

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

92875

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 06.09.74 (P. 173931)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 27.03.76

Opis patentowy opublikowano: 15.12.1977

MKP

G11b 15/48

Int. Cl².

G11B 15/48



Twórcy wynalazku: Krzysztof Berger, Jerzy Małojło

Uprawniony z patentu: Warszawskie Zakłady Urządzeń Informatyki „Meramat”,
Warszawa (Polska)

Układ sterowania silnikami prądu stałego napędzającymi szpule z nośnikiem magnetycznym

Przedmiotem wynalazku jest układ sterowania silnikami prądu stałego napędzającymi szpule z nośnikiem magnetycznym, przeznaczony głównie do pamięci kasetowych systemu „pinch-roller”.

Znany jest układ napędowy szpul z nośnikiem magnetycznym, zrealizowany w oparciu o sprzęgła cierne. W znanym układzie napędowym silniki prądu stałego pracują z większą szybkością obrotową, aniżeli wymagana szybkość obrotu szpul. Dlatego w układzie tym są zastosowane przekładnie zmniejszające. W celu wyeliminowania przekroczeń dopuszczalnego naciągu nośnika magnetycznego, zabieraki szpułek są zamontowane na sprzęgłach przeciążeniowych.

Opisany wyżej układ napędowy szpul jest rozwiązaniem kosztownym i nieekonomicznym z uwagi na wymaganą precyzję wykonania, a ponadto wymaga częstych zabiegów konserwacyjno-regulacyjnych. Moment napędowy przenoszony przez tego typu sprzęgła nie jest kontrolowany i ulega znacznym zmianom, co powoduje nierównomierny naciąg nośnika magnetycznego, na przykład taśmy magnetycznej, jej targanie i eliptyczne nawijanie na szpule.

Szybkie przewijanie taśmy realizuje się w tym układzie drogą blokowania sprzęgła napędzającego szpulę nawijającą ze stałą prędkością obrotową, co sprawia, że prędkość przesuwu taśmy zmienia się ze zmianą średnicy nawoju. Szybkie przewijanie taśmy jest tu więc bardzo utrudnione, a przy zastosowaniu metody zapisu PE czyni szybki odczyt zgoła niemożliwym.

Układ sterowania silnikami prądu stałego napędzającymi szpule z nośnikiem magnetycznym według wynalazku, składa się z dwóch stałowzbudnych silników prądu stałego, z trzech źródeł prądowych, z trzech kluczy elektronicznych oraz z dwóch diod półprzewodnikowych najkorzystniej diod Zenera. Uzwojenie twornika pierwszego stałowzbudnego silnika prądu stałego jest włączone w obwód pierwszego źródła prądowego, natomiast uzwojenie twornika drugiego stałowzbudnego silnika prądu stałego jest włączone w obwód drugiego źródła prądowego, z tym, że pomiędzy punkt połączenia uzwojenia twornika pierwszego stałowzbudnego silnika prądu stałego z pierwszym źródłem prądowym i punkt połączenia uzwojenia twornika drugiego stałowzbudnego silni-

ka prądu stałego z drugim źródłem prądowym są włączone przeciwsobnie dwie diody półprzewodnikowe, natomiast punkt wspólnego połączenia tych diod jest połączony z trzecim pomocniczym źródłem prądowym, w którego obwód jest włączony trzeci klucz elektroniczny, przy czym elementy układu są tak dobrane, że prąd pierwszego źródła prądowego, przepływający przez uzwojenie twornika pierwszego stałowzbudnego silnika prądu stałego i prąd drugiego źródła prądowego, przepływający przez uzwojenie twornika drugiego stałowzbudnego silnika prądu stałego, powodują wytworzenie przez te silniki przeciwsobnych momentów napędowych w kierunku nawijania nośnika magnetycznego przez każdy z tych silników, zaś prąd trzeciego pomocniczego źródła prądu stałego, komutowany pierwszą diodą półprzewodnikową i drugą diodą półprzewodnikową, płynie, w przypadku ruchu nośnika magnetycznego, przez uzwojenie twornika stałowzbudnego silnika prądu stałego połączonego ze szpulą odwijającą, powodując wytworzenie przezeń momentu hamującego, w przypadku zatrzymania się nośnika magnetycznego, prąd ten rozplywa się symetrycznie do uzwojeń obu tworników silników stałowzbudnych prądu stałego, powodując wytworzenie przez nie równych i przeciwnie skierowanych momentów wstępnego naciągu nośnika.

