RZECZPOSPOLITA POLSKA

Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **236716**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **428344**

(51) Int.Cl.
B65G 43/02 (2006.01)
G01B 5/28 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **27.12.2018**

(54) **Urządzenie do bezkontaktowego pomiaru stanu osłony taśmy przenośnikowej**

(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. Robert Klisowski

PL 236716 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do bezkontaktowego pomiaru stanu osłony taśmy przenośnikowej, mający zastosowanie do kontroli stanu technicznego powierzchni taśm przenośnikowych, np. gumowych lub włókienniczych.

Uszkodzenia powstałe w trakcie ciągłej eksploatacji przenośników, np. na skutek uderzenia brył urobku osłabiają taśmę i ułatwiają penetrację wody do wewnątrz, co w konsekwencji może prowadzić do korozji zbrojenia taśmy. Znane są systemy wykorzystujące różne techniki, między innymi wizyjne, w tym laserowe, służące do wykrywania uszkodzeń powierzchni taśm przenośnikowych. Przykładowo, z amerykańskiego opisu patentowego US6831566B1 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, które usytuowane są w okolicy bębnów, w miejscach w których nie odbywa się transport materiału. Ponadto znane są metody monitorowania kształtu lub uszkodzeń elementu pasmowego, przemieszczającego się względem głowicy pomiarowej zawierającej przetworniki pneumatyczne, których działanie polega na zmianie parametrów powietrza przepływającego przez jego elementy, wywołanej zwiększeniem lub zmniejszeniem szczeliny pomiarowej pomiędzy czołem dyszy a powierzchnią badanego pasma. Na przykład z japońskiego opisu patentowego JP20002277384A znane jest urządzenie służące do wykrywania uszkodzeń pasma, którym może być np. arkusz blachy i nieregularności jej powierzchni za pomocą przetwornika pneumatycznego, usytuowanego na statywie i podłączonego do źródła sprężonego powietrza poprzez regulator ciśnienia. Z amerykańskiego opisu patentowego US4031741A znany jest system umożliwiający ciągły monitoring płaskości pasma na całej jego szerokości, mający zastosowanie w walcowniach, wytwórniach papieru itp. System ten zawiera głowicę pomiarową w postaci ramy o szerokości odpowiadającej szerokości monitorowanego pasma i ustawioną w kierunku równoległym do jej szerokości, w której znajdują się, rozmieszczone w ustalonych odstępach pneumatyczne elementy pomiarowe podłączone do źródła sprężonego powietrza poprzez regulator ciśnienia. Każdy z pneumatycznych elementów pomiarowych posiada przetwornik zmiany ciśnienia na wielkości elektryczne, który połączony jest poprzez modulator sygnałów z urządzeniem wyświetlającym mierzone wielkości. Z międzynarodowego zgłoszenia patentowego WO2009061731A1 znane jest rozwiązanie polegające na modyfikacji mechanicznego urządzenia pomiarowego poprzez zastąpienie szeregu osadzonych w ramie rolek pomiarowych, głowicami pneumatycznymi, które nie kontaktują się z pasmem badanego materiału. Urządzenie zawiera ramę konstrukcyjną, na której usytuowany jest szereg ruchomych dysz połączonych z układem pneumatycznym, zasilanym źródłem sprężonego medium. Każda głowica pneumatyczna ma możliwość przemieszczania wzdłuż jednej osi, prostopadłej do badanej powierzchni, a wielkość tego przemieszczenia mierzona jest przez liniowy czujnik przemieszczenia, z którym jest sprzęgnięta.

