

(12) **Opis zgłoszeniowy wynalazku**
(z daty zgłoszenia)

(21) Numer zgłoszenia: **446308**

(22) Data zgłoszenia: **2023.10.05**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2025.04.07 BUP 14/2025**

(51) MKP:

B65G 43/02 (2006.01)

G01B 7/02 (2006.01)

G01N 33/00 (2006.01)

(71) Zgłaszający:

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

(72) Twórca(-y):

**JERZY KWAŚNIEWSKI, Kraków, PL
SZYMON MOLSKI, Kraków, PL**

(74) Pełnomocnik:

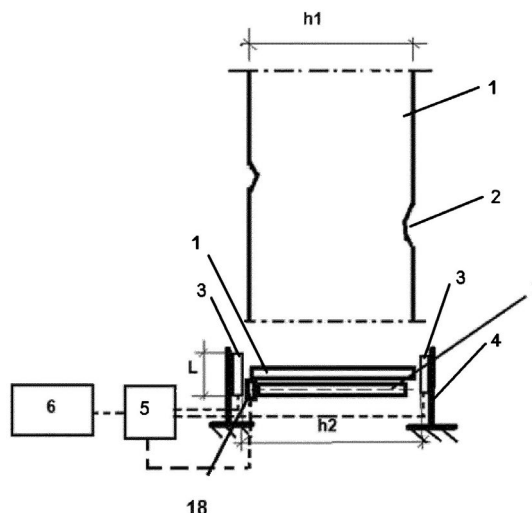
rzec. pat. Ewa Balińska, Warszawa, PL

(54) Tytuł:

**Urządzenie i sposób do pomiaru ubytków osnowy gumowej na brzegach taśmy
przenośników taśmowych poruszającej się po krążnikach**

(57) Skróć opisu:

Urządzenie do pomiaru ubytków w obszarach brzegowych taśmy (1) przenośnika, zwłaszcza ubytków osnowy gumowej brzegów taśmy przenośników taśmowych wyposażonej w linki stalowe tworzące rdzeń stalowy taśmy, charakteryzuje się tym, że zawiera usytuowaną po obu stronach bocznych taśmy (1) przenośnika konstrukcję wsporczą (4), na której prostopadle do kierunku ruchu taśmy (1) przenośnika, w dolnym biegu przenośnika, umieszczone są czujniki odległości, wytwarzające sygnały, które są przekazywane w sposób ciągły do połączonego z nimi sygnałowo elektronicznego analizatora (5) i rejestrowane, przy czym na każdym ze wsporników konstrukcji wsporczej (4) zamocowana jest listwa pomiarowa (3) z zamocowanymi do każdej z tych listew pomiarowych, przeciwległe względem siebie, czujnikami odległości, połączonymi różnicowo z analizatorem (5) pozwalającym na pomiar szerokości h_1 taśmy (1) przenośnika, przy czym każda z listew pomiarowych (3) zawiera co najmniej 3 czujniki odległości, które są wzajemnie sparowane ze sobą odpowiednio po obu stronach taśmy przenośnika. Ponadto na każdym wsporniku konstrukcji wsporczej (4) zamocowane są listwy-obszery, w postaci listew magnetometrycznych wyposażonych w co najmniej jeden czujnik magnetometryczny lub więcej każda. Kolejnym przedmiotem zgłoszenia jest sposób pomiaru ubytków w obszarach brzegowych taśmy (1) przenośnika, zwłaszcza ubytków osnowy gumowej brzegów taśmy przenośników taśmowych wyposażonej w linki stalowe tworzące rdzeń stalowy taśmy, poprzez wykrywanie i określanie miejsca występowania ubytku (2) w brzegach taśmy (1) przenośnika z wykorzystaniem urządzenia do pomiaru ubytków w obszarach brzegowych taśmy (1) przenośnika.



Urządzenie i sposób do pomiaru ubytków osnowy gumowej na brzegach taśmy przenośników taśmowych poruszającej się po krążnikach

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie i sposób do pomiaru ubytków osnowy gumowej na brzegach taśmy przenośników taśmowych wyposażonych w linki stalowe i poruszającej się po krążnikach. Wynalazek pozwala identyfikować występowanie eksploatacyjnych ubytków gumy na brzegach taśmy niezależnie od jej miejsca usytuowania na krążnikach i poprzecznych przesunięć taśmy względem układu pomiarowego.

Taśmy przenośnikowe podczas eksploatacji ulegają zużyciu w wyniku obciążeń wzdłużnych, ściernego i udarowego oddziaływania transportowanego materiału nadawy, wpływu warunków atmosferycznych, starzenia się gumy itp. Występujące podczas eksploatacji uszkodzenia brzegów taśmy mogą być szybko i łatwo naprawione przez miejscową wulkanizację lub klejenie. Wykryte na początkowym etapie uszkodzenia brzegów taśmy, pozwalają na wykonanie ich bieżących napraw wulkanizacyjnych i wyeliminowanie prawdopodobieństwa gwałtownego narastania uszkodzenia, strat w materiale transportowanym i wzrost bezpieczeństwa eksploatacji taśmy.

Uszkodzenia taśmy, a zwłaszcza jej ściernie zużycie wyrażają się zmianą wymiaru grubości, której ciągły pomiar podczas eksploatacji pozwala na wykonywanie bieżących napraw eliminujących gwałtowne narastanie szkody.

Znane są urządzenia do ciągłego pomiaru grubości taśmy przenośnikowej, przykładowo z polskiego opisu wzoru użytkowego nr Ru 50363, lub europejskiego opisu wynalazku EP 1811266, które posiadają odpowiednio czujnik odległości współpracujący z rolką pomiarową toczącą się bezpośrednio po powierzchni taśmy przenośnikowej w jej dolnym biegu, podpartej z drugiej strony o powierzchnię bazową rolki lub oporowego elementu ślizgowego. Rolka pomiarowa łożyskowana jest w ramie urządzenia na wahaczu, którego ramię wychylane prostopadle do powierzchni taśmy oddziałuje na przyrząd pomiarowy połączony z elektronicznym analizatorem grubości i rejestratorem wyników.

Znane jest również rozwiązanie pt.: „Urządzenie do bezkontaktowego pomiaru stanu osłony taśmy przenośnikowej” chronione patentem PL 236716, którego przedmiotem jest urządzenie do bezkontaktowego pomiaru stanu osłony taśmy przenośnikowej, mające zastosowanie do kontroli stanu technicznego powierzchni taśm przenośnikowych, np. gumowych lub włókienniczych. To 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 ze źródła sprężonego medium, wyróżnia się tym, że każda dysza zamocowana jest do jednego końca dźwigni, połączonej przegubowo z ramą konstrukcyjną w taki sposób, że zapewniona jest swoboda jej 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.

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.

