

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **227614**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **408271**

(51) Int.Cl.
E01B 5/00 (2006.01)
E01B 5/04 (2006.01)
G01S 5/14 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **20.05.2014**

(54) **Toromierz do pomiaru charakterystycznych wielkości geometrycznych toru kolejowego**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
23.11.2015 BUP 24/15

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
31.01.2018 WUP 01/18

(73) Uprawniony z patentu:

**PRZEDSIĘBIORSTWO USŁUGOWO-
-TECHNICZNE GRAW SPÓŁKA
Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ,
Gliwice, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

MARCIN KOWALSKI, Tychy, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Andrzej Masłowski

PL 227614 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest toromierz do pomiaru charakterystycznych wielkości geometrycznych toru kolejowego, zwłaszcza szerokości toru i przechyłki toru, pomiaru drogi, nierówności pionowych i poziomych z możliwością pomiaru strzałek poziomych.

Z polskiego opisu patentowego nr PL 212085 jest znany sposób bezstykowego pomiaru profilu poprzecznego lub odstępów szyn toru kolejowego, w szczególności w obszarze rozjazdu, charakteryzujący się tym, że próbkuje się każdą szynę za pomocą znajdującego się nad nią i poruszającego się w sposób ciągły w kierunku podłużnym toru czujnika pomiarowego skanującego płaszczyznę próbkowania przebiegającą prostopadle do kierunku podłużnego toru i rejestruje się newralgiczne, określające w sposób miarodajny geometrię rozjazdu punkty pomiaru na szynie jako wartości mierzone w układzie współrzędnych biegunowych, dalej, przelicza się współrzędne biegunowe dla wartości zmierzonych na współrzędne kartezjańskie i przechowuje w pamięci wartości zmierzone w powiązaniu z ciągłym pomiarem drogi za pomocą koła do pomiaru przebytego odcinka drogi oraz wyznacza się za pomocą obliczeń na podstawie zarejestrowanych wartości mierzonych profil poprzecznego rozjazdu, po czym porównuje się wyznaczone bieżące wartości zmierzone w określonych punktach pomiaru z przechowywanymi w pamięci wartościami zadanymi, dla co najmniej dwóch parametrów: szerokości rowka szyny rowkowej, rowka ciągłego, szerokości prowadzenia, szerokości toru i/lub odstępów powierzchni prowadzących kierownic i wreszcie wyznacza się wymiar odchyłki od wartości zadanych. W wypadku przekroczenia dopuszczalnych wartości granic tolerancji dla punktów pomiaru sporządza się raport o błędach pojedynczych pomiarów.

Przywołany opis patentowy ujawnia również urządzenie do bezstykowego pomiaru profilu poprzecznego lub odstępów szyn toru kolejowego, w szczególności w obszarze rozjazdu posiadające ramę przejezdną po torze kolejowym na rolkach z obrzeżami kół, na której są umieszczone wychyłnie wokół osi obrotów przebiegających w kierunku podłużnym toru kolejowego przyporządkowane szynie, działające bezstykowo czujniki do pomiaru odstępów, charakterystyczne tym, że każdy czujnik do pomiaru odstępów jest umieszczony nad przyporządkowaną do niego szyną i jest wykonany jako wychyłny tam i z powrotem w zakresie kąta skanowania skaner laserowy do próbkowania newralgicznych punktów pomiaru określających w sposób miarodajny geometrię rozjazdu. Skaner laserowy jest przesunięty względem przyporządkowanej do niego szyny w kierunku do wewnętrznej strony toru kolejowego.

Znany z innego polskiego opisu patentowego numer PL169100 toromierz jest przeznaczony do pomiaru charakterystycznych wielkości geometrycznych toru kolejowego, w szczególności szerokości toru, przechyłki toru jak również szerokości żłobków rozjazdu, składający się z korpusu zaopatrzonego w układ jezdny utworzony przez trzy elementy toczne o poziomych osiach, dwóch rolek stykowych osiach pionowych ustalających położenie toromierza względem jednego z toków szynowych, rolki rozpierająco-pomiarowej o osi pionowej, która jest osadzona na tocznie prowadzonym suwaku znajdującym się pod działaniem siły sprężyny, a pomiar zmian rozstawu toru odbywa się przez pomiar przemieszczeń rolki względem rolek. Do korpusu jest umocowany uchylne wodzik zaopatrzone w ustawialną podporę pulpitu z dostateczną ilością miejsca na dokonanie zapisu wyników pomierzonych wartości i wyświetlaczem cyfrowym do odczytu wartości zmierzonych, przyciskiem pomiaru rozstawu toru, przyciskiem pomiaru przechyłki toru oraz kabląka do ręcznego przemieszczania toromierza po torze.