Istota urządzenia do bezkontaktowego pomiaru stanu osłony taśmy przenośnikowej zawierającego ramę konstrukcyjną, na której usytuowany jest co najmniej jeden szereg ruchomych dysz sprzęgniętych mechanicznie z czujnikami przemieszczenia oraz połączonych z układem pneumatycznym, zasilanym źródłem sprężonego medium, polega na tym, że każda dysza zamocowana jest do jednego końca dźwigni, połączonej przegubowo z ramą konstrukcyjną w taki sposób, że posiada swobodę obrotu w płaszczyźnie równoległej do kierunku pomiaru i w płaszczyźnie prostopadłej do badanej powierzchni taśmy przenośnikowej, zaś drugi koniec dźwigni sprzęgnięty jest mechanicznie z czujnikiem przemieszczenia, który połączony jest bezprzewodowo lub za pomocą przewodu sygnałowego z elektronicznym układem kondycjonowania sygnałów, który połączony jest za pomocą przewodu sygnałowego lub bezprzewodowo z falownikiem układu napędowego bębna napędowego przenośnika, a ponadto, połączenie każdej dyszy z układem pneumatycznym zrealizowane jest za pomocą giętkich przewodów hydraulicznych.

Korzystnym jest, gdy że rama konstrukcyjna posiada dodatkowe słupki, obejmujące taśmę przenośnikową po obu jej brzegach, do których również za pomocą dźwigni sprzęgniętych z czujnikami przemieszczenia, przymocowane są dysze, w sposób prostopadły do powierzchni bocznej tej taśmy.

Również korzystnym jest, gdy układ kondycjonowania sygnałów jest połączony przewodowo lub bezprzewodowo z urządzeniem analizująco-rejestrującym, wyposażonym w dedykowane oprogramowanie do analizy i wizualizacji wyników pomiarów.

Ponadto, korzystnym jest, gdy urządzenie do bezkontaktowego pomiaru stanu osłony gumowej taśmy przenośnikowej usytuowane jest nad taśmą przenośnikową w obszarze bębna napędowego oraz bębna napinającego, dzięki czemu możliwe jest monitorowanie stanu osłony po obu stronach taśmy.

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 osłony gumowej, uzyskiwana bez bezpośredniej obecności obsługi, z możliwością podłączenia go do automatycznego systemu monitorowania stanu przenośnika.

Urządzenie według wynalazku zostało zilustrowane na schematycznym rysunku, na którym fig. 1 przedstawia przekrój poprzeczny taśmy przenośnikowej z usytuowaną nad nią ramą konstrukcyjną i zainstalowanym w niej szeregiem dysz, fig. 2 – widok pojedynczej dyszy połączonej za pomocą dźwigni z czujnikiem przemieszczenia, a fig. 3 – usytuowanie urządzeń pomiarowych na bębnie napędowym oraz na bębnie napinającym.

Urządzenie S1 według wynalazku, w przykładzie wykonania, zawiera ramę konstrukcyjną 1, której zasadnicza część usytuowana jest równolegle do szerokości taśmy przenośnikowej 2 i posiadającą na końcach prostopadłe ramiona, po obu stronach brzegów tej taśmy (fig. 1). Na ramie konstrukcyjnej 1, usytuowane są szeregowo dysze 3 powietrzne, przymocowane do niej za pomocą oddzielnych dźwigni 4. Dźwignie 4 przymocowane są przegubowo do ramy konstrukcyjnej 1 w taki sposób, że mają swobodę obrotu w płaszczyźnie równoległej do kierunku pomiaru i prostopadłej do badanej powierzchni taśmy przenośnikowej 2. Na jednym końcu każdej dźwigni 4 utwierdzona jest dysza 3, a drugi koniec dźwigni 4 sprzęgnięty jest mechanicznie z czujnikiem przemieszczenia 5, którego obudowa utwierdzona jest do ramy konstrukcyjnej 1 (fig. 2). Po obu stronach brzegów taśmy przenośnikowej 1, do pionowych ramion ramy konstrukcyjnej 1, za pomocą dźwigni 4 sprzęgniętych z czujnikami przemieszczenia 5, przymocowane są dysze 3, w sposób prostopadły do powierzchni bocznej tej taśmy. Każdy czujnik przemieszczenia 5 połączony jest za pomocą przewodu sygnałowego z elektronicznym układem kondycjonowania sygnałów 6, który połączony jest również za pomocą przewodu sygnałowego z falownikiem układu napędowego bębna napędowego 7 przenośnika, a każda dysza 3 połączona jest za pomocą giętkich przewodów hydraulicznych z pompą 8. Układ kondycjonowania sygnałów 6 połączony jest przewodowo z urządzeniem analizująco-rejestrującym, wyposażonym w dedykowane oprogramowanie.

