

G05d 1/00



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 47107

Kl. 21 a⁴, 48/55
Kl. internat. H 04 p

Electric and Musical Industries Limited

Hayes, Middlessex, Wielka Brytania

Układ przekaźnikowy do zdalnego sterowania pojazdów

Patent trwa od dnia 19 listopada 1959 r.

Pierwszeństwo: 24 listopada 1953 r. dla zastrz. 1—13;

16 lipca 1959 r. dla zastrz. 14 i 15 (Wielka Brytania).

Wynalazek dotyczy układów przekaźnikowych, w szczególności układów, dzięki którym pojazdy bez kierowcy mogą być samoczynnie kierowane wzdłuż wyznaczonej drogi, elektrycznymi impulsami, przesyłanymi przewodem elektrycznym, rozciągniętym wzdłuż tej drogi.

Układ według wynalazku jest uniwersalny przy stosunkowo niskich kosztach. Wyznaczający drogę przewód elektryczny może być rozciągnięty na powierzchni ziemi lub drogi, albo tuż pod nią. Zwykle impulsami elektrycznymi do sterowania są drgania, które wytwarza pole magnetyczne dookoła przewodu, a dwie cewki odbiorcze umieszczone wewnątrz pojazdu sterują mechanizmem sterującym pojazd w taki sposób, aby napięcia w cewkach były jednako-
we. W takim urządzeniu może zachodzić po-
trzeba aby więcej niż jeden pojazd mógł poru-
szać się różnymi odgałęzieniami drogi, a trud-

ność polega na stworzeniu układu, w którym pewna liczba pojazdów mogłaby być sterowana w taki sposób, aby nie nastąpiło ich zderzenie i aby koszt urządzenia był niski.

W urządzeniu według wynalazku znajduje się układ przekaźnikowy, który składa się z szeregu odcinków przewodu elektrycznego, umieszczonych kolejno jeden za drugim wzdłuż drogi i połączonych ze źródłem impulsów elektrycznych, i z przynajmniej jednego pojazdu zaopatrzonego w elementy napędowe oraz w elementy do napędzania pojazdu jedynie wzdłuż odcinka zasilanego w impulsy elektryczne ze źródła impulsów, z szeregu urządzeń przełączających, po jednym dla każdego przejścia z jednego odcinka do drugiego, które to urządzenie przełączające działa na skutek nadejścia pojazdu na dane przejście, w celu zasilenia następnego odcinka w impuls elektryczny, ze źró-

dla impulsów i przerywania dopływu impulsu do odcinka, kończącego się na danym przejściu, oraz elementy do opóźniania urządzenia przełączającego dopóty, dopóki następny kolejny odcinek nie zostanie zasilony impulsem elektrycznym ze źródła impulsów.

Przykłady wykonania urządzenia według wynalazku pokazane są na rysunkach, na których fig. 1 uwidocznia schemat blokowy mechanizmu sterującego jeden pojazd o układzie przekąźnikowym według jednego z przykładów wykonania wynalazku, fig. 2 — widok z dołu jednego z pojazdów, zaopatrzonego w mechanizm sterujący według fig. 1, fig. 3 — schematyczny układ części charakterystycznego rozmieszczenia przewodów dla układu przekąźnikowego fig. 4 — schemat obwodu do sterowania odcinka, stosowanego na przejściu z odcinka A do odcinka B układu według fig. 2, fig. 5 schemat obwodu sterującego na przejściu pomiędzy odcinkami C i D układu według fig. 2, przy czym koniec odcinka D jest miejscem odgałęzienia, fig. 6 — schemat obwodu sterującego na przejściu pomiędzy odcinkami D i F, przy czym odcinek F jest jednym z dwóch odgałęzień, rozpoczynających się przy końcu odcinka D, fig. 7 — szkic jednego układu pełnego rozplanowania przekąźników, fig. 8 — wykres innej części układu, zawierający miejsce łączenia się dwóch odgałęzień, a fig. 9 — schematyczny widok innego przykładu pełnego rozplanowania dla układu przekąźnikowego.

Układ przekąźnikowy uwidoczniiony na rysunkach, działa tak, że wózki towarowe lub inne pojazdy poruszające się po drodze wyznaczonej przez odcinki przewodu elektrycznego, zamocowanego na jezdni za pomocą taśm dla doraźnie planowanych dróg, albo umieszczonego poniżej jezdni dla dróg na stałe zaplanowanych. Przewód elektryczny może być również umocowany nad drogą albo z boku drogi, w przykładach poniżej opisanych przyjęto, że przewód jest ułożony tuż pod jezdnią.

Wózki towarowe są samoczynnie napędzane za pomocą silnika elektrycznego zasilanego z baterii (nie pokazanego na rysunkach) przy czym silnik może napędzać wózek tylko wzdłuż odcinka przewodu elektrycznego, który jest zasilany prądem za pomocą z góry wyznaczonych impulsów elektrycznych. Każdy pojazd ma ponadto mechanizm sterujący 7, reagujący na impuls elektryczny pod warunkiem, że pojazd nie może zbaczać z drogi, wyznaczonej przez odcinek

przewodu elektrycznego. Jak uwidoczniono na fig. 3, osobno zasilane prądem odcinki przewodu A, B, C... są umieszczone kolejno wzdłuż drogi. Sąsiednie odcinki zachodzą na siebie w pewnej mierze tak, jak uwidoczniono w przypadku elementów Ab i Bu odcinków A i B. Ponadto przewidziane są przewody do łączenia początków i końców odpowiednich odcinków z zaciskami wspólnego źródła CS prądu drgającego o częstotliwości z góry ustalonej. Przewody prowadzące do początku odcinków są ułożone w postaci pętli SB, SC, SD... z elementami odcinków Ba, Cb, Dc... Przewody te są oznaczone odnośnikami B1 i B2 w przypadku odcinka B. Obwody sterujące AB, BC, CD ... są umieszczone na przejściach pomiędzy sąsiednimi odcinkami przewodu elektrycznego, przy czym istnieją dwa obwody sterujące przy rozgałęzieniach, które znajduje się na końcu odcinka D. Obwody sterujące AB i BC, które są oddalone więcej niż o jeden odcinek od miejsca odgałęzienia, różnią się od obwodu sterującego CD, który jest o jeden odcinek oddalony od miejsca odgałęzienia i różni się oprócz tego od obwodów sterujących DE i DF w samym miejscu odgałęzienia. Obwody sterujące są odpowiednio sprzężone z cewkami nadawczymi ZB Zc, Zd ... umieszczonymi pod podłogą z boku odcinków przewodu A, B, C ... Cewki Ze Zf sprzężone z odpowiednimi obwodami sterującymi w miejscu rozgałęzienia, są umieszczone po przeciwnych stronach odcinka D.