Nadto z opisów patentowych US 2002194751, CN 102337710 i CN 101307584 są znane toromierze, w których jest stosowana antena GPS, odbiornik oraz pulpit sterowniczy (komputer).

Stosowane dotychczas pomiary nierówności toków szynowych w płaszczyźnie poziomej prowadzone z użyciem ujawnionych przyrządów pomiarowych, polegające na pomiarze strzałki odchylenia poziomego toru na bazie 10 m dla każdego toku szynowego oddzielnie, są wystarczająco dokładne w przypadku wyliczania strzałek dla małych długości baz (1–5 m), jednak są obciążone znacznym błędem składowej wolnozmiennych pomiarów przy przeliczeniu do strzałek na bazie większej niż 5 m.

W ramach testów przeprowadzanych w czasie realizacji projektu, wykonano serię pomiarów geometrii torów z wykorzystaniem technologii GPS/RTK, która pozwala na określenie położenia toromierza z dokładnością w planie ± 30 mm. Dokładność ta jest zupełnie niewystarczająca do pomiaru strzałek krótkich (1–5 m), jednak w przypadku strzałek długich do 10–20 m, po zastosowaniu aproksymacji wielomianowej, pozwala na określenie trajektorii toromierza, a następnie wyliczenie strzałek na bazach większych od 10 m.

Pomiary wykonuje się przy użyciu zgodnego z wynalazkiem toromierza przeznaczonego do pomiaru charakterystycznych wielkości geometrycznych toru kolejowego, zwłaszcza szerokości toru i przechyłki toru, pomiaru drogi, nierówności pionowych i poziomych, z możliwością pomiaru strzałki na długości 1 m metodą trójpunktową.

Konstrukcja zgodnego z wynalazkiem toromierza składa się z dwóch prostopadłych belek, do których są przymocowane przegubowo poręcze prowadzące oraz przytwierdzony w trzech punktach stojak anteny GPS, na którego zwieńczeniu jest zamocowana antena GPS. Na belce poprzecznej znajduje się ruchomy wózek pomiarowy z pomiarową rolką i sprężyną, dociskającą rolkę do jednego z toków toru oraz elektroniczny liniał przemieszczeń pozwalający na precyzyjny pomiar szerokości toru i wartości strzałki w danym położeniu toromierza. W belce poprzecznej zamontowana jest elektroniczna poziomicą pomiaru przechyłki toru. Belka wzdłużna jest zaopatrzona w rozmieszczone w odległości 1 m dwie rolki, które są dociskane pośrednio do toku. Dwie pomiarowe rolki są wyposażone we wzdłużne płetwowe osłony. Na końcach belek konstrukcji wsporczej są osadzone rolki toczne, z których co najmniej jedna ma wbudowany licznik pomiaru drogi. Toromierz według wynalazku ma w swoim składzie pulpit sterowniczy, rejestrujący automatycznie dane pomiarowe, za pomocą którego jednocześnie przelicza i prezentuje się wyniki w formie wykresów oraz tabel numerycznych.

Przedmiot wynalazku jest pokazany w przykładzie wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia toromierz w rzucie poprzecznym w stosunku do toru, fig. 2 ukazuje toromierz w widoku z boku, a fig. 3 odpowiednio w widoku z góry.

