

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 244225 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **430436**

(22) Data zgłoszenia: **2019.07.01**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2020.07.27 BUP 16/2020**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2023.12.18 WUP 51/2023**

(51) MKP:

B65G 43/10 (2006.01)

G05B 19/02 (2006.01)

(30) Pierwszeństwo:

62/792,164 2019.01.14 US

(73) Uprawniony z patentu:

**Joy Global Underground Mining LLC,
Warrendale, US**

(72) Twórca(-y) wynalazku:

**BENJAMIN JOHN ROBERT LEPRE,
Worcester, GB**

(74) Pełnomocnik:

rzech. pat. Dariusz Świerczyński, Warszawa, PL

(54) Tytuł:

Stacja zwrotna przenośnika, sposób do sterowania stacją zwrotną przenośnika oraz sterownik do sterowania przenośnikiem

PL 244225 B1

Opis wynalazku

Postaci wykonania tutaj opisane dotyczą stacji zwrotnej przenośnika zgrzeblowego podścianowego ścianowego systemu wydobywczego. Ponadto, postaci wykonania dotyczą sposobu realizowanego komputerowo do sterowania stacją zwrotną przenośnika zgrzeblowego podścianowego oraz sterownika do sterowania przenośnikiem zgrzeblowym podścianowym.

Stacja zwrotna przenośnika zgrzeblowego podścianowego w ścianowym systemie wydobywczym jest zwykle umieszczona statycznie (to jest, pozostaje w swoim położeniu pierwotnym). Jednak w miarę upływu czasu (na przykład, regularnie co godzinę) konieczne mogą okazać się regulacje stacji zwrotnej. Regulacje stacji zwrotnej mogą być stosowane, aby zapewnić, że (1) minerał z przenośnika zgrzeblowego podścianowego będzie ładowany równomiernie na połączoną taśmę przenośnika (i bez rozsypywania) i że (2) stacja zwrotna będzie łączyć się z konstrukcją przenośnika, tak że przenośnik nie jest nadmiernie obciążony.

Jednak działanie i regulacja położenia stacji zwrotnej zwykle wymaga ręcznej obsługi przez operatora. Ręczne manewrowanie stacją zwrotną obejmuje bezpośrednie uruchomienie hydraulicznych zaworów suwakowych lub sterowanie za pomocą przycisków cylindrów hydraulicznych (na przykład, w zaworach sterowanych elektromagnetycznie). Operator musi również sterować stacją zwrotną w oparciu o własną interpretację położenia stacji zwrotnej. Takie subiektywne podejście sprzyja nadmiernemu zużyciu/obciążeniu przenośnika i powiązanych elementów składowych, rozsypywaniu minerału, a także naraża personel na ryzyko obrażeń fizycznych. Możliwe obrażenia fizyczne mogą obejmować uraz związany z działaniem silnego strumienia lub z ryzykiem uderzenia spowodowanego zmagazynowaną energią hydrauliczną, ryzykiem zmiążdżenia lub uwięzienia przez przemieszczający się ciężki sprzęt, a także ryzykiem narażenia układu oddechowego na działanie pyłu.

W jednym z aspektów, wynalazek zapewnia stację zwrotną przenośnika zgrzeblowego podścianowego, zawierającą co najmniej jeden element wykonawczy podnoszenia skonfigurowany do podnoszenia albo opuszczania części stacji zwrotnej, oraz czujnik kąta. Stacja zwrotna przenośnika zgrzeblowego podścianowego charakteryzujące się tym, że czujnik kąta jest skonfigurowany do generowania sygnału wyjściowego czujnika kąta powiązanego z kątem stacji zwrotnej, oraz stacja zwrotna zawiera ponadto czujnik podnoszenia powiązany z co najmniej jednym elementem wykonawczym podnoszenia, przy czym czujnik podnoszenia jest skonfigurowany do generowania sygnału wyjściowego czujnika podnoszenia powiązanego z położeniem co najmniej jednego elementu wykonawczego podnoszenia, oraz sterownik połączony z czujnikiem podnoszenia, czujnikiem kąta i co najmniej jednym elementem wykonawczym podnoszenia, przy czym sterownik zawiera nieulotny nośnik odczytywany przez komputer oraz procesor. Sterownik zawiera instrukcje wykonywalne przez komputer przechowywane na nośniku odczytywanym przez komputer do sterowania działaniem stacji zwrotnej do odbierania sygnału wyjściowego czujnika podnoszenia, odbierania sygnału wyjściowego czujnika kąta, określania położenia wzdłużnego stacji zwrotnej i położenia osiowego stacji zwrotnej w oparciu o sygnał wyjściowy czujnika podnoszenia i sygnał wyjściowy czujnika kąta, oraz generowania sygnału sterującego dla co najmniej jednego elementu wykonawczego podnoszenia do dostosowania położenia co najmniej jednego elementu wykonawczego podnoszenia, gdy położenie wzdłużne stacji zwrotnej lub położenie osiowe stacji zwrotnej wskazują, że stacja zwrotna nie jest wypoziomowana.

Korzystnie, czujnik kąta stanowi stratymetr.

Korzystnie, stacja zwrotna zawiera ponadto co najmniej jeden element wykonawczy przesunięcia bocznego skonfigurowany do przemieszczania poprzecznego stacji zwrotnej względem taśmy przenośnika oraz czujnik przesunięcia bocznego skonfigurowany do generowania sygnału wyjściowego czujnika przesunięcia bocznego powiązanego z położeniem poprzecznym stacji zwrotnej względem taśmy przenośnika. Sterownik zawiera ponadto instrukcje wykonywalne przez komputer przechowywane na nośniku odczytywanym przez komputer do potrzeb sterowania działaniem stacji zwrotnej do odbierania sygnału wyjściowego czujnika przesunięcia bocznego, określania położenia poprzecznego stacji zwrotnej względem taśmy przenośnika w oparciu o sygnał wyjściowy czujnika przesunięcia bocznego, oraz generowania sygnału sterującego dla co najmniej jednego elementu wykonawczego przesunięcia bocznego do dostosowania położenia co najmniej jednego elementu wykonawczego przesunięcia bocznego w oparciu o położenie poprzeczne stacji zwrotnej względem taśmy przenośnika.

Korzystnie, stacja zwrotna zawiera ponadto co najmniej jeden element wykonawczy przemieszczania postępowego skonfigurowany do przemieszczania stacji zwrotnej w kierunku wzdłużnym wzglę-

dem przenośnika zgrzeblowego podścianowego oraz czujnik przemieszczania postępowego skonfigurowany do generowania sygnału wyjściowego przemieszczania postępowego powiązany z położeniem wzdłużnym stacji zwrotnej względem przenośnika zgrzeblowego podścianowego. Sterownik zawiera ponadto instrukcje wykonywalne przez komputer przechowywane na nośniku odczytywanym przez komputer do sterowania działaniem stacji zwrotnej do odbierania sygnału wyjściowego czujnika przemieszczania postępowego, określania położenia wzdłużnego stacji zwrotnej względem przenośnika zgrzeblowego podścianowego w oparciu o sygnał wyjściowy czujnika przemieszczania postępowego, oraz generowania sygnału sterującego dla co najmniej jednego elementu wykonawczego przemieszczania postępowego do dostosowania położenia co najmniej jednego elementu wykonawczego przemieszczania postępowego w oparciu o położenie wzdłużne stacji zwrotnej względem przenośnika zgrzeblowego podścianowego.

Korzystnie, stacja zwrotna zawiera ponadto czujnik nacisku skonfigurowany do wyprowadzania sygnału wyjściowego czujnika nacisku powiązany z ciśnieniem wewnątrz co najmniej jednego elementu wykonawczego podnoszenia. Sterownik zawiera ponadto instrukcje wykonywalne przez komputer przechowywane na nośniku odczytywanym przez komputer do sterowania działaniem stacji zwrotnej do odbierania sygnału wyjściowego czujnika nacisku, określania ciśnienia wewnątrz co najmniej jednego elementu wykonawczego podnoszenia w oparciu o sygnał wyjściowy czujnika nacisku, oraz generowania sygnału sterującego dla co najmniej jednego elementu wykonawczego podnoszenia do dostosowania ciśnienia wewnątrz co najmniej jednego elementu wykonawczego podnoszenia w oparciu o ciśnienie wewnątrz co najmniej jednego elementu wykonawczego podnoszenia.

Korzystnie, stacja zwrotna zawiera ponadto czujnik taśmy skonfigurowany do wyprowadzania sygnału wyjściowego czujnika taśmy powiązany z położeniem poprzecznym taśmy przenośnika względem stacji zwrotnej. Sterownik zawiera ponadto instrukcje wykonywalne przez komputer przechowywane na nośniku odczytywanym przez komputer dla potrzeb sterowania działaniem stacji zwrotnej do odbierania sygnału wyjściowego czujnika taśmy, określania położenia poprzecznego taśmy przenośnika względem stacji zwrotnej w oparciu o sygnał wyjściowy czujnika taśmy, oraz generowania sygnału sterującego dla co najmniej jednego elementu wykonawczego przesunięcia bocznego do dostosowania położenia co najmniej jednego elementu wykonawczego przesunięcia bocznego w oparciu o położenie poprzeczne taśmy przenośnika względem stacji zwrotnej.

Korzystnie, czujnik taśmy stanowi czujnik ultradźwiękowy.

Korzystnie, co najmniej jeden element wykonawczy podnoszenia obejmuje pierwszy element wykonawczy podnoszenia, drugi element wykonawczy podnoszenia, trzeci element wykonawczy podnoszenia oraz czwarty element wykonawczy podnoszenia.

Korzystnie, pierwszy element wykonawczy podnoszenia, drugi element wykonawczy podnoszenia, trzeci element wykonawczy podnoszenia oraz czwarty element wykonawczy podnoszenia stanowią hydrauliczne cylindry podnoszenia.

W kolejnym aspekcie, wynalazek zapewnia sposób realizowany komputerowo do sterowania stacją zwrotną przenośnika zgrzeblowego podścianowego, przy czym stacja zwrotna zawiera co najmniej jeden element wykonawczy podnoszenia, czujnik podnoszenia oraz czujnik kąta, przy czym sposób obejmuje odbieranie sygnału wyjściowego czujnika kąta z czujnika kąta. Sposób charakteryzuje się tym, że sygnał wyjściowy czujnika kąta jest powiązany z kątem stacji zwrotnej oraz sposób obejmuje ponadto odbieranie sygnału wyjściowego czujnika podnoszenia z czujnika podnoszenia, przy czym sygnał wyjściowy czujnika podnoszenia jest powiązany z położeniem co najmniej jednego elementu wykonawczego podnoszenia, określanie położenia wzdłużnego stacji zwrotnej i położenia osiowego stacji zwrotnej w oparciu o sygnał wyjściowy czujnika podnoszenia i sygnał wyjściowy czujnika kąta oraz generowanie sygnału sterującego dla co najmniej jednego elementu wykonawczego podnoszenia do dostosowania położenia co najmniej jednego elementu wykonawczego podnoszenia, gdy położenie wzdłużne stacji zwrotnej lub położenie osiowe stacji zwrotnej wskazują, że stacja zwrotna nie jest wypoziomowana.

Korzystnie, sposób realizowany komputerowo obejmuje ponadto odbieranie sygnału wyjściowego czujnika przesunięcia bocznego z czujnika przesunięcia bocznego, przy czym sygnał wyjściowy czujnika przesunięcia bocznego jest powiązany z położeniem poprzecznym stacji zwrotnej względem taśmy przenośnika, określanie położenia poprzecznego stacji zwrotnej względem taśmy przenośnika w oparciu o sygnał wyjściowy czujnika przesunięcia bocznego oraz generowanie sygnału sterującego dla co najmniej jednego elementu wykonawczego przesunięcia bocznego do dostosowania położenia

co najmniej jednego elementu wykonawczego przesunięcia bocznego w oparciu o położenie poprzeczne stacji zwrotnej względem taśmy przenośnika.

Korzystnie, sposób realizowany komputerowo obejmuje ponadto odbieranie sygnału wyjściowego czujnika przemieszczania postępowego z czujnika przemieszczania postępowego, przy czym sygnał wyjściowy czujnika przemieszczania postępowego jest powiązany z położeniem wzdłużnym stacji zwrotnej względem przenośnika zgrzeblowego podścianowego, określanie położenia wzdłużnego stacji zwrotnej względem przenośnika zgrzeblowego podścianowego w oparciu o sygnał wyjściowy czujnika przemieszczania postępowego oraz generowanie sygnału sterującego dla co najmniej jednego elementu wykonawczego przemieszczania postępowego w celu dostosowania położenia co najmniej jednego elementu wykonawczego przemieszczania postępowego w oparciu o położenie wzdłużne stacji zwrotnej względem przenośnika zgrzeblowego podścianowego.

Korzystnie, sposób realizowany komputerowo obejmuje ponadto odbieranie sygnału wyjściowego czujnika nacisku z czujnika nacisku, przy czym sygnał wyjściowy czujnika nacisku jest powiązany z naciskiem wewnątrz co najmniej jednego elementu wykonawczego podnoszenia, określanie nacisku wewnątrz co najmniej jednego elementu wykonawczego podnoszenia w oparciu o sygnał wyjściowy czujnika nacisku oraz generowanie sygnału sterującego dla co najmniej jednego elementu wykonawczego podnoszenia do dostosowania ciśnienia wewnątrz co najmniej jednego elementu wykonawczego podnoszenia w oparciu o ciśnienie wewnątrz co najmniej jednego elementu wykonawczego podnoszenia.

Korzystnie, sposób realizowany komputerowo obejmuje ponadto odbieranie sygnału wyjściowego czujnika taśmy z czujnika taśmy, przy czym sygnał wyjściowy czujnika taśmy jest powiązany z położeniem poprzecznym taśmy przenośnika względem stacji zwrotnej, określanie położenia poprzecznego taśmy przenośnika względem stacji zwrotnej w oparciu o sygnał wyjściowy czujnika taśmy oraz generowanie sygnału sterującego dla co najmniej jednego elementu wykonawczego przesunięcia bocznego do dostosowania położenia co najmniej jednego elementu wykonawczego przesunięcia bocznego w oparciu o położenie poprzeczne taśmy przenośnika względem stacji zwrotnej.

Korzystnie, co najmniej jeden element wykonawczy podnoszenia obejmuje pierwszy, drugi, trzeci oraz czwarty element wykonawczy podnoszenia, oraz pierwszy, drugi, trzeci i czwarty element wykonawczy podnoszenia stanowią hydrauliczne cylindry podnoszenia.