Każdy wózek ma dwie cewki nadawcze 1 i 2 (fig. 1 i 2), gdy wózek znajduje się nad jednym z odcinków przewodu, zasilanego ze źródła impulsów CS, indukowane jest niskie napięcie, wywołane polem magnetycznym wytwarzanym przez prąd. Napięcie w cewkach zostaje wzmocnione za pomocą wzmacniaczy tranzystorowych 3 i 4, których temperatura jest odpowiednio kompensowana, a wynikowe napięcie jest prostowane i selektywnie stosowane do wzbudzenia przekąźników 5 i 6, które zawierają obwody wyzwajające o dwóch stanach ustalonych. Przekąźniki te, nazywane „Sterujący w lewo” i „sterujący w prawo”, rozrządza mechanizmem sterującym 7, który składa się z silnika sterującego sprzężonego z przednim kółkiem 7a pojazdu poprzez odpowiednią, zmniejszającą obroty przekładnię kół zębatach.

Dopóki wózek nie zbacza z właściwego kierunku, wyznaczonego przez dany odcinek przewodu elektrycznego, dopóty napięcie indukowa-

ne w dwóch cewkach nadawczych jest jednakowe i regulacja sterowania nie działa.

Natomiast jeżeli wózek zbacza z wyznaczonego kierunku, jedna lub druga z cewek znajdzie się bliżej odpowiedniego odcinka przewodu elektrycznego niż cewka druga, napięcie indukowane w tej cewce wzrośnie i przy z góry wyznaczonej wartości będzie wystarczające, aby poprzez wymienione wyżej obwody uruchomić silnik sterujący i znów skierować wózek na właściwy kierunek. Skoro tylko wózek zajmie właściwy kierunek, t.zn. gdy obydwie rdzenie cewek 1 i 2 znajdują się w jednakowej odległości z każdej strony przewodu, to silnik sterujący zostaje wyłączony. Dalszy impuls zostaje odbierany z wzmacniaczy 3 i 4, i stanowi sumę poszczególnych wyjść z wzmacniaczy i jest doprowadzony do następnego obwodu 8, zawierającego obwód wyzwalający i przekaźnik. Obwód 8 jest obliczony tak, że przekaźnik działa jeżeli suma prądów z wzmacniaczy 3 i 4 jest większa od z góry określonej wartości, a gdy przekaźnik zadziała (i pod warunkiem, że przekaźnik 11 działa również) prąd zostaje przesyłany do solenoidu 9 i do przekaźnika 10. Gdy solenoid 10 zostanie wzbudzony, wówczas hamulce wózka zostaną uruchomione a przekaźnik 10 uruchamia silnik napędzający wózek. Natomiast jeżeli połączone wyjścia wzmacniaczy 3 i 4 dają prąd mniejszy od wymienionej wyżej wartości, to na skutek braku prądu wzbudzającego w odpowiednim odcinku przewodu lub na skutek zbieżności wózka ze swego kierunku, przekaźnik w obwodzie 8 zostaje wyłączony spod napięcia i przerywa wzbudzające obwody solenoidu 9 oraz przekaźnika 10, i w ten sposób silnik napędowy zostaje pozbawiony prądu. Wymieniony wyżej przekaźnik 11 jest wyłącznikiem niskiego napięcia oraz urządzeniem blokującym i jest połączony w szereg z przekaźnikiem w obwodzie 8. Przekaźnik 11 jest wyłączony w ten sposób, że działa tylko wówczas, gdy napięcie baterii wzbudzającej silnik napędowy wózka jest wyższe od z góry wyznaczonego minimum, gdy mikrowyłączniki 20 zderzaka bezpieczeństwa są zamknięte, gdy wyłącznik 21 przeprowadzający blokowanie zmiany przełożenia kół zębatach jest w odpowiednim położeniu, t.zn. gdy dźwignia kół zębatach jest w położeniu, obojętnym, albo odpowiadającym jeździe naprzód i gdy przycisk „uruchomienie“ 22a na wózku został wciśnięty. Jeżeli którykolwiek z wymienionych wyżej warunków nie został

spełniony, to wózek nie może ruszyć z miejsca lub gdy wózek jest w ruchu, to silnik napędzający zostaje pozbawiony prądu i zaczynają działać hamulce. Przekaźnik 11 ma samoblokujący zestyk, wobec czego, jeżeli pierwsze trzy z tych warunków są spełnione, to po wciśnięciu przycisku „uruchomienie“ przekaźnik zostaje zasilany prądem i będzie wtedy zablokowany, a jeśli prąd popłynie w odpowiednim odcinku przewodu, to wózek ruszy z miejsca. Na wózku jest przewidziany również przycisk „stop“ 22b, który po przyciśnięciu pozbawia prądu blokujący przekaźnik 11 i w ten sposób unieruchamia wózek. Zderzak zabezpieczający, który uruchamia wspomniany wyżej mikroprzełącznik, jest oznaczony liczbą 12 na fig. 2, jeżeli wózek napotka przeszkodę, to mikroprzełącznik 20 zostaje rozwarty, powodując przez to pozbawienie prądu przekaźnika blokującego 11 jak to wyżej podano. Jeżeli trzeba, to drugi zderzak zabezpieczający może być przewidziany na tyle wózka, uruchamiany przez ten sam lub przez inny mikroprzełącznik. Jeżeli wózek został zatrzymany wskutek zadziałania przekaźnika 11, to należy go ponownie ręcznie uruchomić za pomocą zaciśnięcia przycisku „uruchomienie“ 22, po uprzednim usunięciu przeszkody.

