RZECZPOSPOLITA POLSKA

Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **236717**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **428386**

(51) Int.Cl.
B65G 43/02 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **27.12.2018**

(54) **Sposób i urządzenie do oceny stanu taśmy przenośnikowej, zwłaszcza osnowy gumowej**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
29.06.2020 BUP 14/20

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
08.02.2021 WUP 03/21

(73) Uprawniony z patentu:
AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE, Kraków, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:
JERZY KWAŚNIEWSKI, Kraków, PL
JÓZEF GRZYBOWSKI, Rzeszów, PL
SZYMON MOLSKI, Kraków, PL

(74) Pełnomocnik:
rzecz. pat. Małgorzata Geissler

PL 236717 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób ocena stanu taśmy przenośnikowej, a zwłaszcza osnowy gumowej okładki nośnej, okładki bieżnej oraz obrzeży. Ocena prowadzona jest podczas ruchu taśmy przenośnikowe, a wyniki na bieżąco są przekazywane do obsługi przenośnika taśmowego, a także do systemu kontrolnego przenośnika. Ponadto przedmiotem jest elektromechaniczne urządzenie do realizacji przedmiotowego sposobu.

Znane są systemy wykorzystujące różne techniki, między innymi wizyjne, w tym laserowe, służące do wykrywania uszkodzeń powierzchni taśm przenośnikowych. Przykładowo, z amerykańskiego opisu patentowego US 6831566 B1 znany jest system monitorowania przenośnika taśmowego, który zawiera między innymi głowicę pomiarową, połączoną z modułem przetwarzającym informacje, gdzie głowica pomiarowa stanowi układ optoelektroniczny składający się z przynajmniej jednej cyfrowej kamery umożliwiającej skanowanie liniowe lub powierzchniowe. Kamery usytuowane są w okolicy bębnów, w miejscach, w których nie odbywa się transport materiału.

Ponadto znane są metody monitorowania kształtu topografii lub uszkodzeń elementu pasmowego, przemieszczającego się względem głowicy pomiarowej zawierającej przetworniki pneumatyczne. Na przykład z japońskiego opisu patentowego JP20002277384A znane jest urządzenie służące do wykrywania uszkodzeń pasma, którym może być arkusz blachy i nieregularności jej powierzchni za pomocą przetwornika pneumatycznego, usytuowanego na statywie i podłączonego do źródła sprężonego powietrza poprzez regulator ciśnienia.

Sposób oceny stanu taśmy przenośnikowej realizowany jest podczas pracy przenośnika i polega na pomiarze nierówności taśmy za pomocą układów do pomiaru odległości umieszczonych, na konstrukcji nośnej w bliskim sąsiedztwie taśmy przenośnikowej. Charakteryzuje się tym, że dokonuje się oceny stanu okładki nośnej taśmy za pomocą układów pomiarowych pierwszych, umieszczonych na konstrukcji nośnej pierwszej nad taśmą na bębnie napędowym, oceny okładki bieżnej taśmy za pomocą układów pomiarowych drugich, umieszczonych na konstrukcji nośnej drugiej nad taśmą na bębnie napinającym, a oceny obrzeży taśmy za pomocą układów pomiarowych brzeżnych, które sytuuje się po bokach taśmy. Nierówności powierzchni taśmy przenośnikowej odczytuje się na trasie przesuwu taśmy przenośnikowej, względem której przesuwają się czujniki każdego z układów pomiarowych. Sygnały z elektronicznych, liniowych lub nieliniowych, przetworników odległości, wchodzących w skład układów pomiarowych przesyła się przewodowo lub bezprzewodowo do analizatora, do którego to analizatora przesyła się również sygnały odpowiadające aktualnej prędkości taśmy z falownika układu napędowego bębna napędowego przenośnika. W analizatorze za pomocą dedykowanego programu komputerowego obrazuje się rozkład uszkodzeń wzdłuż i w poprzek taśmy i przesyła wyniki oceny stanu taśmy do rejestratora.

Korzystnie jest, gdy nierówności odczytuje się za pomocą czujnika w postaci elementu ślizgowego układu pomiarowego.

Korzystnie jest, gdy nierówności odczytuje się za pomocą czujnika w postaci elementu tocznego układu pomiarowego.

Korzystnie jest, gdy nierówności odczytuje się za pomocą czujnika będącego integralną częścią przetwornika odległości.

