



POLSKA  
RZECZPOSPOLITA  
LUDOWA



URZĄD  
PATENTOWY  
PRL

# OPIS PATENTOWY 61525

Patent dodatkowy  
do patentu \_\_\_\_\_

Zgłoszono: 25.III.1966 (P 113 689)

Pierwszeństwo: \_\_\_\_\_

Opublikowano: 25. I. 1971

Kl. 20 I, 23/40

MKP B 60 I, 15/00

UKD

Współtwórcy wynalazku: Tadeusz Biernat, Bronisław Tokarz  
Właściciel patentu: Biuro Studiów i Projektów Hutnictwa „Biprostal”  
Kraków (Polska)

## Układ sterowania elektrycznego mechanizmem jazdy pojazdu szynowego, zwłaszcza wagonu-wagi dla wydziałów wielkopiecowych

1

Przedmiotem wynalazku jest układ sterowania elektrycznego automatycznym mechanizmem jazdy pojazdu szynowego zwłaszcza wagonu-wagi dla wydziałów wielkopiecowych.

Dla pracy wielkiego pieca ważną rzeczą jest ustalenie czasu trwania jednego cyklu zasypowego składającego się z sumy czasów pracy wszystkich urządzeń załadowniczych wielkiego pieca. Wagon-waga jest jednym z tych urządzeń załadowniczych a jej praca ma zasadniczy wpływ na czas trwania jednego cyklu pieca.

Zadaniem wagonu-wagi jest pobieranie materiałów wsadowych takich jak ruda, żużel, wapniak, złom, oraz inne dodatki z zasobników rozmieszczonych wzdłuż estakady wielkiego pieca i dostarczanie ich do jamy wyciągu skipowego.

Napęd mechanizmu jazdy rozwiązywany jest dotychczas za pomocą dwóch szeregowych silników elektrycznych zasilanych dwoma trakcyjnymi przewodami ślizgowymi z sieci prądu stałego o nieregulowanym napięciu.

Sterowanie prędkością i kierunkiem wirowania silników mechanizmu jazdy dokonuje operator za pomocą nastawnika znajdującego się na wagon-wadze. Jedne styki tego nastawnika włączone są szeregowo z cewkami styczników kierunku jazdy wagon-wagi, a pozostałe szeregowo z cewkami styczników służących do zwierania oporników rozruchowych. W obwodzie cewek styczników rozruchowych znajdują się ponadto styki przekładników

2

zwolcznych uniemożliwiające operatorowi stosowanie zbyt dużych przyspieszeń przy rozruchu lub hamowaniu wagonu-wagi.

Praca operatora którego stanowisko robocze zlokalizowane jest na wagon-wadze odbywa się w warunkach bardzo szkodliwych dla zdrowia w atmosferze o dużym stopniu zapylenia, wysokiej temperaturze i wilgotności. Ma to miejsce w przypadku gdy jednym ze składników wsadowych jest gorący rozpylający się spiek, powodujący ograniczenie widoczności i utrudniający dokładne zatrzymanie wagonu-wagi naprzeciw wybranego zasobnika.

Potrzeba dokładnego zatrzymania podyktowana jest koniecznością uzyskania prawidłowego załadowania pomiędzy przekładnią zębatą wagonu-wagi, a bębnowym zamknięciem zasobnika. Czynność tą nie może optymalnie wykonać operator z uwagi na subiektywne określenie chwili rozpoczęcia hamowania. Sytuację pogarsza jeszcze konieczność zapamiętania rozmieszczenia poszczególnych zasobników na trasie, oraz ograniczona widoczność w tunelu wagonu-wagi przy pobieraniu składników o konsystencji pyłowej. Operator zmuszony jest więc do manewrowania nastawnikiem mechanizmu jazdy. Czynność ta jest kłopotliwa i wpływa na zmniejszenie wydajności wagonu-wagi. Próby polepszenia i usprawnienia pracy operatora przez zastosowanie klimatyzowanego pomieszczenia, względnie spryskiwania składników o konsystencji pyłowej nie dały pozytywnych rezultatów.

