

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

48457

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 10.V. 1963 (P 101 536)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 20. VIII. 1964

Kl. 42 b 5

MKP G 01 b 19/06

UKD

Współtwórcy wynalazku: dr inż. Jerzy Czarnecki, mgr inż. Sławomir Denus,
mgr inż. Stanisław Kowalik, prof. dr inż. Maciej
Radwan, inż. Karol Lehner, Leon Kubecki

Właściciel patentu: Huta „Jedność“ Przedsiębiorstwo Państwowe,
Siemianowice (Polska)

BIBLIOTEKA
Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Urządzenie do pomiaru długości rur

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do pomiaru długości rur, okrągłych prętów itp. wyposażone w czujniki fotoelektryczne oraz elektryczny układ pomiarowo-rejestrujący.

Znane są urządzenia zawierające czujniki fotoelektryczne i układy elektryczne pomiarowo rejestrujące przeznaczone do pomiaru ilości prążków na tkaninie przypadających na jednostkę długości oraz urządzenia zawierające czujniki z rolką impulsatora elektrycznego oraz układami pomiarowymi, przeznaczonymi do pomiaru długości walcowanej taśmy stalowej w trakcie jej walcowania, jednak urządzenia te swoimi cechami konstrukcyjnymi znacznie się różnią od urządzenia według wynalazku.

Pomiar długości odcinków rur stanowi ważne zagadnienie we wszystkich walcowniach jak również w różnych magazynach rur. Zagadnienie to jest bardzo istotne przy dokładnym podliczaniu produkcji zakładu oraz przy rozliczeniach handlowych z nabywcami rur. Produkcja rur w walcowniach jest realizowana według jednego z dwóch systemów, w seriach odcinków o jednakowej długości — lub w seriach odcinków o różnej długości. W pierwszym przypadku pomiar długości sumarycznej odcinków w danej serii sprostawa się do przeliczenia ilości odcinków i pomnożenia wyniku przez długość jednego odcinka. W drugim przypadku należy pomierzyć oddzielnie długość każdego odcinka, a następnie zsumo-

2

wać zmierzone długości kolejnych odcinków.

W dotychczasowej praktyce stosowane są dwie metody pomiaru długości rur w walcowniach.

Według pierwszej metody pomiar długości wykonuje się przez ważenie serii odcinków rur. Odcinki rur w różnej długości są kompletowane w wiązki po kilkanaście sztuk i łącznie ważone na wadze mechanicznej. Wszystkie ważone w danej wiązce rury muszą mieć tę samą średnicę i grubość ścianek. Ilość odcinków rur w wiązce należy przeliczyć i zanotować. Długość sumaryczną odcinków rur w danej wiązce oblicza się dzieląc zmierzony na wadze ciężar wiązki przez znany ciężar jednostkowy jednego metra bieżącego rury. Taki pomiar jest pracochłonny, wymaga zatrudnienia co najmniej dwóch ludzi, w tym jednego rachmistrza. Obliczona tą metodą długość może znacznie różnić się od rzeczywistej ze względu na istniejące odchylenia w grubościach ścianek rur, a więc i w ciężarze jednostkowym rury.

Według drugiej metody pomiar długości wykonuje się ręcznie w następujący sposób. Wiazkę odcinków rur o różnej długości układa się na stole, zakończonym pochylnią, tak aby z jednej strony wszystkie końce rur były ułożone w linii prostej. W dolnej części pochylni jest zaopatrzona w listwę z centymetrową podziałką. Listwa jest tak ustawiona, że punkt zerowy podziałki pokrywa się z wyrównanymi końcami

zur. Każda rura staczając się do pochylni w kierunku poprzecznym do swej osi, przesłania na moment podziałkę na łacie pomiarowej. Przy pomiarze zatrudnionych jest trzech pracowników w tym dwóch robotników do układania rur i do kolejnego opuszczania rur po pochylni, oraz jednego rachmistrza, który obserwuje łatę pomiarową w momencie gdy rura ją przesłania i natychmiast notuje ołówkiem na papierze długość każdego odcinka. Długość sumaryczną odcinków w wiązce otrzymuje się ze zsumowania zanotowanych długości poszczególnych odcinków. Wadą tej metody jest konieczność zatrudnienia co najmniej trzech pracowników, mała dokładność pomiaru, możliwość popełnienia błędu przy zapisie i sumowaniu oraz mała przepustowość stanowiska pomiarowego.

