RZECZPOSPOLITA POLSKA

Urząd Patentowy Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **240785**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **435252**

(22) Data zgłoszenia: **08.09.2020**

(51) Int.Cl.
B65G 37/00 (2006.01)
B65G 23/00 (2006.01)
B65G 23/12 (2006.01)
F16H 37/12 (2006.01)

(54) **Reduktor samosterujący wielodrogowy**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
14.03.2022 BUP 11/22

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
06.06.2022 WUP 23/22

(73) Uprawniony z patentu:
POLITECHNIKA ŚLĄSKA, Gliwice, PL

(72) Twórca(y) wynalazku:
WOJCIECH KAMIŃSKI, Wojkowice, PL

(74) Pełnomocnik:
rzecz. pat. Katarzyna Borkowy

PL 240785 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest reduktor samosterujący wielodrogowy przeznaczony do napędu taśm linii produkcyjnej w zakładach przemysłowych, mający zastosowanie w napędzie dwóch lub więcej przenośników (taśm) o różnej prędkości następujących po sobie na linii produkcyjnej (transportowej) fabryki lub maszyny produkującej (transportującej) masowo powtarzalne wyroby, których kolejny etap montażu (transportu) przebiega na określonych odcinkach drogi na tych przenośnikach (taśmach) lub odbywa się w ściśle określonych miejscach (punktach) na tych przenośnikach (taśmach) w określonych przedziałach czasowych, a dodatkowo te interwały czasowe nachodzą na siebie.

Dotychczas znane są rozwiązania, których przykładem zastosowania tej technologii jest fragment linii montażowej w fabryce samochodów, gdzie ręczny montaż lekkich elementów przez pracowników odbywa się na przesuwającej się taśmie montażowej o większej prędkości, ręczny montaż cięższych elementów odbywa się na przesuwającej się taśmie montażowej o mniejszej prędkości, wreszcie montaż ciężkich zespołów jak np. deska rozdzielcza lub silnik odbywa się w czasie postoju obu taśm montażowych.

Kolejnym przykładem zastosowania tej technologii jest napęd zespołów roboczych w maszynie rolniczej typu kosiarko-wiązałka, gdzie taśma odbierająca skoszoną roślinę ma największą prędkość, kolejna taśma o mniejszej prędkości zagęszcza w odpowiedniej przestrzeni skoszoną roślinę, jest jeszcze potrzebny krótki czas, aby nastąpiło związanie skoszonej rośliny w snop i to odbywa się na postoju obu taśm.

Z polskiego opisu patentowego PL216743 znane jest działanie przenośnika o mniejszej prędkości odbierającego samochody i przenośnika o większej prędkości ładującego samochody do dźwigu elektrycznego, którym po załadowaniu samochodów odbywa się ich transport pionowy przy zatrzymanych przenośnikach odbierającym i załadowczym.

Charakterystyczną cechą pracy taśm jest ich praca przerywana w ściśle określonym reżimie czasowym, rzędu kilku sekund i ściśle określony czas postoju wynoszącym do kilku sekund, przy czym sumy tych czasów to stanowią ich cykl pracy. Ustalony cykl pracy nachodzi na siebie z przesunięciem czasowym, natomiast czas rozruchu i czas hamowania dla każdej z taśm wynosi od 1 do 2 sekund. Biorąc pod uwagę powyższe założenia najkorzystniejsze jest sterowanie kinematyczne oparte na współpracy odpowiednio zaprojektowanych i dobranych elementów, zespołów. Dobierając średnice d, d_1, d_2 i d_3 współpracujących ze sobą kół zębatych i średnice kół łańcuchowych $2r_2$ uzyskuje się odpowiednie prędkości obu taśm na linii produkcyjnej. Dobierając odpowiednią wielkości kąta φ_1 w stosunku do przyjętej bazy uzyskuje się założone przesunięcie czasowe pomiędzy pracą jednej i drugiej taśmy, wówczas przesunięcie kątowe wynosi $2\varphi_1$. Ponadto dobierając odpowiednią wielkość kąta φ_2 oraz promieni r_1 i r_2 uzyskuje się założone czasy rozruchu i hamowania dla obu taśm. Niedogodnością powyższych rozwiązań jest zastosowanie rozbudowanego elektronicznie systemu sterującego pracą urządzeń, gdyż każdy np. przenośnik (taśma) posiada własny indywidualny napęd w postaci motoreduktora lub silnika hydraulicznego.

Celem wynalazku jest osiągnięcie precyzyjnego sterowania: początkiem rozruchu, czasem rozruchu, czasem pracy, czasem hamowania, końcem czasu hamowania, nachodzeniem na siebie cykli pracy dla dwóch przenośników (taśm) i czasem ich wspólnego postoju na drodze kinematycznej.

Cel ten osiągnięto stosując do napędu dwóch współpracujących ze sobą przenośników (taśm) linii produkcyjnej (transportowej) jeden motoreduktor, gdzie rozdział momentu napędowego motoreduktora na współpracujące przenośniki (taśmy) odbywa się na drodze kinematycznej i przebieg indywidualnych momentów napędzających przenośniki (taśmy) odbywa się również na drodze kinematycznej.