W jeszcze innym aspekcie, wynalazek zapewnia sterownik do sterowania przenośnikiem zgrzeblowym podścianowym, przy czym sterownik zawiera nieulotny nośnik odczytywany przez komputer oraz procesor, przy czym sterownik zawiera instrukcje wykonywalne przez komputer przechowywane na nośniku odczytywanym przez komputer do sterowania działaniem stacji zwrotnej, aby odbierać sygnał wyjściowy czujnika kąta z czujnika kąta. Sterownik charakteryzuje się tym, że sygnał wyjściowy czujnika kąta jest powiązany z kątem stacji zwrotnej. Ponadto, sterownik zawiera instrukcje wykonywalne przez komputer przechowywane na nośniku odczytywanym przez komputer do sterowania działaniem stacji zwrotnej, aby odbierać sygnał wyjściowy czujnika podnoszenia z czujnika podnoszenia, przy czym sygnał wyjściowy czujnika podnoszenia jest powiązany z położeniem co najmniej jednego elementu wykonawczego podnoszenia, określać położenie wzdłużne stacji zwrotnej i położenie osiowe stacji zwrotnej w oparciu o sygnał wyjściowy czujnika podnoszenia i sygnał wyjściowy czujnika kąta oraz generować sygnał sterujący dla co najmniej jednego elementu wykonawczego podnoszenia do dostosowania położenia co najmniej jednego elementu wykonawczego podnoszenia, gdy położenie wzdłużne stacji zwrotnej lub położenie osiowe stacji zwrotnej wskazują, że stacja zwrotna nie jest wypoziomowana.

Korzystnie, sterownik zawiera ponadto instrukcje wykonywalne przez komputer przechowywane na nośniku odczytywanym przez komputer do sterowania działaniem stacji zwrotnej, aby odbierać sygnał wyjściowy czujnika przesunięcia bocznego z czujnika przesunięcia bocznego, przy czym sygnał wyjściowy czujnika przesunięcia bocznego jest powiązany z położeniem poprzecznym stacji zwrotnej względem taśmy przenośnika, określać położenie poprzeczne stacji zwrotnej względem taśmy przenośnika w oparciu o sygnał wyjściowy czujnika przesunięcia bocznego oraz generować sygnał sterujący dla co najmniej jednego elementu wykonawczego przesunięcia bocznego do dostosowania położenia co najmniej jednego elementu wykonawczego przesunięcia bocznego w oparciu o położenie poprzeczne stacji zwrotnej względem taśmy przenośnika.

Korzystnie, sterownik zawiera ponadto instrukcje wykonywalne przez komputer przechowywane na nośniku odczytywanym przez komputer do sterowania działaniem stacji zwrotnej, aby odbierać sygnał wyjściowy czujnika przemieszczania postępowego z czujnika przemieszczania postępowego,

przy czym sygnał wyjściowy czujnika przemieszczania postępowego jest powiązany z położeniem wzdłużnym stacji zwrotnej względem przenośnika zgrzeblowego podścianowego, określać położenie wzdłużne stacji zwrotnej względem przenośnika zgrzeblowego podścianowego w oparciu o sygnał wyjściowy czujnika przemieszczania postępowego oraz generować sygnał sterujący dla co najmniej jednego elementu wykonawczego przemieszczania postępowego w celu dostosowania położenia co najmniej jednego elementu wykonawczego przemieszczania postępowego w oparciu o położenie wzdłużne stacji zwrotnej względem przenośnika zgrzeblowego podścianowego.

Korzystnie, sterownik zawiera ponadto instrukcje wykonywalne przez komputer przechowywane na nośniku odczytywanym przez komputer do sterowania działaniem stacji zwrotnej, aby odbierać sygnał wyjściowy czujnika nacisku z czujnika nacisku, przy czym sygnał wyjściowy czujnika nacisku jest powiązany z ciśnieniem wewnątrz co najmniej jednego elementu wykonawczego podnoszenia, określać ciśnienie wewnątrz co najmniej jednego elementu wykonawczego podnoszenia w oparciu o sygnał wyjściowy czujnika nacisku oraz generować sygnał sterujący dla co najmniej jednego elementu wykonawczego podnoszenia w celu dostosowania ciśnienia wewnątrz co najmniej jednego elementu wykonawczego podnoszenia w oparciu o ciśnienie wewnątrz co najmniej jednego elementu wykonawczego podnoszenia.

Korzystnie, sterownik zawiera ponadto instrukcje z wykonywalnym przez komputer przechowywane na nośniku odczytywanym przez komputer dla potrzeb sterowania działaniem stacji zwrotnej, aby odbierać sygnał wyjściowy czujnika taśmy z czujnika taśmy, przy czym sygnał wyjściowy czujnika taśmy jest powiązany z położeniem poprzecznym taśmy przenośnika względem stacji zwrotnej, określać położenie poprzeczne taśmy przenośnika względem stacji zwrotnej w oparciu o sygnał wyjściowy czujnika taśmy oraz generować sygnał sterujący dla co najmniej jednego elementu wykonawczego przesunięcia bocznego do dostosowania położenia co najmniej jednego elementu wykonawczego przesunięcia bocznego w oparciu o położenie poprzeczne taśmy przenośnika względem stacji zwrotnej.

Opisane tutaj postaci wykonania dotyczą zautomatyzowanego sterowania stacją zwrotną przenośnika zgrzeblowego podścianowego w ścianowym systemie wydobywczym w oparciu o sygnały z wielu czujników. Sygnały z wielu czujników są stosowane przez sterownik do sterowania stacją zwrotną. Dzięki zautomatyzowaniu działania stacji zwrotnej, wymagana jest mniejsza kontrola położenia ze strony człowieka, a ponadto zwiększa się bezpieczeństwo operatora. Zautomatyzowane działanie stacji zwrotnej zapewnia również dodatkowe korzyści w stosunku do tradycyjnych stacji zwrotnych obsługiwanych ręcznie. Na przykład, zautomatyzowana stacja zwrotna umożliwia: (1) „kierowanie” minerału na stację zwrotną (na przykład, w celu dalszego zmniejszenia rozsypywania minerału); (2) dopasowanie trajektorii taśmy przenośnika i dostosowanie przesunięcia taśmy; (3) śledzenie nierówności na spągu/podłożu w celu zapewnienia wypoziomowania; (4) dopasowanie kątów i profili połączonego sprzętu (na przykład, stacja zwrotna może być ustawiona pod odpowiednim kątem nachylenia wzdłużnego i na odpowiedniej wysokości w celu dopasowania do konstrukcji przenośnika przy jednoczesnym dopasowaniu wyrzucania minerału z przenośnika zgrzeblowego podścianowego); (5) zmniejszenie zużycia elementów składowych i zwiększenie trwałości taśmy przenośnika; oraz (6) stosowanie ciśnienia cylindra podnoszenia do ustalania i równomiernego rozkładania nacisku na spągu na każdej stopie stacji zwrotnej.

Opisane tutaj postaci wykonania zapewniają stację zwrotną przenośnika zgrzeblowego podścianowego, która zawiera co najmniej jeden element wykonawczy podnoszenia przystosowany do podnoszenia i opuszczania części stacji zwrotnej, czujnik podnoszenia, czujnik kąta oraz sterownik. Czujnik podnoszenia jest powiązany z co najmniej jednym elementem wykonawczym podnoszenia. Czujnik podnoszenia jest przystosowany do generowania sygnału wyjściowego czujnika podnoszenia powiązanego z położeniem co najmniej jednego elementu wykonawczego podnoszenia. Czujnik kąta jest skonfigurowany do generowania sygnału wyjściowego czujnika kąta powiązanego z kątem stacji zwrotnej. Sterownik jest połączony z czujnikiem podnoszenia, czujnikiem kąta oraz z co najmniej jednym elementem wykonawczym podnoszenia. Sterownik zawiera nieulotny nośnik odczytywany przez komputer oraz procesor. Sterownik zawiera instrukcje wykonywalne przez komputer przechowywane na nośniku odczytywanym przez komputer do sterowania działaniem stacji zwrotnej do odbierania sygnału wyjściowego czujnika podnoszenia, odbierania sygnału wyjściowego czujnika kąta, określania położenia wzdłużnego stacji zwrotnej i położenia osiowego stacji zwrotnej w oparciu o sygnał wyjściowy czujnika podnoszenia i sygnał wyjściowy czujnika kąta, oraz generowania sygnału sterującego dla co najmniej

jednego elementu wykonawczego podnoszenia do dostosowania położenia co najmniej jednego elementu wykonawczego podnoszenia, gdy położenie wzdłużne stacji zwrotnej lub położenie osiowe stacji zwrotnej wskazuje, że stacja zwrotna nie jest wypoziomowana.

Opisane tutaj postaci wykonania zapewniają sposób realizowany komputerowo do sterowania stacją zwrotną przenośnika zgrzeblowego podścianowego. Stacja zwrotna zawiera co najmniej jeden element wykonawczy podnoszenia, czujnik podnoszenia oraz czujnik kąta. Sposób obejmuje odbieranie sygnału wyjściowego czujnika podnoszenia z czujnika podnoszenia. Sygnał wyjściowy czujnika podnoszenia jest powiązany z położeniem co najmniej jednego elementu wykonawczego podnoszenia. Sposób obejmuje również odbieranie sygnału wyjściowego czujnika kąta z czujnika kąta. Sygnał wyjściowy czujnika kąta jest powiązany z kątem stacji zwrotnej. Sposób obejmuje również określenie położenia wzdłużnego stacji zwrotnej i położenia osiowego stacji zwrotnej w oparciu o sygnał wyjściowy czujnika podnoszenia i sygnał wyjściowy czujnika kąta, a także wygenerowanie sygnału sterującego dla co najmniej jednego elementu wykonawczego podnoszenia, gdy położenie wzdłużne stacji zwrotnej lub położenie osiowe stacji zwrotnej wskazuje, że stacja zwrotna nie jest wypoziomowana.

Opisane tutaj postaci wykonania zapewniają sterownik do sterowania stacją zwrotną przenośnika zgrzeblowego podścianowego. Sterownik zawiera nieulotny nośnik odczytywany przez komputer oraz procesor. Sterownik zawiera instrukcje wykonywalne przez komputer przechowywane na nośniku odczytywanym przez komputer do sterowania działaniem stacji zwrotnej w celu odbierania sygnału wyjściowego czujnika podnoszenia z czujnika podnoszenia, odbierania sygnału wyjściowego czujnika kąta z czujnika kąta, określania położenia wzdłużnego stacji zwrotnej i położenia osiowego stacji zwrotnej w oparciu o sygnał wyjściowy czujnika podnoszenia i sygnał wyjściowy czujnika kąta, a także wygenerowania sygnału sterującego dla co najmniej jednego elementu wykonawczego podnoszenia w celu dostosowania położenia co najmniej jednego elementu wykonawczego podnoszenia, gdy położenie wzdłużne stacji zwrotnej lub położenie osiowe stacji zwrotnej wskazuje, że stacja zwrotna nie jest wypoziomowana. Sygnał wyjściowy czujnika podnoszenia jest powiązany z położeniem co najmniej jednego elementu wykonawczego podnoszenia. Sygnał wyjściowy czujnika kąta jest powiązany z kątem stacji zwrotnej.

Zanim jakiegokolwiek postaci wykonania zostaną objaśnione szczegółowo, należy zauważyć, że postaci wykonania nie ograniczają się w swoim zastosowaniu do szczegółów konfiguracji oraz rozmieszczenia elementów składowych przedstawionych w poniższym opisie lub zilustrowanych na załączonych figurach rysunku. Postaci wykonania można wykonać w praktyce lub zrealizować na różne sposoby. Należy również zauważyć, że stosowana tu frazeologia i terminologia służą jedynie opisowi i nie należy ich traktować jako ograniczające zakres wynalazku. Zastosowanie określeń „obejmujący”, „zawierający” lub „mający” i ich odmian ma na celu uwzględnić elementy wymienione dalej oraz ich ekwiwalenty, jak również dodatkowe elementy. O ile nie określono inaczej lub ograniczono w inny sposób, określenia „zamontowany”, „połączony”, „podparty” i „sprzężony” oraz ich odmiany stosuje się w szerokim znaczeniu i obejmują zarówno bezpośrednio, jak i pośrednio mocowania, połączenia, podparcia i sprzężenia.

Ponadto należy zauważyć, że postaci wykonania mogą obejmować sprzęt, oprogramowanie oraz elektroniczne elementy składowe lub moduły, które, dla celów omówienia, mogą być przedstawione i opisane, jak gdyby większość elementów składowych została zrealizowana jedynie sprzętowo. Jednak znawca na podstawie lektury niniejszego szczegółowego opisu, zorientuje się, że w co najmniej jednej postaci wykonania elektroniczne aspekty wynalazku można zrealizować w postaci programowo (na przykład, przechowywane na nieulotnym nośniku odczytywanym przez komputer), wykonywalnego przez jedną lub więcej jednostek przetwarzających, takich jak mikroprocesor i/albo wyspecjalizowane układy scalone ASIC (ang.: Application Specific Integrated Circuit). Należy zauważyć, że wiele urządzeń sprzętowych i programowych, jak również wiele różnych konstrukcyjnych elementów składowych, jako takich, może być stosowanych do realizacji postaci wykonania. Na przykład, „serwery” i „urządzenia liczące” przedstawione w opisie mogą obejmować jedną lub więcej jednostek przetwarzających, jeden lub więcej modułów nośników odczytywanych przez komputer, jeden lub więcej interfejsów wejścia/wyjścia oraz różne połączenia (na przykład, magistralę systemową), łączące elementy składowe.

Inne aspekty postaci wykonania staną się wiadome po zapoznaniu się z poniższym szczegółowym opisem oraz załączonymi figurami rysunku, na których:

fig. 1 i 2 przedstawiają ścianowy system wydobywczy zgodnie z opisanymi tutaj postaciami wykonania,

fig. 3 przedstawia połączenia przenośnika zgrzeblowego podścianowego, stacji zwrotnej oraz przenośnika, zgodnie z opisanymi tutaj postaciami wykonania,

fig. 4 przedstawia schemat funkcji rozmieszczania stacji zwrotnej, zgodnie z opisanymi tutaj postaciami wykonania,

fig. 5 przedstawia schemat, pokazujący nachylenie wzdłużne i poprzeczne stacji zwrotnej, zgodnie z opisanymi tutaj postaciami wykonania,

fig. 6 przedstawia wykres ciała swobodnego nachylenia wzdłużnego i poprzecznego dla stacji zwrotnej, zgodnie z opisanymi tutaj postaciami wykonania,

fig. 7 i 8 przedstawiają wykresy ciała swobodnego w odniesieniu do odchylenia dla stacji zwrotnej, zgodnie z opisanymi tutaj postaciami wykonania,

fig. 9A, 9B i 9C przedstawiają zautomatyzowane sterowanie przemieszczaniem postępowym stacji zwrotnej,

fig. 10 przedstawia stację zwrotną, zgodnie z opisanymi tutaj postaciami wykonania,

fig. 11 i 12 przedstawiają liniowy przetwornik cylindra podnoszenia, zgodnie z opisanymi tutaj postaciami wykonania,

fig. 13 i 14 przedstawiają liniowy przetwornik cylindra przesunięcia bocznego, zgodnie z opisanymi tutaj postaciami wykonania,

fig. 15 i 16 przedstawiają czujnik kąta, zgodnie z opisanymi tutaj postaciami wykonania,

fig. 17 i 18 przedstawiają czujniki taśmy, zgodnie z opisanymi tutaj postaciami wykonania,

fig. 19 przedstawia sterownik do stacji zwrotnej z fig. 10, zgodnie z opisanymi tutaj postaciami wykonania,

fig. 20 przedstawia sposób sterowania stacją zwrotną z fig. 10, zgodnie z opisanymi tutaj postaciami wykonania.

