



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(21) Numer zgłoszenia: **340855**

(51) Int.Cl.

**G01B 7/14 (2006.01)**

**E21D 7/00 (2006.01)**

**E21F 17/18 (2006.01)**

(22) Data zgłoszenia: **16.06.2000**

(54) **Sposób i układ do wykrywania nierówności ciągów przewodników naczyń wyciągowych**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

**17.12.2001 BUP 26/01**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

**30.04.2007 WUP 04/07**

((76) Uprawniony i twórca wynalazku:

**Płachno Marek, Kraków, PL**

**Łowkis Zbigniew, Chocianów, PL**

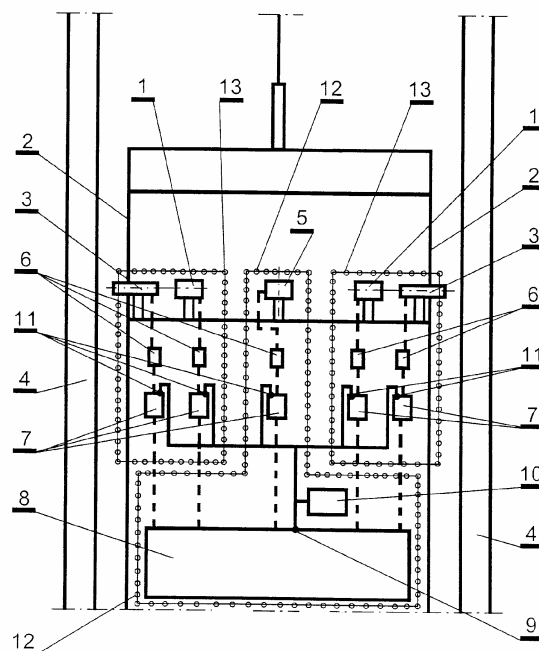
**Rataj Witold, Kraków, PL**

**Rosner Zbigniew, Lubin, PL**

**Tobys Jerzy, Głogów, PL**

**Stępień Jerzy, Lubin, PL**

(57) 1. Sposób wykrywania nierówności ciągów przewodników naczyń wyciągowych, wykorzystujący pomiary przyspieszeń drgań poprzecznych naczyń wyciągowego, poruszającego się wzdłuż ciągów przewodników oraz pomiaru odległości naczyń wyciągowego od co najmniej jednej z kontrolowanych powierzchni ciągów przewodników, wykonane równocześnie i następnie opierający się na wyznaczeniu różnicy pomiędzy wynikiem dwukrotnego całkowania przyspieszeń drgań poprzecznych naczyń wyciągowego a wynikiem pomiaru odległości naczyń wyciągowego od kontrolowanej powierzchni ciągu przewodników, **znamienny tym**, że wraz z pomiarem przyspieszeń drgań poprzecznych naczyń wyciągowego, wykonywanym za pomocą jednego z czujników do pomiaru przyspieszeń drgań poprzecznych i pomiarem odległości naczyń wyciągowego od kontrolowanej powierzchni ciągu przewodników, wykonywanym za pomocą jednego z czujników do pomiaru odległości, wykonuje się równocześnie pomiar przyspieszeń pionowych naczyń wyciągowego, a następnie, każdy, pojedynczy wynik pomiaru uśrednia się okresowo z zadanimi okresami czasowymi i każdemu uśrednionemu okresowo wynikowi pomiaru przypisuje się kolejny numer porządkowy, a następnie, dla każdego, kolejnego okresu uśredniania wyników pomiaru, odpowiadającego kolejnemu numerowi porządkowemu,.....



## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób i układ do wykrywania nierówności ciągów przewodników naczyń wyciągowych, zwłaszcza górniczych.

Znane, bezpośrednie sposoby wykrywania nierówności ciągów przewodników polegają na mierzeniu odległości pomiędzy kontrolowanymi powierzchniami ciągów przewodników a zadaniem pionem, utworzonym przy pomocy linki stalowej, drutu albo urządzenia laserowego.

