



Patent dodatkowy  
do patentu nr \_\_\_\_\_

Zgłoszono: 81 02 12 (P. 229645)

Pierwszeństwo: 80 02 13 Austria

Zgłoszenie ogłoszono: 81 12 11

Opis patentowy opublikowano: 1985 11 30

CZYTELNIA

Urzedu Patentowego

Int. Cl<sup>9</sup> G01C 7/06

Twórca wynalazku: \_\_\_\_\_

Uprawniony z patentu: Franz Plasser Bahnbaumaschinen — Industrie-  
gesellschaft m.b.H., Wiedeń

### Szynowy pojazd z urządzeniem do ciągłego pomiaru wzdłużnego przebiegu profilu tuneli

1

Przedmiotem wynalazku jest szynowy pojazd z urządzeniem do ciągłego pomiaru wzdłużnego przebiegu profilu tuneli, przepustów kolejowych i podobnych miejsc zwięzonych, w zasadzie bezстыkowego, za pomocą co najmniej jednego umieszczonego na przejezdny podwoziu, zwłaszcza z własnym napędem jazdy o ciągłym przesuwie aparatu do mierzenia odległości, utworzonego z laserowego nadajnika i odbiornika oraz z połączonych z nim urządzeń do wskazywania lub rejestrowania i ewentualnie zapamiętywania danych pomiarowych profilu tunelu jak i połączonego z nim urządzenia do mierzenia przebytej drogi.

Znane jest z polskiego opisu patentowego nr 119730 urządzenie pomiarowe profilów tunelowych, które ma osadzone obrotowo na osi równoległej do osi toru laserowe urządzenie do mierzenia odległości wirujące synchronicznie do toru jazdy, które analizuje ścianę tunelu promieniem laserowym przemieszczającym się po torze w postaci linii śrubowej. Pomiar dostarcza wielką liczbę występujących bezpośrednio po sobie pojedynczych zapisów, rozciągających się każdorazowo na cały obwód profilu pojedynczych zapisów profilu poprzecznego, które są rejestrowane lub zapamiętywane w sposób analogowy lub cyfrowy przez odpowiedni nośnik informacji.

Analiza danych pomiarowych daje informację o przebiegu profilu poprzecznego wzdłuż całego mierzonego toru, względnie położenia toru szynowego

2

w stosunku do osi tunelu jak i miejscowych deformacji względnie przewężeń profilu tunelu. Ponieważ całkowity pomiar wzdłużnego tunelu i ocena wyników pomiaru są związane z stosunkowo dużą stratą czasu i pracy, ta zasada pomiaru jest głównie stosowana z korzyścią, przykładowo wtedy, gdy przy złym ogólnym stanie i przy konieczności głównej naprawy faktycznie ustalany przebieg profilu poprzecznego na całej długości tunelu będzie z dużą dokładnością.

Dalej znany jest według opisu patentowego RFN nr 24 40 321 szynowy pojazd do mierzenia tuneli, który dla oznaczenia przebiegu profilu wzdłużnego jest wyposażony w jeden lub więcej laserowych aparatów do mierzenia odległości, które każdorazowo badają ścianę tunelu wzdłuż linii tworzącej.

Każdy z tych aparatów do mierzenia odległości składa się z jednego nadajnika laserowego z ustawionym na stałe prostopadle do osi tunelu biegnącym kierunkiem promienia i z jednego analizatora obraz umieszczonego w odstępnie wzdłużnym, który obejmuje tarczę ze szczelinami na obwodzie napędzaną przez wysokobrotowy silnik elektryczny, optyczny układ do odwzorowywania na tarczy ze szczelinami plamki świetlnej wytworzonej przez nadajnik laserowy na ścianie tunelu jak i przyporządkowane szczelinom elementy odbiorcze wykonane jako powielacze elektronowe z fotokatodą i licznik stosowany przez nie. Pomijając znaczne nakłady na konstrukcję i wydatki finansowe na każ-

dy poszczególne z tych aparatów do mierzenia odległości, wynikają na skutek ustawienia analizatora obrazu w odstępnie od nadajnika laserowego i powiązanej z tym rozbieżność osi optycznych nadajnika laserowego i analizatora obrazu, jak i ze względu na zastosowaną zasadę pomiaru, znaczna niepewność pomiaru względnie źródła błędów nie umożliwiają dokładnego pomiaru profilu z zadaną przez zarządy kolei wysoką precyzją. Te niedokładności wynikają przez pośredni pomiar odległości przez analizowanie plamki światła lasera mającej skończoną rozciągłość powierzchni za pomocą promienia odbiornika biegnącego do tej powierzchni pod ostrym kątem.