Umieszczając kierujący przewód elektryczny w kilku odcinkach A B, C..., można stosować kilka różnych wózków w tym samym rozplanowaniu, bez obawy ich zderzenia się, a ponadto można spowodować, że wózki będą poruszać się po różnych odgałęzieniach drogi. Każdy odcinek przewodu elektrycznego jest normalnie pozbawiony prądu a obwody sterujące AB, BC... są również bez prądu, tak że tylko odcinek, wzdłuż którego przejeżdża wózek, lub ma przejechać, będzie zasilany prądem. Każdy obwód sterujący jest w rzeczywistości urządzeniem przełączającym, które zostaje uruchamiane dzięki obecności wózka na przejściu między odpowiednimi odcinkami przewodu elektrycznego. Działanie urządzenia przełączającego, jako reakcja obecności wózka, dostarcza prądu ze źródła CS do odcinka rozpoczynającego na danym przejściu i przerywa dopływ prądu do odcinka kończącego się na tym przejściu. Jednakże obwody sterujące powodują, że działanie każdego urządzenia przełączającego jest opóźniane dopóty, dopóki odcinek rozpoczynający się na jakimś innym przejściu nie otrzyma prądu z źródła CS. W celu spowodowania działania urządzeń przełączających, na każdym wózku jest umieszczony

oscylator 40, który przekazuje selektywnie drgania, zależnie od warunków obwodu wyzwalającego 41 jednej lub drugiej z dwóch przekazujących impuls cewce 13 i 17 umieszczonych na wózku. Cewki 13 i 17 są umieszczone po przeciwnych stronach wzdłużnej osi symetrii wózka tak, że jedna cewka przechodzi nad cewkami nadawczymi np. Zb, Zc po jednej stronie drogi, a druga przechodzi nad innymi cewkami nadawczymi np. ZF po drugiej stronie drogi. Jeśli założyć, że wózek przedstawiony na fig. 2 osiągnął koniec odcinka A i że przekazująca impuls cewka 15 znajduje się nad cewką nadawczą Zb, to zostanie wówczas zaindukowane napięcie z cewki Zb wytwarzając impuls, który za pośrednictwem wzmacniacza i obwodu wyzwalającego ATb uruchamia przełącznik nadawczy RLSB w obwodzie sterującym AB.

Przełącznik RLSB ma samoblokujący przełącznik RLSB 1 (fig. 4). Aby wózek mógł przejść na odcinek B, to odcinek C musi być pozbawiony prądu i dlatego żaden wózek nie może znajdować się nad tym odcinkiem. Jeżeli ten warunek jest spełniony, przełącznik RLC 4 zostaje zwarty powodując, że przełącznik RLB otrzymuje prąd przez przełącznik RLSB 2 uruchamiany za pomocą przełącznika RLSB. Przełącznik RLB posiada samoblokujący przełącznik RL B1. Gdy przełącznik RLB otrzyma prąd, to przełącznik RLSB zostaje pozbawiony prądu na skutek rozwarcia przełącznika RLB 2. Ponadto przełącznik RLB 3 jest zwarty umożliwiając przepływ prądu ze źródła CS do odcinka B. Przełącznik RLB 4 jest rozwarty w celu pozbawienia prądu odcinka A i w celu zapobieżenia ponownego zasilenia prądem tego odcinka dopóty, dopóki odcinek B, a zatem i przełącznik RLB, są pod prądem. Jest oczywiste, że przełącznik RLB 4 zajmuje to samo położenie w obwodzie sterującym na początku odcinka A, jakie powinien zajmować przełącznik RLC 4 w obwodzie sterującym AB. W obwodzie przedstawionym na fig. 4 (a także na fig. 5 i 6) przełączniki przełączników, które są zwarte przy pozbawieniu prądu odpowiednich przełączników są przedstawione na rysunku z zaczerpniętymi stykami. A zatem, jeżeli odcinek C jest niezajęty, to przełącznik RLCA jest zwarty, a wózek przybędzie na przejście między odcinkami A i B, i może spowodować zadziałanie przełącznika RLB 3 w celu wzbudzenia odcinka B i w ten sposób wózek może jechać dalej. Jeżeli natomiast jakiś wózek znajduje się nad odcinkiem C, i gdy ten odcinek jest

