

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **215216**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **387940**

(51) Int.Cl.
G01B 11/10 (2006.01)
G01B 11/08 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **04.05.2009**

(54) **Urządzenie do ciągłego pomiaru średnicy i skoku splotu lin stalowych**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
08.11.2010 BUP 23/10

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
29.11.2013 WUP 11/13

(73) Uprawniony z patentu:

**AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
IM. STANISŁAWA STASZICA, Kraków, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**ANDRZEJ TYTKO, Kraków, PL
JÓZEF NOWACKI, Katowice, PL
GRZEGORZ OLSZYNA, Mytarz, PL
KAZIMIERZ ZAWADA, Zabrze, PL
EDWARD WOJNAR, Kraków, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Elżbieta Postolek

PL 215216 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do ciągłego pomiaru średnicy i skoku splotu lin stalowych, stosowane podczas eksploatacyjnej kontroli stanu technicznego lin pracujących w urządzeniach transportu linowego.

Bezpieczeństwo pracy urządzeń transportu linowego narzuca konieczność okresowej kontroli parametrów lin. Oprócz kontroli liczby i rozkładu zerwanych drutów w splotach - jako podstawowych parametrów rzutujących na wytrzymałość liny na zerwanie - istotną jest również identyfikacja miejsc zmian średnicy i skoku splotu liny, uszkodzeń powstałych głównie na skutek kręcenia się liny pod obciążeniem. Zmiana średnicy jest ważna także z uwagi na współpracujące z liną zaciski, zwłaszcza siłę połączenia wprzęgieł kolei linowej. Pomiarów geometrycznych liny wykonywane są najczęściej przymiarami liniowymi, typu suwmiarka. Średnica liny określana jest jako średnia arytmetyczna z pomiarów dwóch średnic, mierzonych w jednej płaszczyźnie z dwóch prostopadłych kierunków. Pomiar skoku splotu liny może być wspomagany użyciem prostego przyrządu przystosowanego do ustalenia pomiaru względem liny - przykładowo według rozwiązania polskiego opisu wzoru użytkowego Ru 47184.

Znane z europejskiego opisu wynalazku EP 0286712 urządzenie do badania ferromagnetycznych lin stalowych, zwłaszcza lin transportu linowego w kopalniach, posiada zabudowane w obudowie: zespół magnetycznego badania pęknięć drutów w splotach liny, zespół optoelektronicznego pomiaru średnicy oraz czujnik przemieszczenia liny. Zespół optoelektronicznego pomiaru średnicy stanowi korzystnie skaner laserowy, osią emisji ustalony prostopadłe do osi liny. Sygnał obrazu przesyłany jest do rejestratora i dalej do komputera analizującego, gdzie odczytywany jest w interwale przemieszczenia i na podstawie danych konturu liny ustalana jest jej średnica.

Urządzenie według wynalazku ma cechy podobne do powyżej opisanego, zawiera również skanery laserowe zabudowane w obudowie osiami emisji prostopadłe do osi liny oraz cyfrowy czujnik przemieszczenia liny. Sygnały z tych zespołów przekazywane są również poprzez elektroniczny rejestrator do komputera z oprogramowaniem analizującym. Wynalazek wyróżnia się tym, że posiada dwa skanery laserowe, których kierunki naświetlania przedstawione są w przekroju poprzecznym względem osi liny o kąt środkowy 90° oraz rozstawione są wzdłużnie na wymiar o wartości w zakresie od $1/5$ do $1/2$ nominalnego skoku splotu liny.

Korzystnym jest by jeden ze skanerów laserowych połączony był z obudową przez mechanizm nastawczy z podziałką, umożliwiający nastawianie wymaganego wymiaru rozstawienia skanerów.

Korzystnym jest również zastosowanie skanerów laserowych mających możliwość regulacji długości odcinków skanowania, każdorazowo dostosowywanych do średnicy badanej liny.

W rozwiązaniu według wynalazku dwa, niezależnie obrazy powierzchni liny, odczytane w momentach czasowych taktowanych przez sygnał z czujnika przemieszczenia i zarejestrowane w funkcji przemieszczenia liny - pozwalają z wysoką dokładnością określać w komputerze zarówno średnicę jak i skok splotu liny na jej całej długości. Średnicę liny ze względu na splotową budowę i heliakalny układ stanowi wymiar większy ze zmierzonych w jednym przekroju. Dla wyznaczenia wartości średniej kolejny pomiar z drugiego skanera musi być przesunięty o odległość ΔL wynikającą z konstrukcji liny.

Rozwiązanie według wynalazku wyjaśnione jest opisem przykładowego wykonania urządzenia, pokazanego na rysunku w ujęciu schematycznym. Na fig. 1 przedstawiony jest widok z boku a na fig. 2 przekrój poprzeczny urządzenia.