Ponadto znany jest z austriackiego opisu patentowego nr 522204 inny szynowy pojazd do pomiaru tunelów, który ma urządzenie pomiarowe ustawione na pojeździe przestawiane na boki, które obejmuje zespół nadajnika laserowego do wytwarzania dwóch promieni laserowych zbiegających się w kierunku ściany tunelu.

Przez odpowiednie przestawienie boczne urządzenia pomiarowego może punkt przecięcia obu promieni laserowych być nastawiony na powierzchnię ściany tunelu tak, że powstaje tam pojedyncza laserowa plamka świetlna.

W celu zmierzenia linii wzdłużnej profilu podczas ciągłej jazdy pojazdu pomiarowego wzdłuż toru musi być odległość aparatu pomiarowego od ściany tunelu utrzymywana stała przez ciągłą korekturę jest ustawienie bocznego w stosunku do pojazdu lub stale zmieniający się odstęp między obydwojema mierzyć na bieżąco lub rejestrować nie pokrywające się więcej laserowe plamki świetlne. Pomijając znaczne problemy związane z obsługą lub z techniką sterowania, które wynikają szczególnie w związku z ostatnio wymienionym sposobem postępowania, również ten sposób pomiaru profilu wzdłużnego w oparciu o źródła błędów związane z zasadą pomiaru daje tylko niedoskonały wynik, którego rozrzut błędów leży niewątpliwie poza założonymi tolerancjami.

Celem wynalazku jest opracowanie szynowego pojazdu opisanego na wstępie rodzaju, który umożliwia dokładny pomiar wzdłużnego profilu tunelu z możliwie najmniejszą stratą czasu i nakładem pracy i dzięki któremu, wymagane do oceny możliwości przekroczenia skrajni ładunkowej, pomiary będą mogły być przeprowadzone jak najbardziej optymalnie, przy czym przedmiot wynalazku będzie prosty w budowie i niezawodny w działaniu.

Zgodnie z wynalazkiem cel ten został osiągnięty dzięki temu, że aparat do mierzenia odległości jest utworzony przez wspólny układ nadajnika i odbiornika laserowego z odpowiednią osią optyczną, przebiegającą w płaszczyźnie prostopadłej do osi toru lub tunelu i jest połączony dla ciągłego i stopniowego lub nieprzerwanego przebiegającego pomiaru długości z urządzeniem do pomiaru przebytej drogi poprzez człon sterujący, jak i do wybiórczego mierzenia różnych profili wzdłużnych wewnątrz przynajmniej części zakresu obwodu profilu poprzecznego, jest wykonana w sposób umożliwiający nastawienie położenia i umocowania.

Po raz pierwszy wykorzystano według wynalazku wyjątkową precyzję laserowych aparatów do mierzenia odległości ze zgodną osią optyczną laserowego nadajnika i odbiornika do bezpośredniego, głównie ciągłego pomiaru profilu wzdłużnego tuneli lub podobnych w sposób niespodziewanie korzystny.

Obok podwyższonej dokładności mierzenia profilu wzdłużnego przedmiot wynalazku umożliwia wygodne i wielokrotnie wykorzystywane urządzenia oraz na skutek nastawienia mocującego przyrządu do pomiaru odległości każdorazowo odtwarzalne dane pomiarowe, które podczas późniejszych pomiarów porównawczych wszelkich zmian przebiegu profilu wzdłużnego lub względnego położenia toru do osi tunelu dają dokładną informację. Ponieważ dla każdej nastawy przyrządu do mierzenia przebytej odległości przez sterowanie uzależnione od drogi lub wyłączania przyrządu otrzymuje się dokładne dostosowanie każdego miejsca pomiaru do jednego określonego miejsca toru, pojawia się dalsza korzystna możliwość dokonywania pojedynczych jazd pomiarowych również w większych odstępach czasu, bez tego, że dokładność wyniku całkowitego poszczególnych koniecznych do przeprowadzenia programu pomiarów jazd pomiarowych będzie naruszona. Dlatego mogą być przeprowadzone, szczególnie na silnie uczęszczanych liniach głównych jazdy pomiarowe z każdorazowo zmienioną nastawą aparatu do mierzenia odległości tylko podczas przerw między pociągami tak, że odpadnie zamykanie toru, a przynajmniej może być znacznie skrócone.

Wynalazek umożliwia poza tym bardzo racjonalną pracę, gdyż pomiar profilu wzdłużnego można ograniczyć do określonych części obszarów obwodu profilu poprzecznego, które w ewentualnym przypadku mają znaczenie, wskutek czego można uniknąć zbędnej pracy pomiarowej i zredukować znaczne nakłady czasu na przeprowadzanie całkowitego programu pomiarów.