zasilany prądem ze źródła CS, to przełącznik RLC 4 będzie rozwarty i na skutek tego przełącznik RLS nie może być zasilony prądem. Jednakże w tym przypadku przełącznik RLSB pozostanie pod prądem, gdyż jest samoprzytrzymujący dopóty, dopóki przełącznik RLB jest pozbawiony prądu. W ten sposób otrzymuje się sygnał, że wózek czeka na przejście na odcinek B. Dopóki przełącznik RLB nie otrzyma prądu, dopóty cewka LA włączona w szereg wraz z odcinkiem A pozostanie pod prądem. Istnieją podobne cewki LA, LB, LC na kolejnych przejściach, przy czym dwie takie cewki znajdują się w miejscu odgałęzienia. Cewka LA jest umieszczona w podłodze w ten sposób, że gdy wózek zbliża się do przejścia z odcinka A na odcinek B, to odbierające impulsy cewka 14 na wózku przechodzi na cewkę LA i napięcie indukowane w cewce 14 uruchamia przełącznik 11 oraz uruchamia wózek. Wskutek tego, jeżeli odcinek C jest zajęty a przełącznik RLC 4 jest rozwarty, działanie przełącznika RLB 3 będzie opóźnione dopóki odcinek C nie będzie wolny. Za pomocą ustawienia w określonym położeniu cewki LA uzyskuje się to, że wózek zostaje zatrzymany na skutek działania tej cewki, nad pętlą SB na początku odcinka B. Jak powiedziano wyżej, przełącznik RLSB otrzymuje prąd, gdy tylko odcinek C zostanie wolny, a przełącznik RLC 4 zostaje zwarty powodując, że przełącznik RLS otrzymuje prąd w celu zwarcia przełącznika RLB 3 i zasilania prądem odcinka B. Pętla SB jest umieszczona w taki sposób, że jej boki równoległe do elementu przewodu Ba znajdują się pod uruchamiającą cewką 15, wówczas, gdy wózek czeka na przejście na odcinek B (fig. 2, 3). Gdy odcinek B otrzyma prąd, to cewka 15 otrzyma indukowane napięcie wzmocnione we wzmacniaczu 16, którym uruchomi przełącznik 25, a który z kolei doprowadza prąd do blokującego przełącznika 11, który uruchamia wózek. Gdy wózek zostanie samoczynnie zatrzymany na końcu któregośkolwiek odcinka, to doprowadzenie prądu do takiego odcinka trwa nadal i nakłada się (ze względu na nakładanie się elementów odcinka) na skutek doprowadzenia prądu do odcinka będącego na przodzie, gdy ewentualnie do tego odcinka będzie doprowadzony prąd. Gdy zostanie podany impuls aby wózek mógł poruszać się naprzód, to na skutek doprowadzenia prądu do odcinka B, odcinek A zostaje pozbawiony prądu, wówczas w żadnym przypadku nie powinny cewki nadawcze 1 i 2 silnika

sterującego zwolnić jego wejścia i dlatego sterowanie obwodami sterującymi nigdy nie przerywa się.

Obwody sterujące CD i DF (fig. 5 i 6) są na ogół podobne do obwodu sterującego AB, a różnice, jak należy przypuszczać, są zrozumiałe same przez się.

Zakładając, że trzeba posłać wózek wzdłuż odcinka F i że zbliża się on do końca odcinka C (fig. 3), to o ile przełączniki RLE 4 i RLF 4 są zwarte, tzn. że nie ma żadnego wózka ani nad odcinkiem E ani nad odcinkiem F, przekaźnik RLD może otrzymać prąd i wózek może poruszać się naprzód wzdłuż odcinka D (fig. 5). Jak wyżej wspomniano, dwie przekazujące impuls cewki 13 i 17 mogą być połączone selektywnie z oscylatorem wózka. Selekcja może być określana za pomocą kodowego przełącznika 42, który będzie omówiony w dalszym opisie. Jeżeli oscylator zostaje połączony z cewką przekazującą impulsy, która przechodzi na cewkę Zf (fig. 3), to wówczas zostanie wytworzony impuls, który spowoduje zadziałanie przekaźnika RLSF (fig. 6). Wówczas otrzyma prąd przekaźnik RLF, pod warunkiem, że przełączniki RLH 4 i RLC 6 będą zwarte, tzn. odcinki H i G toru nie są pod prądem, i wózek będzie poruszał się naprzód wzdłuż odcinka F.

Jeżeli jedne odcinki są przyłączane do drugich lub krzyżują się, to dalsze blokujące styki mogą być przewidziane w przekaźniku doprowadzającym prąd do odpowiedniego odcinka. Gdy te inne odcinki będą wolne, to zostanie doprowadzony prąd do każdego poszczególnego odcinka poprzez styki przekaźnika nadawczego.

W przykładzie wykonania według fig. 8 wyjaśniono, jak odbywa się sterowanie na wózku zbliżającym się do miejsca rozgałęzienia. Oznaczenia od S1 do S8 wskazują odcinki przewodu, które opisano przy omawianiu fig. 3. Odcinki S1, S2 i S3 tworzą zakończenia odgałęzień a odcinki S6, S7 i S8 tworzą końce odgałęzień wzdłuż obydwóch odgałęzień mogą jechać wózki w kierunku wspólnej gałęzi, której początek wskazują odcinek S4 i S5. Jak opisano wyżej, doprowadzenie prądu do odcinka jest niemożliwe, jeżeli następny odcinek jest pod prądem, musi być co najmniej jeden wolny odcinek pomiędzy wózkami. Niemniej jednak w niżej podanej tablicy jest wymieniony dodatkowo układ zabezpieczeń, który pozwala zachować niezajętym żądany odcinek pomiędzy pojazdami.

Odcinek Nr	Zabezpieczony przez odcinek Nr
S 1	S 2
S 2	S 3, S 4
S 3	S 4, S 8
S 4	S 5
S 6	S 7
S 7	S 8, S 2
S 8	S 3, S 4

Oczywiście zabezpieczenia dla reszty układu będą takie same jak opisane poprzednio. Podwójne zabezpieczenia można uzyskać za pomocą środków podobnych przy omawianiu fig. 5.

Przyjmując, że wózek T1 zatrzymał się na odcinku S4, to wózek T2, zbliżający się wzdłuż górnej drogi, zatrzyma się na odcinku S1, a wózek T3, zbliżający się wzdłuż dolnej drogi, zatrzyma się na odcinku S7. Gdy wózek T1 opuszcza odcinek S4, to wózek T2 będzie mógł wjechać na odcinek S2, a wózek T3 na odcinek S8 i odcinek S4, podążając za wózkiem T1. Wózek T2 przejdzie na odcinek S3, gdy wózek T3 opuści odcinek S8 i następnie na odcinek S4, podążając za wózkiem T3. Gdy wózek T2 znajduje się na odcinku S2, następny wózek jadący drogą dolną, zatrzyma się na odcinku S6. Pomieszczenie się wózków przybywających wzdłuż tych dwóch zbiegających się odgałęzień nie może zaistnieć na wspólnym odgałęzieniu, gdyż wjazd odbywa się naprzemiennie, najpierw z jednego odgałęzienia, a następnie z drugiego.