Znane jest także rozwiązanie według patentu nr PL 215143 pt.: „Urządzenie do eksploatacyjnego monitorowania grubości taśmy przenośnika, zwłaszcza w długich magistralach transportowych przemysłu wydobywczego”, stosowane w urządzeniach transportowych urobku w przemyśle wydobywczym. Urządzenie to może być stosowane do pomiaru grubości taśm tkaninowo-gumowych oraz taśm gumowych zbrojonych linkami lub siatkami stalowymi. Urządzenie według tego wynalazku ma podobnie jak w powyżej opisanych rozwiązaniach ramę, na której prostopadle do powierzchni taśmy w dolnym jej biegu zamocowane są czujniki odległości, wytwarzające sygnały, które są przekazywane w sposób ciągły do elektronicznego analizatora grubości a wyniki z analizatora grubości są zapisywane w rejestratorze. Rozwiązanie wyróżnia się tym, że rama urządzenia ma kształt litery „C”, z równoległymi ramionami poziomymi o długości nie mniejszej od połowy szerokości taśmy przenośnika. Na ramionach zamocowane są współosiowo, rozmieszczone w odstępie bazowym i skierowane do siebie, dwa bezdotkowe czujniki odległości. Rozwiązanie takie umożliwia bezdotkowe prowadzenie pomiaru grubości metodą różnicową, co eliminuje problemy techniczne związane ze zgrubieniami taśmy na zakładkowych złączach oraz uniezależnia wynik od poprzecznych drgań taśmy. Według tego rozwiązania zastosowany jest pojedynczy czujnik odległości usytuowany tuż nad badaną taśmą, który jest sparowany z drugim czujnikiem, znajdującym się pod taśmą. Niezależnie od drgań taśmy toczącej się po krążnikach rejestrowany jest sygnał z układu różnicowego informujący o grubości taśmy. Układ czujników jest przemieszczalny w poprzek taśmy celem określenia jej grubości, selektywnie na całej szerokości.

Taki układ dwóch czujników nie może zostać zastosowany do pomiaru ubytków w obszarach brzegowych taśmy przenośnika z uwagi na niestabilność brzegów taśmy w czasie jej eksploatacji (drgania) oraz ruchy poprzeczne taśmy w szerokim zakresie nawet do kilkunastu centymetrów oraz duże ubytki występujące zwykle na brzegach taśmy.

Występujące podczas eksploatacji zużycie taśmy przenośnikowej jest szczególnie szkodliwe w przenośnikach o dużej długości, a szczególnie newralgicznymi miejscami ich

występowania są złącza odcinków taśm, połączonych zakładkowo na końcach przez wulkanizowanie lub klejenie. Występujące podczas eksploatacji drobne uszkodzenia - które na etapie początkowym mogą być szybko i łatwo naprawione przez miejscową wulkanizację lub klejenie - w warunkach dynamiki ruchu pod obciążeniem gwałtownie rozprzestrzeniają się, a eskalacja uszkodzeń prowadzić może do nienaprawialnego już zniszczenia, konieczności wymiany całego odcinka taśmy i znacznych strat produkcyjnych. Uszkodzenia taśmy, a zwłaszcza jej ściernie zużycie wyrażają się zmianą wymiaru grubości, której ciągły pomiar podczas eksploatacji pozwala na wykonywanie bieżących napraw eliminujących gwałtowne narastanie szkody.

Szczególnie trudne jest wykrywanie na wczesnym etapie uszkodzeń taśmy przenośnika powstających w jej obszarach brzegowych, zwłaszcza ubytków taśmy na jej brzegach, które mogą spowodować podobne do opisanych wyżej niekorzystne skutki.

Znane jest także z publikacji nr AU2020203474 urządzenie oraz sposób do detekcji przemieszczeń poprzecznych taśmy przenośnika nieckowego, w prawo i w lewo, w których mierzy się, bądź wykrywa rzeczywiste położenie brzegów taśmy podczas eksploatacji za pomocą pary detektorów, korzystnie sond ultradźwiękowych, które są umieszczone po bokach taśmy przenośnika, we wzajemnej odległości większej niż szerokość taśmy mierzona pomiędzy jej oboma brzegami i obejmująca obszary brzegowe taśmy, odpowiednio lewym i prawym, przeciwnie względem siebie, oraz co najmniej jednego czujnika, korzystnie kilku, w postaci przełączników zbliżeniowych, które są rozmieszczone w pobliżu powierzchni górnej taśmy, w pewnej odległości od powierzchni jej obu obszarów brzegowych, pomiędzy nimi. Wynik pomiaru jest stosowany do oceny stanu taśmy przenośnika wymagającego naprawy za pomocą zespołu analizującego, na podstawie wyników pomiaru jej przemieszczeń bocznych poza wyznaczoną wartość progową, przy czym jeżeli przemieszczenia brzegu taśmy w prawo i w lewo są sobie równe wynik bierze się pod uwagę przy ocenie. Natomiast jeżeli zmierzone bądź wykryte przemieszczenia nie są jednakowe w obu kierunkach, nie są brane pod uwagę w celu uniknięcia wpływu występujących w takim przypadku w brzegach taśmy ubytków na wynik pomiaru. Opisane rozwiązanie nie jest odpowiednie do stosowania w przenośnikach, które pracują w warunkach dużych przemieszczeń obszarów brzegowych taśmy przenośnika zarówno w kierunku szerokości tj. poprzecznie do kierunku przenoszenia, jak też w kierunku pionowym (drżania), prostopadle do kierunku przenoszenia a ponadto nie pozwala na określenie wielkości i położenia ubytków w brzegowych obszarach taśmy.

Celem wynalazku jest opracowanie urządzenia pozwalającego na szybką identyfikację zużytych miejsc osnowy gumowej w obszarach brzegowych bądź krawędziowych taśmy przenośnika taśmowego wyposażonej w linki stalowe tworzące rdzeń stalowy taśmy i tym samym szybką naprawę tych miejsc. Celem wynalazku jest również zapewnienie urządzenia i sposobu do określania miejsca położenia wady.

Cel wynalazku zrealizowano przez urządzenie do pomiaru ubytków osnowy gumowej na brzegach taśmy wyposażonej w linki stalowe dla przenośników taśmowych poruszających się po krążnikach, przy czym urządzenie to umożliwia monitorowanie, pomiar, rejestrację i analizę stanu geometrii obszarów brzegowych taśmy. Ponadto urządzenie zawiera układ pomiarowy, który cechuje się przede wszystkim skutecznością i dużą dokładnością pomiarową, niezależnie od drgań poprzecznych, pionowych i wzdłużnych taśmy oraz dużego zapylenia otoczenia, w warunkach którego nie mogą być stosowane inne urządzenia np. kamery. Urządzenie według wynalazku zapewnia bezpieczeństwo jak również prostą obsługę.

Istota wynalazku

Według wynalazku zaproponowano urządzenie do pomiaru ubytków w obszarach brzegowych taśmy przenośnika, zwłaszcza ubytków osnowy gumowej brzegów taśmy przenośników taśmowych wyposażonej w linki stalowe tworzące rdzeń stalowy taśmy, poruszającej się ruchem obiegowym po krążnikach. Urządzenie według wynalazku zawiera usytuowaną po obu stronach bocznych taśmy przenośnika konstrukcję wsporczą, na której prostopadle do kierunku ruchu taśmy przenośnika, w dolnym biegu przenośnika, umieszczone są czujniki odległości, wytwarzające sygnały, które są przekazywane w sposób ciągły do połączonego z nimi sygnałowo elektronicznego analizatora i rejestrowane, przy czym analizator jest połączony z komputerem przemysłowym, zaś konstrukcja wsporcza urządzenia obejmuje dwa wsporniki, umieszczone obok taśmy przenośnika, przeciwległe względem siebie po obu stronach bocznych tej taśmy przenośnika, na każdym z których znajdują się rozmieszczone przeciwległe, współosiowo względem siebie, w odstępie bazowym i zwrócone do siebie czujniki odległości, pracujące w układzie różnicowym, pozwalającym na bezdotykowy pomiar odległości metodą różnicową.