Urządzenie do oceny stanu taśmy przenośnikowej ma na nieruchomej konstrukcji nośnej, umieszczone układy pomiarowe. Charakteryzuje się tym, że konstrukcja nośna pierwsza utrzymuje czujniki układów pomiarowych nad taśmą na bębnie napędowym, a konstrukcja nośna druga utrzymuje czujniki układów pomiarowych nad taśmą na bębnie napinającym. Czujniki układów pomiarowych rozmieszczone są w stałej odległości od siebie w poprzek taśmy, a dodatkowo usytuowane są przy obrzeżu taśmy. Każdy z układów pomiarowych ma elektroniczny przetwornik liniowy odległości połączony przewodowo lub bezprzewodowo z analizatorem, a ponadto analizator połączony jest przewodowo lub bezprzewodowo z falownikiem układu napędowego bębna napędowego przenośnika taśmowego.

Korzystnie jest, gdy każdy układ pomiarowy ma obrotową dźwigienkę, na dolnym końcu której znajduje się element ślizgowy lub element toczny stanowiący czujnik poruszający się po taśmie. Górne ramię dźwigienki połączone jest dotykowo lub bezdotykowo z przetwornikiem liniowym odległości.

Korzystnie jest, gdy układ pomiarowy stanowi przetwornik liniowy z bezstykowym czujnikiem odległości.

Korzystnie jest, gdy konstrukcja nośna pierwsza i konstrukcja nośna druga mają kształt ram obejmujących taśmę od góry.

Do zalet rozwiązania należy zaliczyć prostą konstrukcję układu pomiarowego oraz dużą niezawodność, niewrażliwość na zewnętrzne zanieczyszczenia i zapylenie. Zaletą rozwiązania jest też szybka informacja o zużyciu osnowy gumowej, uzyskiwana bez bezpośredniej obecności obsługi. Ponadto duże znaczenie ma dokładność uzyskanej informacji o położeniu uszkodzeń umożliwiająca szybką ich identyfikację. Cenna jest automatyzacja procesu diagnostycznego i możliwość podłączenia urządzenia do systemu monitorowania stanu przenośnika.

Sposób, według wynalazku, objaśniono, a urządzenie w przykładowym wykonaniu pokazano na rysunku. Fig. 1 jest schematem blokowym urządzenia, fig. 2 jest schematycznym przekrojem fragmentu przenośnika, fig. 3 widokiem z góry tego fragmentu. Fig. 4 i 5 pokazuje elementy układu pomiarowego.

Przykładowo do oceny stanu taśmy 1 z linkami stalowymi typ St 1000, szerokości 1000 mm, wykorzystywanej w przenośniku taśmowym, zastosowano konstrukcje nośne 4a; 4b w kształcie ramy. Na niej, zarówno nad bębnem napędowym 2, jak i bębnem napinającym 3, usytuowano po 40 układów pomiarowych 5a; 5b w równych odstępach s wynoszących około 25 mm. Ocena stanu osnowy gumowej taśmy przenośnikowej polega na zmierzeniu nierówności okładki nośnej 1a i okładki bieżnej 1b taśmy na trasie przesuwu taśmy przenośnikowej, względem której przesuwają się czujniki układów pomiarowych 5a; 5b. Układy pomiarowe rozmieszczone są na ramowych konstrukcjach nośnych 4a; 4b nad taśmą 1 przenośnikową. Ponadto po bokach usytuowane są czujniki układów pomiarowych obejmujących obrzeża taśmy. Nierówności powierzchni taśmy 1 powodują poruszanie się obrotowych dźwigienek 6 w układach pomiarowych. Na dolnym końcu każdej dźwigienki 6 znajduje się, przemieszczający się po taśmie 1, element ślizgowy 7. Może on być zastąpiony elementem tocznym 8. Ruch górnego ramienia dźwigienki 6 mierzony jest przez elektroniczny liniowy przetwornik 9 odległości, a sygnał z przetwornika przesyłany do analizatora 10. W przykładowym rozwiązaniu zastosowano przetworniki typu LDR 25. Do analizatora dostarczany jest również sygnał z falownika 11 układu napędowego bębna przenośnika, informujący o prędkości ruchu taśmy. Pozwala to na jej skorelowanie z obrazem nierówności powierzchni taśmy. Zamiast elementów ślizgowych 7 lub tocznych 8 można zamontować na końcach dźwigienek czujniki odległości pozwalające na bezstykowy pomiar nierówności. W analizatorze 10 za pomocą dedykowanego programu komputerowego obrazuje się rozkład uszkodzeń wzdłuż i w poprzek taśmy i rejestruje wyniki oceny stanu taśmy.