Fig. 1 przedstawia ścianowy system wydobywczy 100. Ścianowy system wydobywczy 100 zawiera obudowy ścianowe 105 oraz wrębiarkę 110. Obudowy ścianowe 105 są połączone ze sobą, równoległe do przodka materiału (nie przedstawiono), za pomocą połączeń elektrycznych i hydraulicznych. Obudowy ścianowe 105 osłaniają wrębiarkę 110 przed leżącymi powyżej warstwami geologicznymi. Liczba obudów ścianowych 105 stosowanych w ścianowym systemie wydobywczym 100 zależy od szerokości przodka materiału poddawanego wydobywaniu, ponieważ obudowy ścianowe 105 mają za zadanie ochraniać całą szerokość przodka materiału przed warstwami. Wrębiarka 110 przemieszcza się wzdłuż linii przodka materiału przy użyciu opancerzonego przenośnika ścianowego 115 („AFC”, ang.: armored face conveyor), który ma wyspecjalizowaną prowadnicę dla wrębiarki 110, biegnącą równoległe do przodka materiału między samym przodkiem, jako takim, a obudowami ścianowymi 105. AFC 115 zawiera również przenośnik równoległy do prowadnicy wrębiarki, przez co wydobyty materiał może spadać na przenośnik w celu jego odprowadzania od przodka. Przenośnik i prowadnica przenośnika AFC 115 są napędzane za pomocą napędów 120 AFC znajdujących się w chodniku podścianowym 125 i chodniku nadścianowym 130, które są położone na odległych zakończeniach przenośnika AFC 115. Napędy 120 AFC umożliwiają przenośnikowi AFC 115 ciągły transport węgla w kierunku chodnika podścianowego 125 (po lewej stronie fig. 1) i pozwalają na przemieszczanie wrębiarki 110 wzdłuż prowadnicy przenośnika AFC 115 dwukierunkowo wzdłuż całego przodka materiału. W niektórych postaciach wykonania, w zależności od konkretnego rozkładu kopalni, układ ścianowego systemu wydobywczego 100 może być inny niż ten, opisany powyżej. Na przykład, chodnik podścianowy 125 może znajdować się na prawym odległym zakończeniu AFC 115, a chodnik nadścianowy 130 może znajdować się na lewym odległym zakończeniu AFC 115.

Ścianowy system wydobywczy 100 zawiera również przenośnik zgrzeblowy podścianowy 135 („BSL”, ang.: beam stageloader), umieszczony prostopadle w chodniku podścianowym 125 przenośnika AFC 115. Fig. 2 przedstawia widok perspektywiczny ścianowego systemu wydobywczego 100 oraz widok BSL 135 w powiększeniu. Gdy urobiony materiał transportowany przez AFC 115 dotrze do chodnika podścianowego 125, to jest on prowadzony wzdłuż zakrętu 90° na BSL 135. W niektórych postaciach wykonania BSL 135 łączy się z AFC 115 pod kątem skośnym (na przykład, pod kątem innym niż kąt prosty). BSL 135 przygotowuje następnie i ładuje materiał na przenośnik w chodniku podścianowym (patrz fig. 3), który transportuje materiał na powierzchnię. Materiał jest przygotowany do załadunku przez kruszarkę lub sortownik 140, który rozbija materiał w celu usprawnienia załadunku na przenośnik w chodniku podścianowym. Przenośnik BSL 135 jest napędzany przez napęd 145 BSL. Stacja zwrotna 150 jest rozmieszczona między BSL 135 a przenośnikiem w chodniku podścianowym. Stacja zwrotna

150 zawiera cylindry 155 podnoszenia (na przykład, stopy stacji zwrotnej), cylindry 160 przemieszczania postępowego oraz cylindry 165 przesunięcia bocznego.

Fig. 3 przedstawia połączenie między BSL 135 a stacją zwrotną 150, a także połączenie między stacją zwrotną 150 a konstrukcją przenośnika, obejmującą taśmę przenośnika (na przykład, przenośnika w chodniku podścianowym).

Fig. 4 przedstawia funkcje ustawienia stacji zwrotnej 150. Stacja zwrotna 150 stosuje kilka funkcji do sterowania jej położeniem. Funkcje obejmują funkcję podnoszenia, funkcję przesunięcia bocznego oraz funkcję przemieszczania postępowego. Stacja zwrotna 150 może być podnoszona lub opuszczana w celu osiągnięcia wypoziomowania poprzecznego (na przykład, za pomocą cylindrów 155 podnoszenia). Funkcja podnoszenia stosuje cylindry 155 podnoszenia w każdym narożniku stacji zwrotnej 150 (na przykład, cztery cylindry 155 podnoszenia) do sterowania wysokością lub do kompensacji odchyłek od spągu/podłoża. Stacja zwrotna 150 może być przemieszczana postępowo (na przykład, za pomocą cylindrów 160 przemieszczania postępowego). Funkcja przemieszczania postępowego stosuje cylindry 160 przemieszczania postępowego do ustawienia stacji zwrotnej 150 w kierunku wzdłużnym względem BSL 135 (z którym jest ona połączona mechanicznie) i łączenia z konstrukcją przenośnika (na przykład, przenośnika w chodniku podścianowym). Stacja zwrotna 150 może być przesuwana w bok (na przykład, przemieszczana poprzecznie przez cylindry 165 przesunięcia bocznego). Funkcja przesunięcia bocznego stosuje cylindry 165 przesunięcia bocznego do ustawienia stacji zwrotnej 150 w kierunku osiowym lub poprzecznym (czyli od jednej strony do drugiej). W niektórych postaciach wykonania ustawienie stacji zwrotnej 150 może być również kontrolowane w powiązaniu z postrzeganiem przestrzennym stacji zwrotnej 150 w chodniku względem zdefiniowanego wcześniej położenia (na przykład, linii środkowej chodnika).

Fig. 5 przedstawia parametry nachylenia wzdłużnego i poprzecznego w przestrzeni trójwymiarowej dla stacji zwrotnej 150. Dane z czujników mogą być stosowane do profilowania działania stacji zwrotnej 150 w przestrzeni trójwymiarowej w celu ustalenia nachylenia wzdłużnego i poprzecznego. Nachylenie wzdłużne odpowiada położeniu wzdłużnemu (określanemu powszechnie jako od strony szybu do strony przodka, ang.: inbye-to-outbye). Nachylenie poprzeczne odpowiada położeniu osiowemu lub poprzecznemu (określanemu powszechnie jako od strony chodnika do strony calizny, ang.: walkside-to-blockside).

Fig. 6 przedstawia wykres ciała swobodnego dla stacji zwrotnej 150, który może być stosowany do realizowania sterowania nachyleniem wzdłużnym i poprzecznym, gdzie OBS oznacza po stronie przodka, po stronie calizny, OWS oznacza po stronie przodka, po stronie chodnika, IBS oznacza po stronie szybu, po stronie calizny, IWS oznacza po stronie szybu, po stronie chodnika, OLH oznacza wysokość wzdłużną po stronie przodka, ILH oznacza wysokość wzdłużną po stronie szybu, BAH oznacza wysokość osiową po stronie calizny, WAH oznacza wysokość osiową po stronie chodnika, S1 oznacza pomiar skoku cylindra po stronie przodka, po stronie chodnika, S2 oznacza pomiar skoku cylindra po stronie przodka, po stronie calizny, S3 oznacza pomiar skoku cylindra po stronie szybu, po stronie chodnika, S4 oznacza pomiar skoku cylindra po stronie szybu, po stronie calizny, $\theta 1$ oznacza kąt osiowy po stronie przodka, $\theta 2$ oznacza kąt osiowy po stronie szybu, $\theta 3$ oznacza kąt wzdłużny po stronie chodnika, a $\theta 4$ oznacza kąt wzdłużny po stronie calizny.

Do ustalenia nachylenia wzdłużnego i poprzecznego stacji zwrotnej 150 stosować można kombinację czujników kąta (na przykład, stratymetrów) i przetworników liniowych. W niektórych postaciach wykonania sygnały z czujników kąta są porównywane z położeniem skoku cylindra. Na przykład, jeżeli stacja zwrotna 150 po stronie chodnika ma wydłużenie 200 mm, a stacja zwrotna 150 po stronie calizny ma wydłużenie 400 mm, ale czujniki kąta wskazują $\pm 0,5^\circ$, to można uznać stację zwrotną 150 za wypoziomowaną. Nie będą konieczne żadne zmiany w stacji zwrotnej 150, ponieważ stacja zwrotna 150 kompensuje zlokalizowane nachylenie. Gdyby jednak cylindry 155 podnoszenia miały takie same skoki, ale czujniki kąta wskazywałyby $3,5^\circ$ (lub gdy występują różne skoki, ale stratymetry nadal wskazują $3,5^\circ$), to strona chodnika lub strona calizny stacji zwrotnej 150 musiałyby zostać zmodyfikowane w celu wypoziomowania stacji zwrotnej 150. Podobna analiza może być przeprowadzona w odniesieniu do nachylenia wzdłużnego (czyli od strony szybu do strony przodka). Jednak nachylenie wzdłużne (lub w przód albo w tył) jest zwykle podyktowane nachyleniem chodnika i konieczne może być uwzględnienie kolejnych danych wejściowych. Jeżeli, na przykład, nachylenie chodnika wynosi $+2^\circ$, to wartość tę można ustawić jako wartość poziomą, a położenia cylindra mogłyby zostać skompensowane w celu osiągnięcia $+2^\circ$. W niektórych postaciach wykonania nachylenie chodnika może być ustawione jako

punkt odniesienia (na przykład, dla urządzenia lub czujnika zamontowanego na konstrukcji taśmy przenośnika). W niektórych postaciach wykonania może być ustalona tolerancja w celu ustalenia, czy stacja zwrotna 150 jest wypoziomowana (na przykład, $\pm 0,5^\circ$, $\pm 1,0^\circ$ i tak dalej).

W niektórych postaciach wykonania określać można naciski stopy stacji zwrotnej na podstawie cylindrów 155 podnoszenia (na przykład, przy użyciu czujnika nacisku) i stosować do sterowania stacją zwrotną 150. Na przykład, określenie nacisków stopy stacji zwrotnej może być przydatne w warunkach złego spągu lub w przypadku uszkodzonej maszyny, gdy niedopuszczalne jest umieszczenie stacji zwrotnej 150 na jej części dolnej (to znaczy, nie jest ona uniesiona ze spągu). Nacisk na każdą stopę stacji zwrotnej może się również zmieniać w trakcie sekwencji przemieszczania BSL 135 postępowego, a zatem dynamiczne dostosowanie nacisków stóp stacji zwrotnej będzie wspomagać wyrównanie stacji zwrotnej 150.

Fig. 7 i 8 przedstawiają parametr zbaczania dla stacji zwrotnej 150. Zbaczanie dotyczy płaskiego położenia obrotowego zgodnie z ruchem wskazówek zegara/przeciwnie do ruchu wskazówek zegara (określane zwykle jako śledzenie) stacji zwrotnej 150. Czujnik danych może być stosowany do realizacji kontroli zbaczania stacji zwrotnej 150. Kontrola zbaczania zasadniczo odpowiada zdolności wykrywania położenia taśmy względem zdefiniowanej wcześniej linii środkowej lub wartości nominalnej w stosunku do czujników lub zdefiniowanego wcześniej elementu odniesienia w obrębie chodnika. Regulacje stacji zwrotnej 150 opierają się na pomiarze położenia taśmy i dopuszczalnym zakresie tolerancji lub histerezie. Stacja zwrotna 150 może być przestawiona w taki sposób, że krawędź taśmy lub inny element odniesienia znajdzie się w akceptowanych granicach. Na przykład, jeżeli wartość nominalna akceptacji mieści się w zakresie 300 mm – 350 mm, to jakkolwiek pomiar poza tym zakresem spowoduje zmianę położenia stacji zwrotnej, aby sprowadzić taśmę lub stację zwrotną 150 z powrotem do tego zakresu.

Fig. 9A, 9B i 9C przedstawiają sterowanie przemieszczaniem stacji zwrotnej 150 postępowo. Cylindry 160 przemieszczania postępowego stacji zwrotnej umożliwiają automatyczne przemieszczanie do przodu lub wycofywanie stacji zwrotnej 150 stopniowo w celu uwzględnienia zmiany położenia BSL 135 (na przykład, gdy nie występuje dostępny skok dla cylindrów 160 przemieszczania postępowego). Na przykład, stacja zwrotna 150 może być przemieszczana postępowo w zależności od głębokości wrębiania wrębiarki 110. Zgodnie z przykładem, jeżeli głębokość wrębiania wrębiarki 110 (czyli głębokość zabioru lub głębokość rząpu) wynosi 800 mm, to BSL 135 będzie przesuwany o 800 mm przy każdym cyklu wrębiarki 110. Gdy cylindry 160 przemieszczania postępowego stacji zwrotnej mają skok cylindra wynoszący 2400 mm, to stacja zwrotna 150 może być kontrolowana w celu skompensowania trzech cykli wrębiarki, zanim stacja zwrotna 150 będzie musiała być przesunięta. Po tym, jak cylindry 160 przemieszczania postępowego zostaną całkowicie wysunięte, to cylindry przemieszczania postępowego mogą być wycofane w celu przeciągnięcia postępowego stacji zwrotnej 150 i ponownego maksymalnego zwiększenia zachodzenia na siebie względem BSL 135. Fig. 9A przedstawia stację zwrotną 150 z cylindrami 160 przemieszczania postępowego w postaci całkowicie wycofanej. Gdy BSL 135 przemieszcza się postępowo z każdym cyklem wrębiarki, to cylindry 160 przemieszczania postępowego są wydłużane. Fig. 9B przedstawia stację zwrotną 150 z cylindrami 160 przemieszczania postępowego w postaci całkowicie wysuniętej. Gdy cylindry 160 przemieszczania postępowego są całkowicie wysunięte, to stacja zwrotna 150 jest przeciągana postępowo przez wycofanie cylindrów 160 przemieszczania postępowego. Gdy stacja zwrotna 150 jest przeciągana do przodu, dostępne zachodzenie na siebie między BSL 135 a stacją zwrotną 150 jest ponownie maksymalnie zwiększane, jak przedstawiono na fig. 9C. Przetworniki liniowe są montowane obok cylindrów 160 przemieszczania postępowego lub zintegrowane z cylindrami 160 przemieszczania postępowego w celu generowania sygnałów powiązanych z wielkością wysunięcia cylindrów 160 przemieszczania postępowego. Gdy cylindry przemieszczania postępowego są całkowicie wysunięte, to cylindry 160 przemieszczania postępowego mogą być podane sterowaniu w celu ich wycofania i przyciągnięcia stacji zwrotnej 150 postępowo.