Istota wynalazku polega na tym, że na każdym ze wsporników konstrukcji wsporczej zamocowana jest listwa pomiarowa, tworząc układ pomiarowy dwóch listew pomiarowych z zamocowanymi do każdej z tych listew pomiarowych, przeciwległe względem siebie,

czujnikami odległości, połączonymi różnicowo z analizatorem pozwalającym na pomiar szerokości h_1 taśmy przenośnika, przy czym każda z listew pomiarowych zawiera co najmniej 3 czujniki odległości, a korzystnie więcej czujników odległości, które są wzajemnie sparowane ze sobą odpowiednio po obu stronach taśmy przenośnika i umieszczone we wzajemnej odległości h_2 od siebie, która to odległość h_2 jest większa niż odległość h_1 . Ponadto na każdym wsporniku konstrukcji wsporczej zamocowane są listwy-obszary, w postaci listew magnetometrycznych wyposażonych w co najmniej jeden czujnik magnetometryczny lub więcej każda, przy czym czujniki magnetometryczne są połączone sygnałowo z analizatorem.

Korzystnie, listwa pomiarowa z czujnikami odległości jest umieszczona w odległości H_1 od środka geometrycznego przekroju poprzecznego najbliższej skrajnej, brzegowej linki stalowej taśmy przenośnika oraz w odległości x_1 od najbliższego brzegu taśmy przenośnika, zaś odległość pomiędzy brzegiem taśmy przenośnika a środkiem geometrycznym skrajnej, brzegowej linki stalowej, usytuowanej najbliżej niego wynosi b_{nom} , przy czym odległość H_1 jest równa sumie odległości $x_1 + b_{nom}$ dla pozbawionej uszkodzeń na brzegach taśmy przenośnika o szerokości nominalnej h_1 , zaś odległość H_1 jest mniejsza od sumy odległości $x_1 + b_{nom}$ w miejscu wystąpienia ubytku w obszarze brzegowym taśmy przenośnika.

W kolejnym aspekcie wynalazku zaproponowano sposób pomiaru ubytków w obszarach brzegowych taśmy przenośnika, zwłaszcza ubytków osnowy gumowej brzegów taśmy przenośników taśmowych wyposażonej w linki stalowe tworzące rdzeń stalowy taśmy, poprzez wykrywanie i określanie miejsca występowania ubytku w brzegach taśmy przenośnika, w którym prowadzi się analizę komputerową z wykorzystaniem analizatora i komputera przemysłowego urządzenia do pomiaru ubytków w obszarach brzegowych taśmy przenośnika, które są połączone sygnałowo z czujnikami odległości umieszczonymi po obu stronach bocznych taśmy przenośnika, przeciwległe względem siebie. Istota wynalazku polega na tym, że prowadzi się analizę komputerową sygnałów z pewnej liczby czujników odległości, umieszczonych w sposób sparowany ze sobą w układzie różnicowym na listwach pomiarowych, które są zabudowane po obu bocznych stronach taśmy przenośnika oraz sygnałów z czujników magnetometrycznych umieszczonych na listwach magnetometrycznych, które są usytuowane poziomo, poprzecznie nad powierzchnią taśmy przenośnika nad jej obszarami brzegowymi, przy czym wyznacza się odległości H_1 , x_1 i b_{nom} i sprawdza się czy spełniona jest nierówność **1) $H_1 - x_1 < b_{nom}$** , gdzie H_1 - oznacza odległość między listwą pomiarową z czujnikami odległości, a środkiem geometrycznym

przekroju poprzecznego skrajnej, brzegowej linki stalowej, usytuowanej najbliżej danego brzegu taśmy; x_1 - oznacza odległość listwy pomiarowej z czujnikami od brzegu taśmy przenośnika, zaś b_{nom} - oznacza szerokość nominalną obrzeża taśmy, przy czym jeżeli ta nierówność jest spełniona uznaje się, że został wykryty ubytek w brzegu taśmy przenośnika w danym miejscu.

Zalety rozwiązania według wynalazku polegają na zastosowaniu dwóch listew pomiarowych bezkontaktowych zapewniających dokonanie pomiaru w układzie różnicowym, dzięki czemu zapewniona jest niewrażliwość układu pomiarowego na drgania poprzeczne taśmy przenośnika w momencie pomiaru. Ponadto urządzenie według wynalazku wykazuje niewrażliwość na przemieszczenia taśmy przenośnika wzdłuż szerokości krążników. W rozwiązaniu według wynalazku zastosowano sparowany zestaw czujników odległości rozmieszczonych na listwach pomiarowych, przykładowo czujników odległości laserowych, ultradźwiękowych bądź podobnego rodzaju, obejmujących polem widzenia taśmę o zadanej grubości i jej otoczenie, gwarantując możliwość obserwacji brzegów taśmy z uwzględnieniem ewentualnych znacznych drgań taśmy, co prowadzi do uniezależnienia pomiaru ubytków od ewentualnych przemieszczeń poprzecznych taśmy oraz drgań nawet przy dużych rozmiarach ubytków w obszarach jej brzegowych. Ten korzystny efekt według wynalazku osiągnięto w szczególności dzięki odpowiedniemu polu widzenia zespołu czujników pomiarowych.

Dodatkowo położenie miejsc ubytków w brzegach taśmy przenośnika wyznacza się poprzez zastosowanie czujników magnetometrycznych rozmieszczonych na usytuowanych poziomo względem powierzchni taśmy, nad powierzchnią taśmy, listwach-obszernatorach, zwanych dalej listwami magnetometrycznymi. Urządzenie według wynalazku może być stosowane w miejscach eksploatacji narażonych na duże zapylenie i o ograniczonej przepuszczalności dla promieniowania świetlnego, także w zakresie podczerwieni i ultrafioletu.

Urządzenie według wynalazku w przykładzie wykonania zostało przedstawione na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schematycznie urządzenie w przykładzie wykonania wynalazku w widoku poprzecznym do biegu taśmy przenośnika, fig. 2 - urządzenie w przykładzie wykonania wynalazku w schematycznym widoku perspektywicznym i fig. 2a - schematyczny widok poprzeczny fragmentu urządzenia od strony jednego boku taśmy.