Jednym ze znanych, pośrednich sposobów wykrywania ciągów przewodników jest sposób, w którym mierzy się przyspieszenia drgań poprzecznych naczyń wyciągowego, poruszającego się wzdłuż ciągów przewodników. Przyspieszenia drgań poprzecznych mierzy się za pomocą czujnika przyspieszeń połączonego z rejestratorem, za pomocą którego rejestruje się rozkład wartości przyspieszeń drgań poprzecznych naczyń wzdłuż drogi jazdy tego naczyń w szybie. Przyjmuje się, że rozkład zarejestrowanych przyspieszeń drgań poprzecznych naczyń odpowiada nierównościom ciągów przewodników, czyli tam, gdzie występują duże przyspieszenia, są duże nierówności. W tych, określonych miejscach wykonuje się dodatkowe pomiary bezpośrednie.

Inny, znany sposób wykrywania nierówności ciągów przewodników naczyń wyciągowych przedstawiony jest w polskim opisie patentowym nr 154 376. Sposób ten polega na tym, że równocześnie z pomiarami przyspieszeń drgań poprzecznych naczyń wyciągowego wykonuje się pomiar sił przejmowanych przez co najmniej dwie prowadnice toczne oraz pomiar prędkości obrotowej krążków tych prowadnic. Następnie całkuje się dwukrotnie przyspieszenia i jednokrotnie prędkość obrotową krążków. Od dwukrotnie scałkowanego pomiaru przyspieszeń odejmuje się wynik pomiaru sił, podzielony przez stałą sprężystości prowadnicy. Wyniki opracowywane są w funkcji całki prędkości obrotowej krążków prowadnicy.

Układ do wykrywania nierówności ciągów przewodników przedstawiony w polskim opisie patentowym nr 154 376 składa się z czujnika do pomiaru przyspieszeń drgań poprzecznych naczyń wyciągowego, dwu czujników do pomiaru prędkości obrotowej krążków prowadniczych oraz dwu czujników do pomiaru sił przejmowanych przez krążki prowadnicze. Czujniki są połączone z zespołem elementów operacyjnych i są tak zamocowane do naczyń wyciągowego, że oś pomiarowa czujnika do pomiaru przyspieszeń drgań poprzecznych pokrywa się z osią krążka prowadniczego, współpracującego z kontrolowaną powierzchnią ciągów przewodników, do której jest prostopadła.

Z kolei w polskim opisie patentowym nr 162 702 przedstawiony jest sposób i urządzenie do kontroli nierówności i rozstawu oraz określania korekt torów prowadzenia naczyń wyciągowego w szybie, poprzez pomiar kątownego odchylenia ich odcinków.

W sposobie tym najpierw mierzy się odpowiednimi czujnikami, dyskretnie lub ciągle, kąt odchylenia elementów każdego przewodnika w stosunku do naczyń wyciągowego i drugimi czujnikami mierzy się rozstaw pomiędzy tymi przewodnikami. Następnie wyznacza się nierówności równocześnie dla obu przewodników przez całkowanie, względem drogi naczyń, kątów odchylenia elementów każdego przewodnika i określa się wymagane przesunięcia przewodników jako proporcjonalne do iloczynu kąta odchylenia i pionowego odstępu między dźwigarami lub jako proporcjonalne do nierówności, z uwzględnieniem w obu przypadkach mierzonego rozstawu między przewodnikami.

Przedstawiony w powyższym opisie patentowym sposób kontroli nierówności jest, według przedstawionego w polskim opisie patentowym nr 166 072 rozwiązania chronionego patentem dodatkowym do patentu nr 162 702, ulepszony poprzez wprowadzenie pośredniego wyznaczania rozstawu płaszczyzn czołowych przeciwległych torów prowadzenia danego naczyń wyciągowego lub płaszczyzn bocznych torów sąsiednich naczyń wyciągowych.