Fig. 10 przedstawia stację zwrotną 150 (na przykład, jako ramę stacji zwrotnej), zawierającą wiele czujników. Czujniki zawierają przetworniki liniowe 200 cylindra podnoszenia, przetworniki liniowe 300 cylindra przesunięcia bocznego, czujniki 400 kąta (na przykład, stratymetry) do wykrywania przechylenia oraz czujniki 500 taśmy (na przykład, czujniki ultradźwiękowe) do śledzenia górnego i dolnego biegu taśmy przenośnika (na przykład, położenia poprzecznego taśmy przenośnika względem stacji zwrotnej 150).

Fig. 11 i 12 przedstawiają przetwornik liniowy cylindra podnoszenia lub czujnik 200 podnoszenia. Przetwornik liniowy 200 cylindra podnoszenia zawiera pokrywę ochronną 205 do zabezpieczenia pręta

wewnętrznego i kabla/złącza. Przetwornik liniowy 200 cylindra podnoszenia ma rozdzielczość, na przykład ± 1 mm. Odcinek statyczny 210 przetwornika liniowego 200 cylindra podnoszenia jest przymocowany do stacji zwrotnej. W niektórych postaciach wykonania przetwornik liniowy 200 cylindra podnoszenia jest zintegrowany z cylindrem podnoszenia. Stacja zwrotna zawiera, na przykład, cztery przetworniki liniowe cylindra podnoszenia (na przykład, po jednym na każdy narożnik stacji zwrotnej).

Fig. 13 i 14 przedstawiają przetwornik liniowy przesunięcia bocznego lub czujnik 300 przesunięcia bocznego. Przetwornik liniowy 300 przesunięcia bocznego może być zamontowany po stronie chodnika stacji zwrotnej 150. Przetwornik liniowy 300 przesunięcia bocznego ma rozdzielczość, na przykład ± 1 mm. W niektórych postaciach wykonania przetwornik liniowy 300 przesunięcia bocznego jest zintegrowany z cylindrem przesunięcia bocznego.

Fig. 15 i 16 przedstawiają czujnik 400 kąta (na przykład, stratymetr) zamontowany na stacji zwrotnej 150. Czujnik 400 kąta może być zamontowany w położeniu stacji zwrotnej 150, gdzie jest on chroniony przed wpływem środowiska i gdzie mogą być dokonywane dokładne pomiary kąta.

Fig. 17 i 18 przedstawiają czujniki 500 (na przykład, czujniki ultradźwiękowe) do wykrywania położenia taśmy przenośnika. Czujniki 500 mogą być ustawione zgodnie z górnym i dolnym biegiem taśmy przenośnika.

Układ sterowania 600 dla stacji zwrotnej 150 zawiera sterownik 605, jak przedstawiono na fig. 19. Sterownik 605 jest połączony elektrycznie i/albo komunikacyjnie z różnymi modułami lub elementami stacji zwrotnej 150. Na przykład, sterownik 605 jest połączony z interfejsem 610 użytkownika, modułem 615 źródła zasilania (na przykład, modułem źródła zasilania AC odbierającym napięcie zasilające AC), jednym lub więcej elementami wykonawczymi 620 podnoszenia (na przykład, hydraulicznymi cylindrami podnoszenia), jednym lub więcej elementami wykonawczymi 625 przesunięcia bocznego (na przykład, hydraulicznymi cylindrami przesunięcia bocznego), jednym lub więcej elementami wykonawczymi 630 taśmy (na przykład, silnikiem), jednym lub więcej elementami wykonawczymi 635 przemieszczania postępowego (na przykład, hydraulicznymi cylindrami przemieszczania postępowego), a także jednym lub więcej czujnikami 640 przemieszczania postępowego (na przykład, przetwornikami liniowymi). Sterownik 605 jest również połączony z jednym lub więcej czujnikami 200 podnoszenia, jednym lub więcej czujnikami 300 przesunięcia bocznego, jednym lub więcej czujnikami 400 kąta, a także jednym lub więcej czujnikami 500 taśmy. Sterownik 605 zawiera kombinację sprzętu i oprogramowania, które mogą, między innymi, sterować działaniem stacji zwrotnej 150, sterować działaniem ścianowego systemu wydobywczego 100 i tak dalej.

W niektórych postaciach wykonania sterownik 605 zawiera wiele elementów elektrycznych i elektronicznych, które zapewniają zasilanie, sterowanie działaniem, a także ochronę elementów i modułów w obrębie sterownika 605, stacji zwrotnej 150 i/albo ścianowego systemu wydobywczego 100. Na przykład, sterownik 605 zawiera między innymi jednostkę przetwarzającą 645 (na przykład, mikroprocesor, mikrosterownik lub inne odpowiednie urządzenie programowalne), pamięć 650, jednostki wejściowe 655 oraz jednostki wyjściowe 660. Jednostka przetwarzająca 645 zawiera, między innymi, jednostkę sterującą 665, jednostkę arytmetyczno-logiczną (ALU) 670 oraz wiele rejestrów 675 (przedstawionych jako grupa rejestrów na fig. 19), i jest ona realizowana z wykorzystaniem znanej architektury komputerowej, takiej jak zmodyfikowana architektura harwardzka, architektura von Neumanna i inne. Jednostka przetwarzająca 645, pamięć 650, jednostki wejściowe 655 i jednostki wyjściowe 660, jak również rozmaite moduły, podłączone do sterownika 605, są połączone za pomocą jednej lub więcej magistrali sterującej i/albo magistrali danych (na przykład, wspólnej magistrali 680). Magistrale sterujące i/albo magistrale danych przedstawiono ogólnie na fig. 19 w celach poglądowych. Zastosowanie jednej lub więcej magistrali sterujących i/albo magistrali danych dla potrzeb wzajemnego połączenia i komunikacji między różnymi modułami i elementami składowymi będzie wiadome dla znawcy w świetle niniejszego wynalazku.

Pamięć 650 stanowi nieulotny nośnik odczytywany przez komputer i zawiera, na przykład, obszar pamięci programu i obszar pamięci danych. Obszar pamięci programu i obszar pamięci danych mogą zawierać kombinacje różnych typów pamięci, takich jak ROM, RAM (na przykład, DRAM, SDRAM i tym podobne), EEPROM, pamięć typu flash, dysk twardy, karta SD lub inne odpowiednie magnetyczne, optyczne, fizyczne lub elektroniczne urządzenia pamięciowe. Jednostka przetwarzająca 645 jest połączona z pamięcią 650 i wykonuje instrukcje programowe, które mogą być przechowywane w pamięci RAM pamięci 650 (na przykład, podczas wykonywania), pamięci ROM pamięci 650 (na przykład, zasadniczo w sposób trwały) lub innym trwałym nośniku danych, takim jak inna pamięć lub dysk. Oprogramowanie dołączone do ścianowego systemu eksploatacji 100 lub stacji zwrotnej 150 może być przechowywane w pamięci 650 sterownika 605. Oprogramowanie zawiera, na przykład, oprogramowanie

układowe, jedną lub więcej aplikacji, dane programowe, filtry, procedury, jeden lub więcej modułów programowych i inne instrukcje wykonywalne. Sterownik 605 jest skonfigurowany tak, że pobiera z pamięci 650 i wykonuje między innymi instrukcje związane z procesami i metodami sterowania tutaj opisanymi. W innych konstrukcjach sterownik 605 zawiera dodatkowe, zawiera mniej albo zawiera inne elementy składowe.

Interfejs użytkownika 610 może być stosowany do sterowania i/albo monitorowania stacji zwrotnej 150. Na przykład, interfejs 610 użytkownika jest połączony funkcjonalnie ze sterownikiem 605 do sterowania przemieszczaniem postępowym stacji zwrotnej 150, wypoziomowania poprzecznego stacji zwrotnej 150, przesunięciem bocznym stacji zwrotnej 150 i tak dalej. Sterownik 605 jest skonfigurowany do odbierania sygnałów wejściowych od modułu 610 interfejsu użytkownika. Moduł 610 interfejsu użytkownika zawiera kombinację cyfrowych i analogowych urządzeń wejściowych i wyjściowych wymaganych do osiągnięcia pożądanego poziomu sterowania i monitorowania stacji zwrotnej 150. Na przykład, moduł 610 interfejsu użytkownika zawiera wyświetlacz (na przykład, wyświetlacz główny, wyświetlacz dodatkowy i tak dalej), a także urządzenia wejściowe, takie jak ekrany dotykowe, manipulatory dżątkowe, wiele pokręteł, regulatorów, przełączników, przycisków, pedałów i tak dalej. Moduł 610 interfejsu użytkownika może być również skonfigurowany do wyświetlania stanów lub danych powiązanych ze stacją zwrotną 150 w czasie rzeczywistym lub zasadniczo w czasie rzeczywistym. Sterownik 605 odbiera również sygnały sterowania ruchem od modułu 610 interfejsu użytkownika. Sygnały sterowania ruchem służą do sterowania, na przykład, jednym lub więcej elementami wykonawczymi 620 podnoszenia, elementami wykonawczymi 625 przesunięcia bocznego, elementami wykonawczymi 630 taśmy oraz elementami wykonawczymi 635 przemieszczania postępowego.

Sterownik 605 jest również skonfigurowany do odbierania jednego lub więcej sygnałów od każdego z czujników 200 podnoszenia, czujników 300 przesunięcia bocznego, czujników 400 kąta, czujników 500 taśmy, a także czujników 640 przemieszczania postępowego. Sterownik 605 jest skonfigurowany, że na podstawie jednego lub więcej sygnałów odebranych z czujników, automatycznie steruje jednym lub więcej elementami wykonawczymi 620 podnoszenia, elementami wykonawczymi 625 przesunięcia bocznego, elementami wykonawczymi 630 taśmy oraz elementami wykonawczymi 635 przemieszczania postępowego. Na przykład, sterownik jest skonfigurowany, że na podstawie jednego lub więcej sygnałów odebranych z czujników, generuje jeden lub więcej sygnałów sterujących dla elementów wykonawczych 620 podnoszenia, elementów wykonawczych 625 przesunięcia bocznego, elementów wykonawczych 630 taśmy lub elementów wykonawczych 635 przemieszczania postępowego w celu sterowania położeniem stacji zwrotnej 150. Elementy wykonawcze 620, 625, 630 i 635 są stosowane do sterowania, na przykład, położeniem od strony szybu do strony przodka, położeniem od strony chodnika do strony calizny, naciskami stóp, przemieszczaniem postępowym, przesunięciem bocznym oraz wypoziomowaniem poprzecznym stacji zwrotnej 150, jak opisano powyżej.

Fig. 20 przedstawia sposób 700 do automatycznego sterowania stacją zwrotną 150. Sposób 700 rozpoczyna się od odebrania przez sterownik 605 sygnału wyjściowego pierwszego czujnika (ETAP 705). Sygnał wyjściowy pierwszego czujnika może pochodzić z dowolnego z czujników 200 podnoszenia, czujników 300 przesunięcia bocznego, czujników 400 kąta, czujników 500 taśmy lub czujników 640 przemieszczania postępowego. Sterownik 605 następnie odbiera sygnał wyjściowy drugiego czujnika (ETAP 710). Sygnał wyjściowy drugiego czujnika może pochodzić z dowolnego z czujników 200 podnoszenia, czujników 300 przesunięcia bocznego, czujników 400 kąta, czujników 500 taśmy lub czujników 640 przemieszczania postępowego. W niektórych postaciach wykonania sygnał wyjściowy pierwszego czujnika i sygnał wyjściowy drugiego czujnika są odbierane od tego samego typu czujnika. W innych postaciach wykonania sygnał wyjściowy pierwszego czujnika oraz sygnał wyjściowy drugiego czujnika są odbierane od różnych typów czujników. Sterownik 605 jest następnie skonfigurowany do określania jednej lub więcej charakterystyk stacji zwrotnej 150 (ETAP 715). Jedna lub więcej charakterystyk stacji zwrotnej 150 obejmuje, na przykład, położenie wzdłużne stacji zwrotnej 150, położenie osiowe lub poprzeczne stacji zwrotnej 150, położenie poprzeczne stacji zwrotnej 150 względem taśmy przenośnika, położenie wzdłużne stacji zwrotnej 150 względem taśmy przenośnika, ciśnienie wewnątrz elementu wykonawczego podnoszenia, położenie poprzeczne taśmy przenośnika i tym podobne. Sterownik 605 jest skonfigurowany, że na podstawie jednej lub więcej charakterystyk stacji zwrotnej 150, generuje jeden lub więcej sygnałów sterujących do sterowania stacją zwrotną 150 (ETAP 720). Jeden lub więcej sygnałów sterujących mogą stanowić sygnały sterujące dla elementów wykonawczych 620 podnoszenia, elementów wykonawczych 625 przesunięcia bocznego, elementów wykonawczych 630 taśmy lub elementów wykonawczych 635 przemieszczania postępowego. Sterownik 605 przekazuje

następnie jeden lub więcej sygnałów sterujących do elementów wykonawczych, aby odpowiednio sterować działaniem elementów wykonawczych (na przykład, zmieniać położenie elementów wykonawczych) (ETAP 725).

Zatem postaci wykonania tutaj opisane zapewniają, między innymi, systemy i sposoby do zautomatyzowanego sterowania stacją zwrotną przenośnika zgrzeblowego podścianowego. Różne cechy i korzyści niniejszego wynalazku przedstawiono w poniższych zastrzeżeniach.