Urządzenie do pomiaru ubytków osnowy gumowej na brzegach taśmy przenośników taśmowych wyposażonej w linki stalowe tworzące rdzeń stalowy taśmy, która porusza się

po krążnikach w przykładzie wykonania według wynalazku składa się z dwóch listew pomiarowych 3, z których każda jest zaopatrzona w pewną liczbę rozmieszczonych wzdłuż niej czujników odległości 8, wynoszącą co najmniej 3 lub więcej, korzystnie od 3 do 10 czujników, w szczególności więcej niż 10 czujników 8, korzystnie taką samą liczbę, np. czujników laserowych, czujników ultradźwiękowych itp. umieszczonych w układzie różnicowym, przy czym listwy pomiarowe 3 usytuowane i zamocowane są na dolnym biegu taśmy przenośnika na niezależnej konstrukcji wsporczej 4, składającej się z dwóch przeciwległych wsporników 4 umieszczonych po obu bocznych stronach taśmy 1 przenośnika, przeciwnie względem siebie, z dodatkowych, co najmniej dwóch, listew-obszerników 10, zwanych dalej listwami magnetometrycznymi 10, wyposażonych w czujniki magnetometryczne 17 i zamocowanych, korzystnie po jednej, na każdym wsporniku konstrukcji wsporczej 4 w sposób wystający poziomo w kierunku powierzchni taśmy 1 nad tą powierzchnią taśmy 1 przenośnika, prostopadle do kierunku transportu, z modułu pomiarowo-analizującego 5, zwanego dalej analizatorem 5, z którym połączone są sygnałowo zarówno czujniki 8 odległości jak i czujniki manometryczne 17 oraz połączonego z nim komputera przemysłowego 6 i ewentualnie elementu wyświetlającego (nie pokazany).

Taśma 1 przenośnika o szerokości nominalnej h_1 posiada na skutek eksploatacji ubytki osnowy gumowej w swoich obszarach brzegowych 2 wzdłuż długości taśmy 1, która porusza się po krążnikach 7. Listwy pomiarowe 3 z czujnikami 8 odległości są umieszczone przeciwnie względem siebie po obu bocznych stronach taśmy 1 przenośnika w odległości h_2 od siebie, która jest większa od szerokości h_1 taśmy. Takie ich usytuowanie pozwala na swobodne boczne przemieszczanie się taśmy 1 przenośnika na boki po krążnikach 7. Dzięki temu nie ma możliwości aby taśma 1 uszkodziła rozmieszczony na listwach pomiarowych 3, układ pomiarowy czujników 8 odległości, które są sparowane wzajemnie, tj. usytuowane i współpracujące parami, tak aby określały pole widzenia 9 czujników między sobą. Zastosowanie układu pomiarowego czujników 8 odległości zamocowanych na listwach pomiarowych 3 i działającego na zasadzie różnicowej pozwala na uniezależnienie się od względnego położenia taśmy 1 przenośnika na krążnikach 7 w miejscu pomiaru.

Ponadto urządzenie jest wyposażone w listwy magnetometryczne 10 (listwy-obszerniki) z umieszczonymi na nich czujnikami magnetometrycznymi 17, przy czym występuje przynajmniej jeden czujnik magnetometryczny 17 lub więcej, korzystnie kilka czujników magnetometrycznych 17, na każdej listwie magnetometrycznej 10 (obszernik), co pozwala na określenie szerokości H rdzenia stalowego, pomiędzy środkami

geometrycznymi skrajnych brzegowych linek stalowych 11, składającego się z linek stalowych 11 taśmy 1 przenośnika, a także odległości H1 pomiędzy listwą pomiarową 3 z czujnikami 8 odległości, a środkiem geometrycznym przekroju poprzecznego skrajnej brzegowej linki stalowej 11, usytuowanej najbliżej danego brzegu taśmy 1, przy czym nominalna odległość skrajnej brzegowej stalowej linki 11, a dokładnie środka jej przekroju poprzecznego od brzegu taśmy 1 przenośnika jest określana jako b_{nom} , natomiast odległość listwy pomiarowej 3 z czujnikami 8 odległości od brzegu taśmy 1 wynosi $x1$. Sygnały z czujników 8 odległości na listwach pomiarowych 3 i czujników magnetometrycznych 17 na listwach magnetometrycznych 10 przesyłane są do analizatora 5 w dowolny znany sposób, przewodowo bądź bezprzewodowo, przy czym zastosowano układ dwóch listew pomiarowych 3 z czujnikami 8 odległości połączonymi różnicowo z analizatorem A pozwalający na pomiar szerokości $h1$ taśmy 1 i rejestrację w komputerze przemysłowym 6

W konfiguracji urządzenia według wynalazku odległość H1 jest równa sumie odległości $x1 + b_{nom}$ dla pozbawionej uszkodzeń na brzegach taśmy 1 przenośnika o szerokości nominalnej $h1$, zaś odległość H1 jest mniejsza od sumy odległości $x1 + b_{nom}$ w miejscu wystąpienia ubytku w obszarze brzegowym taśmy 1 przenośnika.

Dodatkowo urządzenie obejmuje enkoder 18, który jest zamocowany do elementów konstrukcyjnych mocowania krążników 7 przenośnika taśmowego, w sąsiedztwie krążnika 7 a także jednej z listew pomiarowych 3, przy czym enkoder jest połączony sygnałowo z analizatorem 5. Sygnał z enkodera 18 przesyłany jest do analizatora 5 i pozwala na określenie miejsca występowania uszkodzenia.

Ważne jest zastosowanie odpowiedniej długości listew pomiarowych 3 z czujnikami 8 odległości oraz odpowiednio skalibrowane oprogramowanie analizatora 5 tak, aby zapewnić poprawność pomiaru podczas ewentualnych drgań poprzecznych badanej taśmy 1 przenośnika podczas eksploatacji.

Listwy pomiarowe 3 w zależności od wymiarów zastosowanych czujników 8 odległości zawierają od 3 do 20 pomiarowych czujników 8 odległości, ułożonych jeden za drugim w identyczny sposób w każdej z obu listew pomiarowych 3 i w sposób dopasowany parami do siebie wzajemnie.

Długość listew pomiarowych L jest dobrana w zależności od liczby czujników 8 odległości i maksymalnych możliwych do wystąpienia w trakcie eksploatacji drgań brzegów taśmy 1, wynoszących nawet do kilkunastu centymetrów.

Kalibracja systemu pomiarowego i oprogramowania analizatora 5 polega na ustawieniu parametrów rejestracji dla taśmy 1 przenośnika o nominalnej szerokości h_1 tj. bez ubytków w jej szerokości i równoległym ustawieniu pola widzenia 9 czujników 8 odległości.

Czujniki 8 odległości umieszczone w listwach pomiarowych 3 oraz listwy magnetometryczne 10 zaopatrzone w czujniki magnetometryczne 17 wyposażone są we własne wewnętrzne zasilanie.

W innym aspekcie wynalazku określa się i wykrywa miejsce położenia wady, w szczególności ubytku 2, w obszarze brzegu taśmy 1 przenośnika za pomocą wyżej opisanego urządzenia według wynalazku sposobem pomiaru ubytków 2 w obszarach brzegowych taśmy 1 przenośnika, zwłaszcza ubytków osnowy gumowej brzegów taśmy 1 przenośników taśmowych wyposażonej w linki stalowe tworzące rdzeń stalowy taśmy poprzez analizę komputerową z wykorzystaniem analizatora 5 i komputera przemysłowego 6 na podstawie sygnałów z czujników 8 odległości na listwach pomiarowych 3 i czujników magnetometrycznych 17 na listwach magnetometrycznych 10.