Urządzenie zakładane jest na badaną linę 1 dzieloną wzdłużnie obudową 2. Wewnątrz obudowy 2 zamocowane są dwa skanery laserowe: poziomy Sk1 i pionowy Sk2. Kierunki naświetlania I i II skanerów Sk1 i Sk2 przedstawione są w przekroju poprzecznym względem osi liny 2 o kąt środkowy $\omega = 90^\circ$ oraz rozstawione są wzdłużnie. Wymiar wymaganego rozstawienia skanerów Sk1 i Sk2 zostaje ustawiony przez przesunięcie skanera pionowego Sk2 na równoległych do osi liny 1 prowadnicach za pośrednictwem śrubowego mechanizmu nastawczego 3 z podziałką liniową. Przykładowo, dla liny 6-cio splotowej wartość przesunięcia powinna wynosić $\Delta L = 1/3h$, skoku nominalnego. Do obudowy 2 zamocowany jest również cyfrowy czujnik przemieszczenia 4 liny 1. Sygnały obrazów ze skanerów Sk1 i Sk2 przekazywane są w cyklu interwału Δx do elektronicznego rejestratora R i dalej do komputera z oprogramowaniem, taktowane sygnałem z czujnika przemieszczenia 4. Zaimplementowany w komputerze K algorytm analizujący rozpoznaje na podstawie różnic kolorów lub ich natężenia dolną i górną krawędź liny 1, co pozwala na wyznaczenie kierunkowych średnic d_I i d_{II} liny 1. Ciągła rejestracja obrazu w funkcji długości x umożliwia przetworzenie danych na funkcję odpowiadającą zmianie

długości skoku splotu h na całej długości pomiaru liny 1. Skanery laserowe Sk1 i Sk2 mają regulowane odcinki skanowania ΔD , każdorazowo dostosowywane do średnicy badanej liny 1.

Na schemacie nie uwidoczniono rolek centrujących, niezbędnych zarówno dla warunków pomiaru z ruchomą liną 1 i nieruchomym urządzeniem, jak i dla warunków o odwrotnej kinematyce.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do ciągłego pomiaru średnicy i skoku splotu lin stalowych, zawierające zabudowane w obudowie skanery laserowe skierowane osiami emisji prostopadle do osi liny oraz cyfrowy czujnik przemieszczenia liny, przy czym sygnały tych zespołów przekazywane są poprzez elektroniczny rejestrator do komputera z oprogramowaniem analizującym, **znamiennie tym**, że posiada dwa skanery laserowe (Sk1, Sk2), których kierunki naświetlania (I, II) przestawione są w przekroju poprzecznym względem osi liny (1) o kąt środkowy (ω) 90° oraz rozstawione są wzdłużnie na wymiar (ΔL) o wartości w zakresie od $1/5$ do $1/2$ nominalnego skoku (h) splotu liny (1).

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że jeden ze skanerów laserowych (Sk2) połączony jest z obudową (2) przez mechanizm nastawczy (3) z podziałką.

3. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że skanery laserowe (Sk1, Sk2) mają regulowane odcinki skanowania (ΔD).

Rysunki

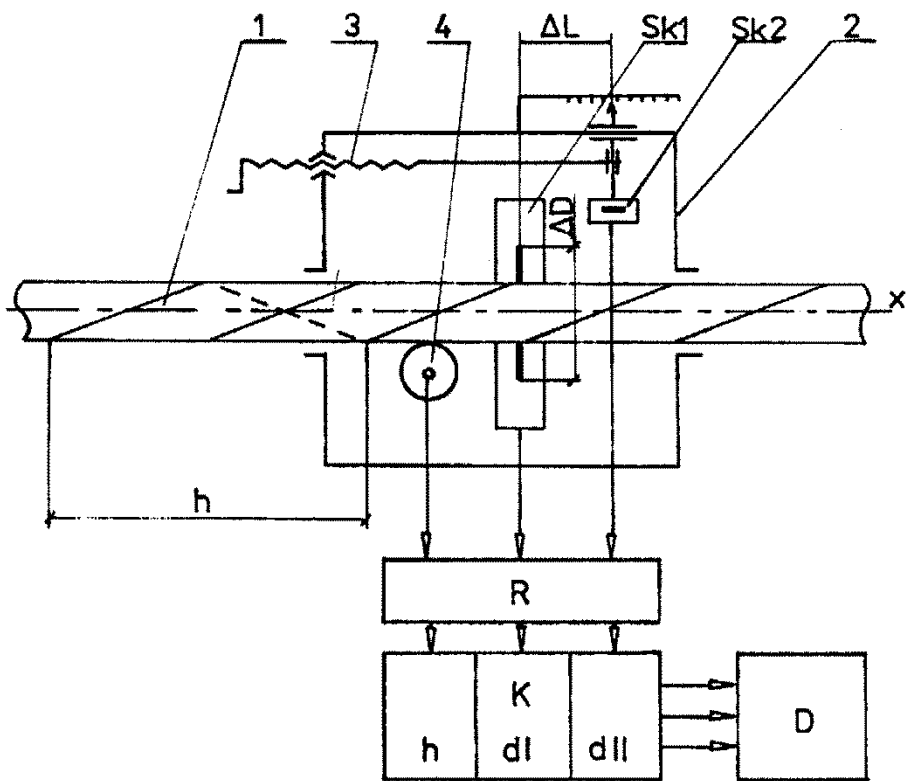


FIG.1

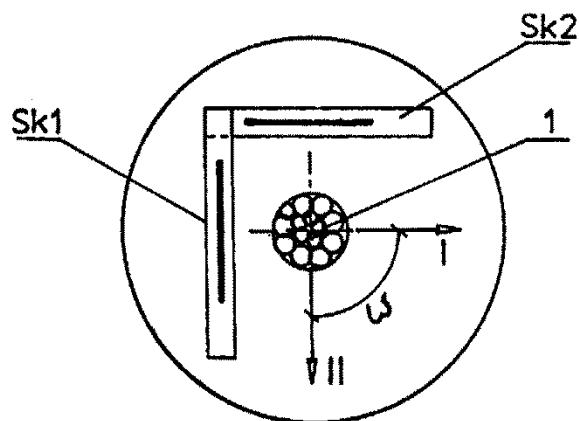


FIG.2