Obydwie metody są pracochłonne i niedokładne. Jednak wobec braku innych metod są ogólnie stosowane w walcowniach i magazynach.

Elektronowy miernik długości rur według wynalazku usuwa dotychczasowe wady i niedomagania i jest przyrządem, który wykonuje pomiar długości rur w sposób automatyczny. Urządzenie mierzy jednocześnie długość każdego odcinka z dokładnością do 1 cm, automatycznie sumuje długość kolejno zmierzonych odcinków rur, oraz liczy ilość sztuk mierzonych odcinków rur. Raz nastawionym urządzeniem można zmierzyć około 100 kilometrów rur w tym około 10.000 odcinków. Zawsze jednak można przerwać pomiar i przywrócić stan wyjściowy do pomiaru następnej partii rur.

Pomiar długości rur jest przeprowadzany podczas przesuwania ich na specjalnie skonstruowanym samotoku. Czujnikiem miernika jest krążek pomiarowy wraz z układem impulsatora fotoelektrycznego. Krążek ten o obwodzie np. 50 cm, jest zaopatrzony na swej części obwodowej w grubą warstwę trudnościernalnej gumy. Krążek jest dociskany do przesuwającej się rury i obraca się pod wpływem tarcia gumy o rurę. Po każdym przesunięciu rury na samotoku o 50 cm krążek wykonuje jeden pełny obrót, a impulsator fotoelektryczny wysyła w wyniku 50 impulsów elektrycznych do urządzenia mierzącego długość odcinka, które notuje 50 cm przesuwu rury.

Krążek jest osadzony luźno i nie posiada mechanizmu hamującego. Specjalny system blokady fotoelektrycznej zapewnia jednak przesyłanie sygnału z impulsatora fotoelektrycznego do urządzenia mierzącego długość tylko wówczas gdy rura styka się z krążkiem. Takie rozwiązanie eliminuje konieczność hamowania krążka dla istniejących przerw w podawaniu rur pomiędzy odcinkami rur przesuwającymi się samotokiem. Czujnik układu blokady jest jednocześnie wykorzystany jako czujnik do liczenia ilości odcinków rur.

Pomiar długości serii odcinków rur jest wykonywany w następujący sposób. Wiazkę rur umieszcza się na pierwszej pochylni, skąd odcinki rur są kolejno podawane na samotok przez automatyczny podajnik np. dźwignię obrotową. Samotok przesuwają rury pod krążkiem pomiaro-

wym, a następnie wyprowadza je na drugą pochylnię, gdzie rury staczają się wprost na wagę. Po dokonaniu pomiaru długości serii odcinków rur są one następnie ważone celem określenia całkowitego ciężaru. Zmierzona i zważona seria stanowi wiązkę odcinków rur, która otrzymuje metryczkę i zostaje skierowana do magazynu. Cykl pomiaru 1 odcinka rury trwa 6 — 8 sekund.

Obsługa całości urządzenia może być wykonywana przez jednego pracownika, który dopilnowuje prawidłowego ułożenia przez dźwиг suwnicowy wiązki odcinków rur na pierwszej pochylni, uruchamiania samotok i miernik elektronowy, kontroluje prawidłowość pracy urządzenia, zapisuje wynik pomiaru serii, dokonuje ważenia i zapisuje jego wynik, oraz kontroluje odbiór wiązki rur przez dźwиг suwnicowy. Zaletą urządzenia jest duża dokładność pomiaru (± 1 cm dla 1-go odcinka), wyeliminowanie błędów odczytu lub obliczeń, automatyczna rejestracja wyniku pomiaru, oraz duża przepustowość urządzenia. Dalszą zaletą urządzenia jest połączenie cyklu mierzenia i ważenia. Przyrząd może znaleźć zastosowanie we wszystkich walcowniach oraz magazynach rur. Pewność pracy elektronicznej części urządzenia została zwiększona przez zastosowanie układów awaryjnych, które mogą być natychmiast włączone do pracy w przypadku uszkodzenia układu pracującego.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładowym wykonaniu na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia przyrząd w widoku z boku, fig. 2 — w przekroju w linii A—A zaznaczonej na fig. 1, a fig. 3 — schemat blokowy elektrycznego pomiarowo-rejestrującego układu przyrządu.