W innym przykładzie wykonania – czujniki przemieszczenia 5 oraz falownik połączone są z układem kondycjonowania sygnałów 6 w sposób bezprzewodowy, a na ramie konstrukcyjnej znajdują się dwa szeregi dysz. W celu pomiaru stanu osłony gumowej po obu stronach taśmy przenośnikowej 2 podczas pracy przenośnika, przedmiotowe urządzenie S1 do bezkontaktowego pomiaru stanu osłony gumowej taśmy przenośnikowej 2 zostało zainstalowane na bębnie napędowym 7 od jej strony nośnej oraz na bębnie napinającym 9 od jej strony bieżnej (fig. 3). Działanie przedmiotowego urządzenia polega na pomiarze nierówności taśmy przenośnikowej 2 za pomocą dyszy pomiarowych 3, przy czym nierówności powierzchni odczytuje się na trasie przesuwu taśmy przenośnikowej 2. Czujniki przemieszczenia 5 rejestrują każdą zmianę położenia dźwigni 4, wywołaną zmianą ciśnienia, spowodowaną nierównościami na powierzchniach taśmy przenośnikowej 2 i przesyłają sygnał do układu kondycjonowania sygnałów 6, do którego przesyłane są również sygnały z falownika układu napędowego bębna napędowego 7, odpowiadające aktualnej prędkości taśmy przenośnikowej 2 i pozwalające na jednoznaczną lokalizację na niej wykrytych uszkodzeń. Układ kondycjonowania sygnałów 6 połączony jest przewodowo z urządzeniem analizująco-rejestrującym, który stanowi jednostka komputerowa, wyposażona w dedykowane oprogramowanie, za pomocą którego sygnały z czujników przemieszczeń 5 oraz z falownika są przeliczane, zapisywane i obrazowane w postaci map rozkładu uszkodzeń.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do bezkontaktowego pomiaru stanu osłony taśmy przenośnikowej, zawierające ramę konstrukcyjną, na której usytuowany jest co najmniej jeden szereg ruchomych dysz sprzęgniętych mechanicznie z czujnikami przemieszczenia oraz połączonych z układem pneumatycznym, zasilanym źródłem sprężonego medium, **znamienne tym**, że każda dysza (3) zamocowana jest do jednego końca dźwigni (4), połączonej przegubowo z ramą konstrukcyjną (1) w taki sposób, że posiada swobodę obrotu w płaszczyźnie równoległej do kierunku pomiaru i w płaszczyźnie prostopadłej do badanej powierzchni taśmy przenośnikowej (2), zaś

drugi koniec dźwigni (4) sprzęgnięty jest mechanicznie z czujnikiem przemieszczenia (5), który połączony jest bezprzewodowo lub za pomocą przewodu sygnałowego z elektronicznym układem kondycjonowania sygnałów (6), który połączony jest za pomocą przewodu sygnałowego lub bezprzewodowo z falownikiem układu napędowego bębna napędowego (7) przenośnika, a ponadto, połączenie każdej dyszy (3) z układem pneumatycznym zrealizowane jest za pomocą giętkich przewodów hydraulicznych.

