



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 45767

Ercole Marelli & C. S. p. A.

Mediolan, Włochy

Kl. 21 e, 62/65

v Dolh, 13/16

^{ej}
**Urządzenie do regulacji prędkości obrotów silnika elektrycznego
do napędu przędzarki obrączkowej**

Patent trwa od dnia 6 września 1960 r.

Pierwszeństwo: 12 września 1959 r. (Włochy)

Jak wiadomo łąwa ruchoma przędzarek obrączkowych, wykonuje periodycznie ruchy w górę i w dół, zwane suwami warstwowymi, w celu nawijania warstw kopki, przy czym w czasie każdego takiego suwu na cewkę osadzoną na wrzecionie zostaje nawinięta jedna stożkowa warstwa nici. Przy układaniu warstw końcowe położenia łąwy przesuwane są przy tym stopniowo w górę, który to ruch zwany posuwem głównym służy do stopniowego tworzenia kopki z nałożonych na siebie stożkowych warstw.

Obroty wrzeciona powodują częściowo skręć nici a częściowo nawijanie się nici na cewkę. Wiadome jest, że dla utrzymania jak najbardziej stałego naprężenia nici na odcinku między biegaczem i wałkiem wyciągowym, oraz pomiędzy biegaczem i punktem nawijania się nici na kopkę, potrzebna jest nie tylko periodyczna zmiana prędkości obrotów silnika napędowego w czasie ruchu łąwy przędzarki, ale również zmiana szybkości zasadniczej w zależności od ruchu głównego, to znaczy w zależ-

ności od przesuwu łąwy w górę dla postępowego tworzenia kopki.

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do praktycznie zadawalającego regulowania szybkości obrotów silnika napędowego przędzarki obrączkowej, które odpowiada wyżej wymienionym wymaganiom i jest wyjaśnione bliżej na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schematycznie znany sposób regulacji, fig. 2. — Wykres zmian szybkości obrotów wrzecion otrzymywanych przy pomocy znanego urządzenia regulacyjnego, fig. 3 — wykres zmian szybkości obrotów wrzecion, otrzymywanych przy pomocy urządzenia według wynalazku, fig. 4 — schematycznie urządzenie regulacyjne według wynalazku i fig. 5 — odmianę pewnego szczegółu urządzenia według fig. 4.

Na wrzecionie 1, którego część uwidoczniiono na fig. 1, jest osadzona cewka 2, na którą nawija się nić 3 przechodząca przez biegacz 4 obiegający po obrączce 5.

W czasie obrotów wrzeciona 1 łąwa 6 wyko-

nuje okresowo ruchy w górę i w dół, przechodząc z pozycji 6' w pozycję 6'' i odwrotnie. Na fig. 1 odstęp między dowolnym położeniem ławy 6 i położeniem górnym na danym stożku 6' oznaczono przez kc , a przez c całkowity skok ławy 6 od położenia końcowego 6' do położenia końcowego 6''; współczynnik k określający stosunek tych wielkości stanowi więc liczbę zawartą między zerem i jednością.

Jak to już powiedziano powyżej, obydwa położenia 6' i 6'' nie są niezmiennie, ale przesuwają się powoli w górę, przy czym ich wzajemna odległość pozostaje bez zmiany. Na fig. 1 oznaczono przez a odstęp pomiędzy biegaczem 4 i dowolnie obraną poziomą płaszczyzną P .

Przy nawijaniu stożkowej warstwy dla określonej wartości a , przy ruchu ławy w górę czy w dół, wymagana jest zmiana prędkości wrzeczona w zależności od wartości k , w jednym lub drugim kierunku.

W znanym urządzeniu tę zmianę prędkości przeprowadza się przy pewnej wartości k , np. przy $k = 0$. Jednak prędkość przy $k = 0$ zależy od wartości a i jest regulowana za pomocą odpowiedniego urządzenia zmieniającego ją w zależności od wartości a w danej chwili, np. jak to uwidoczniło na fig. 1, gdzie do ławy 6 jest zamocowany pionowy pręt 7 poruszający się wraz z ławą.

Na pręcie 7 jest osadzona przesuwnie, ale z pewnym oporem ciernym, tulejka 8, która towarzyszy ruchowi pręta 7 pomiędzy dwoma nieruchomymi zderzakami 9 i 10, przy czym odległość pomiędzy tymi zderzakami odpowiada sumie długości skoku c i długości tulejki 8 i wskutek tego tulejka 8 wykonuje łącznie z prętem 7 ruchy w górę i w dół o długości c pomiędzy tymi dwoma położeniami.