Przyrząd składa się z fotoelektrycznego czujnika B do pomiaru długości rur 1, z fotoelektrycznego czujnika C do blokady pomiaru w okresie przerwy pomiędzy przesuwającymi się po samotoku 2 odcinkami rur 1, oraz z elektrycznego, pomiarowo-rejestrującego układu E współpracującego z fotoelektrycznymi czujnikami B i C.

Fotoelektryczny czujnik B składa się z podstawy 3, w której przesuwnie pionowo za pomocą śruby 4 jest wahliwie osadzona dźwignia 5 z przeciwciężarkiem 6 umieszczonym na jednym jej ramieniu. Na drugim ramieniu jest ułożyskowany krążek 7, który jest obracany przesuwającą się na samotoku 2 rurą 1, oraz fotoelektryczny impulsator 8 przekazujący do pomiarowo-rejestrującego układu E impulsy elektryczne, których ilość jest wprost proporcjonalna do obrotu krążka 7. Krążek jest zaopatrzony w cylindryczny kołnierz 9, w którym na całym obwodzie są wykonane osiowe szczeliny 10. Impulsator 8 jest zabudowany na ramieniu dźwigni 5 tak, aby jego fotodiody 11 była umieszczona z jednej strony kołnierza 9 np. po stronie zewnętrznej, a źródło światła którym może być żarówka 12 po drugiej stronie, np. wewnętrznej. Przy pokręceniu krążkiem 7 wiązka światła pada na fotodiody 11 w sposób przerywany tylko przez szczeliny kołnierza 9. Każde przerywanie strumienia

światła powoduje powstanie w obwodzie fotodiody 11 jednego impulsu elektrycznego, który w pomiarowym układzie E jest sumowany.

Krażek 7 na swoim obwodzie jest zaopatrzony w warstwę gumy, która zabezpiecza go od poślizgu po rurze, powodującym niedokładność pomiaru. W zależności od grubości mierzonych rur 1, śrubą 4 można dowolnie regulować odległość pomiędzy krawężkami samotoku 2 a krawężkiem 7 czujnika B. Odpowiedni docisk krawężka 7 do przesuwających się rur 1 reguluje się przesuwnym przeciwcieżarkiem 6 i sprężyną 13. Do ramienia dźwigni 5 jest dodatkowo zamocowany krawężek 14 przeznaczony do przyjmowania wstępnych uderzeń końcówki każdego nowego przesuwającego się odcinka rury 1 po samotoku 2.

Fotoelektryczny czujnik C przeznaczony jest do przerwania sumowania impulsów elektrycznych w pomiarowo-rejestrującym układzie E, gdy pomiędzy krawężkiem 7, a samotokiem 2 nie ma przesuwającej się rury 1. Pomimo więc, że krawężek 7 siłą rozpędu jeszcze się obraca po pomiarze jednego odcinka rury, to jednak w obwodzie fotodiody 11 czujnika B następuje natychmiast przerwa w nadawaniu impulsów elektrycznych sumowanych w układzie pomiarowo rejestrującym. Fotoelektryczny czujnik C jest umieszczony przy przesuwającej się rurze 1 poprzecznie do jej osi, w linii styku krawężka 17 czujnika B z przesuwającą się rurą 1. Czujnik C składa się z fotodiody 15 umieszczonej z jednej strony rury 1, oraz z żarówki 16 stanowiącej źródło światła, z drugiej strony. Tak jak w czujniku B również i tutaj żarówka i fotodioda są umieszczone w odpowiedniej osłonie z wykonaną szczeliną, przez którą przechodzi skierowana w żądanym kierunku wiązka światła. Wiazka światła w czujniku C jest skierowana na trasę samotoku 2, przez którą przesuwają się mierzone odcinki rur 1.