Wykaz oznaczeń

1	taśma przenośnikowa
1a	okładka nośna taśmy
1b	okładka bieżna taśmy
2	bęben napędowy
3	bęben napinający
4a	konstrukcja nośna pierwsza (nad bębnem napędowym)
4b	konstrukcja nośna druga (nad bębnem napinającym)
5a	układy pomiarowe pierwsze
5b	układy pomiarowe drugie
6	dźwigienka
7	element ślizgowy
8	element toczny
9	przetwornik odległości (elektroniczny)
10	analizator
11	falownik
12	rejestrator
s	odstęp pomiędzy czujnikami układów pomiarowych

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób oceny stanu taśmy przenośnikowej realizowany podczas pracy przenośnika, polegający na pomiarze nierówności taśmy za pomocą układów do pomiaru odległości umieszczonych na konstrukcji nośnej w bliskim sąsiedztwie taśmy przenośnikowej, **znamienny tym**, że dokonuje się oceny stanu okładki nośnej (1a) taśmy za pomocą układów pomiarowych pierw-

szych (5a) umieszczonych na konstrukcji nośnej pierwszej (4a) nad taśmą na bębnie napędowym (2), oceny okładki bieżnej (1b) taśmy za pomocą układów pomiarowych drugich (5b) umieszczonych na konstrukcji nośnej drugiej (4b) nad taśmą na bębnie napinającym (3), a oceny obrzeży taśmy za pomocą układów pomiarowych brzeżnych, które sytuuje się po bokach taśmy, przy czym nierówności powierzchni taśmy przenośnikowej odczytuje się na trasie przesuwu taśmy przenośnikowej, względem której przesuwają się czujniki każdego z układów pomiarowych (5a; 5b) zaś sygnały z elektronicznych przetworników odległości (9) liniowych lub nieliniowych, wchodzących w skład układów pomiarowych (5a; 5b), przesyła się przewodowo lub bezprzewodowo do analizatora (10), do którego to analizatora przesyła się również sygnały odpowiadające aktualnej prędkości taśmy z falownika (11) układu napędowego bębna napędowego (2) przenośnika, natomiast w analizatorze (10) za pomocą dedykowanego programu komputerowego obrazuje się rozkład uszkodzeń wzdłuż i w poprzek taśmy (1) i przesyła wyniki oceny stanu taśmy do rejestratora (13).

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że nierówności odczytuje się za pomocą czujnika w postaci elementu ślizgowego (7) układu pomiarowego (5a; 5b).
3. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że nierówności odczytuje się za pomocą czujnika w postaci elementu tocznego (8) układu pomiarowego (5a; 5b).
4. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że nierówności odczytuje się za pomocą czujnika będącego integralną częścią przetwornika odległości (9).
5. Urządzenie do oceny stanu taśmy przenośnikowej, w którym na nieruchomej konstrukcji nośnej, umieszczone są układy pomiarowe, **znamienne tym**, że konstrukcja nośna pierwsza (4a) utrzymuje czujniki układów pomiarowych nad taśmą na bębnie napędowym (2), konstrukcja nośna druga (4b) utrzymuje czujniki układów pomiarowych nad taśmą na bębnie napinającym (3), przy czym czujniki układów pomiarowych rozmieszczone są w stałej odległości (s) od siebie w poprzek taśmy a także usytuowane są dodatkowo przy obrzeżu taśmy, a każdy z układów pomiarowych ma elektroniczny przetwornik odległości połączony przewodowo lub bezprzewodowo z analizatorem (10), a ponadto analizator (10) połączony jest przewodowo lub bezprzewodowo z falownikiem (11) układu napędowego bębna napędowego (2) przenośnika taśmowego.
6. Urządzenie według zastrz. 1, **znamienne tym**, że każdy układ pomiarowy ma obrotową dźwigienkę (6), na dolnym końcu której znajduje się element ślizgowy (7) lub element toczny (8) stanowiący czujnik poruszający się po taśmie (1), a górne ramię dźwigienki (6) połączone jest dotykowo lub bezdotykowo z przetwornikiem odległości (9).
7. Urządzenie według zastrz. 1, **znamienne tym**, że układ pomiarowy stanowi przetwornik liniowy z bezstykowym czujnikiem odległości.
8. Urządzenie według zastrz. 1, **znamienne tym**, że konstrukcja nośna pierwsza (4a) i konstrukcja nośna druga (4b) ma kształt ramy obejmującej taśmę (1) od góry.