Jak to powiedziano powyżej, położenia 6' i 6'' ławy przemieszczają się stopniowo w górę, to znaczy, że zmienia się stopniowo odległość a i przy końcu posuwu w górę ława 6 z prętem 7 przesuwa się trochę dalej niż do położenia 6' posuwu warstwowego po pobocznicę poprzedniego stożka. W czasie tego krótkiego posuwu dodatkowego tulejka 8 już nie może się posuwać wraz z prętem 7, ponieważ opiera się o zderzak 9, przez co pręt 7 przesunie się o odpowiedni odcinek w tulejce 8, co jest możliwe dzięki połączeniu ciernemu pomiędzy prętem 7 i tulejką 8.

Pręt 7 przechodzi swobodnie przez drugą tulejkę 11 osadzoną na pionowej prowadnicy 12 z przesuwem ciernym. Powyżej i poniżej tulejki 11 znajdują się na pręcie 7 zderzaki

względnie zgrubienia 13 i 14, przy czym odległość między tymi dwoma zderzakami równa się sumie odległości c i długości tulejki 11. Zderzaki te nie działają więc na tulejkę 11 gdy ława wykonuje posuw nie przekraczający wartości c . Jeżeli jednak ława, jak to omówiono powyżej, przy końcu swego posuwu w górę przesunie się ponad położenie 6', wtedy zderzak 14 działa na tulejkę 11 i przesuwa ją pionowo w górę o odległość odpowiadającą nadwyżce ponad poprzednią wartość a .

Tulejka 11 jest połączona sztywno z krzywką 15, która przy przesuwie razem z tulejką 11 przesuwa ruchome ramię regulacyjne 16 zmienego opornika 17 włączonego w obwód uzwojenia pierwotnego 18 transformatora regulacyjnego, którego ruchomy rdzeń 19 jest połączony sztywno z tulejką 8. Przez uzwojenie wtórne 20 tego transformatora przepływa prąd, którego wartość zależy od położenia ruchomego ramienia regulacyjnego 16 opornika 17 i od położenia ruchomego rdzenia 19, czyli zmienia się w zależności od położenia tulejek 11 i 8 i zależnie od wartości a i k . Ten prąd wtórny służy do regulowania prędkości obrotowej silnika napędzającego wrzeczona 1, tak aby zmiana prędkości odpowiadała określonej funkcji

$$\Delta v = f(a, k)$$

Przez dobranie profilu krzywki 15 i konstrukcji transformatora 18, 19, 20 zostaje ustalona prędkość obrotowa v dla wszystkich wartości a i k .

W znanym urządzeniu przedstawionym na fig. 1 przez uzwojenie pierwotne 18 transformatora przepływa np. prąd zależny od wartości a , którego wielkość można wyrazić równaniem,

$$I_p = F_1(a).$$

Przez uzwojenie wtórne 20 płynie prąd I_s , którego wielkość odpowiada wartości prądu I_p pomnożonej przez przekładnię transformatora, zależną od położenia rdzenia 19, będącą z tego powodu funkcją $F_2(k)$ niezależną od wartości I_p .

Wobec powyższego prąd płynący w obwodzie wtórnym posiada wielkość

$$I_s = F_1(a) \cdot F_2(k)$$

Jeżeli więc np. dla wartości $k = 0$ funkcja $F_1(a)$ jest funkcją wzrastającą, wtedy dla wszystkich stałych wartości k , a więc i dla $k = 1$, będzie ona wzrastająca. Innymi słowy, zmiana prędkości, która jest zasadniczo proporcjonalna do wartości I_s , może np. w zależności od a dla $k = c$ oraz $k = 1$ posiadać przebieg

przedstawiony na fig. 2, ale nie może posiadać przebiegu przedstawionego na fig. 3.

Zdarza się w wielu przypadkach, że określone w ten sposób działanie krzywki 15 dla wartości $k = 0$, to jest dla zwojów leżących bezpośrednio na cewce 2, jest odpowiednie, ale jest nieodpowiednie dla wartości $k = 1$, to znaczy dla zwojów położonych na obwodzie kopki lub odwrotnie, co zmusza do zastosowania kompromisu w profilu krzywki 15, względnie w budowie transformatora 18, 19, 20, co nie zawsze daje zadowalające wyniki.

Celem wynalazku jest uzyskanie konstrukcji urządzenia, za pomocą którego prędkość obrotów wrzecion, a więc i prędkość całej przedzarki przy nawijaniu zwojów wewnętrznych i zewnętrznych kopki, może być ustalana niezależnie od siebie, przy czym można ustalić z dużą swobodą również prędkości obrotu wrzecion przy nawijaniu zwojów pośrednich, przez co osiąga się naprężenie nici dużo lepiej zbliżone do stanu idealnego naprężenia stałego niż to może być osiągnięte znanymi urządzeniami opisanymi powyżej.