Za pomocą analizy komputerowej z zastosowaniem komputera przemysłowego 6 w oparciu o uzyskane wyniki pomiarów wymienionych i objaśnionych powyżej odległości H_1 , x_1 oraz b_{nom} identyfikuje się miejsca występowania wad, takich jak ubytki 2 w brzegach taśmy i wielkość każdej wady. Określenie i wykrycie miejsca położenia wady realizowane jest poprzez analizę poniższej nierówności:

$$1) H_1 - x_1 < b_{nom}$$

przy czym wada jest wykrywana jeżeli spełniona jest ta nierówność,

gdzie:

b_{nom} – oznacza szerokość nominalną obrzeża taśmy tj. odległość brzegu taśmy 1 przenośnika od środka geometrycznego przekroju poprzecznego skrajnej brzegowej linki stalowej 11 rdzenia stalowego, usytuowanej najbliżej każdego brzegu taśmy 1 przenośnika;

H_1 - oznacza odległość między listwą pomiarową 3 z czujnikami 8 odległości a środkiem geometrycznym przekroju poprzecznego skrajnej brzegowej linki stalowej 11 danego boku taśmy 1 przenośnika, usytuowanej najbliżej brzegu taśmy 1; a

x_1 - oznacza odległość listwy pomiarowej 3 z czujnikami 8 od danego brzegu taśmy 1 przenośnika;

Spełnienie wyżej opisanej zależności wskazuje na występowanie ubytku taśmy 1 przenośnika.

Sposób określania występowania ubytku w brzegach taśmy 1 przenośnika polega na wyznaczeniu za pomocą urządzenia do pomiaru ubytków osnowy gumowej na brzegach taśmy przenośników taśmowych według wynalazku, na podstawie analizy komputerowej z wykorzystaniem analizatora 5 i komputera przemysłowego 6 sygnałów z czujników 8 odległości, umieszczonych w sposób sparowany ze sobą w układzie różnicowym na listwach pomiarowych 3, które są zabudowane po obu bocznych stronach taśmy 1 przenośnika oraz z czujników magnetometrycznych 17 umieszczonych na listwach magnetometrycznych 10 usytuowanych jako wystające poziomo nad powierzchnią taśmy 1 przenośnika, co najmniej na jej odcinkach brzegowych, odległości H_1 , x_1 i b_{nom} zgodnie z wyżej opisanymi definicjami i sprawdzeniu czy spełniona jest nierówność $H_1 - x_1 < b_{nom}$.

Jeżeli ta nierówność jest spełniona uznaje się, że został wykryty ubytek w brzegu taśmy 1 przenośnika w danym miejscu. Miejsce wystąpienia ubytku zostaje określone na podstawie sygnału uzyskanego z enkodera 18 opisanego wcześniej.

Przykłady czujników magnetometrycznych 17 stosowanych w listwie magnetometrycznej 10 tzw. listwie-obszernikowej obejmują czujniki magnetometryczne typu XEN 1210 lub XEN 1220 z interfejsem konwertującym ale nie są do nich ograniczone. Natomiast w listwie pomiarowej 3 mogą być jako czujniki 8 odległości stosowane przykładowo cyfrowe czujniki laserowe CMOS Seria LR-X lub ultradźwiękowe czujniki odległości HC-SR04, ale można zastosować inne odpowiednie rodzaje czujników.

W celu uzyskania efektu technicznego w postaci możliwości pomiaru, w trudnych warunkach eksploatacyjnych i zapyleniu, ubytków w obszarach brzegowych taśmy 1 przenośnika zastosowano układ pomiarowy złożony z dużej liczby bądź wielu czujników 8 odległości, umieszczonych na listwach pomiarowych 3, które to czujniki są sparowane ze sobą wzajemnie, korzystnie może być rozmieszczonych kilkanaście czujników 8 odległości bądź więcej, na każdej listwie 3, pracujących w układzie różnicowym. Te czujniki 8 odległości są rozmieszczone wzdłuż wysokości listew pomiarowych, na długości pozwalającej na objęcie pomiarem całej grubości przekroju taśmy 1 przenośnika wraz odcinkami, które obejmują odcinki amplitudy występujących drgań i/lub przemieszczania

się poprzecznego oraz prostopadłego do kierunku ruchu taśmy 1 podczas eksploatacji, zwykle obejmującymi cały zakres możliwych ruchów taśmy przenośnika, a dokładniej jej brzegów, w postaci drgań występujących podczas przenoszenia ładunku w kierunku pionowym lub ukośnym ze składową pionową. Czujniki 8 odległości są rozmieszczone na listwie pomiarowej 3 we wzajemnej, możliwej do uzyskania, bliskiej odległości od siebie z uwzględnieniem uwarunkowań wymiarowych i technicznych, co znacznie zwiększa pole widzenia 9 całego układu pomiarowego czujników 8, które jest zaznaczone na fig. 2. Takie rozmieszczenie czujników 8 odległości uniezależnia pomiar od drgań poprzecznych brzegów taśmy 1 przenośnika, jak i całej taśmy 1. Opisane powyżej sparowanie kilkunastu czujników 8 odległości, pracujących w układzie różnicowym we wzajemnej bliskiej odległości od siebie znacznie zwiększa pole widzenia 9 układu pomiarowego uniezależniając pomiar od znacznych drgań i ruchów poprzecznych taśmy 1 przenośnika, a w szczególności jej brzegów, w zakresie do kilkunastu centymetrów. Pomiar może być wykonany niezależnie od tych ruchów i drgań. Za pomocą takiego układu pomiarowego można jednoznacznie określić wielkość ubytków 2 w obszarach brzegów taśmy.

Obie listwy pomiarowe 3 są tak wzajemnie usytuowane, aby każda para czujników 8 odległości była ze sobą sparowana (rozmieszczona w dopasowanych wzajemnie do siebie położeniach) w tzw. polu widzenia 9 czujników 8 (zaznaczonym na fig.2). Z uwagi na różne rozmiary elementów pomiarowych czyli czujników 8 odległości są one umieszczone w listwach pomiarowych 3 z możliwością wzajemnego przemieszczania, czyli mogą być wzajemnie przemieszczane względem określonego punktu odniesienia, korzystnie względem konstrukcji wsporczej 4, która stanowi w tym przypadku bazę konstrukcyjną 4.

Z uwagi na nierówności otoczenia, na którym spoczywa konstrukcja wsporcza układu diagnostycznego położenie ruchomych listew pomiarowych 3 tj. zamocowanych ruchomo na wspornikach konstrukcji wsporczej 4, przed pomiarem jest ze sobą każdorazowo justowane i skorelowane tak, aby zapewnić pole widzenia 9 czujników. Sygnały z czujników 8 pomiarowych są przesyłane do niezależnego konstrukcyjnie modułu pomiarowo-analizującego 5 stanowiącego odrębną skrzynkę w zabudowie wodoodpornej IP65, połączonego z komputerem przemysłowym 6.

Poprawność pomiaru podczas ewentualnych drgań poprzecznych badanej taśmy 1 w trakcie jej eksploatacji uzyskuje się dzięki zastosowaniu odpowiedniej długości L listew pomiarowych 3, jak wyjaśniono powyżej, z czujnikami 8 odległości oraz przez odpowiednio

skalibrowany system pomiarowy i oprogramowanie analizatora 5 oraz współpracującego komputera przemysłowego 6 (co opisano powyżej).

Dolny bieg taśmy 1 przenośnika o szerokości h_1 , na którym mocowane jest urządzenie pomiarowe według wynalazku, stanowiące układ diagnostyczny, w trakcie eksploatacji może się przemieszczać poprzecznie po krążnikach 7 pod wpływem np. obciążenia urobkiem, w granicach do plus/minus 20cm. Stąd wzajemna odległość h_2 listew pomiarowych 3 od siebie musi być dobrana według zależności: **2) $h_2 = h_1 + 40 \text{ cm}$** .