I tak wystarczy w przypadku, że należy przebadać tylko możliwość przekroczenia skrajnika ładunkowego, to znaczy transportu towarów o konturach przekraczających profil skrajni normalnej, ograniczyć pomiar profilu wzdłużnego do tych części obszarów obwodu profilu poprzecznego, którego odstęp od obrysu przedmiotu transportowanego został zmniejszony przez przekroczenie skrajnika ładunkowego w stosunku do profilu skrajni normalnej. W większości przypadków odnosi się to tylko dla górnych bocznych obszarów sklepienia tunelu.

W każdym przypadku istnieje możliwość oznaczenia z pewnej liczby pomiarów profilu wzdłużnego na praktycznie każdym miejscu przebiegu wzdłużnego toru również przebiegu profilu poprzecznego w odpowiedniej części obszaru lub całego obszaru obwodu profilu poprzecznego.

Dalsze korzyści wynalazku wynikają z bardzo prostej budowy urządzenia oraz stosowania właśnie wielokrotnie wypróbowanych aparatów laserowych. W końcu nasuwa się również możliwość, aby będące właśnie w dyspozycji pojazdy szynowe, zwłaszcza również maszyny do budowy nawierz-

chni, wyposażać dodatkowo w urządzenie według wynalazku.

Zgodnie ze szczególnie korzystnym ukształtowaniem aparat do mierzenia odległości osadzony z możliwością nastawy obrotowej dokoła osi równoległej do osi toru jest zaopatrzony w człon blokowania nastawy w wybranych pozycjach kątowych, np. w tarczę nastawialną według skali kątowej lub w podobny element. Ten układ, który dopuszcza również ręczną nastawę kąta nachylenia osi optycznej aparatu do mierzenia odległości z konieczną dokładnością, odznacza się nie tylko przez konstrukcyjną prostotę, ale również przez to, że przy centralnym, głównie zgodnym z osią tunelu ustawieniu osi obrotu aparatu do mierzenia odległości otrzymuje się prawie dla każdego położenia nastawy te same korzystne warunki pomiaru, mianowicie wyregulowanie przebiegu w zasadzie prostopadle do ściany tunelu optycznej osi nadajnika i odbiornika laserowego, jak i w zasadzie zgodne odstępki między ścianą tunelu i aparatem do pomiaru odległości.

Zgodnie z dalszą cechą według wynalazku aparat do pomiaru odległości może być osadzony w sposób umożliwiający nastawę na wysokość względnie lub na boki i może być połączony lub zaopatrzony w co najmniej jeden człon nastawny do blokowania dobranej pozycji wysokościowej lub bocznej.

Tego rodzaju układ który można również kombinować z nastawianym obrotowo osadzeniem aparatu do pomiaru odległości stwarza na przykład korzystne warunki do mierzenia profili wzdłużnych w obszarze przepustów kolejowych lub innych obiektów ograniczonych głównie płaskimi powierzchniami.

Zgodnie z dalszą cechą według wynalazku korzystne jest, gdy człon nastawczy obejmuje tarczę lub płytę z otworami ustawionymi korzystnie w równych odstępach kątowych lub długości i przy najmniej jeden trzpień ustalający lub podobny umieszczony na podwoziu i wchodzący w perforowaną tarczę. Upraszcza się przez to nie tylko nastawa względnie przestawianie aparatu do mierzenia odległości, które należy dokonać przed rozpoczęciem każdej jazdy pomiarowej na określone stałe pozycje nastawienia, ale powstaje również niezawodna baza dla pomiarów porównawczych tym samym lub jednakowo wyposażonym pojazdem pomiarowym. Aby sprostać różnym wymaganiom co do dokładności pomiaru lub zagęszczenia pomiarów, może być przewidziana na tarczy perforowanej względnie płycie większa liczba rzędów otworów o różnej podziałce lub wymienny zestaw tego rodzaju tarcz lub płyt perforowanych.

Dalsze korzystne ukształtowanie według wynalazku polega na tym, że aparat do pomiaru odległości jest wyposażony lub połączony z napędem blokowanej nastawy położenia albo stopniowej lub ciągłej, korzystnie samoczynnego przestawiania położenia aparatu do pomiaru odległości, zwłaszcza na początku względnie końcu każdej jazdy pomiarowej.

Układ ten umożliwia zdalne uruchamianie urządzenia nastawczego z centralnego stanowiska ob-

ługi względnie samoczynny przebieg procesu przestawienia przed pomiarem dalszego profilu wzdłużnego.

Zgodnie ze szczególnie prostą postacią rozwiązania według wynalazku napęd nastawy i przestawiania aparatu do mierzenia odległości jest wykonany na przykład jako wybierak skokowy uruchamiany elektromagnetycznie. W tym celu mogą być stosowane korzystnie samoblokujące zębate mechanizmy zapadkowe lub podobne.