imi normalnie otwartymi stykami wyłączy uzwojenia zadające 26, 27 wzmacniaczy magnetycznych 28, 29 z sieci o nieregulowanym napięciu zasilania, włączając je jednoznacznie za pomocą swoich normalnie zamkniętych styków w obwód gałęzi zerowej mostka utworzonego przez uzwojenia bezstykowych łączników magnetycznych 7, 8 i przekąźniki 21, 22.

Przez uzwojenia zadające 26, 27 wzmacniaczy magnetycznych 28, 29 będzie teraz przepływał prąd powodujący podtrzymanie dotychczasowego kierunku ruchu wagonu-wagi. Przy osiągnięciu dokładnego położenia wagonu-wagi względem miejsca zatrzymania 40 kotwica magnetyczna 25 zbliży się również do bezstykowego łącznika magnetycznego 8 powodując także wzrost impedancji jego uzwojenia i zrównoważenie mostka w obwód którego są włączone uzwojenia zadające 26, 27 wzmacniaczy magnetycznych 28, 20 kontrolujące położenie wagonu-wagi. Ponieważ prądy płynące w obwodach przekąźników 21, 22 będą teraz równe, przeto zrównają się również potencjały w punktach 30, 31. W wyniku tego przestanie płynąć prąd w uzwojeniach zadających 26, 28 wzmacniaczy magnetycznych 28, 20 a prędkość wagonu spadnie do zera.

W celu zwiększenia dokładności i prędkości ustawienia wagonu-wagi w wybranym miejscu wprowadzono do układu sterowania ujemne sprzężenie zwrotne względem prędkości silnika zrealizowane jako różnica amperozwoi uzwojeń 32, 33 wzmacniaczy magnetycznych 28, 29 proporcjonalnych do siły elektromotorycznej generatora 9 i amperozwoi uzwojeń 34, 35 wzmacniaczy magnetycznych 28, 29 proporcjonalnych do sumarycznego spadku napięcia w obwodzie głównym zbieranego z rezystancji zastępczej 50.

#### Zastrzeżenia patentowe

1. Układ sterowania elektrycznego mechanizmem jazdy pojazdu szynowego zwłaszcza wagonu-wagi

dla wydziałów wielkopiecowych w układzie Leonarda, w którym generator wraz z całą aparaturą do sterowania jego wzbudzenia znajduje się w pomieszczeniu poza pojazdem, a bezstykowe łączniki magnetyczne służące do kontrolowania położenia pojazdu w pobliżu miejsca zatrzymania za pomocą kotwicy magnetycznej umieszczonej na pojeździe znajdują się w tunelu wagonu-wagi **znamienny tym**, że każdy układ połączeń bezstykowych łączników magnetycznych (3) do (8) działających na zasadzie zmiany impedancji obwodu sterowniczego w chwili zbliżenia materiału ferromagnetycznego składa się z pary bezstykowych łączników magnetycznych (3), (4) lub (5), (6), lub (7), (8) połączonych szeregowo z przekąźnikami (17), (18), lub (19), (20), lub (21), (22) identycznie dla każdego miejsca zatrzymania a bezstykowe łączniki magnetyczne (3) do (8) rozmieszczone są w tunelu wagonu-wagi po parze wzdłuż trasy dla każdego miejsca zatrzymania (36), (37), (40), a w obwód wzbudzenia generatora (9) włączone są uzwojenia zadające (26), (27) wzmacniaczy magnetycznych (28), (29) połączone poprzez styki przekąźników kierunku jazdy (23), (24) z siecią o nieregulowanym napięciu zasilania i gałęzią zerową mostka utworzonego przez uzwojenia bezstykowych łączników magnetycznych (3), (4) lub (5), (6) lub (7), (8) oraz przekąźników (17), (18) lub (19), (20) lub (21), (22) oraz, że posiada ujemne sprzężenie zwrotne względem prędkości silnika trakcyjnego złożone z dwóch uzwojeń (32), (33) wzmacniaczy magnetycznych (28), (29) połączonych z zaciskami głównymi generatora (9), oraz dwóch uzwojeń (34), (35) wzmacniaczy magnetycznych (28), (29) połączonych z rezystancją zastępczą (50) obwodu głównego generatora (9).