Zastrzeżenia patentowe

1. Stacja zwrotna (150) przenośnika zgrzeblowego podścianowego, zawierająca:
co najmniej jeden element wykonawczy (620) podnoszenia skonfigurowany do podnoszenia albo opuszczania części stacji zwrotnej (150), oraz
czujnik (400) kąta,
znamienna tym, że
czujnik (400) kąta jest skonfigurowany do generowania sygnału wyjściowego czujnika (400) kąta powiązanego z kątem stacji zwrotnej (150); oraz
stacja zwrotna (150) zawiera ponadto czujnik (200) podnoszenia powiązany z co najmniej jednym elementem wykonawczym (620) podnoszenia, przy czym czujnik (200) podnoszenia jest skonfigurowany do generowania sygnału wyjściowego czujnika (200) podnoszenia powiązanego z położeniem co najmniej jednego elementu wykonawczego (620) podnoszenia; oraz
sterownik (605) połączony z czujnikiem (200) podnoszenia, czujnikiem (400) kąta i co najmniej jednym elementem wykonawczym (200) podnoszenia, przy czym sterownik (605) zawiera nieulotny nośnik odczytywany przez komputer oraz procesor, przy czym sterownik (605) zawiera instrukcje wykonywalne przez komputer przechowywane na nośniku odczytywanym przez komputer do sterowania działaniem stacji zwrotnej (150) do:
odbierania sygnału wyjściowego czujnika (200) podnoszenia,
odbierania sygnału wyjściowego czujnika (400) kąta,
określania położenia wzdłużnego stacji zwrotnej (150) i położenia osiowego stacji zwrotnej (150) w oparciu o sygnał wyjściowy czujnika (200) podnoszenia i sygnał wyjściowy czujnika (400) kąta, oraz
generowania sygnału sterującego dla co najmniej jednego elementu wykonawczego (620) podnoszenia do dostosowania położenia co najmniej jednego elementu wykonawczego (620) podnoszenia, gdy położenie wzdłużne stacji zwrotnej (150) lub położenie osiowe stacji zwrotnej (150) wskazują, że stacja zwrotna (150) nie jest wypoziomowana.
2. Stacja zwrotna (150) według zastrz. 1, **znamienna tym**, że czujnik (400) kąta stanowi strytmetr.
3. Stacja zwrotna (150) według zastrz. 1, **znamienna tym**, że zawiera ponadto:
co najmniej jeden element wykonawczy (625) przesunięcia bocznego skonfigurowany do przemieszczania poprzecznego stacji zwrotnej (150) względem taśmy przenośnika; oraz
czujnik (300) przesunięcia bocznego skonfigurowany do generowania sygnału wyjściowego czujnika (300) przesunięcia bocznego powiązanego z położeniem poprzecznym stacji zwrotnej (150) względem taśmy przenośnika,
przy czym sterownik (605) zawiera ponadto instrukcje wykonywalne przez komputer przechowywane na nośniku odczytywanym przez komputer do potrzeb sterowania działaniem stacji zwrotnej (150) do:
odbierania sygnału wyjściowego czujnika (300) przesunięcia bocznego,
określania położenia poprzecznego stacji zwrotnej (150) względem taśmy przenośnika w oparciu o sygnał wyjściowy czujnika (300) przesunięcia bocznego, oraz
generowania sygnału sterującego dla co najmniej jednego elementu wykonawczego (625) przesunięcia bocznego do dostosowania położenia co najmniej jednego elementu wykonawczego (625) przesunięcia bocznego w oparciu o położenie poprzeczne stacji zwrotnej (150) względem taśmy przenośnika.

4. Stacja zwrotna (150) według zastrz. 3, **znamienna tym**, że zawiera ponadto:
 - co najmniej jeden element wykonawczy (635) przemieszczania postępowego skonfigurowany do przemieszczania stacji zwrotnej (150) w kierunku wzdłużnym względem prętośnika zgrzeblowego podścianowego; oraz
 - czujnik (640) przemieszczania postępowego skonfigurowany do generowania sygnału wyjściowego przemieszczania postępowego powiązanego z położeniem wzdłużnym stacji zwrotnej względem prętośnika zgrzeblowego podścianowego (135),
 - przy czym sterownik (605) zawiera ponadto instrukcje wykonywalne przez komputer przechowywane na nośniku odczytywanym przez komputer do sterowania działaniem stacji zwrotnej (150) do:
 - odbierania sygnału wyjściowego czujnika (640) przemieszczania postępowego,
 - określenia położenia wzdłużnego stacji zwrotnej (150) względem prętośnika zgrzeblowego podścianowego w oparciu o sygnał wyjściowy czujnika (640) przemieszczania postępowego, oraz
 - generowania sygnału sterującego dla co najmniej jednego elementu wykonawczego (635) przemieszczania postępowego do dostosowania położenia co najmniej jednego elementu wykonawczego (635) przemieszczania postępowego w oparciu o położenie wzdłużne stacji zwrotnej (150) względem prętośnika zgrzeblowego podścianowego (135).
5. Stacja zwrotna (150) według zastrz. 4, **znamienna tym**, że zawiera ponadto czujnik nacisku skonfigurowany do wyprowadzania sygnału wyjściowego czujnika nacisku powiązanego z ciśnieniem wewnątrz co najmniej jednego elementu wykonawczego (620) podnoszenia, przy czym sterownik (605) zawiera ponadto instrukcje wykonywalne przez komputer przechowywane na nośniku odczytywanym przez komputer do sterowania działaniem stacji zwrotnej (150) do:
 - odbierania sygnału wyjściowego czujnika nacisku,
 - określenia ciśnienia wewnątrz co najmniej jednego elementu wykonawczego (620) podnoszenia w oparciu o sygnał wyjściowy czujnika nacisku, oraz
 - generowania sygnału sterującego dla co najmniej jednego elementu wykonawczego (620) podnoszenia do dostosowania ciśnienia wewnątrz co najmniej jednego elementu wykonawczego (620) podnoszenia w oparciu o ciśnienie wewnątrz co najmniej jednego elementu wykonawczego (620) podnoszenia.
6. Stacja zwrotna (150) według zastrz. 5, **znamienna tym**, że zawiera ponadto czujnik (500) taśmy skonfigurowany do wyprowadzania sygnału wyjściowego czujnika (500) taśmy powiązanego z położeniem poprzecznym taśmy prętośnika względem stacji zwrotnej (150), przy czym sterownik (605) zawiera ponadto instrukcje wykonywalne przez komputer przechowywane na nośniku odczytywanym przez komputer dla potrzeb sterowania działaniem stacji zwrotnej (150) do:
 - odbierania sygnału wyjściowego czujnika (500) taśmy,
 - określenia położenia poprzecznego taśmy prętośnika względem stacji zwrotnej (150) w oparciu o sygnał wyjściowy czujnika (500) taśmy, oraz
 - generowania sygnału sterującego dla co najmniej jednego elementu wykonawczego (625) przesunięcia bocznego do dostosowania położenia co najmniej jednego elementu wykonawczego (625) przesunięcia bocznego w oparciu o położenie poprzeczne taśmy prętośnika względem stacji zwrotnej (150).
7. Stacja zwrotna (150) według zastrz. 6, **znamienna tym**, że czujnik (500) taśmy stanowi czujnik ultradźwiękowy.
8. Stacja zwrotna (150) według zastrz. 1, **znamienna tym**, że co najmniej jeden element wykonawczy (620) podnoszenia obejmuje pierwszy element wykonawczy podnoszenia, drugi element wykonawczy podnoszenia, trzeci element wykonawczy podnoszenia oraz czwarty element wykonawczy podnoszenia.
9. Stacja zwrotna (150) według zastrz. 8, **znamienna tym**, że pierwszy element wykonawczy podnoszenia, drugi element wykonawczy podnoszenia, trzeci element wykonawczy podnoszenia oraz czwarty element wykonawczy podnoszenia stanowią hydrauliczne cylindry podnoszenia.

10. Sposób realizowany komputerowo do sterowania stacją zwrotną (150) przenośnika zgrzeblowego podścianowego, przy czym stacja zwrotna (150) zawiera co najmniej jeden element wykonawczy (620) podnoszenia, czujnik (200) podnoszenia oraz czujnik (400) kąta, przy czym sposób obejmuje odbieranie sygnału wyjściowego czujnika (400) kąta z czujnika (400) kąta, **znamienny tym, że** sygnał wyjściowy czujnika (400) kąta jest powiązany z kątem stacji zwrotnej (150); **i tym, że** sposób obejmuje ponadto:
 - odbieranie sygnału wyjściowego czujnika (200) podnoszenia z czujnika (200) podnoszenia, przy czym sygnał wyjściowy czujnika (200) podnoszenia jest powiązany z położeniem co najmniej jednego elementu wykonawczego (620) podnoszenia;
 - określanie położenia wzdłużnego stacji zwrotnej (150) i położenia osiowego stacji zwrotnej (150) w oparciu o sygnał wyjściowy czujnika (200) podnoszenia i sygnał wyjściowy czujnika (400) kąta; oraz
 - generowanie sygnału sterującego dla co najmniej jednego elementu wykonawczego (620) podnoszenia do dostosowania położenia co najmniej jednego elementu wykonawczego (620) podnoszenia, gdy położenie wzdłużne stacji zwrotnej (150) lub położenie osiowe stacji zwrotnej (150) wskazują, że stacja zwrotna (150) nie jest wypoziomowana.
11. Sposób realizowany komputerowo według zastrz. 10, **znamienny tym, że** obejmuje ponadto:
 - odbieranie sygnału wyjściowego czujnika (300) przesunięcia bocznego z czujnika (300) przesunięcia bocznego, przy czym sygnał wyjściowy czujnika (300) przesunięcia bocznego jest powiązany z położeniem poprzecznym stacji zwrotnej (150) względem taśmy przenośnika;
 - określanie położenia poprzecznego stacji zwrotnej (150) względem taśmy przenośnika w oparciu o sygnał wyjściowy czujnika (300) przesunięcia bocznego; oraz
 - generowanie sygnału sterującego dla co najmniej jednego elementu wykonawczego (625) przesunięcia bocznego do dostosowania położenia co najmniej jednego elementu wykonawczego (625) przesunięcia bocznego w oparciu o położenie poprzeczne stacji zwrotnej (150) względem taśmy przenośnika.
12. Sposób realizowany komputerowo według zastrz. 11, **znamienny tym, że** obejmuje ponadto:
 - odbieranie sygnału wyjściowego czujnika (640) przemieszczania postępowego z czujnika (640) przemieszczania postępowego, przy czym sygnał wyjściowy czujnika (640) przemieszczania postępowego jest powiązany z położeniem wzdłużnym stacji zwrotnej (150) względem przenośnika zgrzeblowego podścianowego (135);
 - określanie położenia wzdłużnego stacji zwrotnej (150) względem przenośnika zgrzeblowego podścianowego (135) w oparciu o sygnał wyjściowy czujnika (640) przemieszczania postępowego; oraz
 - generowanie sygnału sterującego dla co najmniej jednego elementu wykonawczego (635) przemieszczania postępowego w celu dostosowania położenia co najmniej jednego elementu wykonawczego (635) przemieszczania postępowego w oparciu o położenie wzdłużne stacji zwrotnej (150) względem przenośnika zgrzeblowego podścianowego (135).
13. Sposób realizowany komputerowo według zastrz. 12, **znamienny tym, że** obejmuje ponadto:
 - odbieranie sygnału wyjściowego czujnika nacisku z czujnika nacisku, przy czym sygnał wyjściowy czujnika nacisku jest powiązany z naciskiem wewnątrz co najmniej jednego elementu wykonawczego (620) podnoszenia;
 - określanie nacisku wewnątrz co najmniej jednego elementu wykonawczego (620) podnoszenia w oparciu o sygnał wyjściowy czujnika nacisku; oraz
 - generowanie sygnału sterującego dla co najmniej jednego elementu wykonawczego (620) podnoszenia do dostosowania ciśnienia wewnątrz co najmniej jednego elementu wykonawczego (620) podnoszenia w oparciu o ciśnienie wewnątrz co najmniej jednego elementu wykonawczego (620) podnoszenia.
14. Sposób realizowany komputerowo według zastrz. 13, **znamienny tym, że** obejmuje ponadto:
 - odbieranie sygnału wyjściowego czujnika (500) taśmy z czujnika (500) taśmy, przy czym sygnał wyjściowy czujnika (500) taśmy jest powiązany z położeniem poprzecznym taśmy przenośnika względem stacji zwrotnej (150);

- określanie położenia poprzecznego taśmy przenośnika względem stacji zwrotnej (150) w oparciu o sygnał wyjściowy czujnika (500) taśmy; oraz
- generowanie sygnału sterującego dla co najmniej jednego elementu wykonawczego (625) przesunięcia bocznego do dostosowania położenia co najmniej jednego elementu wykonawczego (625) przesunięcia bocznego w oparciu o położenie poprzeczne taśmy przenośnika względem stacji zwrotnej (150).
15. Sposób realizowany komputerowo według zastrz. 10, **znamienny tym**, że:
- co najmniej jeden element wykonawczy (620) podnoszenia obejmuje pierwszy, drugi, trzeci oraz czwarty element wykonawczy (620) podnoszenia, oraz
- pierwszy, drugi, trzeci i czwarty element wykonawczy (620) podnoszenia stanowią hydrauliczne cylindry (155) podnoszenia.
16. Sterownik (605) do sterowania przenośnikiem zgrzeblowym podścianowym (135), przy czym sterownik (605) zawiera nieulotny nośnik odczytywany przez komputer oraz procesor, przy czym sterownik (605) zawiera instrukcje wykonywalne przez komputer przechowywane na nośniku odczytywanym przez komputer do sterowania działaniem stacji zwrotnej (150), aby:
- odbierać sygnał wyjściowy czujnika (400) kąta z czujnika (400) kąta;
- znamienny tym**, że
- sygnał wyjściowy czujnika (400) kąta jest powiązany z kątem stacji zwrotnej (150);
- i tym, że** sterownik (605) zawiera instrukcje wykonywalne przez komputer przechowywane na nośniku odczytywanym przez komputer do sterowania działaniem stacji zwrotnej (150), aby:
- odbierać sygnał wyjściowy czujnika (200) podnoszenia z czujnika (200) podnoszenia, przy czym sygnał wyjściowy czujnika (200) podnoszenia jest powiązany z położeniem co najmniej jednego elementu wykonawczego (620) podnoszenia;
- określać położenie wzdłużne stacji zwrotnej (150) i położenie osiowe stacji zwrotnej (150) w oparciu o sygnał wyjściowy czujnika (200) podnoszenia i sygnał wyjściowy czujnika (400) kąta; oraz
- generować sygnał sterujący dla co najmniej jednego elementu wykonawczego (620) podnoszenia do dostosowania położenia co najmniej jednego elementu wykonawczego (620) podnoszenia, gdy położenie wzdłużne stacji zwrotnej (150) lub położenie osiowe stacji zwrotnej (150) wskazują, że stacja zwrotna nie jest wypoziomowana.
17. Sterownik (605) według zastrz. 16, **znamienny tym**, że sterownik (605) zawiera ponadto instrukcje wykonywalne przez komputer przechowywane na nośniku odczytywanym przez komputer do sterowania działaniem stacji zwrotnej (150), aby:
- odbierać sygnał wyjściowy czujnika (300) przesunięcia bocznego z czujnika (300) przesunięcia bocznego, przy czym sygnał wyjściowy czujnika (300) przesunięcia bocznego jest powiązany z położeniem poprzecznym stacji zwrotnej (150) względem taśmy przenośnika;
- określać położenie poprzeczne stacji zwrotnej (150) względem taśmy przenośnika w oparciu o sygnał wyjściowy czujnika (300) przesunięcia bocznego; oraz
- generować sygnał sterujący dla co najmniej jednego elementu wykonawczego (625) przesunięcia bocznego do dostosowania położenia co najmniej jednego elementu wykonawczego (625) przesunięcia bocznego w oparciu o położenie poprzeczne stacji zwrotnej (150) względem taśmy przenośnika.
18. Sterownik (605) według zastrz. 17, **znamienny tym**, że sterownik (605) zawiera ponadto instrukcje wykonywalne przez komputer przechowywane na nośniku odczytywanym przez komputer do sterowania działaniem stacji zwrotnej (150), aby:
- odbierać sygnał wyjściowy czujnika (640) przemieszczania postępowego z czujnika (640) przemieszczania postępowego, przy czym sygnał wyjściowy czujnika (640) przemieszczania postępowego jest powiązany z położeniem wzdłużnym stacji zwrotnej (150) względem przenośnika zgrzeblowego podścianowego (135);
- określać położenie wzdłużne stacji zwrotnej (150) względem przenośnika zgrzeblowego podścianowego (135) w oparciu o sygnał wyjściowy czujnika (640) przemieszczania postępowego; oraz

