



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 13.III.1970 (P 139 377)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 15.III.1973

Kl. 42c,11/01

MKP G01c 15/06

UKD

Twórca wynalazku: Konrad Eckes

Właściciel patentu: Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica.
Kraków (Polska)

**Przyrząd do geodezyjnej obsługi prac montażowych
w budownictwie**

1

Przedmiotem wynalazku jest przyrząd do geodezyjnej obsługi prac montażowych w budownictwie, mający zastosowanie przy nanoszeniu znaków osiowych i wysokościowych na elementach konstrukcyjnych hal przemysłowych i słupach naziemnych ciągów technologicznych, a ponadto przy przenoszeniu osi na wyższy poziom, oraz przy nanoszeniu znaków osiowych na belkach podsuwnicowych celem właściwego ułożenia szyn, jak również przy sytuacyjnym i wysokościowym sprawdzaniu prostoliniowości szyn toru suwnicowego w czasie montażu. Przyrząd ten jest użyteczny we wszelkich sytuacjach, gdzie bezpośrednie naniesienie znaku osiowego na szeregu powtarzających się elementach konstrukcyjnych lub pomiar niewielkiej odległości jest utrudniony lub niemożliwy, na skutek zasłaniania elementów dalszych przez elementy położone bliżej, oraz w przypadkach, gdzie niewidoczność jest spowodowana różnicą poziomów.

Do powyższych pomiarów stosuje się dotychczas terenowe łaty niwelacyjne i podziałki, przy pomocy których odkłada się lub mierzy odcinki w oparciu o oś roboczą, umieszczoną w niewielkiej odległości od osi konstrukcyjnej. W wyniku nieprostokątnego i niepoziomego ułożenia łaty do osi celowej teodolitu, pomiar jest obarczony dużym błędem. Zastosowanie łat do pomiarów powoduje ponadto tak zwany błąd celu, powstający przy odkładaniu długości oraz błąd odczytu, wynikający

2

z mierzenia odcinków, przy czym błędy te wzrastają wraz z długością osi celowej.

Znane jest również urządzenie, służące do sprawdzania prostoliniowości szyn torów podsuwnicowych, zwane suwakiem torowym, który zawiera urządzenie szczegółowe z bocznymi rolkami oraz przesuwane dwa podziały: pionowy i poziomy do wyznaczania osi szyny w poziomie i pionie za pomocą teodolitu i niwelatora. Suwak jest uruchamiany za pomocą nici nylonowej, nawijanej na dwa bębny, umieszczone na przeciwległych końcach szyny.

Wadą suwaka torowego jest to, że nie może być stosowany do sprawdzania toru niekompletnego. Również przy pracach montażowych nici nylonowe ulegają splątaniu i zaczepiają się na wystających prętach podkładek szyny, uniemożliwiając prowadzenie pomiarów. Ponadto wadą suwaka jest mała jego dokładność, przy czym podobnie jak przy latach błąd odczytu rośnie wraz z długością osi celowej.

Innym znanym urządzeniem jest lata szynowa, zawierająca ramkę uchwytu, obejmującego mierzoną szynę, przy czym na ramce jest umieszczony suwak ze śrubą dociskową, który współdziała z dźwignią mechanizmu dociskowego. Ramka uchwytu jest zbudowana z dwóch płyt, pomiędzy którymi jest umieszczona podstawa łaty szynowej. W podstawie jest osadzony w prowadnicach układ lat z naniesioną podziałką.

Pomiary prowadzone za pomocą łąty szynowej nie wykazują zbyt dużej dokładności przy czym błąd odczytu wzrasta wraz z długością osi celowej. Dodatkową niedogodnością jest konieczność obserwacji nie tylko wartości liczbowej ale i znaku z uwagi na zastosowanie w łącie podziału dodatniego i ujemnego z punktem zerowym, położonym w pobliżu osi celowej. Nie trudno w związku z tym o popełnienie pomyłki, zwłaszcza, że powszechnie stosuje się instrumenty geodezyjne z lunetą o obrazie odwróconym. Ponadto podobnie jak przy suwaku torowym, opisana wyżej łąta nie znajduje zastosowania w przypadku, gdy na szynach spoczywa most suwnicowy.