2. Układ według zastrz. 1 **znamienny tym**, że kotwica (25) oddziałująca na zmianę impedancji obwodów bezstykowych łączników magnetycznych (3) do (8) znajduje się na wagon-wadze.

Celem wynalazku jest opracowanie układu sterowania elektrycznego mechanizmem jazdy wagonu-wagi lub innego pojazdu szynowego charakteryzującego się dokładnym zatrzymywaniem w miejscu o określonym adresie, który wyeliminowałby wady dotychczas stosowanych układów.

Cel ten został osiągnięty w układzie sterowania elektrycznego mechanizmem jazdy pojazdu szynowego zwłaszcza wagonu-wagi dla wydziałów wielkopiętrowych według wynalazku, w którym silniki trakcyjne zasilane są w układzie Leonarda a generator wraz z całą aparaturą do sterowania jego wzbudzenia znajduje się w pomieszczeniu poza pojazdem. Do kontrolowania położenia pojazdu w pobliżu miejsc zatrzymania służą bezstykowe łączniki magnetyczne rozmieszczone po parze wzdłuż trasy dla każdego miejsca zatrzymania.

Łączniki te połączone są w szereg z przekątnikami i działają na zasadzie zmiany impedancji ich obwodu w chwili zbliżenia się do nich kotwicy wykonanej z materiału ferromagnetycznego i umieszczonej na wagon-wadzie. Wskutek zmiany impedancji takiego obwodu następuje odpadnięcie przekątnika kierunku jazdy i przełączenie uzwojeń zadających wzmacniacze magnetycznych obwodu wzbudzenia generatora z sieci o nieregulowanym napięciu w obwód gałęzi zerowej mostka utworzonego przez uzwojenia bezstykowych łączników magnetycznych i przekątników.

W obwodzie wzbudzenia generatora znajduje się ponadto ujemne sprzężenie zwrotne względem prędkości silnika składające się z dwóch uzwojeń wzmacniaczy magnetycznych połączonych z zaciskami głównymi generatora, oraz dwóch uzwojeń wzmacniaczy magnetycznych połączonych z rezystancją zastępczą obwodu głównego generatora.

Zaletami układu sterowania według wynalazku jest automatyczny wybór kierunku jazdy, oraz dokładne i szybkie ustawienie wagonu w jednym z dowolnie wybranych miejsc zatrzymania. Do dalszych zalet układu należy likwidacja stanowiska operatora na wagon-wadze, w wyniku czego uzyskuje się poprawę warunków pracy, oraz likwidacja dwóch dodatkowych trakcyjnych przewodów ślizgowych od tachoprądnicy w przypadku takiego rozwiązania sprzężenia względem prędkości silnika trakcyjnego jakie przedstawione zostało w niniejszym wynalazku.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonanym na rysunku na którym, fig. 1. przedstawia obwód zasilania tworników i uzwojeń wzbudzenia silników trakcyjnych, oraz rozmieszczenie bezstykowych łączników magnetycznych, fig. 2 obwód główny zespołu Leonarda i układ sterowania wzbudzeniem generatora, fig. 3 układ z obwodami zasilania bezstykowych łączników magnetycznych, fig. 4 układ połączeń przekątników pomocniczych, a fig. 5 układ połączeń cewek przekątników kierunku jazdy wagonu-wagi.

