

URZĄD PATENTOWY w WARSZAWIE OPIS PATENTOWY

Nr 32075

Kl. 72 f, 15/06
MKP F41g 5/20

Rheinmetall-Borsig Aktiengesellschaft, Düsseldorf

**Napęd według układu Leonarda, zwłaszcza do uruchamiania nastawnic
dział lub obracarek wież działowych**

Zgłoszono 25 lipca 1938

Udzielono 2 sierpnia 1943

Przy napędach według systemu Leonarda, stosowanych do uruchamiania urządzeń do nastawiania i obracania dział lub wież pancernych, wzbudzenie prądnicy w układzie Leonarda a wraz z tym szybkość obrotów i kierunek obrotu silnika i działu reguluje się często za pomocą prądnicy dodatkowej, wzbudzanej ze źródła prądu stałego i uruchomianej ręcznym kołem nastawczym.

Jeżeli w takim napędzie zmienia się liczbę obrotów lub kierunek obracania ręcznego koła kierowniczego, to przechodzi zawsze pewien czas, zanim silnik napędowy i dział zmienią odpowiednio swój kierunek lub szybkość obrotów. Impuls regulujący koła ręcznego powoduje zatem zmia-

ny w działaniu silnika napędowego dopiero z pewnym opóźnieniem.

W znanych napędach Leonarda opóźnienie to jest tak znaczne i wskutek tego szybkość regulowania i przestawiania silnika na inny kierunek tak mała, że nie nadają się one dla dział ustawionych na podstawach chwiejących się szybko i nagle, np. na wozach pancernych. Aby ograniczyć opóźnienie zmiany liczby obrotów silnika do wartości praktycznie dopuszczalnej, a w granicach możliwości podwyższyć szybkość regulowania i zmiany kierunku, umieszcza się według wynalazku na magniesnicy prądnicy dodatkowej, uruchomianej ręcznym kołem, dodatkowe uzwojenie wzbudzające, przez które przepływa prąd twor-

nika prądnicy układu Leonarda, przepływający równocześnie przez silnik układu Leonarda. Przez zastosowanie tego wzbudzenia przy uruchamianiu, zatrzymywaniu lub zmianie kierunku obrotu ręcznej korby nastawczej osiąga się zmniejszenie opóźnienia w odpowiednim działaniu silnika napędowego, tak iż silnik ten dostosowuje się szybciej do zmiany liczby obrotów i zmiany kierunku obrotu ręcznego koła nastawczego.

Na rysunku przedstawiono przykład wykonania napędu według układu Leonarda z dodatkowym urządzeniem według wynalazku.

Wzbudnica C , której uzwojenie magnetyczne c jest wzbudzane ze źródła prądu stałego c_1 , otrzymuje napęd za pomocą ręcznej korby nastawczej B i kół zębatych b_1 , b_2 z każdorazowo wymaganą szybkością i w zamierzonym kierunku obrotu. Napięcie prądnicy C , które zmienia swój kierunek zależnie od kierunku obrotu korby ręcznej B i jest proporcjonalne do szybkości obracania tej korby, jest doprowadzane do uzwojenia wzbudzającego d prądnicy D w układzie Leonarda, posiadającej stały napęd. Napięcie prądnicy D jest doprowadzane do zacisków silnika napędowego A , którego uzwojenie wzbudzające jest zasilane ze źródła a_1 prądu stałego. Ponieważ wzbudzenie prądnicy w układzie Leonarda jest proporcjonalne do napięcia wzbudnicy C i zależne od kierunku obrotów jej twornika, a zatem proporcjonalne do liczby obrotów korby nastawczej b , przeto także moc elektryczna prądnicy D , a wraz z nią liczba obrotów i moc silnika napędowego A , jest w przybliżeniu proporcjonalna do liczby obrotów korby nastawczej B , gdyż moment oporowy silnika A , a więc i jego prąd jest w przybliżeniu stały.

