

POLSKA  
RZECZPOSPOLITA  
LUDOWA



URZĄD  
PATENTOWY  
PRL

# OPIS PATENTOWY

**89 186**

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

Zgłoszono: 25.04.73 (P. 162131)

Pierwszeństwo: \_\_\_\_\_

Zgłoszenie ogłoszono: 01.02.75

Opis patentowy opublikowano: 30.06.1977

MKP B66b 17/28  
H02p 3/24

Int. Cl.<sup>2</sup> B66B 17/28  
H02P 3/24

**CZYTELNIA**

Urząd Patentowy  
PRL

Twórcy wynalazku: Stefan Lubos, Józef Lubos, Włodzimierz Krzeszowiak,  
Stanisław Grzymała, Franciszek Duda

Uprawniony z patentu: Kopalnia Węgla Kamiennego „Julian”,  
Piekary Śląskie (Polska)

## Układ dynamicznego hamowania szybikowej maszyny wyciągowej napędzanej silnikiem asynchronicznym

Przedmiotem wynalazku jest układ dynamicznego hamowania szybikowej maszyny wyciągowej napędzanej pierścieniowym silnikiem asynchronicznym, którego źródłem prądu stałego jest niesterowany prostownik statyczny.

Znane są układy dynamicznego hamowania szybikowych maszyn wyciągowych, w których źródłem prądu stałego, zasilającego stojan silnika w czasie dynamicznego hamowania, jest niesterowany prostownik statyczny. Układy te nie posiadają żadnego sprzężenia zwrotnego tak, że moment hamujący jest stały i niezależny od prędkości i wartości opuszczanego ciężaru. Znane są również układy dynamicznego hamowania maszyn wyciągowych napędzanych silnikiem asynchronicznym, w których źródłem prądu stałego są wzmacniacze magnetyczne, generatory prądu stałego lub tyrystorowe prostowniki sterowane. W maszynach tych regulację momentu hamującego uzyskuje się przez zmianę rezystancji w obwodzie wirnika i zmianę wartości prądu wzbudzenia o ile źródłem prądu stałego jest tyrystorowy prostownik sterowany. Układy stosowane dla maszyn wyciągowych głównych nie znalazły szerszego zastosowania w szybikowych maszynach wyciągowych.

Ze względu na trudne warunki pracy szybikowych maszyn wyciągowych niezbędne jest stosowanie urządzeń prostych w konstrukcji i nie wymagających ciągłej konserwacji. Ponadto nie ekonomiczne byłoby stosowanie znanych układów dynamicznego hamowania maszyn wyciągowych głównych w szybikowych maszynach wyciągowych, ze względu na wysoki koszt tych układów w stosunku do całej maszyny oraz okresową pracę maszyn wyciągowych szybikowych. Dlatego też w maszynach szybikowych stosowane są wyłącznie układy do dynamicznego hamowania z niesterowanym statycznym źródłem prądu stałego, zaś zmianę prędkości uzyskuje się przez zmianę rezystancji wirnika.

Dla umożliwienia regulacji momentu hamowania w zależności od wielkości opuszczanego ciężaru i prędkości jazdy szybikowej maszyny wyciągowej napędzanej silnikiem asynchronicznym z układem dynamicznego hamowania i niesterowanym źródłem prądu wzbudzenia w obwód wirnikowy silnika napędowego włączono wielostopniowy rezystor oraz czujnik prędkości będący przekładnikiem prądowym z dwoma przekładnikami sterującymi stycznik zmiany połączenia uzwojenia stojana z połączenia równoległego na szeregowo i odwrotnie. Przy takiej budowie układu dynamicznego hamowania szybikowej maszyny wyciągowej, celem zwiększenia