W przypadku szybkiego przewijania nośnika magnetycznego trzecie pomocnicze źródło prądowe jest odłączone, a stałowzbudny silnik prądu stałego odwijający nośnik magnetyczny nie wytwarza momentu hamującego do chwili swobodnego rozpędzenia tego nośnika do prędkości, przy której suma przeciwnie skierowanych sił elektromotorycznych obu silników osiągnie wartość sumy napięcia przebicia spolaryzowanej wstecznie diody Zenera, połączonej z uzwojeniem twornika silnika odwijającego i napięcia przewodzenia diody Zenera, połączonej z uzwojeniem twornika silnika nawijającego nośnik magnetyczny, przy czym przebicie spolaryzowanej wstecznie diody Zenera powoduje przepływ przez nią części prądu, płynącego ze źródła prądowego połączonego z silnikiem nawijającym, do uzwojenia twornika silnika odwijającego tak, że moment napędowy silnika nawijającego maleje, rośnie zaś moment hamujący silnika odwijającego.

Układ sterowania według wynalazku realizuje prawidłowo takie funkcje jak: ruch roboczy nośnika magnetycznego w przód i wstecz z naciągami i prędkościami nominalną, określoną przez rolkę napędową, szybkie przewijanie w obu kierunkach oraz płynne zatrzymywanie nośnika magnetycznego po zakończeniu każdego z tych ruchów z zachowaniem wstępnego jego naciągu w stanie spoczynkowym.

Przedmiot wynalazku, w przykładzie wykonania, jest przedstawiony na rysunku.

Układ sterowania według wynalazku składa się z dwóch stałowzbudnych silników 1, 2 prądu stałego, z trzech źródeł prądowych 3, 4, 5, z trzech kluczy elektronicznych 6, 7, 8, z dwóch diod 9, 10 Zenera, komutujących prądy, oraz z trzeciej diody 11 Zenera, stabilizującej napięcia baz tranzystorów źródeł prądowych 3, 4, 5. Jeden koniec uzwojenia twornika pierwszego stałowzbudnego silnika 1 prądu stałego jest połączony z punktem o potencjale odniesienia, drugi koniec tego uzwojenia jest połączony z anodą pierwszej diody 9 Zenera i z kolektorem pierwszego tranzystora 12 typu n-p-n należącego do pierwszego źródła prądowego 3.

Jeden koniec uzwojenia twornika drugiego stałowzbudnego silnika 2 prądu stałego jest połączony z punktem o potencjale odniesienia, natomiast drugi koniec tego uzwojenia jest połączony z anodą drugiej diody Zenera 10 i kolektorem drugiego tranzystora 13 typu n-p-n, należącego do drugiego źródła prądowego 4. Katoda pierwszej diody Zenera 9 i katoda drugiej diody Zenera 10 są połączone z kolektorem trzeciego tranzystora 14 typu n-p-n, należącego do trzeciego pomocniczego źródła prądowego 5. Emiter pierwszego tranzystora 12 jest połączony poprzez pierwszy rezystor 15, z ujemnym biegunem -E źródła zasilania. Baza pierwszego tranzystora 12 jest połączona z anodą pierwszej diody półprzewodnikowej 16 i poprzez drugi rezystor 17 jest ona połączona z ujemnym biegunem -E źródła zasilania.