Rysunki

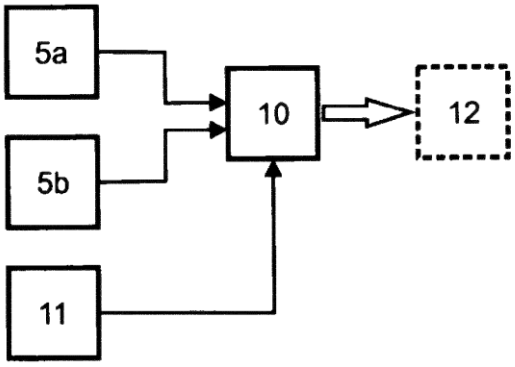

Fig. 1

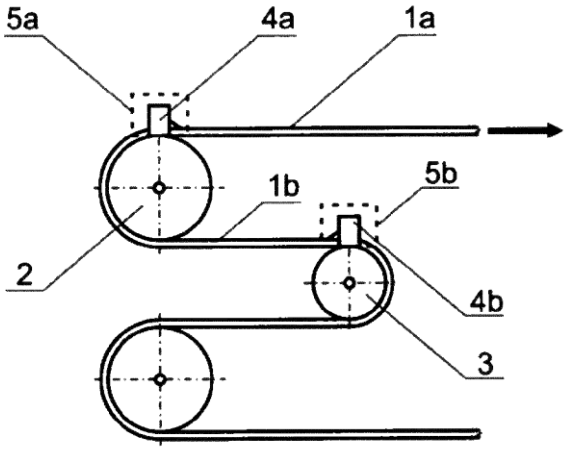

Fig. 2

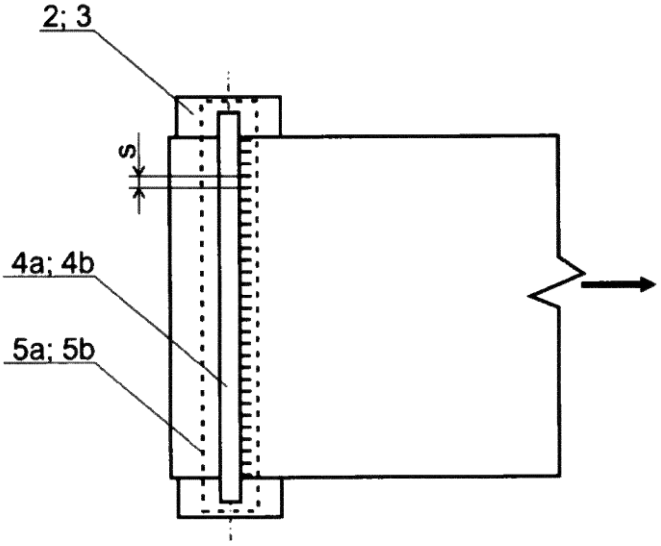

Fig. 3

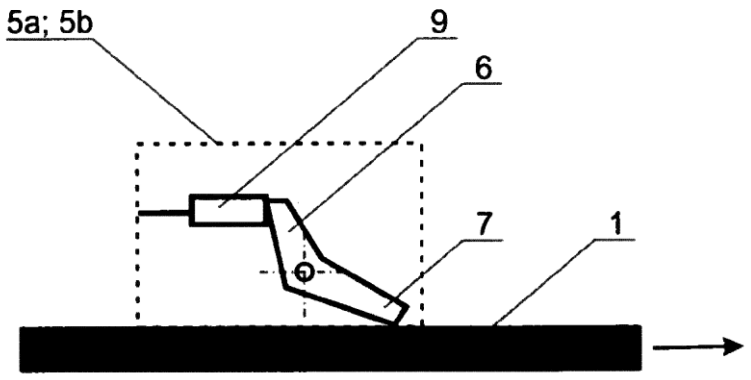

Fig. 4

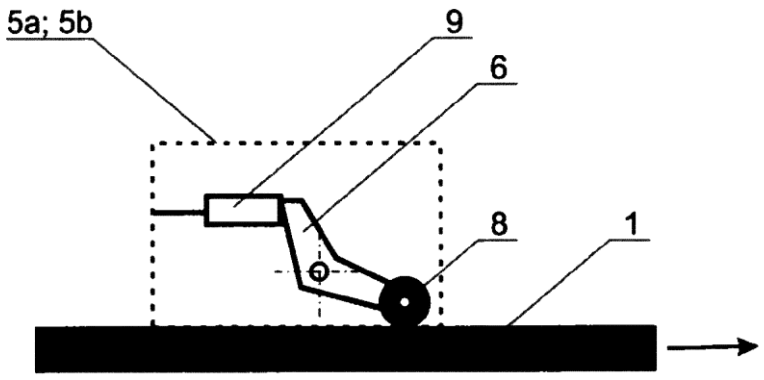

Fig. 5