prędkości opuszczania stopnic  $v_0$  włącza się w obwód wirnika rezystancję. Wartość momentu hamowania jest więc zależna od wartości włączonej rezystancji i prądu wzbudzenia, którego wartość jest stała dla określonej oporności uzwojenia stojana i napięcia prądu wzbudzenia. Przy małej prędkości maszyny wartość prądu w obwodzie wirnika jest niewielka. Powoduje to zadziałanie przełącznika czujnika prędkości a tym samym przełączenie stycznika zmiany połączeń uzwojenia stojana z połączenia równoległego na szeregowe. Tym samym przy stałej wartości napięcia prądu wzbudzenia następuje zmniejszenie wartości prądu płynącego w obwodzie stojana a tym samym zmniejszenie krytycznego momentu hamowania. Zwiększenie prędkości jazdy może nastąpić aż do wartości znamionowej. W momencie kiedy prędkość jazdy przekroczy prędkość znamionową następuje zadziałanie drugiego przełącznika czujnika prędkości i przełączenie stycznika zmiany połączenia uzwojenia stojana z pracy szeregowej na równoległą. Pociąga to za sobą zwiększenie wartości prądu płynącego w obwodzie stojana, wobec stałej wartości napięcia prądu wzbudzenia i zwiększenie momentu krytycznego hamowania. Układ według wynalazku pozwala więc na dynamiczne hamowanie szybkowych maszyn wyciągowych napędzanych silnikiem asynchronicznym z regulacją momentu krytycznego hamowania i prędkości jazdy z niesterowanym prostownikiem statycznym jako źródłem prądu stałego.

Układ dynamicznego hamowania szybkowych maszyn wyciągowych napędzanych silnikiem asynchronicznym według wynalazku przedstawiony jest na załączonym rysunku, na którym fig. 1 przedstawia układ silno-prądowy maszyny wyciągowej, a fig. 2 — układ sterowniczy.

Szybkowa maszyny wyciągowa napędzana jest asynchronicznym pierścieniowym silnikiem 1, który w okresie jazdy jest zasilany prądem przemiennym poprzez rewersyjne styczniki 2 lub 3 w zależności od kierunku jazdy. W okresie dojazdu lub opuszczania ciężaru, stojan silnika 1 zasilany jest prądem stałym z niesterowanego prostownika 4 poprzez stycznik 5 zabudowany w równoległe szeregowym dodatkowym przewodzie wyjściowym prostownika i stycznik 6 hamowania dynamicznego. W obwód wirnikowy silnika 1 jest włączony wielostopniowy rezystor 7 oraz czujnik prędkości i obrotów składający się z prądowego przekładnika 8 i dwóch prądowych przekładników 9 i 10. Sterowanie styczników układu rozwiązano za pomocą układu styków włączonych w obwód ich cewek sterujących.

Styczniki rewersyjne 2 i 3 sterowane są odpowiednio cewkami 11 i 12 a stycznik 6 hamowania dynamicznego jest sterowany cewką 13. W obwód cewki 13 stycznika 6 włączono styk czynny łącznika 14 umieszczonego w dźwigni nastawnika maszyny oraz styki biernie 15 i 16 styczników rewersyjnych 2 i 3. W obwód cewek 11 i 12 włączono styk bierny łącznika 14 oraz styk bierny 17 stycznika 6. Załączenie jednego ze styczników rewersyjnych 2 lub 3 dokonywane jest za pomocą nastawnika, którego czynny styk 18 zwiera obwód cewki 11 stycznika 2 a czynny styk 19 zwiera obwód cewki 12 stycznika 3. Bierny styk 20 stycznika 3 w obwodzie cewki 11 przerywa jej obwód, gdy załączony jest stycznik 3. Analogiczną rolę spełnia bierny styk 21 w obwodzie cewki 12. Stycznik 5 sterowany jest cewką 22, w obwód której włączono bierny styk 23 przekładnika 9 bocznikowany czynnym stykiem 24 przekładnika 10.

Gdy w okresie dojazdu lub opuszczania ciężaru zostanie przełączony łącznik 14, który stykiem biernym uniemożliwi działanie rewersyjnych styczników 2 i 3, stykiem czynnym zamknie obwód sterującej cewki 13 stycznika 6. Przełączenie łącznika 14 jest możliwe tylko wtedy, gdy w obwód wirnikowy silnika 1 wtrącona jest maksymalna wartość rezystancji co zabezpiecza silnik przed pracą na niestabilnej części charakterystyki. Po załączeniu stycznika 6 silnik 1 hamowany jest dynamicznie, przy czym wartość momentu hamującego jest zależna od wartości rezystancji i prądu stałego w obwodzie stojana. Zwiększanie prędkości jazdy maszyny wyciągowej uzyskuje się przez zwiększanie wartości rezystancji wirnikowej i gdy przy maksymalnej jej wartości prędkość maszyny jest nieduża, wówczas przekładnik 9 otwiera bierny styk 23 w obwodzie cewki 22 powodując otwarcie stycznika 5, który przełącza uzwojenie stojana silnika 1 z połączenia równoległego na szeregowe. Pociąga to za sobą zmniejszenie prądu uzwojenia stojana a tym samym zmniejszenie momentu krytycznego hamowania. Zmniejszenie krytycznego momentu hamowania powoduje wzrost prędkości i gdy prędkość maszyny jest równa jej prędkości znamionowej następuje zadziałanie przekładnika 10, który swym czynnym stykiem 24 powoduje ponowne załączenie stycznika 5 i przełączenie uzwojenia stojana z połączenia szeregowego na równoległe, a tym samym zwiększenie prądu wzbudzenia i zwiększenie momentu krytycznego silnika 1 przy hamowaniu dynamicznym. Tym samym ponownie następuje zmniejszenie prędkości aż do zatrzymania maszyny.