Emiter drugiego tranzystora 13 jest połączony, poprzez trzeci rezystor 18, z ujemnym biegunem -E źródła zasilania. Baza drugiego tranzystora 13 jest połączona z anodą drugiej diody półprzewodnikowej 19 i poprzez czwarty rezystor 20 jest ona połączona z ujemnym biegunem -E źródła zasilania. Emiter trzeciego tranzystora 14 jest połączony, poprzez piąty rezystor 21, z ujemnym biegunem -E źródła zasilania. Baza trzeciego tranzystora 14 jest połączona z anodą trzeciej diody półprzewodnikowej 22 i poprzez szósty rezystor 23 jest ona połączona z ujemnym biegunem -E źródła zasilania.

Katoda pierwszej diody półprzewodnikowej 16, katoda drugiej diody półprzewodnikowej 19 i katoda trzeciej diody półprzewodnikowej 22 są połączone z katodą trzeciej diody Zenera 11, przy czym anoda trzeciej diody Zenera 11 jest połączona z ujemnym biegunem -E źródła zasilania. Emiter czwartego tranzystora 24 typu p-n-p, należącego do pierwszego klucza elektronicznego 6, jest połączony do dodatniego bieguna +E źródła zasilania. Kolektor czwartego tranzystora 24 jest połączony, poprzez siódmy rezystor 25, z bazą pierwszego tranzystora 12. Baza czwartego tranzystora 24 jest połączona, poprzez ósmy rezystor 26, z dodatnim biegunem +E źródła zasilania, a poprzez dziewiąty rezystor 27 jest ona połączona z pierwszym zaciskiem wejściowym 28.

Emiter piątego tranzystora 29 typu p-n-p, należącego do drugiego klucza elektronicznego 7, jest połączony z dodatnim biegunem +E źródła zasilania. Kolektor piątego tranzystora 29 jest połączony, poprzez dziesiąty rezystor 30, z bazą drugiego tranzystora 13. Baza piątego tranzystora 29 jest połączona, poprzez jedenasty rezystor 31, z dodatnim biegunem +E źródła zasilania, a poprzez dwunasty rezystor 32 jest ona połączona z drugim zaciskiem wejściowym 33.

Emiter szóstego tranzystora 34 typu p-n-p, należącego do trzeciego klucza elektronicznego 8, jest połączony z dodatnim biegunem +E źródła zasilania. Kolektor szóstego tranzystora 34 jest połączony, poprzez trzynasty rezystor 35, z bazą trzeciego tranzystora 14. Baza szóstego tranzystora 34 jest połączona, poprzez czternasty rezystor 36, z dodatnim biegunem +E źródła zasilania, a poprzez piętnasty rezystor 37 jest ona połączona z trzecim zaciskiem wyjściowym 38.

Prąd pierwszego źródła prądowego 3, przepływający przez uzwojenie twornika pierwszego silnika 1 i prąd drugiego źródła prądowego 4, przepływający przez uzwojenie twornika drugiego silnika 2, powodują wytworzenie przez te silniki 1, 2 przeciwsobnych momentów napędowych w kierunku nawijania taśmy magnetycznej przez każdy z tych silników 1, 2, natomiast prąd trzeciego pomocniczego źródła 5 prądu stałego, komutowany pierwszą diodą Zenera 9 i drugą diodą Zenera 10, powoduje powstanie momentu hamującego lub momentu wstępnego naciągu taśmy magnetycznej, niepokazanej na rysunku, w zależności od sygnałów zewnętrznych, sterujących klucze elektroniczne 6, 7, 8, podanych na zaciski wejściowe 28, 33, 38. Na przykład podczas ruchu roboczego taśmy magnetycznej wstecz z prędkością nominalną włączone jest pierwsze źródło prądowe 3 oraz trzecie źródło pomocnicze 5.