Reduktor samosterujący wielodrogowy według wynalazku charakteryzuje się tym, że składa się z wału wejściowego, motoreduktora i trzech par bliźniaczych wałów **I**, **II**, **III**, usytuowanych równolegle względem siebie, przy czym na wale wejściowym umieszczony jest zębnik motoreduktora, na pierwszej parze wałów osadzone są koła zębate zazębione z zębnikiem i koła zębate z wieńcami o niepełnym uzębieniu przesunięte względem siebie o kąt $2\varphi_1$ zazębione z kołami zębatymi, na drugiej parze wałów umieszczone są koła zębate oraz profilowane koła łańcuchowe, natomiast na trzeciej parze wałów zaklinowane są koła łańcuchowe sprzężone z kołami łańcuchowymi za pomocą łańcuchów napinanych sprężynami, przy czym na wałach zamontowane są koła napędzające taśmy linii produkcyjnej. Zaletą rozwiązania według wynalazku jest osiągnięcie precyzyjnego sterowania pracą przenośników (taśm) na drodze kinematycznej w stosunku do sterowania elektronicznego, bardziej podatnego na awarie.

Przedmiot wynalazku w przykładzie wykonania uwidoczniono na rysunku, który przedstawia schemat reduktora samosterującego zębato-łańcuchowego dwudrogowego w rzucie quasi – aksonometrycznym.

Reduktor samosterujący wielodrogowy według wynalazku stanowi zwartą konstrukcję skrzynkową z zabudowanym na niej motoreduktorem **27**, który po przeciwnej stronie posiada dwa wały wyjściowe **20**, **21** napędzające taśmy linii produkcyjnej fabryki. Reduktor samosterujący według wynalazku wyposażony jest w trzy pary wałów **I**, **II**, **III**, na których osadzone są współpracujące ze sobą koła zębate **2**, **3**, **6**, **7**, **8**, **9** i koła łańcuchowe **12**, **13**, **18**, **19**. W części mechanicznej reduktor samosterujący posiada: skrzynkową konstrukcję wsporczą z motoreduktorem **27**, wałem wejściowym **26** napędzającym zębnik **1**, koła zębate **2** i **3** zaklinowane na pierwszej parze wałów **4** i **5**. Na pierwszej parze wałów **4** i **5** umieszczone są koła zębate **6** i **7** z wieńcami o niepełnym uzębieniu. Na drugiej parze wałów **10** i **11** osadzone są koła zębate **8** i **9** współpracujące z kołami zębatymi **6** i **7**, i zaklinowane są profilowane koła łańcuchowe **12** i **13**. Dalsze przekazywanie momentu obrotowego na koła łańcuchowe **18** i **19** zamontowane na trzeciej parze wałów **20** i **21** odbywa się za pomocą łańcuchów **14** i **15** napinanych sprężynami **16** i **17**. Ponadto na wałach wyjściowych **20** i **21** zaklinowane są ostatnie koła **22** i **23**, które napędzają taśmy **24** i **25** linii produkcyjnej.

Zasada działania reduktora według wynalazku polega na tym, że zamontowany na wale wejściowym (**26**) motoreduktora (**27**) zębnik (**1**) napędza koła zębate (**2**), (**3**) zaklinowane na pierwszej parze wałów **I** wykonujących ruch ze stałą prędkością obrotową $\omega = \omega_1 = constans$, ponadto na wałach **I** zaklinowane są koła zębate (**6**), (**7**) z wieńcami o niepełnym uzębieniu, współpracujące z kołami zębatymi (**8**), (**9**) osadzonymi na wałach **II** wykonując ruch obrotowy przerywany, gdzie $\omega = 0$, $\omega = \omega_2 = constans$. Ponadto na drugiej parze wałów (**10**), (**11**) umieszczone są profilowane koła łańcuchowe (**12**), (**13**) o zmiennym promieniu od r_1 do r_2 współpracujące z kołami łańcuchowymi (**18**), (**19**) osadzonymi na ostatniej parze wałów **III**, współpraca tej pary kół łańcuchowych powoduje, że rzeczone wały wyraźnie przyspieszają przy rozruchu na odcinku łuku A–B, wykonują obroty ze stałą prędkością kątową na odcinku B–C i wyraźnie opóźniają przy zatrzymaniu, odcinek łuku C–A, między trzema fazami prędkości jest jeszcze przerwa w ruchu obrotowym, punkt A wynikająca ze współpracy kół pierwszej pary wałów z drugą parą wałów $\omega = 0$, $\omega = \omega_3 \neq constans$. Ostatnia trzecia para wałów (**20**), (**21**) wyjściowych pracuje pulsacyjnie wykonując cyklicznie obroty.