Na magnetycy wzbudnicy C , uruchamianej ręcznym kołem B , umieszczone jest według wynalazku dodatkowe uzwojenie wzbudzające c_2 , przez które przepływa

prąd twornika prądnicy D , przepływający również przez silnik A w układzie Leonarda. W przewody doprowadzające prąd do uzwojenia c_2 włączony jest przełącznik c_3 , który w chwili, gdy zmienia się kierunek obrotu korby nastawczej B , jest przestawiany za pomocą odpowiedniego narządu, nie uwidocznionego na rysunku a osadzonego na wałku ręcznego koła nastawczego B lub na wałku wzbudnicy C .

Na początku obracania ręcznego koła nastawczego B napięcie wzbudnicy C wzrasta proporcjonalnie do liczby jego obrotów, a zatem wzbudzenie i siła elektromotoryczna prądnicy D , obracającej się stale z tą samą liczbą obrotów, wzrastają szybko do poważnej wartości, a ponieważ silnik nie został jeszcze uruchomiony, a oporność omowa obwodu prądu twornika prądnicy D i wirnika silnika A jest bardzo mała, przeto w tym obwodzie powstaje silny prąd. Uzwojenie c_2 , przez które przepływa wspomniany prąd, otrzymuje w ten sposób silne wzbudzenie, a ponieważ pola elektromagnetyczne uzwojeń c i c_2 sumują się, wzbudzenie wzbudnicy C wzrasta. Wskutek tego wzrasta napięcie wzbudnicy C , dzięki czemu zwiększa się wzbudzenie i siła elektromotoryczna prądnicy D , tak iż silnik napędowy otrzymuje wyższe napięcie i pobiera większy prąd aniżeli w przypadkach, gdyby nie zastosowano cewki c_2 .

Dzięki poborowi większej ilości energii silnik napędowy rusza szybciej i prędzej dochodzi do ustalonej liczby obrotów, odpowiadającej każdorazowo liczbie obrotów korby nastawczej, niż w przypadku, gdy cewki c_2 nie ma. Z wzrastającą liczbą obrotów silnika przeciwdziałająca siła elektromotoryczna silnika napędowego A szybko wzrasta, a gdy silnik zbliża się do ustalonej liczby obrotów, różnica między siłami elektromotorycznymi prądnicy i silnika w układzie Leonarda jest tak nikła, że silnik pobiera jeszcze tylko tyle energii, ile potrzeba do przezwyciężenia strat spowodowanych

wanych tarciami i innymi wpływami hamującymi.

Uzwojenie c_2 powoduje nieznaczne podwyższenie ustalonej liczby obrotów, odpowiadającej określonej liczbie obrotów korby nastawczej, czyli uzwojenie c_2 wywiera pewien wpływ, aczkolwiek bardzo nieznaczny, przy stanie ustalonym, lecz w praktyce można powiedzieć, że uzwojenie c_2 działa głównie tylko krótko po nagłym powiększeniu lub zmniejszeniu liczby obrotów korby nastawczej i doprowadza do silnika napędowego mocny, krótki impuls prądu, powodujący to, iż silnik napędowy A zmienia swą liczbę obrotów szybko i w tym samym stopniu co korba nastawcza B , przy czym ten impuls prądu ustaje, gdy silnik napędowy osiągnął nową ustaloną liczbę obrotów.

Gdy silnik obraca się z pełną liczbą obrotów, a przez nagłe przyhamowanie korby nastawczej obniży się mocno jej liczbę obrotów, wówczas uzwojenie c_2 oddziałuje również korzystnie.

Silnik utrzymuje się początkowo z powodu energii obrotowej mas uruchomionych przez niego na pełnej liczbie obrotów, tak iż jego przeciwdziałająca siła elektromotoryczna nie podlega na razie zmianie. Siła elektromotoryczna prądnicy w układzie Leonarda, której wzbudzenie spada przy zatrzymaniu ręcznego koła nastawczego do bardzo małej wartości, szybko maleje, tak iż siła elektromotoryczna silnika napędowego przewyższa w znacznej mierze siłę elektromotoryczną prądnicy w układzie Leonarda. Na skutek tego kierunek prądu w silniku i prądnicy w układzie Leonarda zmienia się, tak iż silnik doznaje hamowania. Prąd ten przychodzi równocześnie przez uzwojenie c_2 , lecz teraz w tym kierunku, że pole uzwojenia c_2 przeciwdziała polu uzwojenia c . Wzbudzenie prądnicy według Leonarda doznaje więc zmniejszenia spowodowanego przez uzwojenie c_2 , tak że siła elektromotoryczna prądnicy w