Ponadto z polskiego zgłoszenia patentowego nr P-295 813 znany jest sposób oraz układ do wykrywania nierówności ciągów przewodniczych naczyń wyciągowych, polegający na tym, że równocześnie z pomiarem przyspieszeń drgań poprzecznych naczyń wyciągowego przeprowadza się pomiar odległości pomiędzy naczyń a kontrolowaną powierzchnią ciągów przewodników oraz liczy się dźwigary szybowe, kolejno mijane przez naczyń wyciągowe.

Następnie, każdemu chwilowemu wynikowi liczenia dźwigarów przyporządkowuje się chwilowy wynik pomiaru odległości, chwilowy wynik dwukrotnego całkowania przyspieszeń drgań poprzecznych naczyń wyciągowego oraz wartość różnicy pomiędzy chwilowym wynikiem dwukrotnego całkowania przyspieszeń drgań poprzecznych a chwilowym wynikiem pomiaru odległości. Zmieniające się wartości tej różnicy oraz ich przyporządkowanie odpowiednim liczbom oznaczającym kolejne dźwigary, stanowią informację o występowaniu w tych miejscach nierówności.

Układ, za pomocą którego realizowany jest sposób przedstawiony w powyższym zgłoszeniu patentowym zawiera dwa czujniki do pomiarów przyspieszeń drgań poprzecznych naczynia wyciągowego oraz cztery przetworniki odległości, stanowiące czujniki do pomiaru odległości naczynia wyciągowego od ciągów przewodników.

Wszystkie czujniki układu połączone są z zespołem elementów operacyjnych i są tak zamocowane do naczynia wyciągowego, że osie pomiarowe dwu czujników odległości są prostopadłe do osi dźwigara szybowego, a osie pozostałych dwu czujników odległości leżą na przedłużeniu osi czujników przyspieszeń drgań poprzecznych. Osie pomiarowe wszystkich czujników leżą w jednej płaszczyźnie, która jest prostopadła do kontrolowanych powierzchni ciągów przewodników. Za pomocą takiego układu możliwe jest wykrywanie nierówności dla ciągów przewodników znajdujących się z jednej strony naczynia wyciągowego.

Sposób wykrywania nierówności ciągów przewodników naczyń wyciągowych, według wynalazku, wykorzystuje pomiary przyspieszeń drgań poprzecznych naczynia wyciągowego, poruszającego się wzdłuż ciągów przewodników oraz pomiary odległości naczynia wyciągowego od co najmniej jednej z kontrolowanych powierzchni ciągów przewodników. Pomiary te wykonuje się równocześnie a następnie wyznacza się różnicę pomiędzy wynikiem dwukrotnego całkowania przyspieszeń drgań poprzecznych naczynia wyciągowego a wynikiem odnoszącym się do zmierzonej odległości naczynia wyciągowego od kontrolowanej powierzchni ciągu przewodników.

Istotą wynalazku polega na tym, że wraz z pomiarem przyspieszeń drgań poprzecznych naczynia wyciągowego, wykonywanym za pomocą jednego z czujników do pomiaru przyspieszeń drgań poprzecznych i pomiarem odległości naczynia wyciągowego od kontrolowanej powierzchni ciągu przewodników, wykonywanym za pomocą czujnika do pomiaru odległości, wykonuje się równocześnie pomiar przyspieszeń pionowych naczynia wyciągowego za pomocą czujnika do pomiaru przyspieszeń pionowych naczynia wyciągowego, a następnie, każdy pojedynczy wynik pomiaru uśrednia się okresowo z zadanyim okresem czasowym i każdemu, uśrednionemu okresowo wynikowi pomiaru przypisuje się kolejny numer porządkowy, po czym, dla każdego, kolejnego okresu uśredniania wyników pomiaru, odpowiadającego kolejnemu numerowi porządkowemu, oblicza się wynik dwukrotnego całkowania względem czasu uśrednionego okresowo wyniku pomiaru przyspieszeń pionowych oraz różnicę pomiędzy wynikiem dwukrotnego całkowania uśrednionych okresowo wyników pomiaru przyspieszeń drgań poprzecznych naczynia wyciągowego a uśrednionym okresowo wynikiem pomiaru odległości naczynia wyciągowego od kontrolowanej powierzchni ciągu przewodników. Następnie, na podstawie tak uzyskanych wyników pomiarów i obliczeń, określa się nierówności kontrolowanego ciągu przewodników.