W dalszym ukształtowaniu według wynalazku jest korzystne, gdy urządzenie do mierzenia przebytej drogi wyłączające aparat do mierzenia odległości jest wykonane jako nadajnik impulsu, działający pod wpływem lub włączany przez części budowlane toru, np. elementy mocujące szyny. Otrzymuje się przez to przy pojedynczym włączeniu aparatu do pomiaru odległości bezpośrednią zależność między pojedynczymi wartościami pomiaru odległości i materialnymi punktami odniesienia na samym korpusie toru.

Istnieje przy tym możliwość przez wielokrotne nadanie impulsu w obszarze między dwoma kolejnymi miejscami włączania zwielokrotnienia liczby pomiarów pojedynczych na jednostkę długości toru pomiarowego i podwyższenie przez to gęstości punktów pomiaru.

Przedmiot wynalazku zostanie bliżej wyjaśniony na przykładzie wykonania przedstawionym na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia szynowy pojazd do pomiaru wzdłużnego profilu tunelu wraz z fragmentem tunelu w widoku aksonometrycznym, fig. 2 — szczegół pojazdu pomiarowego według wynalazku w widoku aksonometrycznym i fig. 3 — taśmę z naniesionym na nią zapisem pomiarów w widoku z przodu i w ujęciu schematycznym.

Na figurze 1 uwidocznił pomiar profilu wzdłużnego tunelu kolejowego za pomocą pokazanego schematycznie szynowego pojazdu pomiarowego 1 według wynalazku. Pojazd pomiarowy 1 jest wyposażony w urządzenie rozprężne i blokujące 2 korzystnie napędzane przez siłownik hydrauliczny, za pomocą którego podwozie 3 pojazdu pomiarowego 1 ze swoimi czterema kołami 4 jest utrzymywane na torze składającym się z szyn 5 i podkładów 6 w stałym styku bez luzu kół z lewą i względnie prawą szyną 5 i jest przejezdne wzdłuż osi toru 7.

Pojazd pomiarowy 1 jest w przypadku przykładu wykonania wyposażony we własny, ustawiony na podwoziu 3 odwracalny napęd 8 jazdy. W miejsce własnego napędu jazdy może być również przewidziane połączenie z innym samojezdnym pojazdem szynowym, zwłaszcza z maszyną do budowy toru, np. poprzez drągi ciągnące i pchające.

Istotne jest aby pojazd pomiarowy 1 mógł przejeżdżać odcinek toru, który ma być zmierzony w obu kierunkach jazdy z wstępnie zadaną, zwłaszcza stałą prędkością.

Pojazd pomiarowy 1 ma urządzenie 9 do pomiaru przebytej drogi, które jest zbudowane w przedstawionym przypadku w postaci nadajnika impulsów 11, działającego pod wpływem lub włą-

czanego indukcyjnie przez elementy mocujące szyny, zwłaszcza wkręty do szyn. Nadajnik impulsów 11 jest połączony przewodem 12 z członem sterującym 13 ustawionym na podwoziu 3, który ze swej strony jest połączony z urządzeniem 14 do wskazywania względnie rejestrowania i ewentualnie zapamiętywania danych pomiarów profilu.

Na jednej części 16 łożyska połączonego przez wspornik 15 z podwoziem jest osadzony przedstawianie obrotowo aparat 17 do mierzenia odległości dokoła osi 18 równoległej do osi toru 7. Ten aparat 17 do mierzenia odległości składa się z laserowego nadajnika 19 i laserowego odbiornika 20 z praktycznie zgodną osią optyczną 21 skierowaną prostopadle do osi obrotu 18.

Przez „zgodną” należy rozumieć poza dokładnie współosiowym ustawieniem osi nadajnika i odbiornika również technicznie łatwiejszy do realizacji układ nadajnika 19 i odbiornika 20 w możliwie najbliższym odstępnie ich optycznych osi. Aparat 17 do pomiaru odległości jest połączony z członem nastawczym 22 blokowanym w wybranych pozycjach kątowych, który w przypadku z fig. 1 jest wykonany jako płyta nastawna według zawieszona na stałe skali kątowej 23. Dla zdalnego uruchamiania nastawy i przestawiania aparatu 17 do pomiaru odległości jest połączony z podwoziem 3 poprzez wsporniki 15 z napędem 24 wykonanym w postaci uruchamianego elektromagnetycznie mechanizmu przełączania skokowego. Ten napęd 24 jak i aparat 17 do pomiaru odległości są każdorazowo połączone przewodem 25 lub 26 z członem sterującym 13.

Przy przyjęciu, że pomiar profilu wzdłużnego tunelu ma obejmować z góry założoną część 27 obszaru obwodu 28 profilu poprzecznego, korzystny jest następujący sposób postępowania dla przeprowadzenia pomiarów.