Gdzie: h_1 jest nominalną szerokością taśmy 1 przenośnika, a h_2 jest odległością pomiędzy położonymi przeciwległe po obu stronach taśmy 1 przenośnika listwami pomiarowymi 3, wyposażonymi w czujniki 8 odległości, których położenie względem siebie jest skorelowane tak, aby czujniki 8 odległości, umieszczone w każdej listwie pomiarowej 3 były umieszczone jako wzajemnie sparowane ze sobą w swoim polu widzenia 9.

Każdy ubytek 2 w szerokości taśmy, bądź wyrwanie brzegu taśmy, który/które jest różny/różne od wymiaru nominalnego jest rejestrowany/rejestrowane i sygnalizowany/sygnalizowane np. na ekranie komputera przemysłowego. Przy stałej prędkości ruchu przenośnika taśmowego dokonywana jest identyfikacja miejsca ubytku 2 w taśmie 1 celem dokonania naprawy taśmy.

W przykładzie wykonania wynalazku do identyfikacji miejsca ubytku 2 zastosowany jest enkoder 18, połączony sygnałowo z analizatorem 5 i mocowany do dostępnych w pobliżu elementów konstrukcyjnych utrzymujących krążnik 7, w bezpośrednim sąsiedztwie danego krążnika 7.

Podczas analizy komputerowej można zidentyfikować miejsca występowania wad i ocenić ich wielkość, przy czym wyznaczane są następujące wielkości:

h_1 - oznacza mierzoną szerokość taśmy 1 przenośnika;

h_2 - oznacza odległość pomiędzy listwami pomiarowymi 3 z rozmieszczonymi czujnikami 8 odległości;

H_1 – oznacza odległość między listwą pomiarową 3 z czujnikami 8 odległości a środkiem geometrycznym przekroju poprzecznego brzegowej linki stalowej 11 usytuowanej najbliżej danego brzegu taśmy 1;

H - oznacza szerokość rdzenia stalowego, który obejmuje wszystkie linki stalowe 11 umieszczone w taśmie 1 przenośnika, w tym skrajne brzegowe linki stalowe 11,

pomiędzy środkami geometrycznymi obu skrajnych brzegowych linek stalowych 11, lewej i prawej; szerokość H powinna być mniejsza od szerokości h_1 i odległości h_2 ;

x_1 - oznacza odległość listwy pomiarowej 3 z czujnikami 8 od brzegu taśmy 1 przenośnika;

b_{nom} - oznacza nominalną odległość brzegu taśmy 1 przenośnika od środka geometrycznego przekroju poprzecznego skrajnej brzegowej linki stalowej 11 usytuowanej najbliżej brzegu danej taśmy 1 przenośnika;

W przykładzie wykonania wynalazku listwy magnetometryczne 10 tzw. listwy-obszerniki 10 są przymocowane do konstrukcji wsporczej 4, przykładowo przykręcone na tej konstrukcji wsporczej 4 śrubą 16 i są sparowane ze sobą, czyli na każdym wsporniku konstrukcji wsporczej 4 usytuowana jest odpowiednio jedna listwa magnetometryczna 10, wystająca w kierunku poprzecznym taśmy 1 przenośnika nad powierzchnię jej obszaru brzegowego. Przy czym listwy magnetometryczne 10 są usytuowane przeciwległe względem siebie i umieszczone jako usytuowane poziomo względem powierzchni badanej taśmy 1 przenośnika oraz wzajemnie wyrównane ze sobą w linii, w jednym przekroju poprzecznym tej taśmy 1. Na każdej listwie-obszerniku 10, w zależności od dostawcy, umieszczono taką liczbę czujników magnetometrycznych 17, aby miała ona długość w kierunku poziomym pozwalającą na obserwację taśmy 1 przenośnika co najmniej na odcinku od brzegu danej, każdej taśmy 1 przenośnika do skrajnej, brzegowej linki stalowej 11, a dokładniej do środka geometrycznego przekroju poprzecznego tej, danej, skrajnej brzegowej linki stalowej 1, od danej strony brzegowej taśmy 1 przenośnika. Długość listwy magnetometrycznej 10 jest równa co najmniej sumie odległości $x_1 + b_{nom}$, przy przewidywanych eksploatacyjnych przemieszczeniach bocznych taśmy, ale może być większa.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do pomiaru ubytków w obszarach brzegowych taśmy przenośnika, zwłaszcza ubytków osnowy gumowej brzegów taśmy przenośników taśmowych wyposażonej w linki stalowe tworzące rdzeń stalowy taśmy, poruszającej się ruchem obiegowym po krążnikach, które to urządzenie zawiera usytuowaną po obu stronach bocznych taśmy przenośnika konstrukcję wsporczą, na której prostopadle do kierunku ruchu taśmy przenośnika, w dolnym biegu przenośnika, umieszczone są czujniki odległości, wytwarzające sygnały, które są przekazywane w sposób ciągły do połączonego z nimi sygnałowo elektronicznego analizatora i rejestrowane, przy czym analizator jest połączony z komputerem przemysłowym, zaś konstrukcja wsporcza urządzenia obejmuje dwa wsporniki, umieszczone obok taśmy przenośnika, przeciwległe względem siebie po obu stronach bocznych tej taśmy przenośnika, na każdym z których znajdują się rozmieszczone przeciwległe, współosiowo względem siebie, w odstępie bazowym i zwrócone do siebie czujniki odległości, pracujące w układzie różnicowym, pozwalającym na bezdotykowy pomiar odległości metodą różnicową, **znamiennie tym, że** na każdym ze wsporników konstrukcji wsporczej (4) zamocowana jest listwa pomiarowa (3), tworząc układ pomiarowy dwóch listew pomiarowych (3) z zamocowanymi do każdej z tych listew pomiarowych (3) przeciwległe względem siebie, czujnikami (8) odległości, połączonymi różnicowo z analizatorem (5) pozwalającym na pomiar szerokości h_1 taśmy (1) przenośnika, przy czym każda z listew pomiarowych (3) zawiera co najmniej 3 czujniki (8) odległości, a korzystnie więcej czujników (8) odległości, które są wzajemnie sparowane ze sobą odpowiednio po obu stronach taśmy (1) przenośnika i umieszczone we wzajemnej odległości h_2 od siebie, która to odległość h_2 jest większa niż odległość h_1 , ponadto na każdym wsporniku konstrukcji wsporczej (4) zamocowane są listwy-obszerniki, w postaci listew magnetometrycznych (10) wyposażonych w co najmniej jeden czujnik magnetometryczny (17) lub więcej każda, przy czym czujniki magnetometryczne (17) są połączone sygnałowo z analizatorem (5).

2. Urządzenie według zastrzeżenia 1, **znamiennie tym, że** na każdej z listew pomiarowych (3) rozmieszczonych jest od 3 do 20 czujników (8) odległości.