Zastrzeżenie patentowe

1. Reduktor samosterujący wielodrogowy stanowi zwartą konstrukcję skrzynkową z zabudowanym na niej motoreduktorem zawierający umieszczony zespół kół zębatych, mechanizm napędzający, **znamienny tym**, że składa się z wału wejściowego (26), motoreduktora (27) i trzech par bliźniaczych wałów I, II, III, usytuowanych równolegle względem siebie, przy czym na wale wejściowym umieszczony jest zębnik (1) motoreduktora (27), na pierwszej parze wałów (4) i (5) osadzone są koła zębate (2) i (3) zazębione z zębnikiem i koła zębate (6) i (7) z wieńcami o niepełnym uzębieniu przesunięte względem siebie o kąt $2\varphi_1$ zazębione z kołami zębatymi (8) i (9), na drugiej parze wałów (10) i (11) umieszczone są koła zębate (8) i (9) oraz profilowane koła łańcuchowe (12) i (13), natomiast na trzeciej parze wałów (20) i (21) zaklinowane są koła łańcuchowe (18) i (19) sprzężone z kołami łańcuchowymi (12) i (13) za pomocą łańcuchów (14) i (15) napinanych sprężynami (16) i (17), przy czym na wałach (20) i (21) zamontowane są koła (22) i (23) napędzające taśmy (24) i (25) linii produkcyjnej.

Rysunek

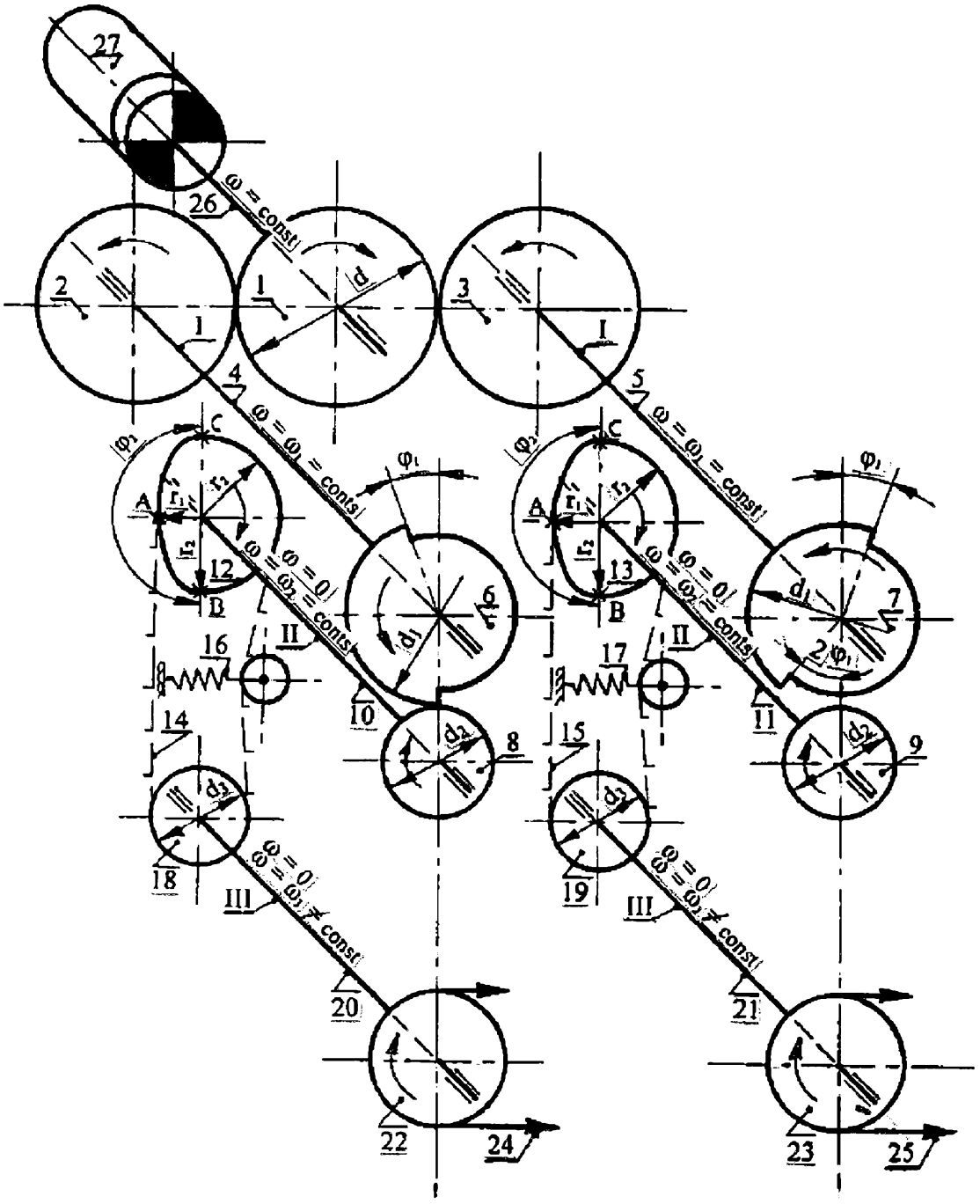

Fig. 1