Aby wózek mógł ruszyć z miejsca na torach według układu trzeba wprowadzić jeden wózek ręcznie wraz z działającym na nim oscylatorem na początek danego odcinka (do tego celu jest przewidziany przycisk) i w ten sposób odcinek otrzyma prąd, jak poprzednio podano. Następnie wózek przechodzi do napędu samoczynnego i będzie się poruszał naprzód w sposób normalny.

Jeżeli wózek uszkodziłby się w czasie jazdy wzdłuż jakiegoś odcinka, to ten odcinek pozostałby pod prądem na skutek braku impulsu sygnalizującego zwolnienie odcinka, ponieważ wózek nie zdołał przejść na następny odcinek przewodu kierującego. Wobec tego inny wózek nie może zbliżyć się więcej niż o jeden nie zajęty odcinek. Jeżeli nastąpi uszkodzenie cewki „stop“, układ będzie nadal działał należycie, ponieważ zamiast zatrzymania się za pomocą jednej z pętli SB, SC... będzie się on poruszał naprzód tylko do końca odcinka, ponieważ na-

stępny odcinek jest pozbawiony prądu. Poprzedzający odcinek pozostanie wtedy „martwy“. Jeżeli wózek nie wzbudzi impulsu wewnątrz cewki magnetycznej odbierającej impulsy Z, na przykład na skutek uszkodzenia oscylatora, to wówczas wózek nie spowoduje doprowadzenia prądu do przekaźnika nadawczego, na przykład RLSB, i na skutek tego następny odcinek pozostanie „martwy“. Odpowiednie cewki unieruchamiające LA, LS... unieruchomią wtedy wózek. Odcinek, na którym on wtedy się znajduje, jest nadal pod prądem i następny wózek nie może zbliżyć się do niego o więcej niż o jeden odcinek. Wózki mogą więc znów bezpiecznie poruszać się na całym rozplanowaniu dróg. Kryterium liczby wykorzystywanych odcinków będzie liczba zastosowanych odgałęzień i skrzyżowań i wielkość transportu przechodzącego na danej drodze. Maksymalna liczba wózków, które mogą jeździć w obrębie danego układu, jest równa połowie odcinków mniej jeden.

W celu upewnienia się, że dany wózek nie spełnia swego zadania, może być zastosowany układ, uwidoczniiony na fig. 7. W układzie tym, w określonych miejscach na drodze, np. w których droga rozgałęzia się, umieszcza się dalsze cewki L1, L2... Cewki te są umieszczone pod drogą i są stale zasilane prądem, przy czym jedna z tych cewek Lx jest uwidoczniiona na fig. 2. Odbierająca impulsy cewka 17 i przekaźnik 4 na wózku (fig. 1 oraz 2) uruchamia mechanizm liczący 44, gdy nad każdą z cewek L1, L2 itd. przejdzie wózek. Mechanizm liczący jest połączony z wyżej wspomnianym przełącznikiem kodowym 42, wobec czego gdy obsługujący urządzenie nastawi dany kod na przełączniku 42, to w odpowiednim punkcie na drodze oscylator zostanie przełączony naprzemianną na prawą i lewą cewkę (13 i 17) przekazującą impulsy. Na przykład przełącznik kodowy może wysyłać impulsy do obwodu wyzwajającego 41, gdy urządzenie liczące zapisuje wielkość jaka była z góry nastawiona na przełączniku kodowym. Obwód wyzwajający będzie zatem zmieniał swój stan i przełączał oscylator 40 z jednego rdzenia 13 lub 17 na drugi. Przełącznik kodowy może być znanej konstrukcji. W ten sposób można spowodować, poruszanie się po żądanej drodze. Mechanizm liczący może też określać miejsce poprzez przełącznik kodowy, w którym wózek się zatrzyma doprowadzając prąd, gdy odpowiednia liczba impulsów zostanie

przesłana, do przekaźnika, który w połączeniu z blokującym przekaźnikiem 11 zatrzymuje wózek. Jeżeli na przykład zachodzi potrzeba przesłania wózka z pomieszczenia załadunkowego 27 (fig. 7) do składu, to kodem do tego celu może być Ba. Kod ten jest nastawiany na wózku przez ustawienie jakiejś liczby na wielopozycyjnym przełączniku obrotowym i przez naciśnięcie przycisku tak, aby informacja była zamagazynowana w zespole przełącznika kodowego. Po osiągnięciu cewki L1, odpowiednia cewka z przekazujących impulsy cewek 13 lub 17 zostaje wzbudzona, wobec czego wózek pojedzie w prawo na pierwszym zakręcie, a przy cewce L4 przekazujące impulsy cewek zostają przełączane tak, że wózek pojedzie w lewo. Po osiągnięciu cewki L5 przekaźnik 11 zostanie zasilony prądem poprzez przekaźnik 14. Osiągnąwszy wymagane miejsce przeznaczenia, mechanizm liczący cofa się samoczynnie do wartości zerowej, a wózek może być bądź ponownie skodowany bądź wrócić do swego miejsca składowania lub do obiegu. Gdyby którakolwiek z cewek liczących lub wszystkie te cewki zawiodły, to układ będzie nadal poprawnie działał, a jedyna rzecz jaka może się zdarzyć jest to, że wózek może osiągnąć niewłaściwe miejsce przeznaczenia.

Na ruchliwym zatłoczonym placu, gdzie istnieje inny ręcznie sterowany transport, może zaistnieć potrzeba sterowania światłami drogowymi, oświetlającymi znaki ostrzegawcze, sygnały itp. Z układu na rys. fig. 2 i 3 jest widoczne, że zbliżenie się wózka może być określone przez zasilanie prądem różnych przekaźników odcinków przewodu sterującego i dlatego możliwe jest sterowanie innego ruchu, na przykład na krzyżowaniu się drogi wózków, za pomocą światel drogowych. Ponadto wózek może być zatrzymywany przez inny transport, jeżeli jemu trzeba dać pierwszeństwo. W podobny sposób mogą być sterowane układy przekaźnikowe, zapory, bramy uruchamiane solenoidami itp. jak również mogą być sterowane wózki.