Znane jest również urządzenie zwane suwmiarką suwnicową, zawierającą zacisk nożycowy, połączony z wyskalowanym liniałem. Do ramion zacisku nożycowego zamocowane są obrotowo dwa ramiona prowadnika, osadzone drugimi końcami na jego osi, umieszczonej w podłużnym otworze wyskalowanego liniału. Zarówno oś obrotu ramion zacisku nożycowego jak i podłużny otwór liniału leżą na jednej prostej, przy czym początek skali liniału znajduje się w osi obrotu ramion zacisku. Na liniale jest umieszczony przesuwne suwak wraz z libelą, wskaźnikiem optycznym i noniuszem.

Opisane urządzenie zapewnia wprawdzie dużą dokładność odczytywanego przesunięcia, dzięki zastosowaniu noniusza, równocześnie jednak wykazuje błąd celowania. Zgodnie z zasadą bisektorowego celowania, bisektorowy znak celowniczy spełnia swoje zadanie tylko w pewnych przedziałach odległości.

Wadą urządzenia jest również i to, że zastosowanie libeli okrągłej niepotrzebnie powoduje wydłużenie czasu poziomowania w dwóch kierunkach, skoro istotny jest tylko jeden kierunek prostopadły do osi celowej. Także zacisk nożycowy wyklucza przy wyraźnie nierównoległym do osi celowej ułożeniu szyny metodą pomiaru przez tak zwane „poszukiwanie najmniejszego odczytu”. Ponadto po zakończeniu pomiaru, ostateczne przesunięcia praktycznej osi szyny w stosunku do teoretycznej muszą być obliczone jako różnice obserwacji i wielkości odsunięcia osi roboczej, w związku z czym istnieje niebezpieczeństwo popełnienia błędu zwrotu wektora przesunięcia.

Celem wynalazku jest zwiększenie dokładności i skrócenie czasu pomiarów geodezyjnych, oraz uproszczenie konstrukcji znanych urządzeń służących do tego celu i ułatwienie ich obsługi.

Cel ten osiąga się przez skonstruowanie przyrządu, który zawiera listwę, mającą z jednego końca dwa symetryczne występy, o powierzchniach czołowych, prostopadłych do podłużnej osi listwy. Do górnej i dolnej ściany listwy są zamocowane podziałki milimetrowe, których punkty zerowe znajdują się w płaszczyźnie powierzchni czołowych występów. Listwa ma dwie pary symetrycznie usytuowanych prowadnic, w których są zamocowane przesuwne: klinowa tarcza celownicza, powleczone farbą fluoryzującą i podział pomocniczy. Ponadto przyrząd jest wyposażony w libelę rewersyjną oraz zestaw oświetleniowy do pobudzenia zjawiska fluorescencji.

Przyrząd do geodezyjnej obsługi prac montażowych w budownictwie według wynalazku jest uwidoczniiony w przykładowym rozwiązaniu na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia przyrząd w rzucie aksonometrycznym, a fig. 2 przedstawia listwę przyrządu w widoku z dołu.

Przyrząd zawiera listwę 1 o długości na przykład 80 cm, która jest wyposażona w elementy, symetrycznie usytuowane względem siebie (fig. 1 i fig. 2). Przy jednym końcu listwa 1 ma dwa występy 2 i 3, których czołowe powierzchnie 4 i 5 są prostopadłe do podłużnej osi listwy 1. Końcowa część 6 listwy 1, wystająca poza występy 2 i 3, o długości kilku centymetrów, ma przekrój nieco mniejszy od przekroju pozostałej części listwy 1. Dwie przeciwległe ściany 7 i 8 listwy 1 są wyposażone w milimetrowe podziałki 9 i 10 z opisem centymetrów, przy czym ich punkty zerowe znajdują się w płaszczyźnie czołowych powierzchni 4 i 5 występow 2 i 3.

Po obydwu stronach podziałek 9 i 10 w przeciwległych ścianach 7 i 8 listwy 1 są wyżłobione dwie pary prowadnic 11 i 12. W prowadnicach 11 jest zamocowana przesuwne klinowa celownicza tarcza 13, powleczone farbą fluoryzującą, zaś w prowadnicach 12 jest zamocowany również przesuwne pomocniczy podział 14. Tarcza 13 ma dwa indeksy 15 i 16, służące do odczytywania podziałek 9 i 10, przy czym obydwie indeksy 15 i 16 oraz środkowy punkt 17 tarczy 13 leżą w jednej płaszczyźnie, prostopadłej do podłużnej osi przyrządu.