- generować sygnał sterujący dla co najmniej jednego elementu wykonawczego (635) przemieszczania postępowego w celu dostosowania położenia co najmniej jednego elementu wykonawczego (635) przemieszczania postępowego w oparciu o położenie wzdłużne stacji zwrotnej (150) względem przenośnika zgrzeblowego podścianowego (135).
19. Sterownik (605) według zastrz. 18, **znamienny tym**, że sterownik (605) zawiera ponadto instrukcje wykonywalne przez komputer przechowywane na nośniku odczytywanym przez komputer do sterowania działaniem stacji zwrotnej (150), aby:
- odbierać sygnał wyjściowy czujnika nacisku z czujnika nacisku, przy czym sygnał wyjściowy czujnika nacisku jest powiązany z ciśnieniem wewnątrz co najmniej jednego elementu wykonawczego (620) podnoszenia;
 - określać ciśnienie wewnątrz co najmniej jednego elementu wykonawczego (620) podnoszenia w oparciu o sygnał wyjściowy czujnika nacisku; oraz
 - generować sygnał sterujący dla co najmniej jednego elementu wykonawczego (620) podnoszenia w celu dostosowania ciśnienia wewnątrz co najmniej jednego elementu wykonawczego (620) podnoszenia w oparciu o ciśnienie wewnątrz co najmniej jednego elementu wykonawczego (620) podnoszenia.
20. Sterownik (605) według zastrz. 19, **znamienny tym**, że sterownik (605) zawiera ponadto instrukcje z wykonywalnym przez komputer przechowywane na nośniku odczytywanym przez komputer dla potrzeb sterowania działaniem stacji zwrotnej (150), aby:
- odbierać sygnał wyjściowy czujnika (500) taśmy z czujnika (500) taśmy, przy czym sygnał wyjściowy czujnika (500) taśmy jest powiązany z położeniem poprzecznym taśmy przenośnika względem stacji zwrotnej (150);
 - określać położenie poprzeczne taśmy przenośnika względem stacji zwrotnej (150) w oparciu o sygnał wyjściowy czujnika (500) taśmy; oraz
 - generować sygnał sterujący dla co najmniej jednego elementu wykonawczego (625) przesunięcia bocznego do dostosowania położenia co najmniej jednego elementu wykonawczego (625) przesunięcia bocznego w oparciu o położenie poprzeczne taśmy przenośnika względem stacji zwrotnej (150).