Obwód zasilania tworników silników trakcyjnych regulowanym napięciem podawanym z generatora 9 stanowi przewód trakcyjny ślizgowy 10 i szyna jezdnia 11 wagonu-wagi. Zasilanie obwodów wzbudzenia silników trakcyjnych oraz obwód mechanizmu pobierania wsadu odbywa się nieregulowanym napięciem za pomocą przewodów trakcyjnych ślizgowych 12 i 13.

Obwód wzbudzenia generatora 9 wyposażony jest we wzmacniacze magnetyczne 28 i 29 posiadające uzwojenia zadające 26 i 27 przełączone z sieci o nieregulowanym napięciu w obwód gałęzi zerowej mostka utworzonego przez uzwojenia bezstykowych łączników magnetycznych 3 i 4 lub 5 i 6 lub 7 i 8 oraz cewek przekątników 17 i 18 lub 19 i 20 lub 21 i 22 za pomocą przekątników kierunku jazdy 23, 24 w chwili zbliżenia się kotwicy do jednej z pary łączników magnetycznych znajdujących się w wybranym miejscu zatrzymania, uzwojenia 32 i 33, których amperozwoje są proporcjonalne do siły elektromotorycznej generatora 9 oraz uzwojenia 34 i 35, których amperozwoje są proporcjonalne do sumarycznego spadku napięcia w obwodzie głównym silnik — prądnica.

Działanie układu wyjaśnia opis dotyczący przesłania wagonu-wagi z jednego miejsca do drugiego dowolnie wybranego na trasie. Przypuśćmy, że wagon-waga znajduje się w miejscu oznaczonym 36 i zgodnie z programem ładowania wielkiego pieca ma być przesłany do miejsca 40. Zamknie się wówczas styk nastawnika 41 znajdujący się w obwodzie przekątnika pomocniczego 16.

Obwód przekątnika pomocniczego 16 zostanie zamknięty jeżeli będą zamknięte styki przekątnika napędzenia zasobnika 42, styki przekątników 21 i 22 oraz styk wyłącznika krańcowego kłapy zasobnika 45. Zamknięcie normalnie otwartych styków przekątnika pomocniczego 16 spowoduje zadziałanie przekątnika jednego kierunku jazdy 24, którego normalnie otwarte styki zamkną obwód zasilania nieregulowanym napięciem uzwojeń zadających 26, 27 wzmacniaczy magnetycznych 28, 29 co spowoduje uruchomienie napędu jazdy i ruch wagonu-wagi w kierunku miejsca zatrzymania 40.

Przy przejeździe wagonu-wagi obok miejsca zatrzymania 37 nastąpi zbliżenie kotwicy 25 zabudowanej na wagon-wadze do bezstykowych łączników magnetycznych 5, 6 co spowoduje wzrost impedancji w obwodach tych łączników i zwolnienie przekątników 19, 20. Zwolnienie przekątników 19, 20 nie spowoduje jednak przerwania obwodu zasilania cewki przekątnika jednego kierunku jazdy 24, ponieważ obwód ten zamyka się przez normalnie otwarte styki przekątnika pomocniczego 16 i styki przekątników 21, 22, wobec czego ruch wagonu-wagi trwa nadal.

Dopiero zbliżenie wagonu-wagi do łączników magnetycznych 7, 8 znajdujących się w miejscu zatrzymania 40 spowoduje rozpoczęcie hamowania. Kotwica 25 zbliżając się do bezstykowego łącznika magnetycznego 7 wywoła wzrost impedancji jego uzwojenia powodując zmniejszenie prądu płynącego przez przekątnik 21.