Poza tym, układy sterujące mogą być w różny sposób zmieniane. Na przykład można przewidzieć układy dla jazdy wózków do tyłu, jeżeli zaistniałaby taka potrzeba, dla sterowania w miejscach w jakich dwa wózki spotykają się oraz dla dwukierunkowej jazdy na jednym lub więcej odcinkach drogi.

Jeżeli wózki mają być poruszane do przodu

i do tyłu, wówczas mogą być przewidziane dodatkowe cewki czujnikowe na tyle wózka wraz z elementami do sprzęgania ich z mechanizmem sterującym, zamiast normalnych cewek czujnikowych 1 i 2, stosowanych do ruchu naprzód

W urządzeniach dotychczas opisanych nie przewidziano wariantu aby jeden wózek mógł wyprzedzać drugi na tym samym obiegu. W układach o dużym ruchu może to stanowić tę wadę, że podczas gdy jeden z wózków jest ładowany lub rozładowywany w jakimś miejscu drogi, to jadący za nim pojazd zostaje zatrzymany aż do chwili zakończenia ładowania lub rozładowania. W celu uniknięcia tej wady może być zastosowany układ uwidoczniiony na fig. 9.

Na fig. 9 główna droga jest pokazana linią MR którą wózki jeżdżą od początkowego przystanku ST1 przez przystanki ST2, ST3, ST4... ST14 i z powrotem do przystanku początkowego. Przy każdym z przystanków ST1, ST2... znajdująca się pod prądem cewka zatrzymująca, na przykład podobna do LA, jest umieszczona pod drogą i indukuje napięcie w cewce umieszczonej na wózku. Obwody dla tych cewek na przystankach ST1, ST2... nie są uwidocznione na rysunku, ponieważ takie obwody są oczywiste. Objazdy dla odcinków głównej drogi MR są uwidocznione na rysunku liniami kreskowymi B1' i zawierają powtarzające się cewki ST 2A, ST 3A... ST 14A. Wózki stosowane w urządzeniu jak na rys. na fig. 9 mogą mieć mechanizmy sterujące na ogół podobne do mechanizmów opisanych przy omawianiu fig. 1 i 2. Każdy wózek ma na sobie mechanizm liczący, który może być mechanizmem połączonym z rdzeniem 14 lub dodatkowym mechanizmem i ten mechanizm rejestruje jazdę naprzód wózka wzdłuż drogi za pomocą liczenia cewek ST2... którą minął. Zamiast opisanego poprzednio przełącznika kodowego 42, każdy wózek może mieć zespół wybierający drogę, zawierający małą „tablicę gniazdek“ w którą wsuwane być mogą kołki, wskazujące przystanki, na których pojazd ma się zatrzymać. Na przykład jeżeli trzeba zatrzymać wózek na przystankach ST4 i ST10, to wsuwa się tylko odpowiednie kołki i wózek rozpoczyna jazdę w sposób jak opisany dla przystanku początkowego ST1. W miejscu P1 drogi, program tablicy z gniazdami, która wskazuje, że wózek nie potrzebuje się zatrzymać na przystanku ST2 lub ST3, powo-

duje, że jedna z cewek 13 lub 17 przekazujących impulsy zostaje zasilona prądem, co powoduje, że wózek przejeżdża drogę P1, P3, P4, odcinek po odcinku w sposób wyżej opisany i wózek ten jedzie po tej drodze do miejsca P4. Gdy wózek przejeżdża powtarzające się cewki ST2A i ST3A, jego licznik programowy zostaje zatrzymany na nich, rejestrując w ten sposób ruch naprzód wózka.

Gdy licznik programowy zapisuje, że obie cewki zostały już minięte, to potrzeba zatrzymania się wózka na przystanku ST4 zostaje pokazana na tablicy z gniazdami. Dlatego oscylator na wózku jest połączony z przekazującą impulsy cewką, która powoduje, że wózek jedzie na drogę P4, P5, P7 w miejscu P4. Cewka zatrzymująca na przystanku ST4 powoduje, że wózek tam się zatrzyma. Gdy ładowanie lub rozładowywanie wózka na przystanku ST4 zostanie skończone, wózek zostaje znów uruchomiony i jedzie dalej do następnych przystanków ST5, ST6, ST7 do miejsca P7. Przed wejściem na P7 oscylator na wózku zostaje przełączony w ten sposób, że wózek pojedzie drogą P7, P8, P-10, ponieważ zatrzymanie na przystanku ST10 jest przewidziane w programie. Wózek przejeżdża przez przystanki ST8 i ST9 i zatrzymuje się na przystanku ST10. Gdy przewóz towarów zostanie ukończony wózek znów rozpoczyna jazdę i wraca do początkowego przystanku ST1 drogą wskazaną linią kreskową tzn. P10, P12, P13.

Na jazdę naprzód wózków mogą wywierać wpływ inne wózki znajdujące się w urządzeniu, ale odległość pomiędzy sąsiednimi wózkami wynosi zawsze co najmniej jeden odcinek przewodu kierującego. Miejsca rozgałęzień są sterowane tak, jak podano przy omawianiu fig. 8.

Kopię wykresu układu jeźdnego można łatwo otrzymać przez umieszczenie lamp za narysowanym planem w ten sposób, że napięcie prądu doprowadzanego do jakiegoś odcinka przewodu powoduje zaświecenie się odpowiedniego odcinka drogi na planie. W ten sposób awarie mogą być łatwo wykrywane przez obsługującego w centralnym punkcie dyspozycyjnym.