Przed rozpoczęciem pierwszej jazdy pomiarowej przedstawia się aparat 17 do mierzenia odległości za pomocą członu nastawczego 22 — albo ręcznie albo poprzez napęd 24 dokoła osi obrotu 18, aż osi optyczna 21 zamknie względem wyznaczonego kierunku odniesienia prostopadłego do osi obrotu 18, np. względem prostej poziomej 29, kąt podniesienia  $\alpha_0$ , który odpowiada górnej granicy mającej być mierzoną częścią 27 obszaru obwodu 28 profilu poprzecznego.

Następnie ustawia się w gotowości roboczej urządzenie 9 do pomiaru przebytej drogi, człon sterujący 13, urządzenie 14 jak i aparat 17 do mierzenia odległości i uruchamia się do ciągłej jazdy pojazd pomiarowy 1 za pomocą napędu jazdy 8 w kierunku strzałki 30 (jazda do przodu). Przy przejeździe przez pierwszy podkład 6, którego położenie w kierunku wzdłużnym toru należy zaznaczyć w protokole pomiaru lub uwzględnić w uwadze i który korzystnie należy trwale oznaczyć, włącza się nadajnik impulsu 11 przez indukcyjne oddziaływanie odpowiedniego środka 10 mocującego szyny tego podkładu 6. Wytworzony przy tym przez nadajnik impuls sterujący jest doprowadzany przez przewód 12 i człon sterują-

cy 13 urządzenia 14 w celu wskazania względnie rejestracji znaku punktu.

Impulsem tym zostanie równocześnie nastawiony poprzez przewód 26, aparat do mierzenia odległości 17, przy czym przewidziane są niżej podane alternatywy dla sposobu sterowania.

Gdy ma być przeprowadzone nieprzerwane, ciągle mierzenie długości tunelu przez cały tor mierzony, włącza się aparat do mierzenia odległości pierwszym impulsem drogowym na ciągły pomiar roboczy, a wyniki pomiaru będą przez urządzenie 14 na bieżąco pokazywane, lub rejestrowane i/lub zapamiętywane. Dopiero przy końcu toru pomiarowego odłącza się aparat 17 do mierzenia odległości ręcznie lub automatycznie przy zatrzymaniu pojazdu pomiarowego 1.

Przy ciągłym stopniowym względnie punktowym pomiarze profilu wzdłużnego tunelu włącza się na każdy jeden impuls drogi pomiar jednostkowy aparatu 17 do pomiaru odległości i/lub wskazanie względnie rejestracja miejscowej wartości pomiaru odległości przez urządzenie 14.

W obu przypadkach ściana tunelu przy nastawionym stałym kącie wzniesienia  $\alpha_0$  jest badana wzdłuż linii pobocznic 32, a każdorazowa odległość między ścianą tunelu i osią obrotu 18 jest zarejestrowana przez urządzenie 14.

Na końcu przebytej drogi pomiaru przedstawia się zablokowaną nastawę dotychczasową aparatu 17 do pomiaru odległości przez przekręcenie dokoła osi 18 o określoną wartość kąta i blokuje przy mojej nastawie. Jego optyczna oś E1 zamyka teraz z prostą poziomą 29 kąt  $\alpha_1$ .

Następnie włącza się napęd jazdy 8 na jazdę powrotną i przestawia pojazd pomiarowy 1 w kierunku kreskowanej strzałki 31 na jazdę ciągłą. Następuje przy tym automatycznie odwrotny ruch każdego z organów rejestrujących, np. taśmy magnetycznej lub paska rejestrującego urządzenia 14. Ściana tunelu jest przy tym badana wzdłuż innej linii pobocznic 33 przez aparat 17 do mierzenia odległości w sposób ciągły, dopóki pojazd pomiarowy 1 nie osiągnie punktu wyjścia pierwszej jazdy pomiarowej względnie pierwotnie oznaczonego podkładu 6. Podczas dalszych jazd pomiarowych przy każdorazowo przeciwnych kierunkach jazdy i zmienianej nastawie aparatu 17 do mierzenia odległości bada się ścianę tunelu wzdłuż dalszych linii pobocznic 34 do 37, dopóki nie będą pomierzone profile wzdłużne dla całej części 27 obszaru obwodu 28 profilu poprzecznego. Ukazuje się przy tym trzech ostatnich jazdach pomiarowych, odpowiednio do przebiegu linii tworzących 35, 36 i 37 w obszarze niszy 38 tunelu skokowa zmiana wartości pomiaru odległości.

Z zapamiętanych przez urządzenie 14 danych pomiarowych można ustalić nie tylko przebieg profilu wzdłużnego tunelu w części 27 obszaru, ale również przebieg przekroju poprzecznego profilu tunelu w tej części obszaru przez to, że dla odpowiedniego miejsca toru różne kąty wzniosu i odpowiadające im każdorazowo wartości odległości od osi 18 są naniesione w sposób promieniowy, a punkty końcowe tych promieni są połączone razem do linii profilu poprzecznego według linii

39, 40 na fig. 1. Obliczenie może być przeprowadzone oczywiście także środkami elektronicznymi.