Przy określonym położeniu celowniczej tarczy 13 odczyty z obu podziałek 9 i 10 są jednakowe i równają się odległości pomiędzy płaszczyzną czołowych powierzchni 4 i 5 a płaszczyzną, w której leży środkowy punkt 17 tarczy 13 oraz indeksy 15 i 16. Pomocniczy podział 14 ma dwie rozbieżne, centymetrowe skale 18 i 19, tak umieszczone, że zasłaniają na podziałkach 9 i 10 ich opisy pełnych centymetrów, pozostawiając jedynie widoczne kreski milimetrowe. Przy skalach 18 i 19 są oznaczone dwie strzałki 20 i 21, których ostrza zolegają się w punkcie zerowym obu skal 18 i 19.

Ponadto przyrząd jest wyposażony w rewersyjną libelę 22, umieszczoną w ochronnej obudowie i zamocowaną do końcowej części 6 listwy 1, do której jest przytwierdzony w sposób umożliwiający zdejmowanie oświetleniowy zestaw 23. Eliptyczny reflektor tego zestawu 23 służy do oświetlenia celowniczej tarczy 13 w każdym jej położeniu.

Naniesienie znaków osiowych dokonuje się przy użyciu poziomo usytuowanego przyrządu w oparciu o uprzednio zaprojektowaną oś roboczą, umieszczoną w odległości x od osi konstrukcyjnej, przy czym indeks 15 lub 16 celowniczej tarczy 13 ustawia się przy tejże wartości x na podziałce 9 lub 10. Po naprowadzeniu celowniczej tarczy 13 na oś celową teodolitu, zaznacza się na badanym konstrukcyjnym elemencie budowlanym, przy czołowej powierzchni 4 lub 5 kreskę, wyznaczającą daną oś.

W analogiczny sposób nanosi się znaki wysokościowe, posługując się pionowo ustawionym, przy użyciu przykładanej libeli okrągłej, przyrządem według wynalazku i instrumentem niwelacyjnym.

Sprawdzenie prostoliniowości szyn toru suwnicowego przeprowadza się w oparciu o stałą prostą, równoległą do teoretycznej osi szyny i oddaloną od niej o odległość x . Przed pomiarem nastawia się kreskę zerową skali 18 lub 19 pomocniczego podziału 14 na wartość równą wyrażeniu:

$$x_0 = x - \frac{1}{2} s$$

gdzie x_0 oznacza odległość między osią roboczą a krawędzią szyny

x oznacza odległość między osią roboczą a teoretyczną

s oznacza szerokość głowki szyny

W celu wykonania pomiaru opiera się poziomem ustawionym przyrząd o główkę szyny czołową powierzchnią 4 lub 5 występów 2 i 3. Po naprowadzeniu celowniczej tarczy 13 na oś celową odczytuje się wielkość i zwrot wektora wychylenia. Wielkość wektora równa się ilości milimetrów pomiędzy kreską milimetrową, będącą w koincydencji z kreską zerową skali 18 lub 19 pomocniczego podziału 14 a indeksem 15 lub 16 celowniczej tarczy 13. Odczytywanie większych wartości ułatwiają opisane centymetrowe skale 18 i 19 pomocniczego podziału 14. Zwrot wektora wychylenia wskazuje jedna z dwóch strzałek 20 i 21, przy której znajduje się odpowiedni indeks 15 lub 16 tarczy 13. Na fig. 2 jest przedstawiony przykładowy odczyt wektora wychylenia, mianowicie: 17 mm w prawo dla danych: $x = 300$ mm, $s = 70$ mm, $x_0 = 265$ mm.

Analogicznie wykonuje się sprawdzenie wychyleń wysokościowych szyny, posługując się instrumentem niwelacyjnym o wysokości H osi celowej, przy znanej teoretycznej wysokości H_0 pola jezdnej szyny. Przed pomiarem nastawia się indeks 15 lub 16 celowniczej tarczy 13 na wartość równą $H - H_0$, przy czym w czasie pomiaru przyrząd według wynalazku jest usytuowany pionowo i oparty o główkę szyny jedną z czołowych powierzchni 4 i 5 występów 2 i 3.