Jak pokazano na rysunku zgodny z wynalazkiem toromierz składa się z dwóch prostopadłych belek, poprzecznej **1** i wzdłużnej **2**, do których są przymocowane przegubowo prowadzące poręcze **3** a w trzech punktach jest przytwierdzony stojak **4** anteny GPS, na którego zwieńczeniu jest zamocowana antena **5** GPS. Na belce poprzecznej **1** znajduje się ruchomy wózek pomiarowy **6** z pomiarową rolką **7** i sprężyną **8** dociskającą rolkę **7** do jednego z toków toru **9** oraz elektroniczny liniał **11** i elektroniczna poziomicą **12**. Belka wzdłużna **2** jest zaopatrzona w rozmieszczone w odległości 1 m, dwie pomiarowe rolki **7** dociskane pośrednio przez sprężynę **8** do drugiego toku toru **9**, przy czym pomiarowe rolki **7** są wyposażone we wzdłużne płetwowe osłony **10**. Na końcach belek są osadzone rolki toczne **13**, z których co najmniej jedna ma wbudowany licznik pomiaru drogi. Toromierz według wynalazku ma w swoim składzie umiejscowiony na prowadzącej poręczy **3** pulpit sterowniczy **14** rejestrujący automatycznie dane pomiarowe, który dodatkowo przelicza je i prezentuje wyniki w formie wykresów oraz tabel numerycznych.

W sposobie pomiaru charakterystycznych wielkości geometrycznych toru kolejowego z użyciem opisanego toromierza zastosowano podwójną metodę pomiaru, to jest złożono sygnały pochodzące z układu pomiaru strzałki na bazie 1 m oraz z pomiaru geometrii toru z wykorzystaniem technologii GPS/RTK dla określenia strzałek poziomych na bazie 10 m. Sposób pomiaru według wynalazku polega na tym, że toromierz ustawia się na torze, po czym uruchamia się zasilanie toromierza i wprowadza się do układu przeliczającego informacje dotyczące lokalizacji przeprowadzanego pomiaru, to jest numer toru, kilometr początkowy pomiaru, krok pomiaru oraz kierunek narastania kilometracji, rosnący albo malejący. Po wprowadzeniu wymaganych informacji rozpoczyna się pomiar, przetaczając toromierz po torze na długości odcinka pomiarowego. Wszystkie dane pomiarowe rejestruje się w pulpicie sterowniczym toromierza automatycznie. Po zakończeniu pomiaru, dane pomiarowe przegrywa się na nośnik – pamięć zewnętrzną, za pomocą portu USB. Dane te kopiuje się następnie do komputera PC, gdzie z pomocą dedykowanego oprogramowania wylicza się rzeczywiste strzałki na bazie 10 m, a wyliczone dane są prezentowane w formie wykresów oraz tabel numerycznych z możliwością wydruku odpowiednio przygotowanych raportów.

Zastrzeżenie patentowe

1. Toromierz do pomiaru charakterystycznych wielkości geometrycznych toru kolejowego, zwłaszcza szerokości toru i przechyłki toru mający korpus zaopatrzonego w układ jezdny utworzony przez elementy toczne o poziomych osiach, rolki stykowe ustalające położenie toromierza względem jednego z toków szynowych oraz pulpit sterowniczy z wyświetlaczem do odczytu i prezentacji zmierzonych wartości i wyników pomiarów, jak również kabłąk do ręcznego przemieszczania toromierza po torze, a także antenę GPS, **znamienny tym**, że składa się z dwóch prostopadłych belek, poprzecznej (**1**) i wzdłużnej (**2**), do których są

przymocowane przegubowo prowadzące poręcze (3), a w trzech punktach jest przytwierdzony stojak (4) anteny GPS, na którego zwieńczeniu jest zamocowana antena (5) GPS, przy tym na poprzecznej belce (1) znajduje się ruchomy wózek pomiarowy (6) z pomiarową rolką (7) i sprężyną (8) dociskającą rolkę (7) do jednego z toków toru (9) oraz elektroniczna linia (11) i elektroniczna poziomica (12), natomiast wzdłużna belka (2) jest zaopatrzona w rozmieszczone w odległości 1 m, dwie pomiarowe rolki (7) dociskane pośrednio przez sprężynę (8) do drugiego toku toru, przy czym pomiarowe rolki (7) są wyposażone we wzdłużne płetwowe osłony, z tym, że na końcach belek (1) i (2) są osadzone toczne rolki (13), z których co najmniej jedna ma wbudowany licznik pomiaru drogi, nadto na prowadzącej poręczy (3) jest umiejscowiony sterowniczy pulpit (14) rejestrujący automatycznie dane pomiarowe, który dodatkowo przelicza je i prezentuje wyniki w formie wykresów oraz tabel numerycznych.