Prąd pierwszego źródła prądowego 3 powoduje wytworzenie przez pierwszy silnik 1 momentu dynamicznego o wartości zapewniającej nawijanie taśmy magnetycznej z założonym, niezależnym od prędkości obrotowej, naciągiem. Prąd trzeciego pomocniczego źródła prądowego 5, o wartości mniejszej niż prąd pierwszego źródła 3, komutowany przez pierwszą diodę Zenera 9 i drugą diodę Zenera 10, płynie przez drugi silnik 2, którego siła elektromotoryczna otwiera, w kierunku przewodzenia, drugą diodę Zenera 10, równocześnie pierwsza dioda Zenera 9 zostaje odcięta napięciem pierwszego silnika 1 mniejszym jednakże od jej napięcia przebicia. Wytworzony w ten sposób moment hamujący drugiego silnika 2 zapewnia właściwy naciąg taśmy magnetycznej, a po wyłączeniu pierwszego źródła 3, co odpowiada skasowaniu rozkazu ruchu wstecz – płynne zatrzymanie się taśmy magnetycznej z zachowaniem jej wstępnego naciągu.

Podczas ruchu roboczego taśmy magnetycznej w przód z prędkością nominalną włączone jest drugie źródło prądowe 4 oraz trzecie pomocnicze źródło prądowe 5. Prąd drugiego źródła prądowego 4 powoduje wytworzenie przez drugi silnik 2 momentu dynamicznego o wartości zapewniającej nawijanie taśmy magnetycznej z założonym, niezależnym od prędkości obrotowej, naciągiem. Prąd trzeciego pomocniczego źródła prądowego 5, o wartości mniejszej niż prąd drugiego źródła 3, komutowany przez pierwszą diodę Zenera 9 i drugą diodę Zenera 10, płynie przez pierwszy silnik 1, którego siła elektromotoryczna otwiera, w kierunku przewodzenia, pierwszą diodę Zenera 9, równocześnie druga dioda Zenera 10 zostaje odcięta napięciem drugiego silnika 2, mniejszym jednakże od jej napięcia przebicia. Wytworzony w ten sposób moment hamujący pierwszego silnika 1 zapewnia właściwy naciąg taśmy magnetycznej, a po wyłączeniu drugiego źródła 4, co odpowiada skasowaniu rozkazu ruchu w przód – płynne zatrzymanie się taśmy magnetycznej z zachowaniem jej wstępnego naciągu.

Podczas szybkiego przewijania taśmy magnetycznej wstecz włączone jest pierwsze źródło prądowe 3, zaś źródło pomocnicze 5 jest odłączone. Drugi silnik 2 nie wytwarza w tym reżimie momentu hamującego do chwili swobodnego rozpędzania taśmy magnetycznej do takiej prędkości, przy której suma przeciwnie skierowanych sił elektromotorycznych obu silników 1, 2 osiągnie wartość sumy napięcia przebicia spolaryzowanej wstecznie drugiej diody Zenera 10 i napięcia przewodzenia pierwszej diody Zenera 9. Przebiecie drugiej diody Zenera 10 powoduje przepływ przez nią części prądu pierwszego źródła 3 prądowego do uzwojenia twornika drugiego silnika 2. W ten sposób moment napędowy pierwszego silnika 1 maleje, rośnie zaś moment hamujący drugiego silnika 2. W rezultacie suma prędkości obrotowych obu silników 1, 2 jest stabilizowana diodami Zenera 9, 10 na określonym poziomie, dzięki czemu prędkość przesuwu taśmy magnetycznej w czasie przewijania zmienia się tylko nieznacznie.