Dlatego można w korzystny sposób według wynalazku stosować szczególnie zalecany sposób za pomocą opisanego urządzenia, który opiera się na tym, że podczas ciągłego przemieszczenia się pojazdu pomiarowego 1 wzdłuż toru mierzy się odległość między aparatem 17 względnie jego osią obrotu 18 i ścianą tunelu względnie obiektami tworzącymi przewężenie przy stałej nastawie osi optycznej 21 aparatu 17 do mierzenia odległości rejestruje i ewentualnie zapamiętuje, a następnie przeprowadza nową dalszą jazdę dla wzdłużnego pomiaru z każdorazowo zmienioną nastawą osi optycznej 21 dopóki nie otrzyma się pomierzonych profilów wzdłużnych dla wybranej części 27 całkowitego obwodu 28 profilu poprzecznego.

Istotny dla dokładności uzyskanych danych jest przebieg optycznej osi 21 w płaszczyźnie normalnej 41 w stosunku do osi obrotu 18 względnie osi toru 7 dla każdej zablokowanej nastawy aparatu 17 do pomiaru długości.

Według fig. 2 człon nastawczy 22 dla blokującego przedstawiania osi optycznej 21 wewnątrz płaszczyzny normalnej 41 jest zbudowany w postaci tarczy perforowanej 42 połączonej na stałe obrotowo z aparatem 17 do mierzenia odległości, które ma otwory 43 rozmieszczone w równych odstępach na obwodzie, w które może być wsuwany trzpień ustalający 44 osadzony przesuwnie osiowo w części 16 łożyska. Ten trzpień ustalający 44 może być przykładowo naciskany przez sprężynę spiralną lub podobną, umieszczoną w obsadzie 45 sprężyny w kierunku tarczy perforowanej 42 z osiową siłą naprężenia wstępnego.

W odróżnieniu od przedstawionej postaci rozwiązania, płyta perforowana może mieć większą liczbę koncentrycznie do siebie ustawionych rzędów otworów z każdorazowo różną podziałką obwodową, aby odstępy obwodowe tworzących między sobą można było dopasować do każdorazowych wymagań co do dokładności.

Dla całkowicie automatycznego przebiegu programu pomiaru można korzystnie przewidzieć np. elektromagnetyczne zdalne uruchamianie trzpienia ustalającego 44 poprzez napęd 24 do przedstawiania względnie człon sterujący 13 na początku względnie na końcu każdej jazdy pomiarowej.

Na figurze 3 przedstawiono jako najprostszą postać wykonania nośnika informacji dla ciągłego nanoszenia danych pomiarowych profilu wzdłużnego taśmę rejestracyjną 46 pisaka pomiarowego, z której widoczny jest wynik pomiaru wzdłuż obszaru ściany tunelu odpowiadającego fig. 1. Strzałka 47 pokazuje kierunek przesuwania się taśmy rejestracyjnej 46 dla naniesienia profilu wzdłużnego przy jeździe wprzód pojazdu pomiarowego 1, a strzałka 48 odpowiedni kierunek przesuwania przy jeździe powrotnej. Dla miejscowego podporządkowania danych pomiarowych do przebiegu wzdłużnego toru są naniesione impulsy sterujące nadawane przez nadajnik impulsów 11 urządzenia do pomiaru przebytej drogi przy przejeżdża-

niu każdego podkładu 6 w postaci kolejnych znaczków położenia 49.

Dla specjalnego nie pokrywającego się przedstawienia poszczególnych profili wzdłużnych przewidziano linię bazową 50 dla każdego położenia nastawy aparatu 17 do mierzenia odległości względnie kąta podniesienia optycznej osi 21, odpowiadające osi obrotu 18, od której każdorazowo pomierzone odstępy 51 między ścianą tunelu i osią obrotu 18 są nanoszone w odpowiednio zmniejszonej skali poprzecznie do kierunku przesuwania się taśmy rejestracyjnej 46. Dla profilu wzdłużnego odpowiadającego linii tworzącej 32 wstawione na fig. 3 obydwie warianty pomiaru odległości względnie rejestracji.

Przechodzący całkowicie wykreślony ciąg linii odpowiada ciąglemu, przebiegającemu nieprzerwanie pomiarowi odległości, podczas gdy kolejne punkty pomiaru 52 odpowiadają poszczególnym pomiarom odległości przy każdym znaczkowi 49 położenia. W przypadku pomiaru odległości przebiegającego w sposób nieprzerwany można oznaczyć dla każdego dowolnego miejsca toru przebiegu profilu poprzecznego z miejscowych danych pomiarowych odległości i każdorazowego kąta podniesienia.