Pomiarowo-rejestrujący układ E współpracujący z czujnikami B i C składa się z rejestratora 17 do pomiaru długości rur 1 połączonego w obwód z przedwzmacniaczem 18 i fotoelektrycznym czujnikiem B, oraz z blokującego generatora 19 załączonego w obwód z czujnikiem C i rejestratorem 20 do rejestrowania ilości zmierzonych rur, przy czym generator 19 jest połączony z drugiej strony z przedwzmacniaczem 18 w celu przerwania nadawania impulsów elektrycznych przez czujnik B gdy krawężek 7 nie styka się z przesuwaną samotokiem 2 rurą 1. Rejestrator 17 jest znanym dekadowym elektronowym licznikiem impulsów elektrycznych. W urządzeniu według wynalazku zastosowano przykładowo rejestrator zaopatrzony w trzy elektronowe dekady liczące kolejno centymetry, decymetry i metry oraz w numerator 21 liczący 10^1 , 10^2 , 10^3 i 10^4 metrów sumy długości kolejno mierzonych odcinków rur. Po zakończeniu pomiaru danej partii rur, wynik pomiaru można skasować. Sterowanie pracą rejestratora 17 odbywa się za pomocą czterech przycisków, a mianowicie przycisku „start” 22, „stop” 23, „kontrola” 24 i „kasowanie” 25.

Działanie wyżej opisanego urządzenia z zasto-

sowaniem blokującego generatora 19 jest następujące.

Gdy przesuwająca się na krawężkach samotoku 2 rura 1 przesłoni fotodiodę 15 powstaje w jej obwodzie skok napięcia, który zostaje przesłany do układu generatora 19 bramki blokady. Bramka blokady zostaje przekazana do układu przedwzmacniacza 18 i blokady. Bramka ta otwiera tor przesyłania impulsów z fotodiody 11 do rejestratora 17 długości rur na czas gdy rura 1 przesłania fotodiodę 15. W momencie gdy koniec rury 1 odsłoni fotodiodę 15 następuje zakończenie cyklu generacji bramki i elektryczne zablokowanie wejścia do rejestratora 17 długości odcinków rur. Tak więc impulsy z fotodiody 11 są liczone tak długo, jak długo rura 1 znajduje się pod osią pomiarowego krawężka 7. Impulsy generowane przez obracającą się siłą bezwładności krawężka 7 już po przejściu rury są liczone przez rejestrator 17, ponieważ zatrzymuje je system blokady 19. Czas reakcji systemu blokady na zmianę natężenia światła padającego na fotodiodę 15 czujnika C jest bardzo mały i wynosi 0,0001 sek. Skoki napięcia blokady pokazano na rys. 3, a kierunek ich przesyłania oznaczono strzałkami.

Jednocześnie z rozpoczęciem generacji bramki blokady w układzie generatora 19 jest wytwarzany sygnał zadziałania numeratora 20. Po każdym przejściu rury 1 przesłaniającą fotodiodę 15, w numeratorze 21 przeskakuje jedna cyfra, rejestrująca, że pomierzono kolejny odcinek rury.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do pomiaru długości rur, wyposażone w czujnik fotoelektryczny do pomiaru długości przesuwających się samotokiem kolejnych odcinków rur, w czujnik fotoelektryczny nadający sygnały elektryczne liczące ilość zmierzonych odcinków rur oraz w elektryczny pomiarowo-rejestrujący układ współpracujący z tymi czujnikami, znamienne tym, że posiada dźwignię (5), która z jednej strony zaopatrzona jest w przeciwcieżarek (6), a z drugiej strony w pomiarowy krawężek (7) z cylindrycznym kołnierzem (9) ze szczelinami (10) oraz w fotoelektryczny impulsator (8), przekazujący do pomiarowo-rejestrującego układu (E) impulsy elektryczne, przy czym dźwignia jest umocowana wahliwie do podstawy (3) i posiada śrubę regulacyjną (4) do pionowego przesuwu celem regulacji położenia krawężka pomiarowego dla rur (1) o różnych średnicach.
2. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że pomiarowo-rejestrujący układ (E) składa się z rejestratora (17) do pomiaru sumarycznej długości rur (1), połączonego w obwód z przedwzmacniaczem (18) i fotoelektrycznym czujnikiem (B) oraz z blokującego generatora (19) załączonego w obwód z czujnikiem (C) i rejestratorem (20) do rejestrowania ilości zmierzonych rur, przy czym generator (19) jest połączony z drugiej strony z przedwzmac-

niaczem (18) tak, aby pomiar długości rur w rejestratorze (17) został włączony lub przerywany w momencie gdy odpowiednio począ-

tek lub koniec odcinka rury minie czujnik (C), niezależnie od swobodnych obrotów krążka pomiarowego (7).