Przyrząd do geodezyjnej obsługi prac montażowych w budownictwie, według wynalazku, dzięki symetrycznej budowie umożliwia szerokie wykorzystanie w różnych położeniach sytuacyjnych elementów montażowych. Zastosowanie podziału pomocniczego eliminuje konieczność wykonywania obliczeń wyników pomiaru oraz możliwość popełnienia błędów przy określaniu zwrotu wektora wychylenia. Ponadto przyrząd znacznie podwyższa dokładność celowania przez zastosowanie fluoryzu-

jącej klinowej tarczy celowniczej. Przyrząd według wynalazku odznacza się prostotą obsługi i dużą wydajnością, wynikającą z możliwości dokonywania odczytu bezpośrednio na miejscu montażu, bez konieczności przekazywania danych przez obserwatora z miejsc odległych, zwykle trudnodostępnych i znajdujących się na dużych wysokościach.

Zastrzeżenia patentowe

1. Przyrząd do geodezyjnej obsługi prac montażowych w budownictwie, zawierający listwę, milimetrowe podziałki i skale z opisem centymetrów oraz rewersyjną libelę i zestaw oświetleniowy, **znamienny tym**, że listwa (1) ma z jednego końca dwa symetryczne występy (2 i 3) o czołowych powierzchniach (4 i 5) prostopadłych do jej podłużnej osi, przy czym dwie przeciwległe ściany (7 i 8) listwy (1) są wyposażone w milimetrowe podziałki (9 i 10) i dwie pary prowadnic (11 i 12), w których są osadzone przesuwne klinowa tarcza (13) i pomocniczy podział (14).

2. Przyrząd według zastrz. 1, **znamienny tym**, że część (6) listwy (1), wystająca poza występy (2 i 3) ma przekrój nieco mniejszy od przekroju pozostałej części listwy (1).

3. Przyrząd według zastrz. 1 i 2, **znamienny tym**, że punkt zerowy podziałek (9 i 10) znajduje się w płaszczyźnie czołowych powierzchni (4 i 5) występów (2 i 3).

4. Przyrząd według zastrz. 1 i 3, **znamienny tym**, że celownicza tarcza (13) jest powleczonej farbą fluoryzującą i ma dwa indeksy (15 i 16), służące do odczytywania podziałek (9 i 10), przy czym indeksy (15 i 16), oraz środkowy punkt (17) tarczy (13) leżą w jednej płaszczyźnie prostopadłej do podłużnej osi listwy (1).

5. Przyrząd według zastrz. 1 — 4, **znamienny tym**, że pomocniczy podział (14) ma dwie rozbieżne milimetrowe skale (18 i 19) które zasłaniają na podziałkach (9 i 10) opisy pełnych centymetrów, pozostawiając widoczne kreski milimetrowe.

6. Przyrząd według zastrz. 1 — 5, **znamienny tym**, że do końcowej części (6) listwy (1) jest zamocowana rewersyjna libela (22), umieszczona w ochronnej obudowie oraz oświetleniowy zestaw (23).

7. Przyrząd według zastrz. 1 — 5, **znamienny tym**, że przy skalach (18 i 19) pomocniczego podziału są oznaczone dwie strzałki (20 i 21), zbieżne w punkcie zerowym obu skal (18 i 19).