Przy pomiarze punktowym przebieg profilu poprzecznego, może być również wyznaczony w dowolnym miejscu oznaczonym przez znak 49 położenia. Dwa tego rodzaju miejsca toru, z których np. linii profilu poprzecznego 39, 40 z fig. 1 mogą być wyznaczone, są pokazane na fig. 3 przez linie 53, 54.

Oczywiście możliwe jest w ramach według wynalazku zarejestrowanie lub zapamiętanie danych pomiarów profilu wzdłużnego w postaci cyfrowej, a dalej na podstawie zadanych wstępnie wartości granicznych dla tych danych pomiarowych już podczas jazdy pomiarowej oddzielnie zarejestrować wartości pomiaru odległości znajdujące się poza granicami tolerancji i ustalić ich położenie. Szczególnie zaś przez podanie odpowiednich danych profilu możliwe jest sprawdzenie przekroczenia skrajnika ładunkowego przez bezpośrednie porównanie z danymi pomiarowymi przekazanymi przez aparat do mierzenia odległości.

Konstrukcyjnie biorąc, możliwe są w ramach według wynalazku liczne rozwiązania różniące się od przedstawionych i opisanych układów, zwłaszcza do przestawnego układu aparatu do mierzenia odległości jak i ukształtowania różnych urządzeń pomocniczych, jak zespołu nastawczego, napędu przestawiania, urządzenia do mierzenia przebytej drogi i urządzeń do nanoszenia, rejestracji lub zapamiętywania danych pomiarowych. Można np. na miejsce obrotowej przestawności przewidzieć przestawne na wysokość i/lub przestawne na boki jak i możliwe do blokowania osadzenie aparatu do pomiaru odległości. Dalej może być przykładowo człon nastawny zbudowany jako blokowany układ zapadki zębatej, a napęd przestawiania jako np. elektrycznie napędzany, samohamowany układ ślimakowy.

W końcu urządzenie do mierzenia przebytej drogi może być również ustawione dla bardziej gę-

stego nadawania impulsów dla wielokrotnego nadawania impulsów w obszarze podziałki podkładów.

#### Zastrzeżenia patentowe

1. Szynowy pojazd z urządzeniem do ciągłego pomiaru wzdłużnego przebiegu profilu tuneli, przepustów kolejowych i podobnych miejsc zwężonych, w zasadzie bezstykowego za pomocą co najmniej jednego umieszczonego na przejeździe podwoziu, zwłaszcza z własnym napędem jazdy o ciągłym przesuwie, aparatu do mierzenia odległości utworzonego z laserowego nadajnika i odbiornika oraz z połączonych z nim urządzeń do wskazywania lub rejestrowania i ewentualnie zapamiętywania danych pomiarowych profilu jak i połączonych z nim urządzeń do mierzenia przebytej drogi, **znamienny tym**, że aparat (17) do mierzenia odległości jest utworzony przez wspólny układ nadajnika i odbiornika laserowego (19, 20) z odpowiednią osią optyczną (21) przebiegającą w płaszczyźnie (41) prostopadłej do osi (7) toru względnie tunelu i jest połączony dla ciągłego i stopniowego lub nieprzerwanie przebiegającego mierzenia wzdłużnego z urządzeniem (9) do pomiaru przebytej drogi poprzez człon sterujący (13), jak i dla mierzenia wybranych różnych wzdłużnych profili (32—37) wewnątrz przynajmniej jednej części (27) obszaru obwodu (28) profilu poprzecznego, przy czym aparat jest zamocowany nastawnie.

2. Szynowy pojazd pomiarowy według zastrz. 1, **znamienny tym**, że aparat (17) do mierzenia odległości jest osadzony przestawnie obrotowo dookoła osi (18) równoległej do osi (7) toru i jest zaopatrzony lub połączony w człon nastawczy (22),

który jest blokowany w wybranym położeniu kątowym, korzystnie według tarczy nastawnej lub podobnej nastawianej według skali kątowej (23).

3. Szynowy pojazd pomiarowy według zastrz. 1, **znamienny tym**, że aparat (17) do mierzenia odległości jest osadzony przestawnie na wysokość i na boki i połączony względnie zaopatrzony w co najmniej jeden człon do blokowania pozycji wysokościowej lub bocznej.

4. Szynowy pojazd pomiarowy według zastrz. 2, **znamienny tym**, że człon nastawczy (22) obejmuje tarczę perforowaną (42) lub płytę korzystnie z otworami (43) ustawionymi w równych odstępach kątowych względnie długości i przynajmniej jeden trzpień (44) ustalający zatrząsk lub podobny jest umieszczony na podwoziu i wsuwany do tarczy perforowanej.