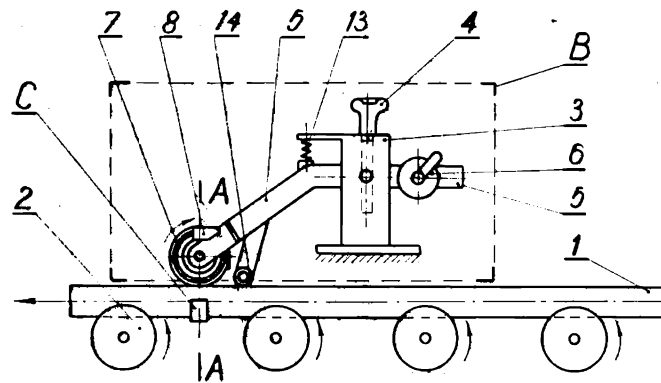


Fig. 1

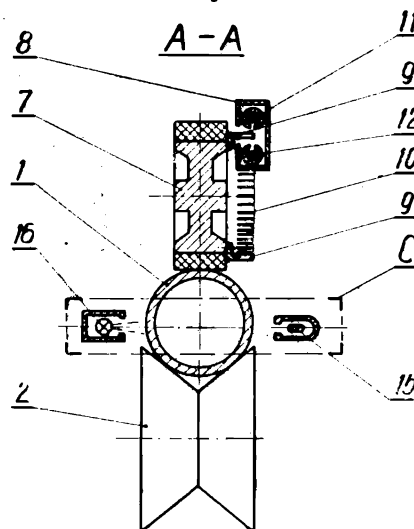


Fig. 2

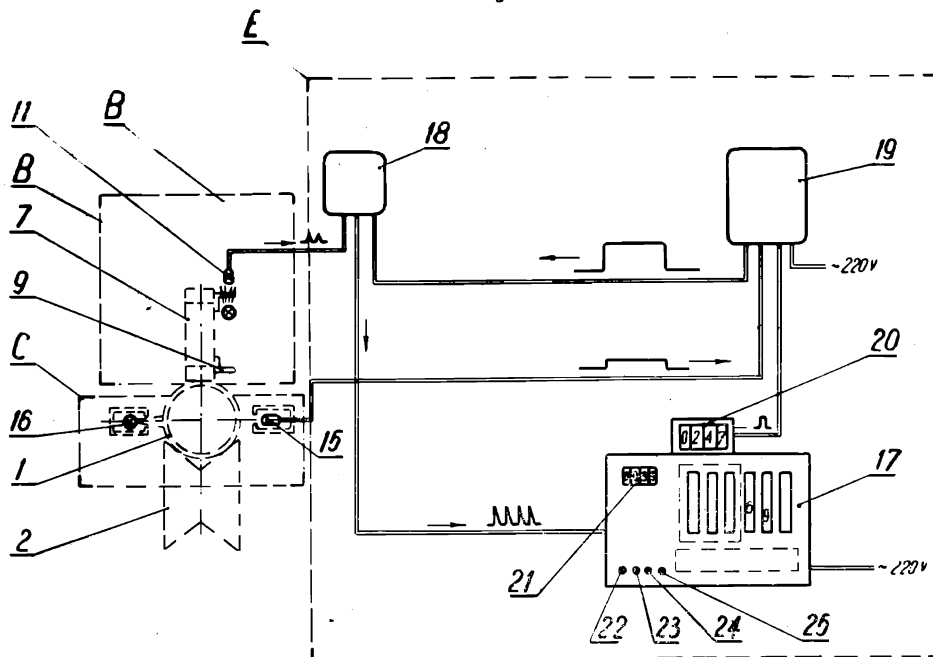


Fig. 3