Zmiany szczegółów mogą oczywiście być dokonywane w opisanym układzie. Na przykład mogą być zastosowane w pewnych przypadkach lampy i komórki fotoelektryczne zamiast cewek przekazujących i odbierających impulsy.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ przekaznikowy do zdalnego sterowania pojazdów, znamienno tym, że zawiera szereg odcinków przewodu elektrycznego umieszczonych kolejno wzdłuż drogi, i źródło impulsów elektrycznych, oraz co najmniej jeden pojazd mający elementy napędowe i elementy umożliwiające elementom napędowym poruszanie pojazdu naprzód jedynie wzdłuż odcinka przewodu elektrycznego, zasilanego energią na zasadzie indukcji za pomocą impulsów elektrycznych ze źródła impulsów, oraz szereg urządzeń przełączających, po jednym dla każdego przejścia z jednego odcinka przewodu na drugi, przy czym każde urządzenie przełączające działa na skutek obecności pojazdu na danym przejściu w celu zasilenia odcinka rozpoczynającego się na danym przejściu energią za pomocą impulsu elektrycznego ze źródła impulsów oraz w celu przerywania zasilania energią odcinka kończącego się na tym przejściu, oraz elementy do opóźniania działania urządzenia przełączającego, dopóki odcinek przewodu rozpoczynający się na innym przejściu nie zostanie zasilony energią za pomocą impulsu elektrycznego ze źródła impulsów.
2. Układ według zastrz. 1 znamienno tym, że pojazd ma mechanizm sterujący, reagujący na impuls elektryczny w odcinku przewodu, wzdłuż którego pojazd został wprowadzony w ruch, w celu sterowania pojazdem wzdłuż drogi, wyznaczonej przez odcinek przewodu kierującego.
3. Układ według zastrz. 1 lub 2, znamienno tym, że zawiera elementy do opóźniania działania urządzenia przełączającego, dopóki odcinek przewodu kierującego, rozpoczynający się na następnym przejściu z jednego odcinka na drugi, nie zostanie zasilony energią impulsu elektrycznego ze źródła impulsów.
4. Układ według zastrz. 1 lub 2, znamienno tym, że każde urządzenie przełączające zawiera element czujnikowy i elementy przekaznikowe, reagujące na impuls, wytwarzany przez element czujnikowy, w zależności od obecności pojazdu.
5. Układ według zastrz. 4, znamienno tym, że na pojeździe zainstalowany jest element przekazujący, ponadto zaś układ zawiera źródło energii do zasilania energią elementu przekazującego, przy czym element przekazujący jest zainstalowany w tym celu, aby element czujnikowy urządzenia przełączającego powodował wytworzenie impulsu wyjściowego, gdy pojazd mija element czujnikowy.
6. Układ według zastrz. 5, znamienno tym, że zawiera drugi element przekazujący na pojeździe, przy czym pierwszy i drugi element przekazujący są umieszczone po przeciwnych stronach wzdłużnej osi symetrii pojazdu, oraz zawiera selekcyjne elementy, aby źródło energii mogło zasilac energią każdy z elementów przekazujących, ponadto zaś zawiera elementy czujnikowe rozmieszczone po obydwóch stronach odcinków przewodu w celu współdziałania odpowiednio z pierwszym i drugim elementem przekazującym, dzięki czemu różne urządzenia przełączające, odpowiadające elementom czujnikowym, mogą być uruchamiane selektywnie, zależnie od działania elementów selekcyjnych.
7. Układ według zastrz. 6, znamienno tym, że różne urządzenia przełączające są zainstalowane celem zasilenia energią szeregu odcinków przewodu na odgałęzieniach drogi, wyznaczonej przez odcinki przewodu.
8. Układ według zastrz. 6 lub 7, znamienno tym, że zawiera elementy przekazujące, umieszczone w różnych miejscach wzdłuż drogi, wyznaczonej przez odcinki przewodu elektrycznego, oraz zawiera na pojeździe współdziałające z elementami przekazującymi elementy liczące do rejestrowania przejścia wózka, oraz elementy do uruchamiania elementów selekcyjnych w zależności od uzyskania z góry ustalonego stanu przez elementy liczące.
9. Układ według zastrz. 8, znamienno, tym że zawiera elementy do zatrzymania wózka po osiągnięciu z góry wyznaczonego stanu przez elementy liczące.
10. Układ według zastrz. 1—9, znamienno tym, że trzy odcinki przewodu elektrycznego mają wspólne punkty przejścia, a urządzenie przełączające w innym punkcie przejścia co najmniej jednego z odcinków przewodu zawiera elementy do opóźniania działania tego urządzenia przełączającego, dopóki któryś z pozostałych dwóch z wymienio-

nich trzech odcinków nie zostanie zasilony energią.

11. Układ według zastrz. 1—10, znamienny tym, że kolejne odcinki przewodu elektrycznego zachodzą na siebie i że są przewidziane elementy do zatrzymywania pojazdu przed zachodzącymi na siebie elementami odcinków przewodu, gdy odcinek przewodu rozpoczynający się na innym przejściu jest zasilany w energię.

12. Układ według zastrz., 1—11, znamienny tym, że zawiera urządzenia przełączające od sterowania dopływu energii do odcinków przewodu w przecinających się częściach drogi, wyznaczonej przez odcinki przewodu elektrycznego.

13. Układ według zastrz. 4—12, znamienny tym, że elementy czujnikowe i (lub) elementy przekazujące są cewkami indukcyjnymi.

14. Układ według zastrz. 1—13, znamienny tym, że droga wyznaczona przez odcinki przewodu elektrycznego, zawiera jeden lub kilka objazdów, aby jeden pojazd mógł wyprzedzić inny.

15. Układ według zastrz. 13, znamienny tym, że każdy objazd jest zaopatrzony w tę samą liczbę elementów przekazujących, co część drogi, którą się omija.