5. Szynowy pojazd pomiarowy według zastrz. 1, **znamienny tym**, że aparat (17) do mierzenia odległości jest wyposażony lub połączony z napędem (24) do blokowania nastawy położenia albo stopniowego albo ciągłego, korzystnie o samoczynnym przestawianiu położenia aparatu (17) do pomiaru odległości, korzystnie na początku względnie przy końcu każdej jazdy pomiarowej.

6. Szynowy pojazd pomiarowy według zastrz. 5, **znamienny tym**, że napęd (24) do nastawy lub przestawiania aparatu (17) do mierzenia odległości jest wykonany jako elektromagnetycznie uruchamiany mechanizm przełączania skokowego.

7. Szynowy pojazd pomiarowy według zastrz. 1, **znamienny tym**, że urządzenie (9) do pomiaru przebytej drogi, włączające aparat (17) do pomiaru odległości jest wykonane jako nadajnik impulsów (11), na który działają lub włączają elementy konstrukcji toru, zwłaszcza środki (10) do mocowania szyn.

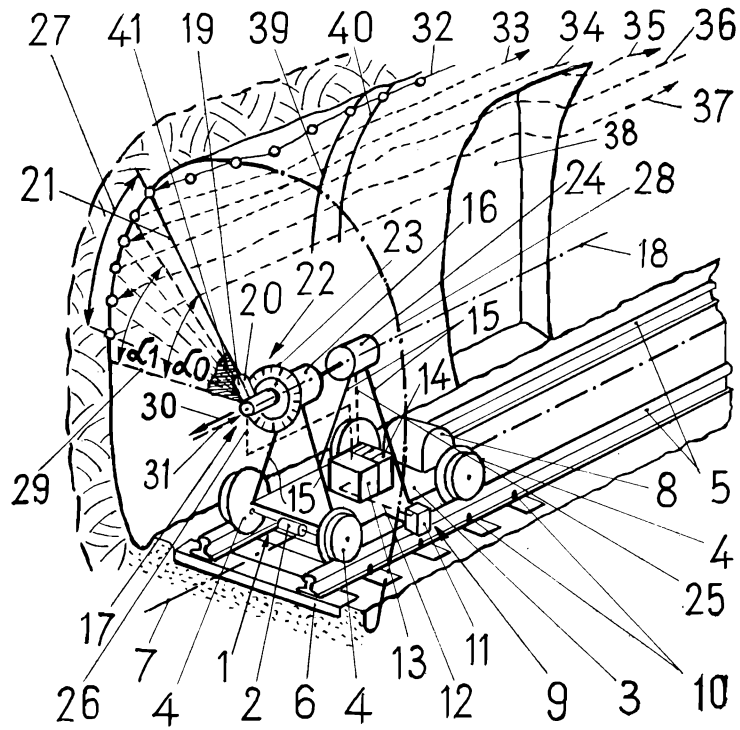


FIG. 1

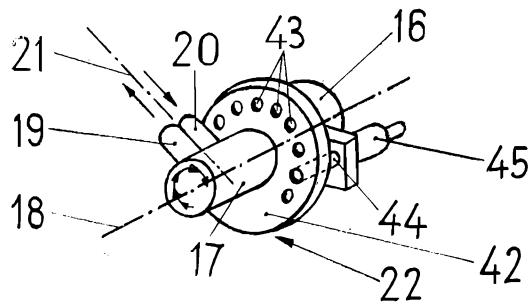


FIG. 2

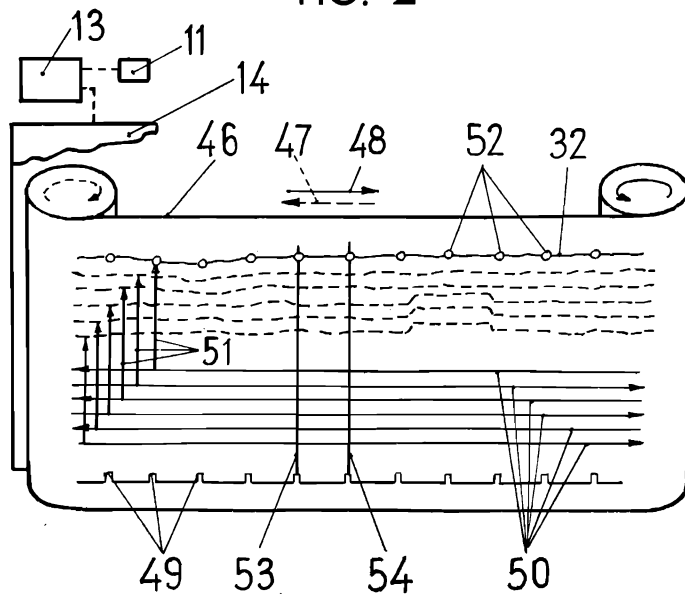


FIG. 3