Korzystnie wyniki pomiaru odnoszące się do pomiaru przyspieszeń drgań poprzecznych naczynia wyciągowego, przyspieszeń pionowych naczynia wyciągowego oraz odległości naczynia od kontrolowanej powierzchni ciągu przewodników uśrednia się okresowo z okresem 0,1 sekundy.

Istotą układu do wykrywania nierówności ciągów przewodników naczyń wyciągowych, według wynalazku, zawierającego co najmniej jeden czujnik do pomiaru przyspieszeń drgań poprzecznych naczynia wyciągowego, co najmniej jeden czujnik do pomiaru odległości naczynia wyciągowego od kontrolowanej powierzchni ciągu przewodników tego naczynia oraz sprzężony z wyjściami wszystkich czujników zespół elementów operacyjnych, jest to, że do naczynia wyciągowego zamocowany jest czujnik do pomiaru przyspieszeń pionowych, którego wyjście, a także wyjście każdego z czujników do pomiaru przyspieszeń drgań poprzecznych i czujników do pomiaru odległości naczynia wyciągowego od kontrolowanych powierzchni ciągów przewodników sprzężone jest z zespołem elementów operacyjnych poprzez połączone ze sobą szeregowo przetwornik analogowo-cyfrowy i mikroprocesorowy sterownik.

Ponadto zespół elementów operacyjnych, poprzez wejście taktujące, sprzężony jest z zegarem oraz ze wszystkimi, mikroprocesorowymi sterownikami poprzez wejścia taktujące tych sterowników.

Korzystnie oś pomiarowa czujnika do pomiaru przyspieszeń pionowych przecina się prostopadłe z prostą utworzoną przez osie pomiarowe czujników: do pomiaru przyspieszeń drgań poprzecznych oraz czujników do pomiaru odległości naczynia wyciągowego od kontrolowanych powierzchni ciągów przewodników.

Korzystnie czujnik do pomiaru przyspieszeń pionowych, połączony poprzez przetwornik analogowo-cyfrowy oraz mikroprocesorowy sterownik z zespołem elementów operacyjnych sprzężonym z zegarem stanowi pierwszy zestaw pomiarowy, który umieszczony jest w obudowie zamocowanej do naczynia wyciągowego. Jeden z czujników do pomiaru przyspieszeń drgań poprzecznych oraz jeden

z czujników do pomiaru odległości naczynia wyciągowego od kontrolowanych powierzchni ciągów przewodników wraz z odpowiadającymi im przetwornikami analogowo-cyfrowymi i mikroprocesorowymi sterownikami stanowią drugi zestaw pomiarowy, który umieszczony jest w innej obudowie, zamocowanej do naczynia wyciągowego.

Korzystnie układ do wykrywania nierówności ciągów przewodników naczyń wyciągowych zawiera jeden pierwszy zestaw pomiarowy, umieszczony w oddzielnej obudowie oraz dwa drugie zestawy pomiarowe, umieszczone również w oddzielnych obudowach, przy czym jeden z drugich zestawów pomiarowych przeznaczony jest do wykrywania nierówności ciągu przewodników znajdującego się po jednej stronie naczynia wyciągowego a drugi zestaw przeznaczony jest do wykrywania nierówności ciągu przewodników znajdującego się po przeciwnej stronie naczynia wyciągowego lub do wykrywania nierówności na bocznej stronie tego samego ciągu przewodników.

Przedmiot wynalazku uwidoczniony jest w przykładowym wykonaniu na rysunku przedstawiającym schemat układu do wykrywania nierówności ciągów przewodników, zainstalowanego na naczyniu wyciągowym, usytuowanym w szybie.