Electric and Musical
Industries Limited

Zastępca: mgr Józef Kamiński
rzecznik patentowy

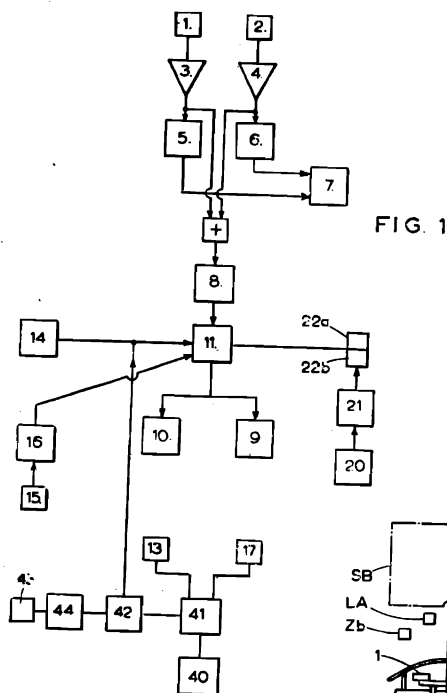


FIG. 1

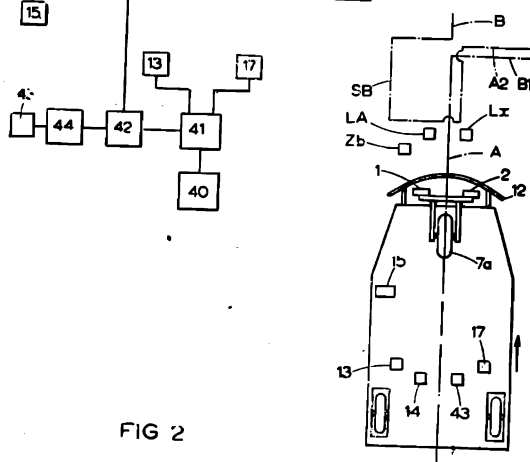


FIG. 2

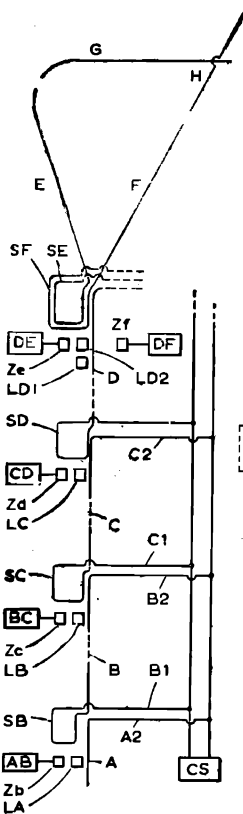


FIG. 3

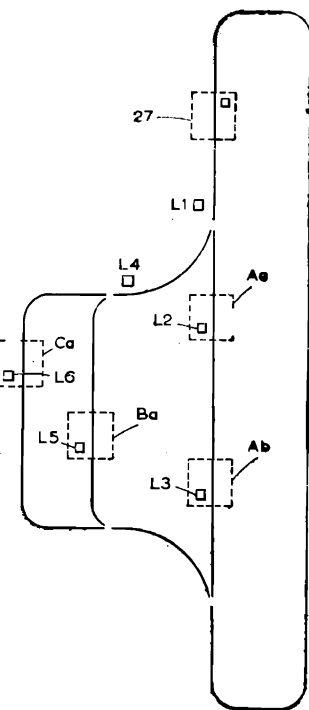


FIG. 7

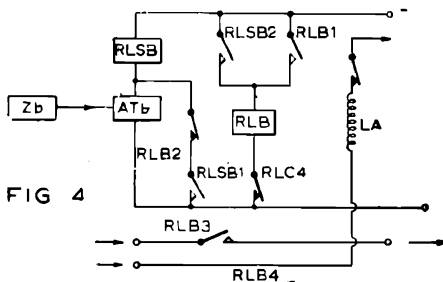


FIG 4

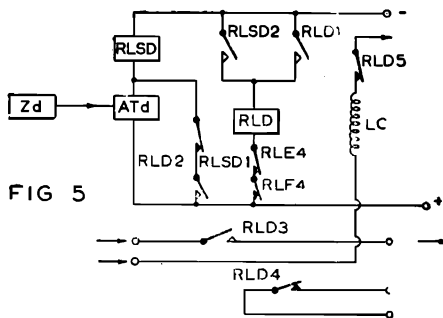


FIG 5

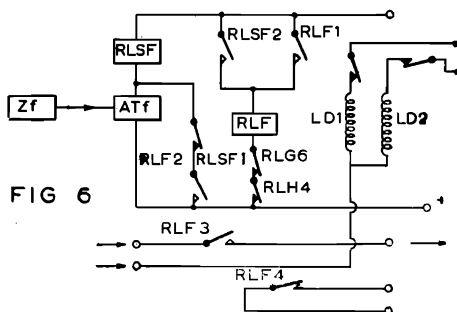


FIG 6

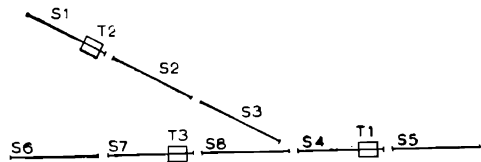


FIG 8

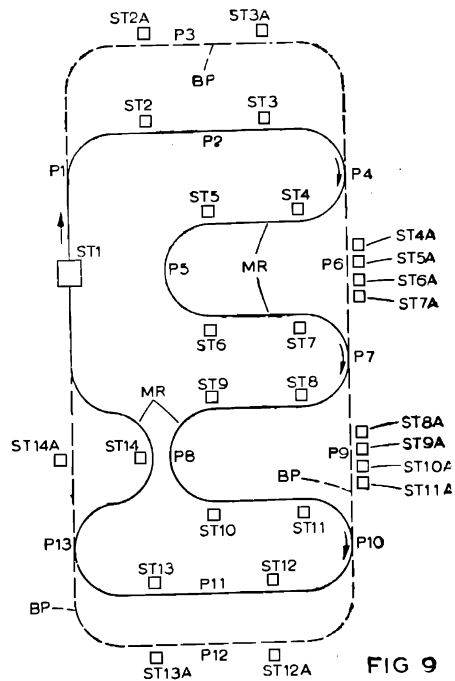


FIG 9