układzie Leonarda obniża się więcej, niżby się obniżyła, gdyby nie było uzwojenia c_2 , a nastąpiło tylko zmniejszenie liczby obrotów ręcznego koła nastawczego i wzbudnicy C . Z tego powodu nadwyżka siły elektromotorycznej silnika A ponad siłę elektromotoryczną prądnicy D w układzie Leonarda jest większa, niżby była bez uzwojenia c_2 , tak iż hamowanie silnika napędowego jest silniejsze.

W przypadku zmniejszenia obrotów korby nastawczej uzwojenie c_2 działa również tylko przez krótki czas po zmianie liczby obrotów korby nastawczej, a przestaje działać, gdy silnik napędowy osiągnie nową ustaloną liczbę obrotów. Przy tej nowej, ustalonej liczbie obrotów siła elektromotoryczna prądnicy w układzie Leonarda przeważa znów ponad siłę elektromotoryczną silnika w tym stopniu, że silnik pobiera tylko tyle energii, ile potrzeba do pokrycia strat spowodowanych przez tarcie.

Przestawianie kierunku obrotu napędu biegnącego z pełną szybkością obrotową w jednym kierunku na pełną szybkość w przeciwnym kierunku jest równoznaczne z zatrzymaniem napędu i następnym uruchomieniem go w przeciwnym kierunku. Działanie uzwojenia c_2 jest zupełnie takie samo jak opisano przedtem, tylko że w momencie, gdy ręczne koło kierownicze zmienia kierunek obrotu, następuje przestawienie przełącznika c_3 za pomocą odpowiedniego narządu, osadzonego na wałku koła nastawczego, tak iż uzwojenie c_2 zostaje przełączone.

Przy nawracaniu korba nastawcza zmienia kierunek obrotu wcześniej od silnika napędowego. Wobec tego przez krótki przeciąg czasu silnik napędowy będzie się jeszcze obracał w danym kierunku, podczas gdy korba nastawcza jest już obracana w przeciwnym kierunku. Podczas tego przeciągu czasu siły elektromotoryczne prądnicy D i silnika A w układzie Leonar-

da mają ten sam kierunek i działają wspólnie hamująco na silnik napędowy. W momencie zmiany kierunku obrotu korby nastawczej uzwojenie c_2 zostaje przełączone, dzięki czemu wzmacnia swym działaniem pole wzbudnicy C a więc i siłę elektromotoryczną prądnicy w układzie Leonarda, jako też hamowanie silnika napędowego A . Kiedy silnik napędowy zmieni również swój kierunek obrotu, wówczas uzwojenie c_2 działa dalej w ten sposób, że powoduje wzmocnienie siły elektromagnetycznej wzbudnicy C , tak iż silnik napędowy szybko rozrusza się w przeciwnym kierunku.

Przy zmianie kierunku obrotu siła elektromotoryczna silnika napędowego odwraca się, tak iż znowu oddziaływa różnica między siłami elektromotorycznymi prądnicy i silnika w układzie Leonarda, przy czym różnica ta po osiągnięciu nowego stanu ustalonego jest tak mała, że wystarcza

tylko na to, aby straty napędu pokryć energią pobieraną przez silnik napędowy A .

Zastrzeżenie patentowe.

Napęd według układu Leonarda, zwłaszcza do uruchamiania nastawnic dział lub obracarek wież działowych, przy którym wzbudzenie prądnicy w układzie Leonarda reguluje się za pomocą wzbudnicy uruchomianej ręcznym kołem nastawczym, obracanym ze zmienną szybkością w obu kierunkach obrotu, znamienny tym, że na magneśnicy wzbudnicy (C) umieszczone jest dodatkowe uzwojenie wzbudzające (c_2), przez które przepływa prąd twornika prądnicy i silnika napędowego (A) w układzie Leonarda.

Rheinmetall - Borsig
Aktiengesellschaft
Zastępca: inż. St. Głowacki
rzecznik patentowy