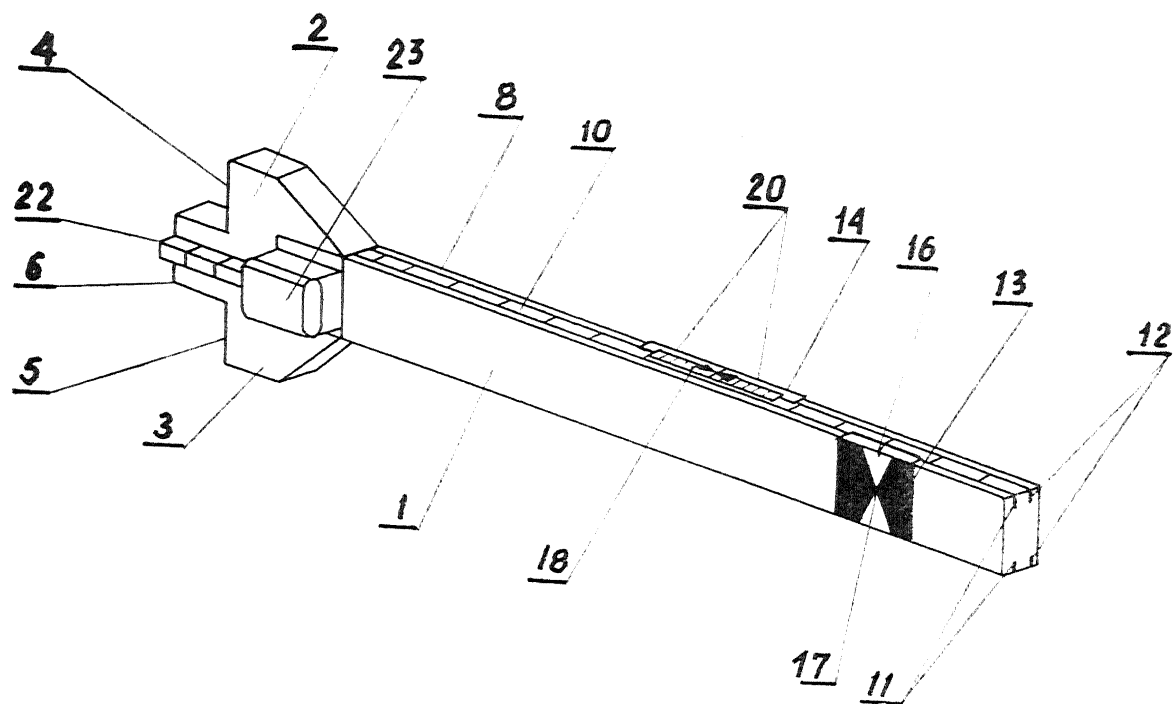


Fig. 1.

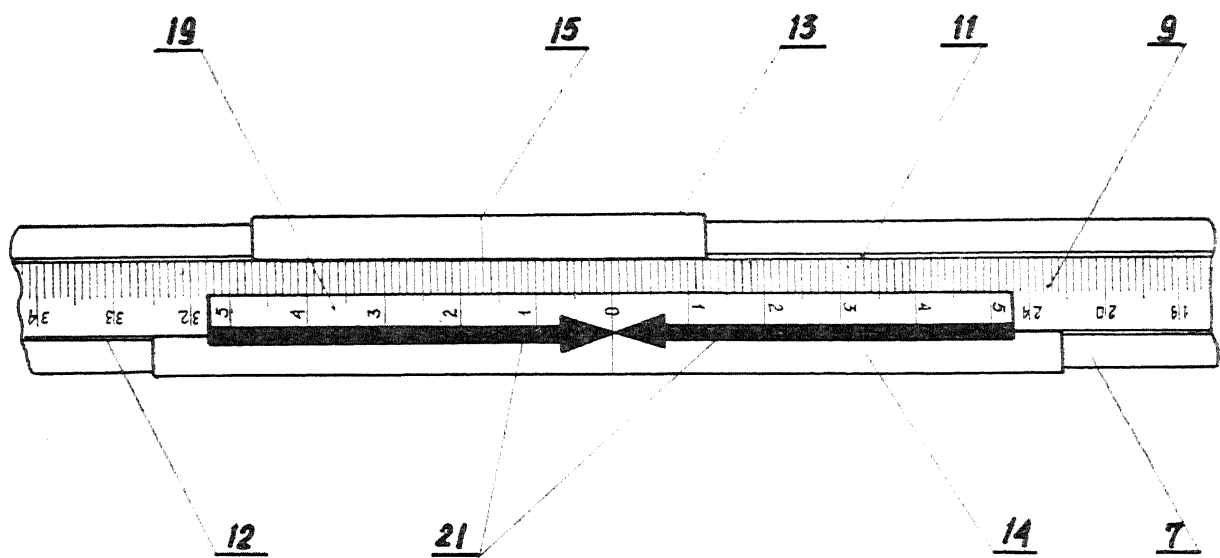


Fig. 2.

Typo Łódź, zam. 1257/72 — 105 egz.

Cena zł 10,—