3. Urządzenie według zastrzeżeń 1-2, **znamiennie tym, że** obie listwy pomiarowe (3) są tak wzajemnie usytuowane na konstrukcji wsporczej (4) po obu stronach taśmy (1) przenośnika, aby każda para odpowiednich, współpracujących czujników (8) odległości była

ze sobą sparowana i rozmieszczona w dopasowanych wzajemnie do siebie położeniach, przeciwległe względem siebie na każdej z listew pomiarowych (3), określając pole widzenia (9) czujników.

4. Urządzenie według zastrzeżeń 1-3, znamienne tym, że listwy pomiarowe (3) z rozmieszczonymi na nich czujnikami (8) odległości są umieszczone ruchomo, z możliwością przemieszczania na wspornikach konstrukcji wsporczej (4), a ich położenie względem siebie jest skorelowane tak, aby czujniki (8) odległości w jednej listwie pomiarowej (3) były umieszczone w ścisłej synchronizacji z odpowiadającymi im danymi czujnikami (8) odległości na przeciwległej, drugiej listwie pomiarowej (3), jako wzajemnie sparowane ze sobą, przy czym wzajemnie przemieszczanie czujników (8) odległości jest wykonywane względem określonego punktu odniesienia, korzystnie względem wsporników konstrukcji wsporczej (4).

5. Urządzenie według zastrzeżeń 1-4, znamienne tym, że odległość h_2 pomiędzy listwami pomiarowymi (3) z czujnikami (8) odległości jest większa od szerokości h_1 taśmy 1 przenośnika o wielkość co najmniej dwukrotnie większą niż maksymalne przewidywane poprzeczne przemieszczenie taśmy (1) przenośnika po krążnikach (7) w trakcie eksploatacji.

6. Urządzenie według zastrzeżeń 1 – 5, znamienne tym, że listwa pomiarowa (3) z czujnikami (8) odległości jest umieszczona w odległości H_1 od środka geometrycznego przekroju poprzecznego najbliższej skrajnej, brzegowej linki stalowej (11) taśmy (1) przenośnika oraz w odległości x_1 od najbliższego brzegu taśmy (1) przenośnika, zaś odległość pomiędzy brzegiem taśmy (1) przenośnika a środkiem geometrycznym skrajnej, brzegowej linki stalowej (11) usytuowanej najbliżej niego wynosi b_{nom} , przy czym odległość H_1 jest równa sumie odległości $x_1 + b_{nom}$ dla pozbawionej uszkodzeń taśmy (1) przenośnika o szerokości nominalnej h_1 , zaś odległość H_1 jest mniejsza od sumy odległości $x_1 + b_{nom}$ w miejscu wystąpienia ubytku (2) w obszarze brzegowym taśmy (1) przenośnika.

7. Urządzenie według zastrzeżeń 1 – 6, znamienne tym, że zawiera układ dwóch listew-obszerników w postaci listew magnetometrycznych (10) z czujnikami magnetometrycznymi (17) pozwalającymi na obserwację skrajnych, brzegowych linek stalowych (11), wchodzących w skład rdzenia stalowego taśmy (1) przenośnika, które to listwy są usytuowane poziomo, poprzecznie do kierunku ruchu taśmy (1) przenośnika, po obu jej stronach i wystają nad jej powierzchnię, przy czym czujniki manometryczne (17) są usytuowane nad powierzchnią taśmy (1) przenośnika i połączone sygnałowo z analizatorem

(5), w sposób pozwalający na określenie odległości H1 pomiędzy listwą pomiarową (3) a środkiem geometrycznym przekroju poprzecznego danej skrajnej, brzegowej linki stalowej (11) usytuowanej najbliżej danego brzegu taśmy (1) przenośnika oraz szerokości H rdzenia stalowego taśmy (1) przenośnika, określonej pomiędzy środkami geometrycznymi przekrojów poprzecznych obu skrajnych brzegowych linek stalowych (11).

8. Urządzenie według zastrzeżeń 1 – 7, znamienne tym, że długość każdej listwy magneto-metrycznej (10) jest równa co najmniej sumie odległości $x_1 + b_{nom}$ lub większa.

9. Urządzenie według zastrzeżeń 1 – 8, znamienne tym, że na każdej listwie magnetometrycznej (10) znajduje się liczba czujników magnetometrycznych (17) obejmujących całą długość listwy w kierunku poziomym, poprzecznym do kierunku ruchu taśmy (1) przenośnika, pozwalająca na obserwację tej taśmy (1) przenośnika co najmniej na odcinku od jej brzegu do środka geometrycznego przekroju poprzecznego danej, skrajnej brzegowej linki stalowej (1) taśmy (1) przenośnika.

10. Sposób pomiaru ubytków w obszarach brzegowych taśmy przenośnika, zwłaszcza ubytków osnowy gumowej brzegów taśmy przenośników taśmowych wyposażonej w linki stalowe tworzące rdzeń stalowy taśmy, poprzez wykrywanie i określanie miejsca występowania ubytku w brzegach taśmy przenośnika, w którym prowadzi się analizę komputerową z wykorzystaniem analizatora i komputera przemysłowego urządzenia do pomiaru ubytków w obszarach brzegowych taśmy przenośnika, które są połączone sygnałowo z czujnikami odległości umieszczonymi po obu stronach bocznych taśmy przenośnika, przeciwległe względem siebie, **znamienny tym, że** prowadzi się analizę komputerową sygnałów z pewnej liczby czujników (8) odległości, umieszczonych w sposób sparowany ze sobą w układzie różnicowym na listwach pomiarowych (3), które są zabudowane po obu bocznych stronach taśmy (1) przenośnika oraz sygnałów z czujników magnetometrycznych (17) umieszczonych na listwach magnetometrycznych (10), które są usytuowane poziomo, poprzecznie nad powierzchnią taśmy (1) przenośnika nad jej obszarami brzegowymi, przy czym wyznacza się odległości H1, x_1 i b_{nom} i sprawdza się czy spełniona jest nierówność **1) $H1 - x_1 < b_{nom}$** , gdzie H1 - oznacza odległość między listwą pomiarową (3) z czujnikami (8) odległości, a środkiem geometrycznym przekroju poprzecznego skrajnej, brzegowej linki stalowej (11) usytuowanej najbliżej danego brzegu taśmy (1); x_1 - oznacza odległość listwy pomiarowej (3) z czujnikami (8) od brzegu taśmy (1) przenośnika, zaś b_{nom} - oznacza szerokość nominalną obrzeża taśmy (1), przy czym jeżeli

ta nierówność jest spełniona uznaje się, że został wykryty ubytek (2) w brzegu taśmy (1) przenośnika w danym miejscu.

11. Sposób według zastrz. 10, znamienny tym, że przy identyfikacji ubytku (2) przeprowadza się analizę nierówności $H1-x1 < b_{nom}$, gdzie b_{nom} jest szerokością nominalną obrzeża taśmy (1) określoną jako odległość brzegu taśmy (1) przenośnika od środka geometrycznego przekroju poprzecznego skrajnej brzegowej linki stalowej (11) rdzenia stalowego taśmy (1), usytuowanej najbliżej danego brzegu taśmy (1) przenośnika, a spełnienie tej zależności odczytuje się jako występowanie ubytku (2) w brzegu taśmy oraz określa się miejsce wystąpienia ubytku (2) poprzez analizę i na podstawie sygnału uzyskanego z enkodera (18) połączonego sygnałowo z analizatorem (5).