Układ do wykrywania nierówności ciągów przewodników zawiera dwa czujniki 1 do pomiaru przyspieszeń drgań poprzecznych naczynia wyciągowego 2, dwa czujniki 3 do pomiaru odległości naczynia wyciągowego 2 od kontrolowanych powierzchni ciągów przewodników 4 oraz czujnik 5 do pomiaru przyspieszeń pionowych naczynia wyciągowego 2. Czujniki 1 i 3 są tak umieszczone na naczyniu wyciągowym 2, że ich osie pomiarowe leżą na jednej prostej, która jest prostopadła do kontrolowanych powierzchni ciągów przewodników 4. Czujnik 5 do pomiaru przyspieszeń pionowych naczynia 2 umieszczony jest na naczyniu wyciągowym 2 pomiędzy czujnikami 1 do pomiaru przyspieszeń drgań poprzecznych. Jego oś pomiarowa przecina się zasadniczo prostopadle z prostą określającą usytuowanie pozostałych czujników 1 i 3. Wyjście każdego z czujników 1, 3 oraz 5 połączone jest, poprzez przetwornik analogowo-cyfrowy 6 oraz połączony z nim szeregowo mikroprocesorowy sterownik 7, z zespołem elementów operacyjnych 8. Zespół ten ma wejście taktujące 9 sprzęgnięte z zegarem 10 oraz z wejściami taktującymi 11 wszystkich, mikroprocesorowych sterowników 7 układu.

W warunkach eksploatacyjnych układu, po jego zmontowaniu i umieszczeniu w oddzielnej obudowie 12 pierwszego zestawu pomiarowego, składającego się z czujnika 5 do pomiaru przyspieszeń pionowych, jednego z przetworników 6, jednego sterownika 7 i zespołu elementów operacyjnych 8 sprzężonego z zegarem 10 oraz po umieszczeniu w oddzielnej obudowie 13 każdego, drugiego zestawu pomiarowego, składającego się z pojedynczego czujnika 1, pojedynczego czujnika 3 oraz odpowiadających czujnikom 1 i 3 przetworników 6 i sterowników 7, wszystkie zestawy pomiarowe umieszcza się w naczyniu wyciągowym 2, a każde wyjście czujników każdego, drugiego zestawu pomiarowego, umieszczonego w obudowie 13 łączy się poprzez połączone szeregowo przetwornik 6 i sterownik 7 z oddzielnym wejściem zespołu elementów operacyjnych 8 usytuowanego w obudowie 12. Wejścia taktujące 11 poszczególnych sterowników 7 łączy się z wejściem taktującym 9 zespołu elementów operacyjnych 8.

W celu dokonania pomiaru tylko dla jednego z ciągów przewodników można zmontować układ pomiarowy, składający się z jednego zestawu pomiarowego umieszczonego w obudowie 12 oraz jednego zestawu pomiarowego, umieszczonego w obudowie 13. co nie jest uwidocznione na rysunku.

Następnie wykonuje się jazdę naczyniem wyciągowym 2 wzdłuż ciągów przewodników 4, podczas której równocześnie mierzy się czujnikami 1 przyspieszenia drgań poprzecznych naczynia wyciągowego 2, czujnikami 3 odległość tego naczynia od kontrolowanych powierzchni ciągów przewodników 4 oraz czujnikiem 5 przyspieszenia pionowe naczynia wyciągowego 2. Następnie, za pomocą przetworników analogowo-cyfrowych 6, mikroprocesorowych sterowników 7 oraz zegara 10. każdy wynik pomiaru jest poddawany okresowemu uśrednieniu, korzystnie z okresem 0,1 sekundy, przy czym każdemu okresowi uśredniania nadawany jest kolejny numer porządkowy.

