicích čidel se použijí na světlo
citlivá měřicí čidla, odpovídající příslušné-
mu systému.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Pojízdný stroj pro opravu koleje, ze-
jména nivelační podbíjecí a vyrovnávací
stroj, s alespoň jedním prostřednictvím sní-
macího orgánu na koleji vedeným a měřicím
čidlem opatřeným měřicím vztažným
systémem, jakož i ovládacím ústrojím, ovlá-
dajícím nástroje pro opravu polohy koleje
podle vztažného měřicího systému, vyzna-
čený tím, že je opatřen přeměřovacím ústro-
jím (23, 49, 64) pro zachycení zbytkových
chyb (b) v opravené oblasti koleje, které je
vybaveno alespoň jedním vlastním měřicím
čidlem (41, 51, 67) a jedním vlastním sní-
macím orgánem (39, 66) a které je spojeno
buď se zadní prodlouženou oblastí měřicího
vztažného systému (32), nebo s k němu při-
pojenou nebo jej přesahující samostatnou,
za něj zařazenou vztažnou přímkou (50, 65),
jakož i s ústroji pro zjišťování chyby po-
lohy tohoto přidavného snímacího orgánu
(39, 66) vzhledem k měřicímu vztažnému
systému (32) a pro přenos korekční hodno-
tly ovlivňující pohony (13) nástrojů pro opra-
vu polohy koleje.

2. Pojízdný stroj podle bodu 1, vyznačený
tím, že přeměřovací ústrojí (23, 49, 64), pří-
padně přenášečí ústrojí zahrnuje srovnáva-
cí ústrojí (22) pro vytváření korekční hod-
noty ze střední hodnoty pozitivních a nega-
tivních zbytkových chyb (b) v opravené ob-
lasti koleje, zjištěných přeměřovacím ústro-
jím (23, 49, 64) na předem stanoveném
úseku trati.

3. Pojízdný stroj podle bodu 1 nebo 2, vy-
značený tím, že samostatná přiřazená vztaž-
ná přímka (50) přeměřovacího ústrojí (49)
je upravena od svého přidavného snímací-
ho orgánu až k nejpřednějšímu, na neopra-
vené koleji vedenému snímacímu orgánu
měřicího vztažného systému (44), přičemž
pro měření vzdálenosti této přiřazené vztaž-

né přímky (50) od vztažné přímky (45) mě-
řicího vztažného systému (44) je v oblasti
nástrojů pro opravu polohy koleje a u vy-
rovnávacích vztažných systémů také v zad-
ním koncovém bodě (B) měřicího vztažné-
ho systému (44) uspořádáno vždy jedno z
dalších měřicích čidel (51) přeměřovacího
ústrojí (49).

4. Pojízdný stroj podle bodu 1 nebo 2,
vyznačený tím, že přeměřovací ústrojí (23)
je kombinováno s jednotětivovým měřicím
vztažným systémem (32), jehož měřicí vztaž-
ná tětva (33) je upravena od systémového
nejzadnějšího, na opravené koleji vedeného
snímacího orgánu (35) až k přidavnému
snímacímu orgánu (39) přeměřovacího
ústrojí (23), přičemž na každém snímacím
orgánu (28, 29, 35), uspořádaném v podél-
né oblasti mezi konci prodloužené tětivy
(33), je uspořádáno měřicí čidlo (36, 38,
41), schopné zachytit vzdálenost k tětívě.

5. Pojízdný stroj podle jednoho z bodů 1
až 4, vyznačený tím, že korekční hodnota,
vytvořená na podkladě přeměřovacího ústro-
jí (23, 49, 64), je určena pro zejména auto-
matické výškové a/nebo boční přestavová-
ní předního koncového bodu měřicího vztaž-
ného systému (32, 44, 53) k nejpřednějšímu
snímacímu orgánu (27, 54), tento koncový
bod našejícímu a vedenému na neoprave-
né koleji.

6. Pojízdný stroj podle jednoho z bodů 1
až 4, vyznačený tím, že korekční hodnota,
ústrojí (23, 49, 64), je určena pro výškovou
vytvořená na podkladě přeměřovacího
a/nebo stranovou opravu nulového bodu
elektrických seřizovacích veličin ovládací-
ho ústrojí (20), přiřazených k nástrojům
pro opravu koleje.

7. Pojízdný stroj podle jednoho z bodů 1

až 6, vyznačený tím, že srovnávací ústrojí (22) pro vytváření korekční hodnoty je opatřeno filtrem pro vyřazení krátkodobých ko-

lísání zbytkových chyb [b] v opravené oblasti koleje, zjištěných přeměřovacím ústrojím (23, 49, 64).

1 list výkresů