Rysunki

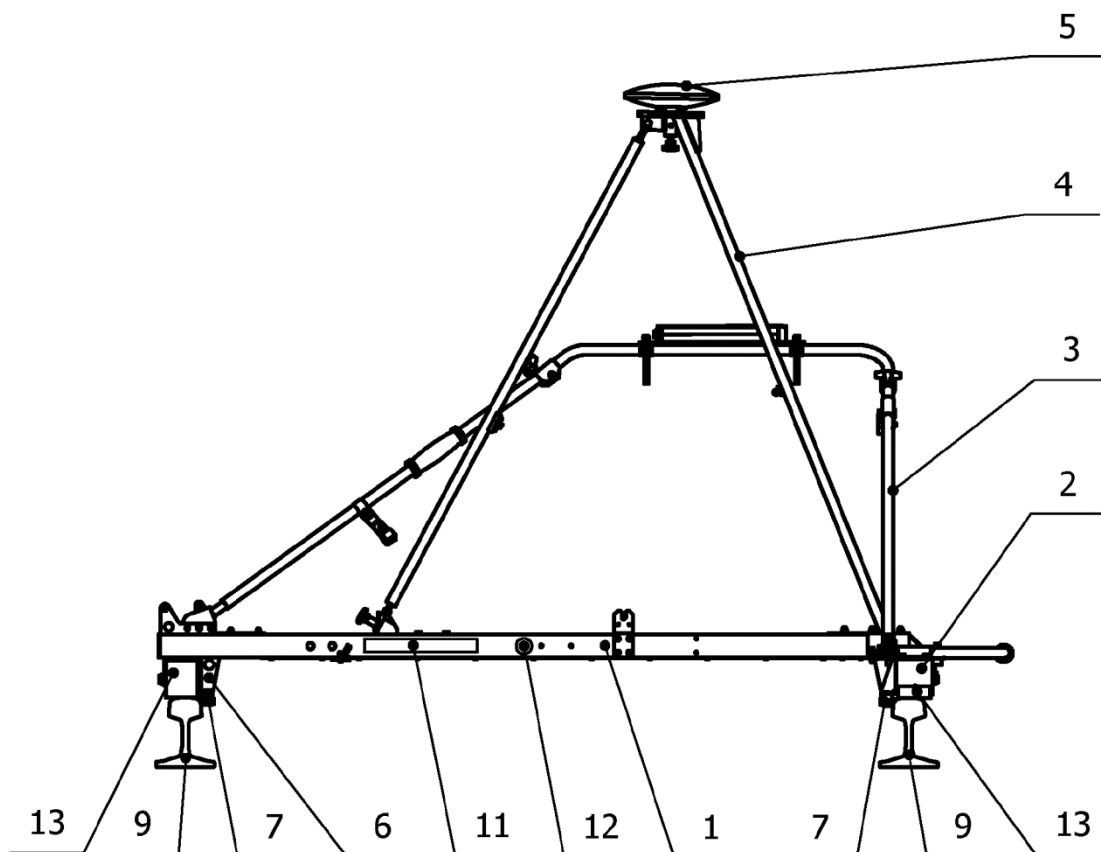


Fig. 1