Czynność nadawania kolejnym okresom uśredniania odpowiedniego numeru porządkowego realizowana jest za pomocą wejść taktujących 11 wszystkich sterowników 7, sprzęgniętych z zegarem 10 oraz z wejściem taktującym 9 zespołu elementów operacyjnych 8. Następnie, za pomocą zespołu 8 dokonuje się obliczeń algebraicznych, polegających na tym, że dla każdego, kolejnego okresu uśredniania oblicza się wynik dwukrotnego całkowania względem czasu uśrednionych okresowo przyspieszeń pionowych oraz, oddzielnie dla każdego, drugiego zestawu pomiarowego, umieszczonego w obudowie 13, wynik dwukrotnego całkowania względem czasu uśrednionych okresowo przyspieszeń drgań poprzecznych i różnicę między wynikiem dwukrotnego całkowania uśrednionych okresowo

przyspieszeń drgań poprzecznych a uśrednionym okresowo wynikiem pomiaru odległości naczynia 2 od kontrolowanej powierzchni ciągu przewodników 4.

Następnie, wyniki obliczeń zestawia się w tabeli, w której, każdemu, kolejnemu numerowi porządkowemu okresów uśredniania przyporządkowuje się wynik dwukrotnego całkowania uśrednionych okresowo przyspieszeń pionowych oraz, oddzielnie dla każdego, drugiego zestawu pomiarowego, umieszczonego w obudowie 13, różnice pomiędzy wynikiem dwukrotnego całkowania uśrednionych okresowo przyspieszeń poprzecznych a uśrednionym okresowo wynikiem pomiaru odległości naczynia 2 od kontrolowanej powierzchni ciągu przewodników 4.

Na podstawie zestawionych w tabeli wyników określa się, dla którego okresu uśredniania oraz w których miejscach drogi przebytej przez naczynie 2 wzdłuż ciągów przewodników 4, różnice pomiędzy wynikami dwukrotnego całkowania uśrednionych okresowo przyspieszeń drgań poprzecznych naczynia 2 a uśrednionymi okresowo wynikami pomiaru odległości naczynia 2 od kontrolowanych powierzchni ciągów przewodników 4 mają wartości, które wykraczają poza zadany zakres dopuszczalnych wartości tej różnicy. Są to miejsca występowania nierówności ciągów przewodników 4.

### Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wykrywania nierówności ciągów przewodników naczyń wyciągowych, wykorzystujący pomiary przyspieszeń drgań poprzecznych naczynia wyciągowego, poruszającego się wzdłuż ciągów przewodników oraz pomiary odległości naczynia wyciągowego od co najmniej jednej z kontrolowanych powierzchni ciągów przewodników, wykonane równocześnie i następnie opierający się na wyznaczeniu różnicy pomiędzy wynikiem dwukrotnego całkowania przyspieszeń drgań poprzecznych naczynia wyciągowego a wynikiem pomiaru odległości naczynia wyciągowego od kontrolowanej powierzchni ciągu przewodników, **znamienny tym**, że wraz z pomiarem przyspieszeń drgań poprzecznych naczynia wyciągowego, wykonywanym za pomocą jednego z czujników do pomiaru przyspieszeń drgań poprzecznych i pomiarem odległości naczynia wyciągowego od kontrolowanej powierzchni ciągu przewodników, wykonywanym za pomocą jednego z czujników do pomiaru odległości, wykonuje się równocześnie pomiar przyspieszeń pionowych naczynia wyciągowego za pomocą czujnika do pomiaru przyspieszeń pionowych naczynia wyciągowego, a następnie, każdy, pojedynczy wynik pomiaru uśrednia się okresowo z zadaniem okresem czasowym i każdemu uśrednionemu okresowo wynikowi pomiaru przypisuje się kolejny numer porządkowy, a następnie, dla każdego, kolejnego okresu uśredniania wyników pomiaru, odpowiadającego kolejnemu numerowi porządkowemu, oblicza się wynik dwukrotnego całkowania względem czasu uśrednionego okresowo wyniku pomiaru przyspieszeń pionowych oraz różnicę pomiędzy wynikiem dwukrotnego całkowania uśrednionych okresowo przyspieszeń drgań poprzecznych naczynia wyciągowego a uśrednionym okresowo wynikiem pomiaru odległości naczynia wyciągowego od kontrolowanej powierzchni ciągu przewodników i następnie, na podstawie tak uzyskanych wyników pomiarów i obliczeń, określa się nierówności ciągów przewodników.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że wyniki pomiaru przyspieszeń drgań poprzecznych naczynia wyciągowego, przyspieszeń pionowych naczynia wyciągowego oraz odległości naczynia od kontrolowanej powierzchni ciągu przewodników uśrednia się okresowo z okresem 0,1 sekundy.