Rysunki

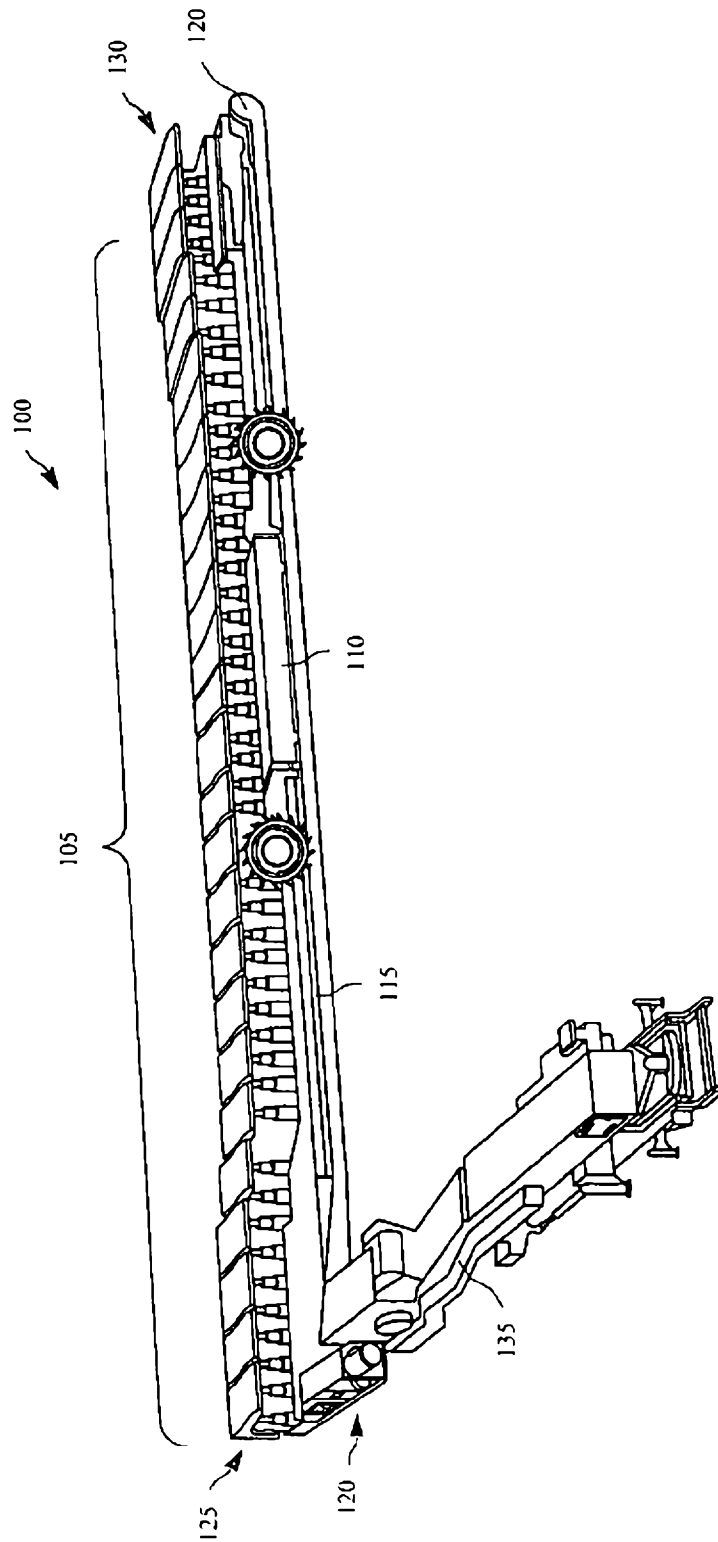


FIG. 1

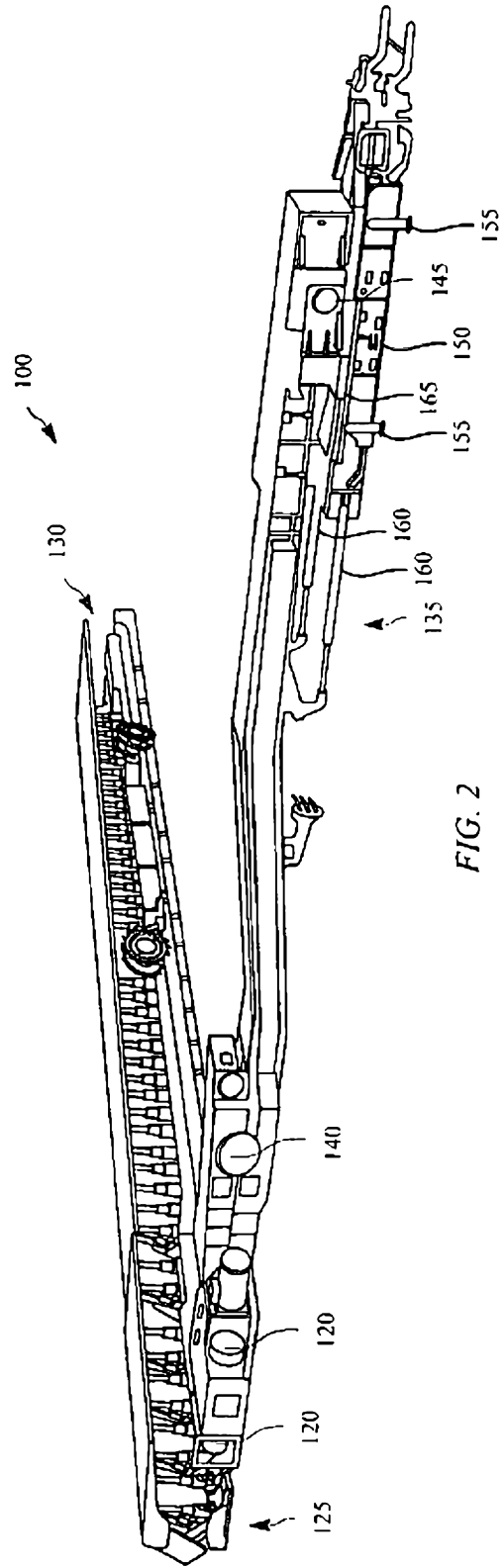


FIG. 3

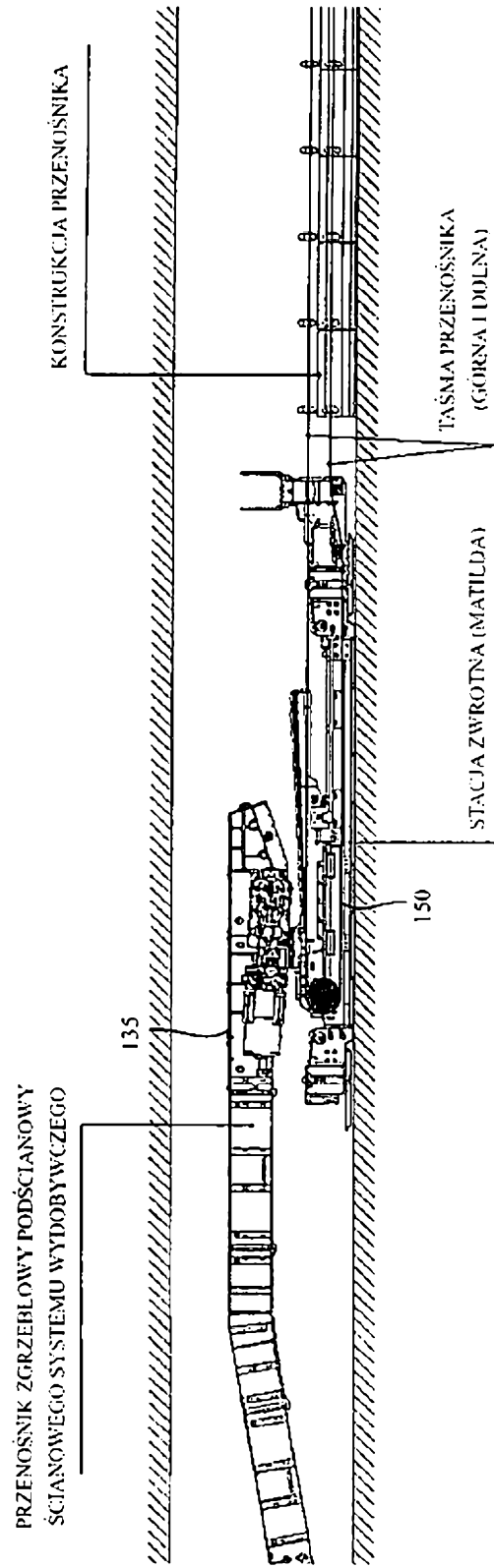


FIG. 4

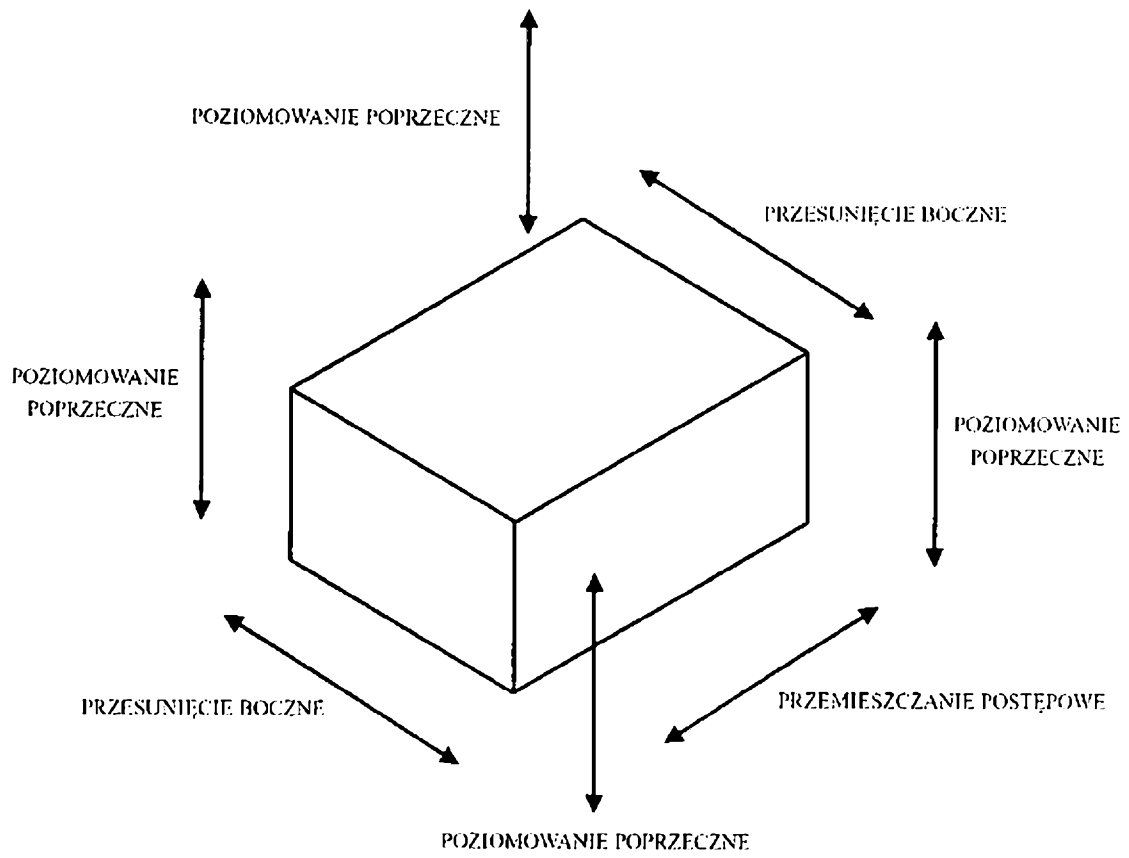


FIG. 5

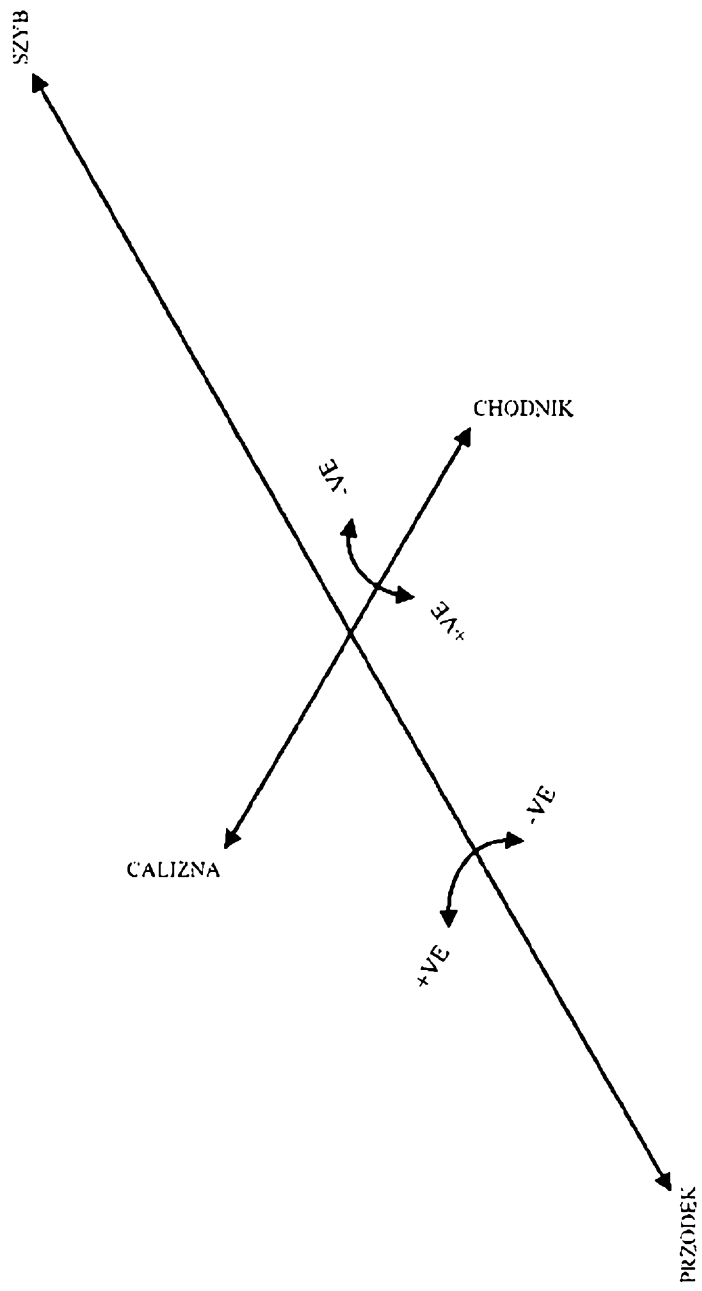


FIG. 7

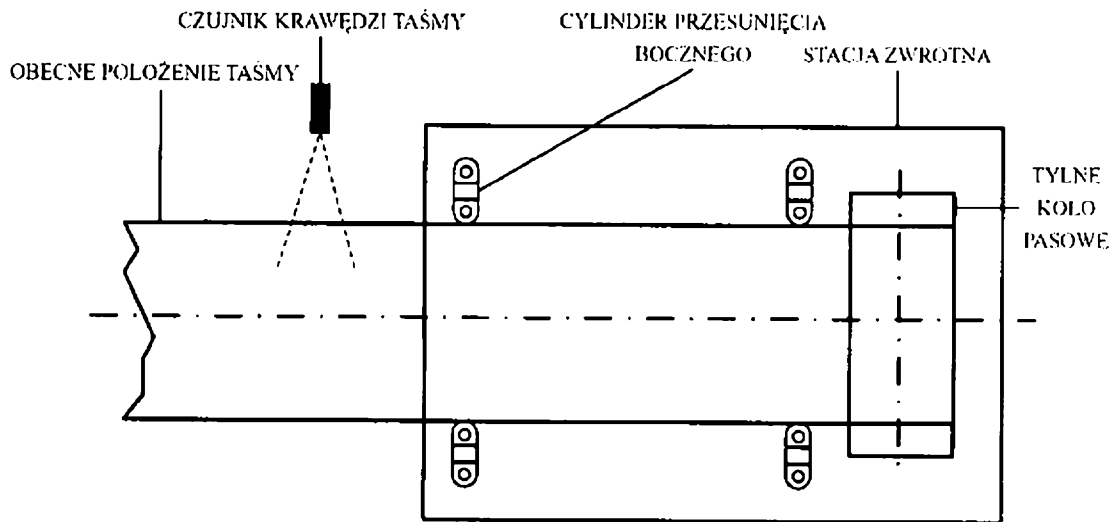


FIG. 8

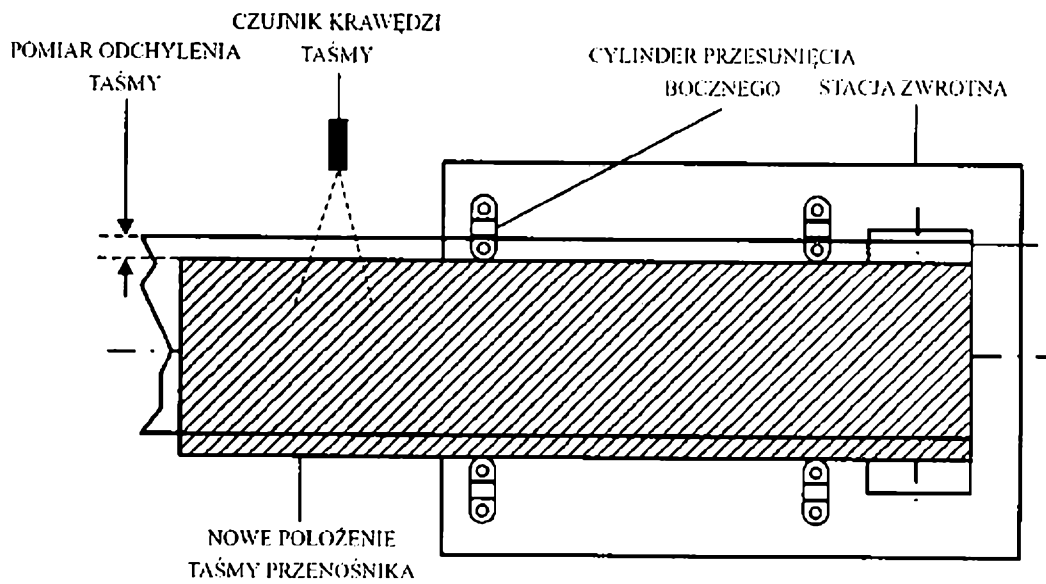


FIG. 9A

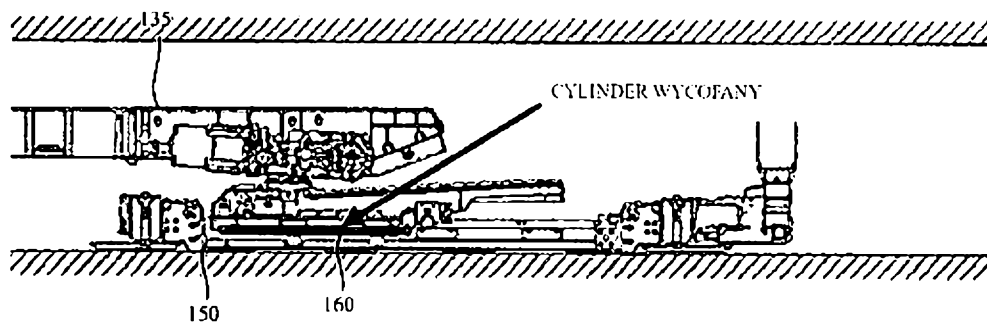


FIG. 9B

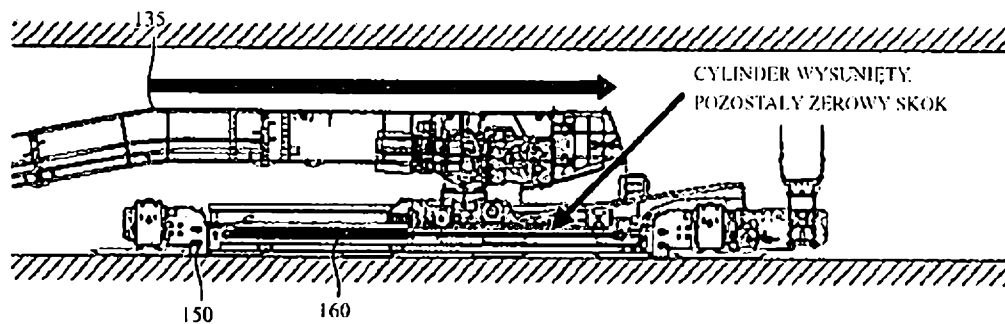
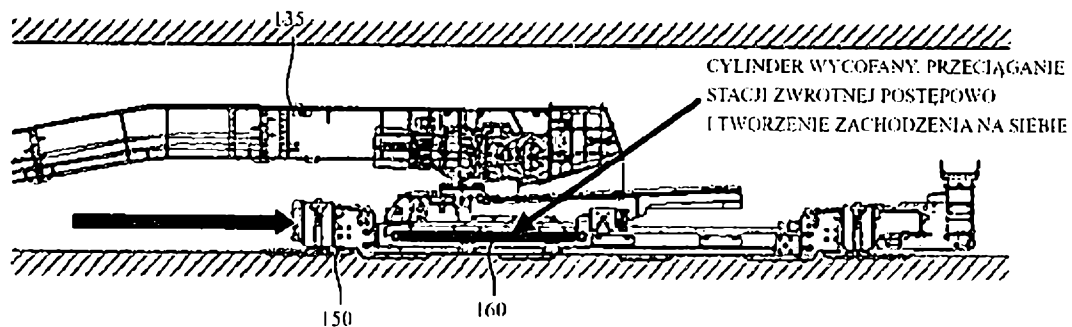