W celu uzyskania znacznego zmniejszenia tego prądu i zwolnienia przekątnika 21 włączono równolegle z uzwojeniem bezstykowego łącznika magnetycznego 7 pojemność 51, wywołującą rezonans prądów. Przekątnik 21 otwierając swoje normalnie otwarte styki, spełni rolę wyłącznika krańcowego przerywając obwód zasilania przekątnika jednego kierunku jazdy 24. Przekątnik 24 zwalniając swo-

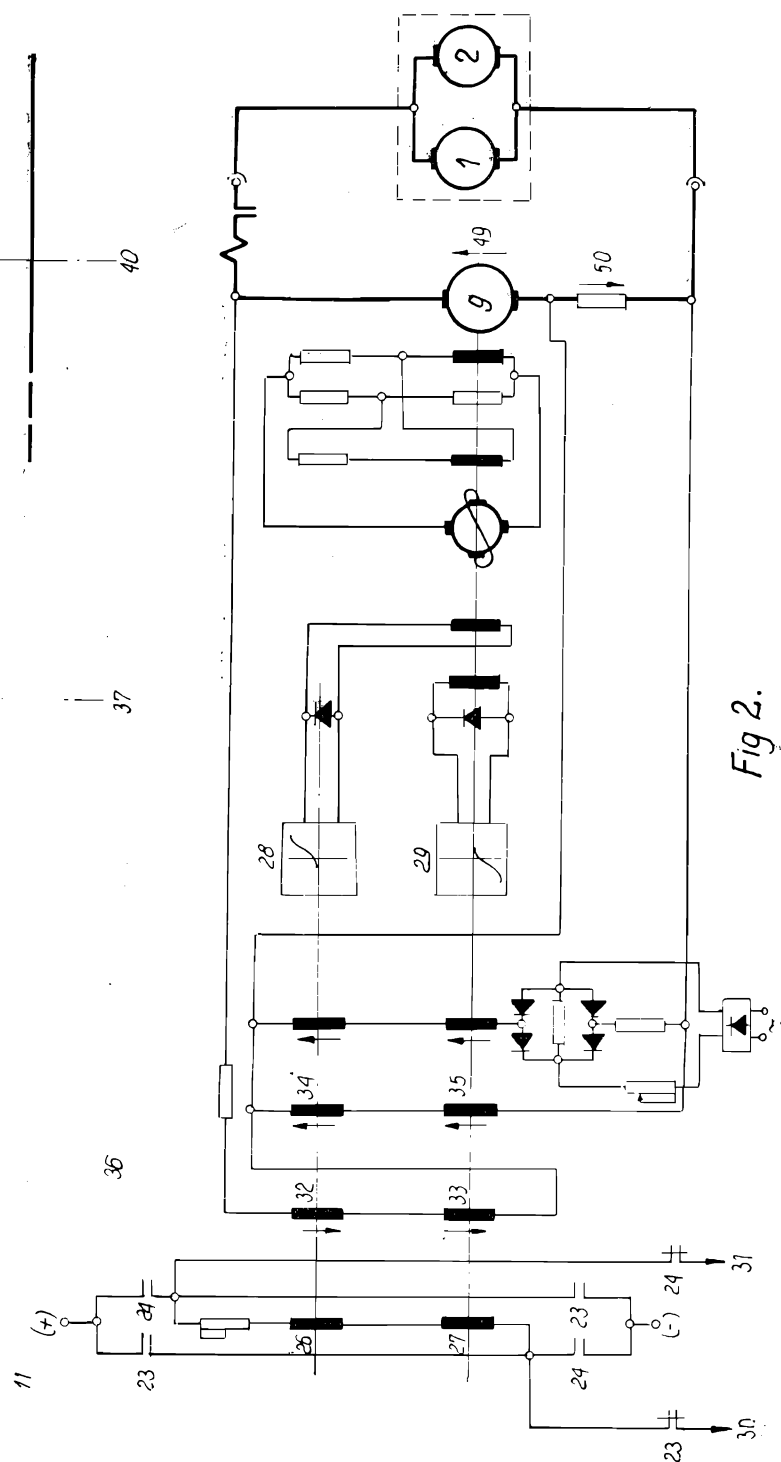


Fig 2.

Fig 3.