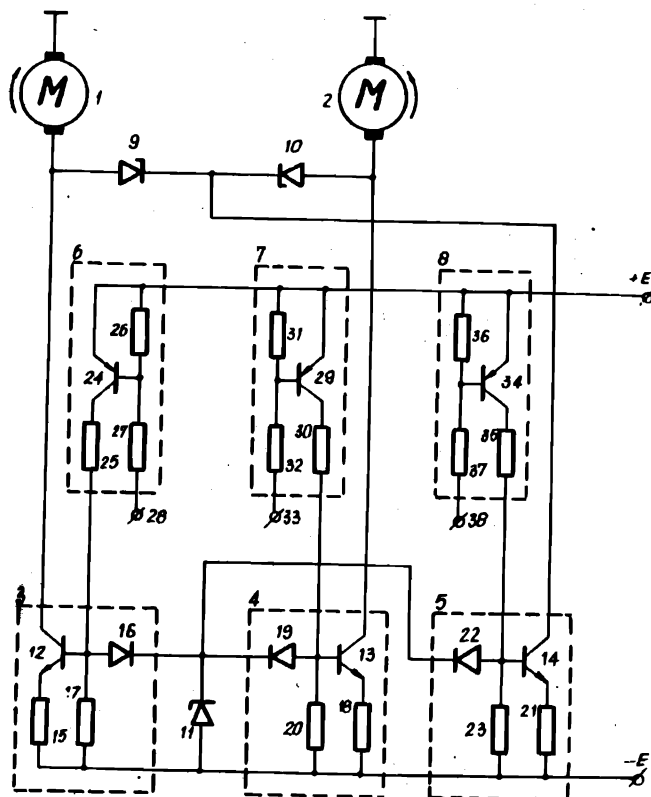
Podczas szybkiego przewijania taśmy w przód układ działa podobnie, z tym że zmieniają się role silników 1, 2, źródeł prądowych 3, 4 oraz diod 9, 10.

Do zatrzymania taśmy magnetycznej i wytwarzania jej wstępnego naciągu, jak już częściowo opisano, służy trzecie pomocnicze źródło prądowe 5. Źródło 5 to odłączone jest jedynie na czas wymiany kasety z taśmą magnetyczną oraz szybkiego przewijania tej taśmy. W przypadku, gdy taśma znajduje się w ruchu, prąd trzeciego źródła 5 jest kierowany do uzwojenia twornika silnika, który w tym czasie jest silnikiem odwijającym taśmę magnetyczną, powodując wytworzenie przez ten silnik momentu hamującego, natomiast prąd ten rozplywa się

symetrycznie do obu silników 1, 2 jedynie po zatrzymaniu się taśmy magnetycznej, powodując wytworzenie przez te silniki 1, 2 równych i przeciwnie skierowanych momentów wstępnego naciągu taśmy.

Zastrzeżenie patentowe

Układ sterowania silnikami prądu stałego napędzającymi szpule z nośnikiem magnetycznym, składający się z dwóch stałozbudnych silników prądu stałego, z trzech źródeł prądu stałego, z dwóch diod półprzewodnikowych najkorzystniej diod Zenera i trzech kluczy elektronicznych, z tym że uzwojenie twornika pierwszego stałozbudnego silnika prądu stałego i pierwszy klucz elektroniczny są włączone w obwód pierwszego źródła prądowego, natomiast uzwojenie twornika drugiego stałozbudnego silnika prądu stałego i drugi klucz elektroniczny są włączone w obwód drugiego źródła prądowego, z n a m i e n n y t y m, że pomiędzy punkt połączenia uzwojenia twornika pierwszego stałozbudnego silnika (1) prądu stałego z pierwszym źródłem prądowym (3) i punkt połączenia uzwojenia twornika drugiego stałozbudnego silnika (2) prądu stałego z drugim źródłem prądowym (4) są włączone przeciwsośnie dwie diody (9 i 10), a punkt wspólnego połączenia tych diod (9, 10) jest połączony z trzecim pomocniczym źródłem prądowym (5), w którego obwód jest włączony trzeci klucz elektroniczny (8).



CZYTELNIJA
Biuro Patentowe
Warszawa, ul. Długa 14