3. Układ do wykrywania nierówności ciągów przewodników naczyń wyciągowych zawierający co najmniej jeden czujnik do pomiaru przyspieszeń drgań poprzecznych naczynia wyciągowego, co najmniej jeden czujnik do pomiaru odległości naczynia wyciągowego od kontrolowanej powierzchni ciągu przewodników tego naczynia oraz sprzężony z wyjściami wszystkich czujników zespół elementów operacyjnych, **znamienny tym**, że do naczynia wyciągowego (2) zamocowany jest czujnik do pomiaru przyspieszeń pionowych (5), którego wyjście, a także wyjście każdego z czujników do pomiaru przyspieszeń drgań poprzecznych (1) i do pomiaru odległości naczynia wyciągowego (2) od kontrolowanych powierzchni ciągów przewodników (4), sprzężone jest z zespołem elementów operacyjnych (8) poprzez połączone ze sobą szeregowo przetwornik analogowo-cyfrowy (6) i mikroprocesorowy sterownik (7), a ponadto, zespół elementów operacyjnych (8) poprzez wejście taktujące (9) sprzężony jest z zegarem (10) oraz ze wszystkimi, mikroprocesorowymi sterownikami (7) poprzez ich wejścia taktujące (11).

4. Układ według zastrz. 3, **znamienny tym**, że oś pomiarowa czujnika do pomiaru przyspieszeń pionowych (5) przecina się z prostą utworzoną przez osie pomiarowe czujników (1) do pomiaru przyspieszeń drgań poprzecznych oraz czujników (3) do pomiaru odległości naczynia wyciągowego (2) od kontrolowanych powierzchni ciągów przewodników (4).

5. Układ według zastrz. 3, **znamienny tym**, że czujnik do pomiaru przyspieszeń pionowych (5) połączony poprzez przetwornik analogowo-cyfrowy (6) oraz mikroprocesorowy sterownik (7) z zespołem elementów operacyjnych (8) sprzężonym z zegarem (10) stanowi pierwszy zestaw pomiarowy, który umieszczony jest w obudowie (12) zamocowanej do naczynia wyciągowego (12), zaś czujnik do pomiaru przyspieszeń drgań poprzecznych (1) oraz czujnik (3) do pomiaru odległości naczynia wyciągowego (2) od ciągów przewodników (1) wraz z odpowiadającymi im przetwornikami analogowo-cyfrowymi (6) i mikroprocesorowymi sterownikami (7) stanowią drugi zestaw pomiarowy, który umieszczony jest w obudowie (13) zamocowanej do naczynia wyciągowego (2).

6. Układ według zastrz. 5, **znamienny tym**, że zawiera jeden pierwszy zestaw pomiarowy umieszczony w obudowie (12) oraz dwa drugie zestawy pomiarowe umieszczone w obudowach (13), przy czym jeden z drugich zestawów pomiarowych przeznaczony jest do wykrywania nierówności ciągu przewodników (4) znajdującego się po jednej stronie naczynia wyciągowego (2) a drugi zestaw przeznaczony jest do wykrywania nierówności ciągu przewodników (4) znajdującego się po przeciwnej stronie naczynia wyciągowego (2) lub do wykrywania nierówności na bocznej stronie tego samego ciągu przewodników.

Rysunek