#### Zastrzeżenie patentowe

Układ dynamicznego hamowania szybkowej maszyny wyciągowej napędzanej silnikiem asynchronicznym z niesterowanym statycznym źródłem prądu stałego oraz wielostopniowym rezystorem włączonym w obwód wirnikowy, z n a m i e n n y t y m, że w obwód wirnikowy napędowego silnika (1) ma włączony prądowy

przekładnik (8) z dwoma równoległymi prądowymi przekaźnikami (9 i 10) będący czujnikiem prędkości a w równoległo-szeregowym dodatkowym przewodzie wyjściowym prostownika (4) ma zabudowany stycznik (5) sprzężony z obydwoma przekaźnikami (9 i 10) a przełączający dwie fazy uzwojenia stojana z pracy równoległej na szeregową i odwrotnie w zależności od prędkości maszyny, której dolną wartość wyznacza jeden przekaźnik (9) a znamionową drugi przekaźnik (10).

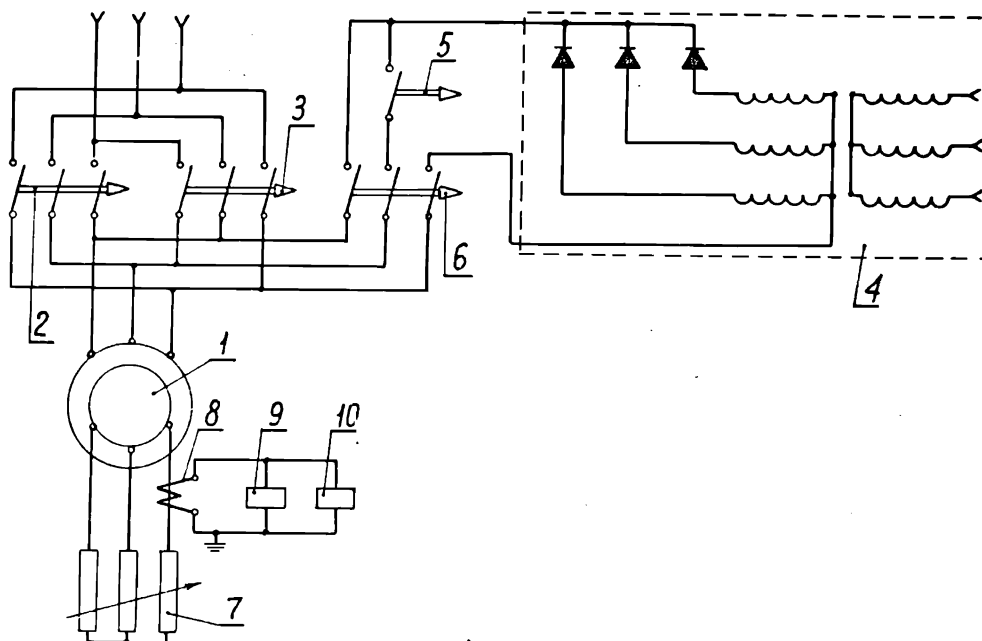


Fig.1

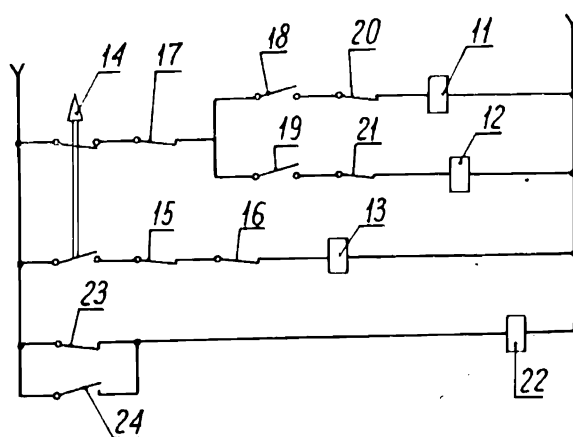


Fig.2