FIG. 9C



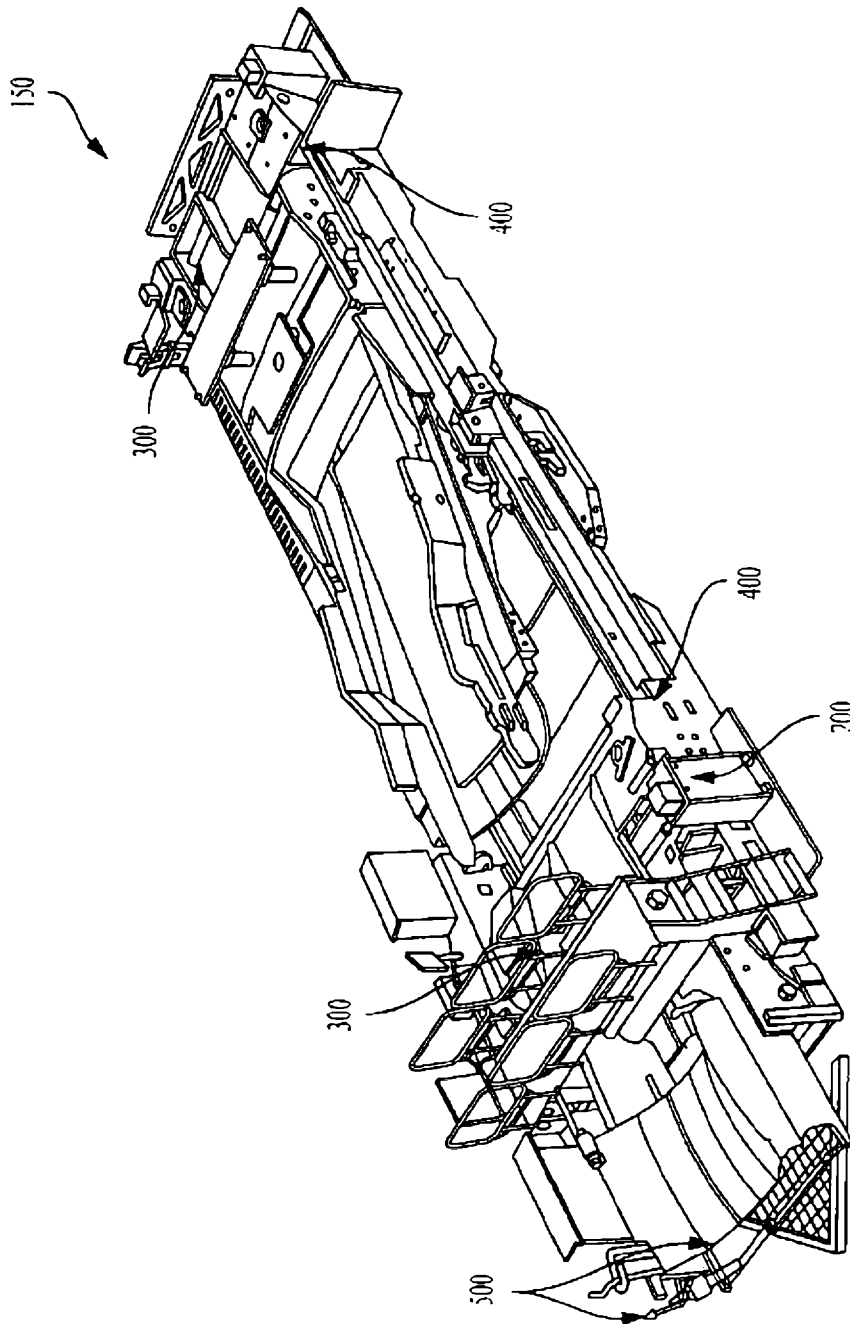


FIG. 10

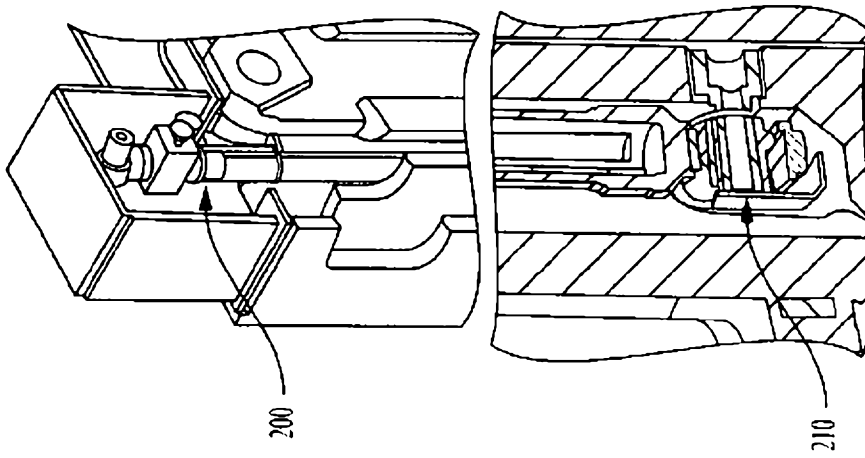


FIG. 12

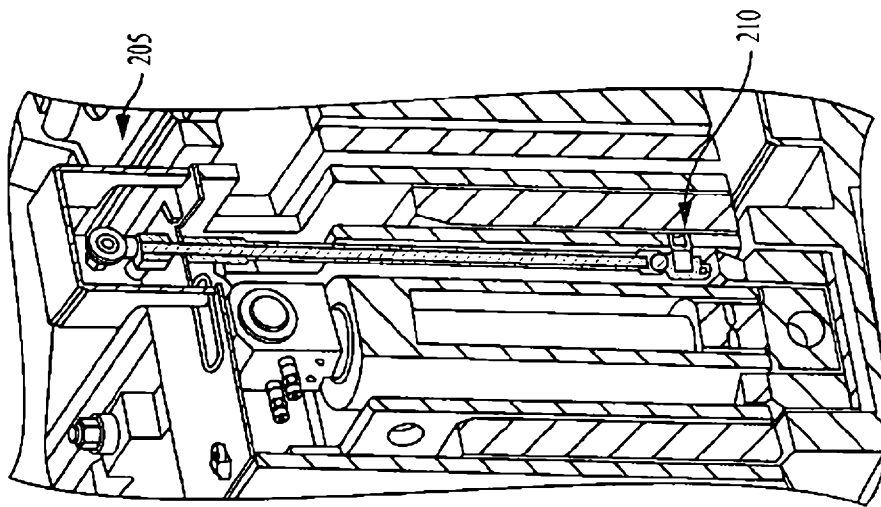


FIG. 11

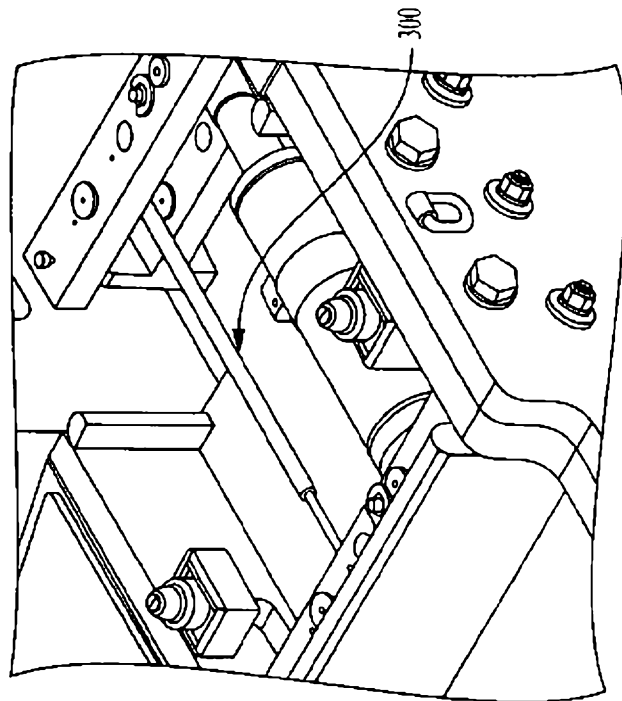


FIG. 13

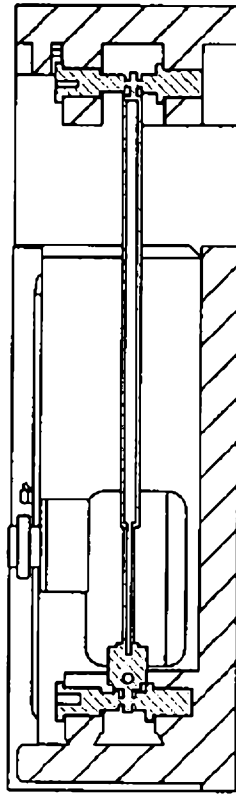


FIG. 14

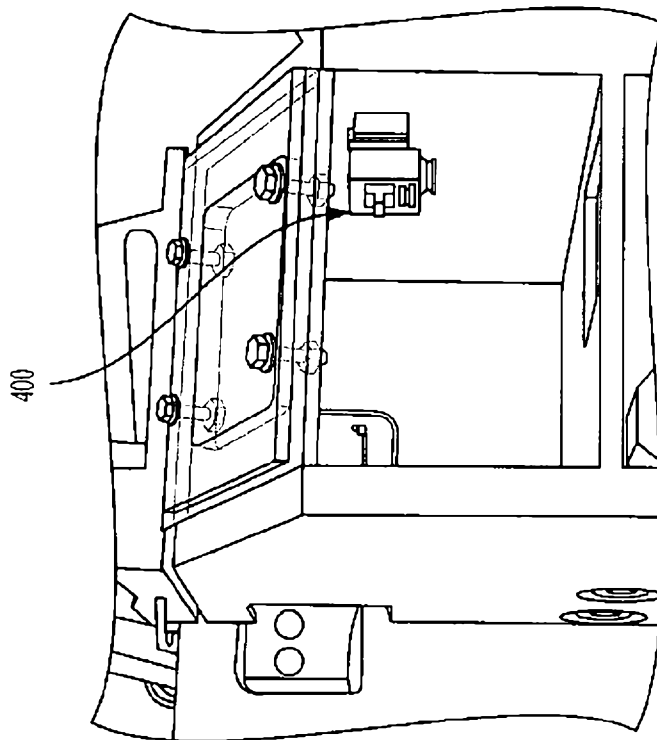


FIG. 16

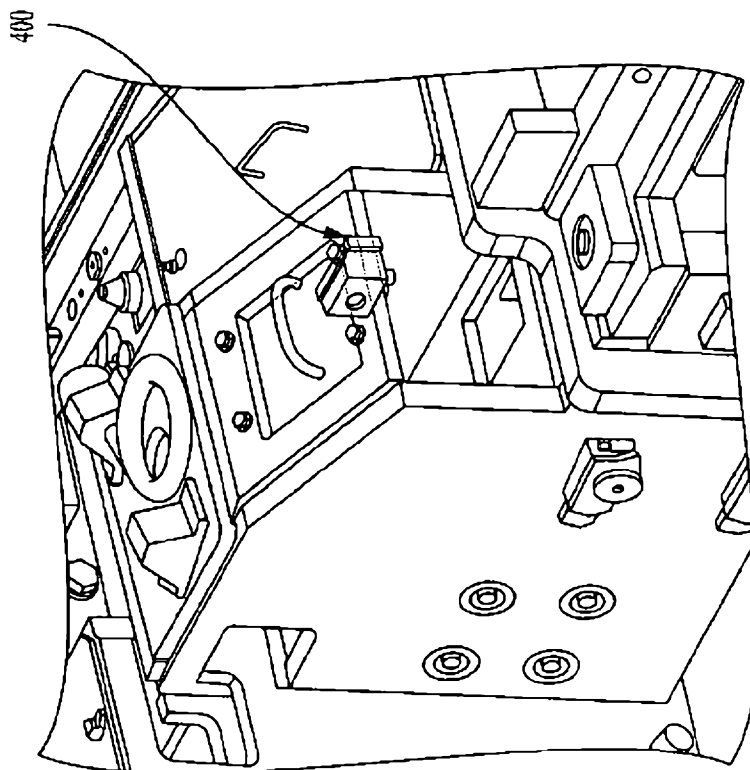


FIG. 15

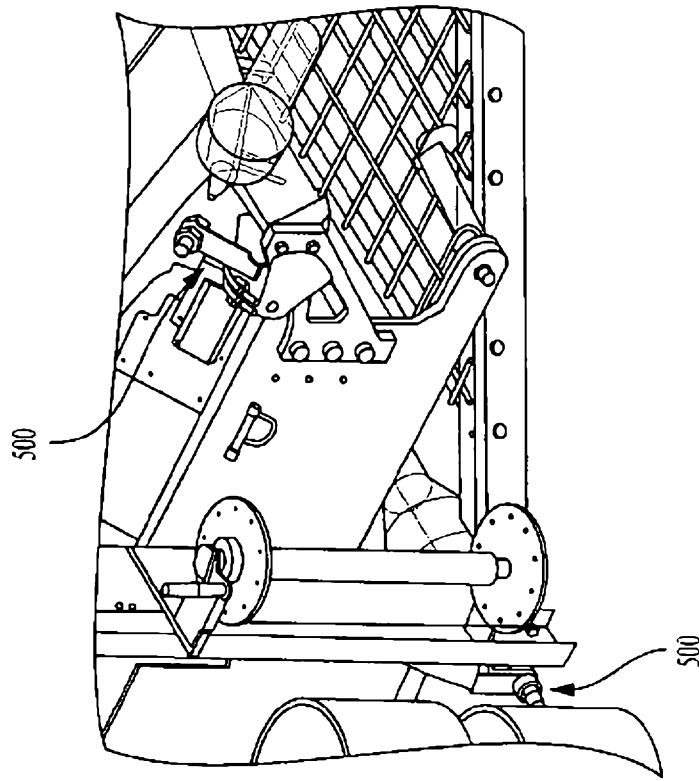


FIG. 18

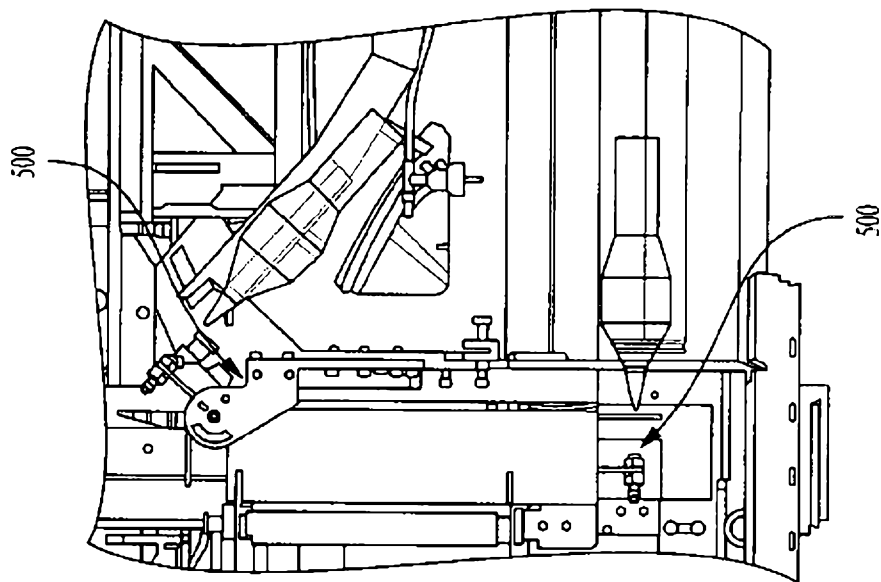


FIG. 17

FIG. 19

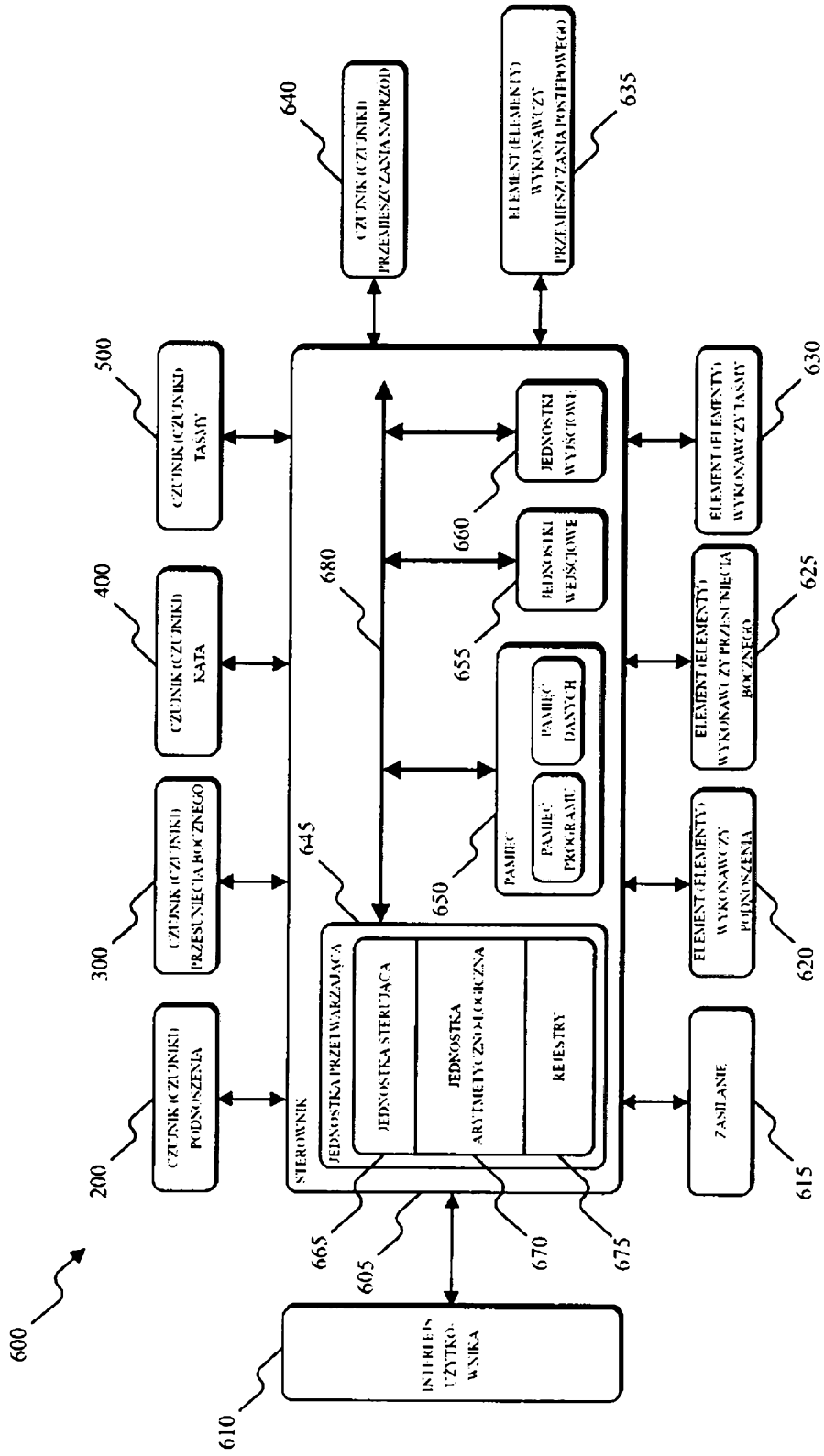


FIG. 20

700