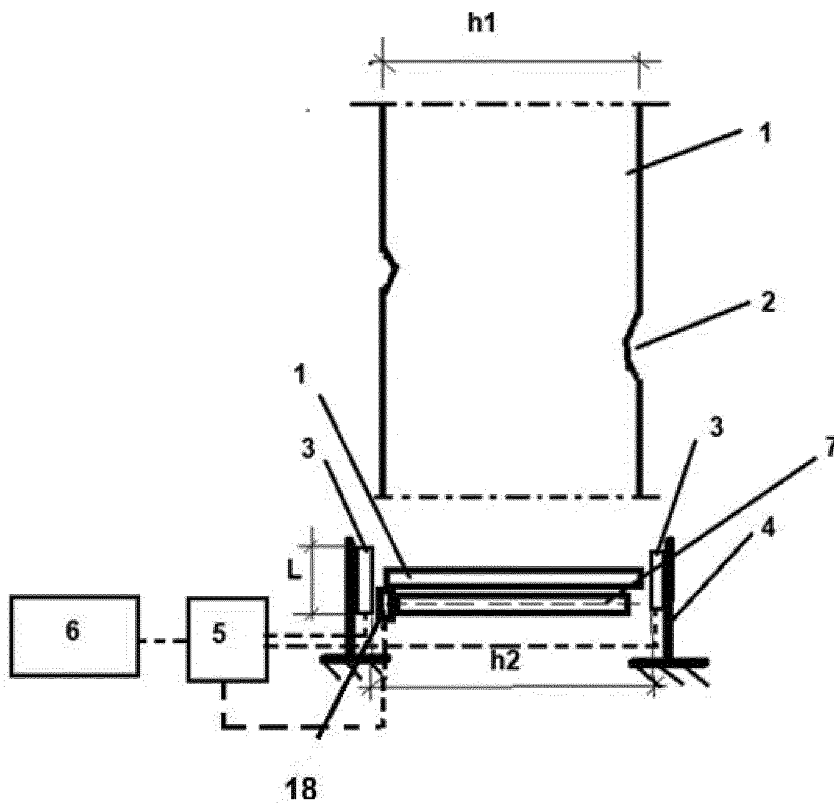


Fig. 1

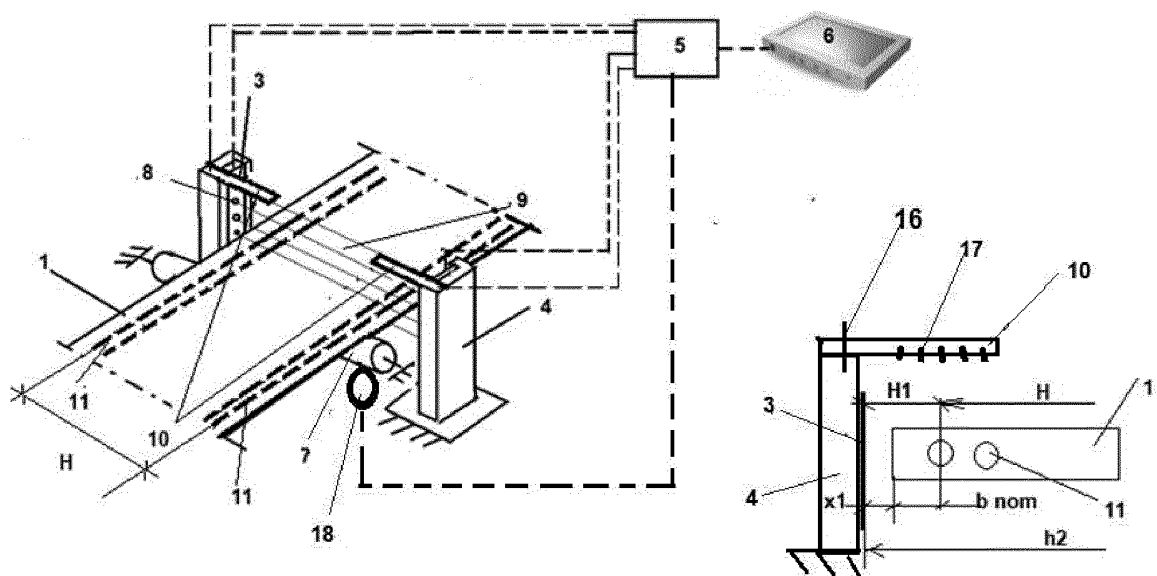


Fig.2

Fig. 2a



SPRAWOZDANIE O STANIE TECHNIKI DO ZGŁOSZENIA NR P.446308

Klasyfikacja zgłoszenia: B65G 43/02, G01B 7/02, G01N 33/00		
Podklasy w których prowadzono poszukiwania: B65G43 G01B7 G01N33		
Bazy komputerowe w których prowadzono poszukiwania: EPODOC WPI bazy UPRP		
Kategoria dokumentu	Dokumenty - z podaną identyfikacją	Odniesienie do zastrz.
A	PL236716 B1 (AKADEMIA GORNICZO HUTNICZA IM STANISLAWA STASZICA W KRAKOWIE [PL]) 08-02-2021	1-11
A	WO2009061731 A1 (MACH CONCEPTS INC [US]) 14-05-2009	1-11
A	EP1811266 A1 (NEOPOST TECHNOLOGIES [FR]) 25-07-2007	1-11
<input type="checkbox"/> Dalszy ciąg wykazu dokumentów na następnej stronie		
<p>A – dokument określający ogólny stan techniki, który nie jest uważany za posiadający szczególne znaczenie, E – dokument stanowiący wcześniejsze zgłoszenie lub patent, ale opublikowany w lub po dacie zgłoszenia, L – dokument, który może poddawać w wątpliwość zastrzegane pierwszeństwo(-wa), lub przytoczony w celu ustalenia daty publikacji innego cytowanego dokumentu lub z innego szczególnego powodu, O – dokument odnoszący się do ujawnienia ustnego przez zastosowanie, wystawienie lub ujawnienie w inny sposób, P – dokument opublikowany przed datą zgłoszenia, ale później niż zastrzegana data pierwszeństwa, T – dokument późniejszy, opublikowany po dacie zgłoszenia lub w dacie pierwszeństwa i niebędący w konflikcie ze zgłoszeniem, ale cytowany w celu zrozumienia zasad lub teorii leżących u podstaw wynalazku, X – dokument o szczególnym znaczeniu; zastrzegany wynalazek nie może być uważany za nowy lub nie może być uważany za posiadający poziom wynalazczy, jeżeli ten dokument brany jest pod uwagę samodzielnie, Y – dokument o szczególnym znaczeniu; zastrzegany wynalazek nie może być uważany za posiadający poziom wynalazczy, jeżeli ten dokument zostanie połączony z jednym lub kilkoma tego typu dokumentami, a takie połączenie będzie oczywiste dla znawcy, & – dokument należący do tej samej rodziny patentowej.</p>		

Sprawozdanie wykonał/-a:

Andrzej Aptacy
Ekspert

Data:

18.06.2024

Podpis:

/podpisano kwalifikowanym podpisem elektronicznym/
Pismo wydane w formie dokumentu elektronicznego

Uwagi do zgłoszenia

Sprawozdanie zostało wykonane w oparciu o zastrz. z dnia 05.10.2023r.