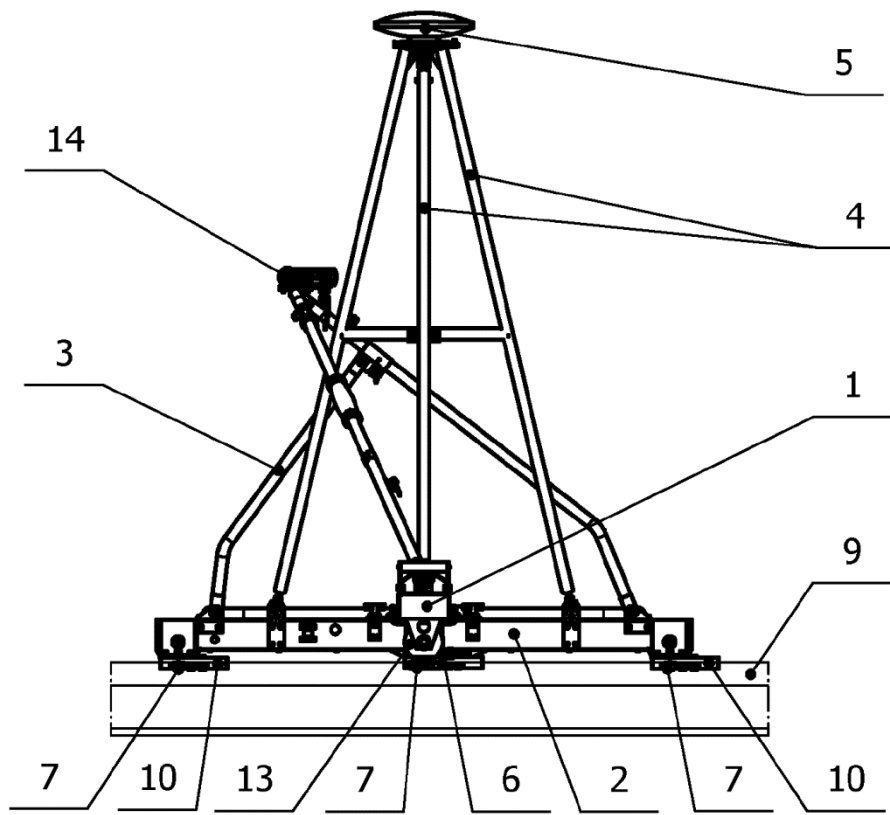


Fig. 2

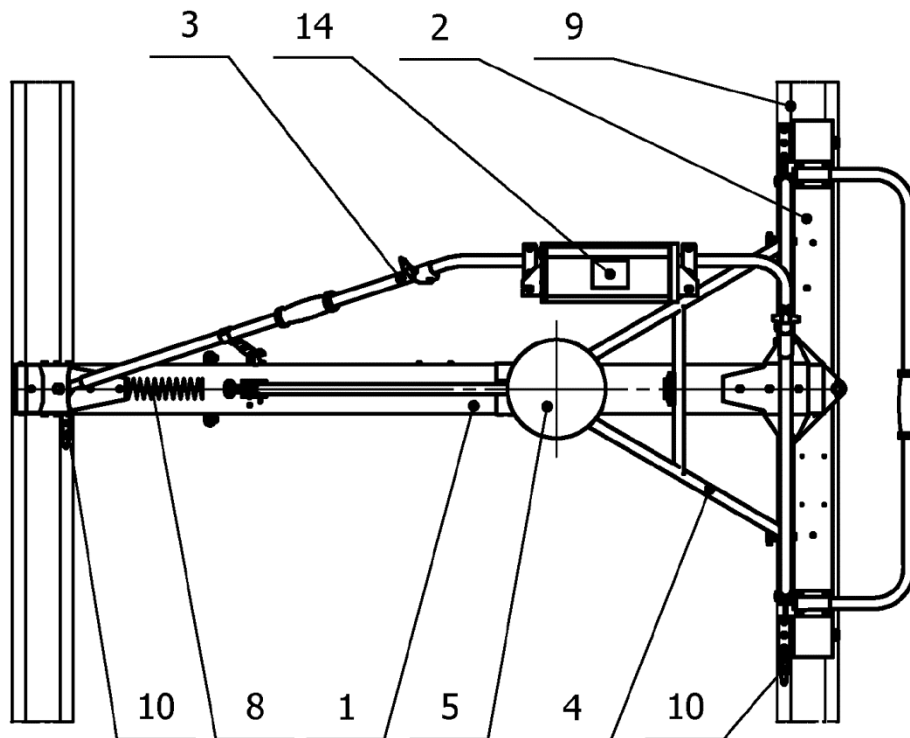


Fig. 3