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamienne tym**, że rama konstrukcyjna (1) posiada, obejmujące taśmę przenośnikową (2) po obu jej brzegach, dodatkowe słupki, do których również za pomocą dźwigni (4) sprzęgniętych z czujnikami przemieszczenia (5), przymocowane są dysze (3), w sposób prostopadły do powierzchni bocznej tej taśmy.
3. Urządzenie według zastrz. 1, **znamienne tym**, że układ kondycjonowania sygnałów (6) połączony jest przewodowo lub bezprzewodowo z urządzeniem analizująco-rejestrującym, wyposażonym w dedykowane oprogramowanie do analizy i wizualizacji wyników pomiarów.
4. Urządzenie według zastrz. 1, **znamienne tym**, że usytuowane jest nad taśmą przenośnikową (2) w obszarze bębna napędowego (7) oraz bębna napinającego (9).

Rysunki

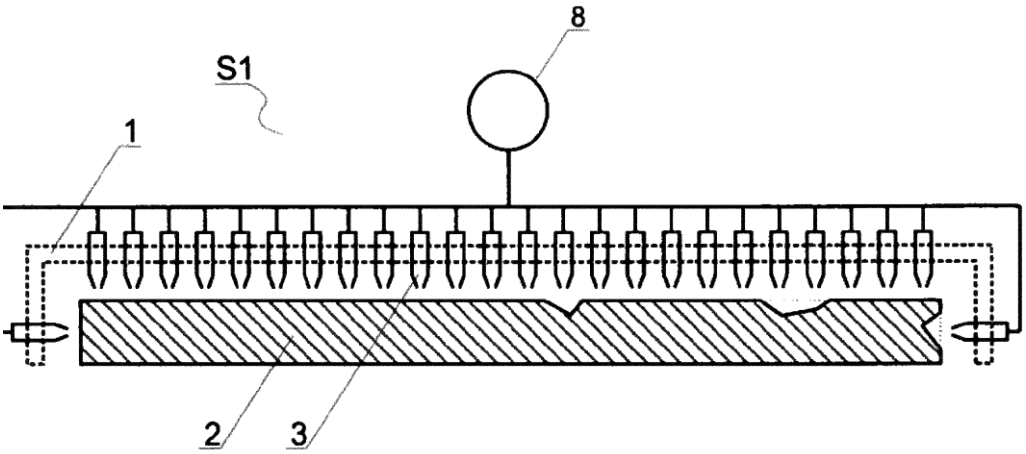
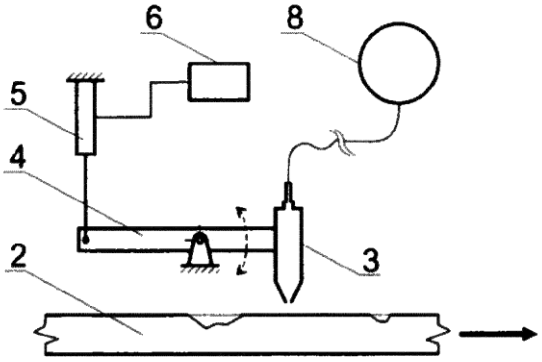


Fig. 1

Fig. 2



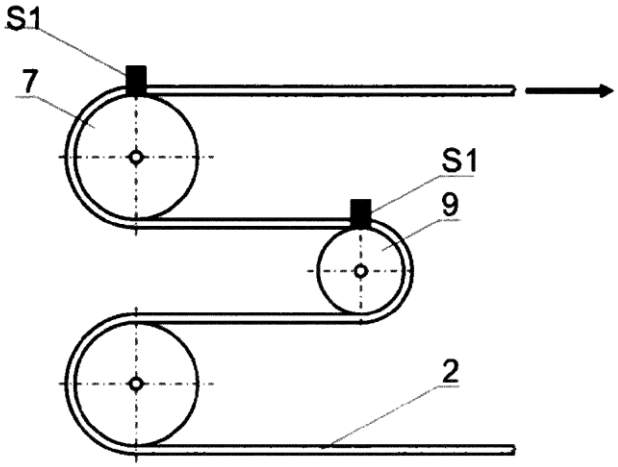


Fig. 3