Dla bliższego wyjaśnienia wynalazku i otrzymanych przy jego pomocy wyników oraz dla wskazania możliwości praktycznego wykonania urządzenia na fig. 4 uwidoczniono schematycznie przykładowe urządzenie według wynalazku.

Oznaczeniami 1 — 20 oznaczono na fig. 4 części odpowiadające odpowiednim częściom urządzenia według fig. 1, które już zostały opisane.

Różnica w stosunku do znanych urządzeń polega na tym, że tuleja 11 jest połączona sztywno z drugą tuleją 11 zaopatrzoną w drugą krzywkę 15', która przy przesuwie przedstawia ruchome ramię regulacyjne 16' drugiego zmiennego opornika 17', włączonego w obwód pierwotny 18' drugiego transformatora regulacyjnego, którego rdzeń 19' jest połączony z tuleją 8 w celu regulowania prądu wtórnego w uzwojeniu 20'.

Prądy wtórne obydwóch obwodów wtórnych 20 i 20' powodują w znany sposób zmiany prędkości obrotowej silnika napędzającego przedzarkę, przy czym obydwa prądy przechodzą przez jeden wzmacniacz (np. wzmacniacz magnetyczny, elektroniczny, tranzystorowy lub wirujący) za pomocą którego można osiągnąć, że silnik obraca się z taką prędkością, która odpowiada sumie tych dwóch sygnałów elektrycznych.

Przy tym urządzeniu wartości prądów

w uzwojeniach pierwotnych 18 i 18' mogą być od siebie niezależne i mogą posiadać dowolną wielkość.

Jeżeli obydwa rdzenie magnetyczne 19 i 19' są np. tak zaprojektowane, że przy $k = 0$ jeden z nich całkowicie wchodzi w odnośny transformator a drugi znajduje się całkowicie na zewnątrz, a przy $k = 1$ położenie rdzeni zmienia się na odwrotne, wtedy w jednym przypadku prąd maksymalny płynie w jednym z dwóch uzwojeń wtórnych 20 lub 20' i niema prawie żadnego prądu w drugim, a w drugim przypadku ustala się ich stosunek odwrotny.

Zmiany prędkości obrotowej silnika określone są mianowicie przez sumę zmian obydwóch prądów I_{s1} oraz I_{s2} , to znaczy przez sumę dwóch różnych funkcji zależnych od a oraz k .

Jeżeli dla uproszczenia przyjmie się, że płynące w obydwóch uzwojeniach wtórnych prądy odpowiadają odpowiedniemu zagłębieniu rdzeni 19 i 19' w transformatorach i że wyżej wymienione dwie zmiany prędkości odpowiadają tym obydwom prądom, można powiedzieć, że

$$\Delta v = f_1(a) \cdot k + f_2(a) \cdot (1-k)$$

a więc dla $k = 0$

$$\Delta v = f_2(a)$$

a dla $k = 1$

$$\Delta v = f_1(a)$$

co przedstawiono schematycznie na fig. 3.

Prędkość obrotowa silnika dla $k = 0$ może być wobec tego całkowicie niezależna od prędkości przy $k = 1$, a prędkość dla dowolnej wartości pośredniej k pomiędzy zero i jeden jest w przybliżeniu funkcją prostą tych obydwóch prędkości.

Przy odpowiednim wykonaniu obydwóch transformatorów, względnie zastąpieniu ich przez inny przetwornik prądu, można dla wielkości pośrednich k osiągnąć w ten sposób dowolne, z góry założone prędkości obrotowe.

Dla prostego wyjaśnienia załóżmy, że obydwa prądy w uzwojeniach wtórnych 20 i 20' dla $k = 0$ i $k = 1$ anulują się, względnie każdy z nich przy jednej z tych wartości posiada swoją wartość minimalną. Dla wprowadzenia przesunięcia fazowego do regulacji prędkości obrotów można jednak również założyć, że te wartości zerowe względnie minimalne występują przy innych wartościach k .

W tym celu może być zastosowana odmiana urządzenia uwidoczniona na fig. 5, przy której tulejka 8 pociąga za pomocą tarcia koniec 27 dźwigni 21, której drugi koniec jest dołączony

przegubowo do pręta 22, osadzonego przesuwnie w łożyskach 23, 24, na których są osadzone rdzenie magnetyczne 19, 19'. Dwa stałe zderzaki 25, 26 służą jako punkty obrotu dźwigni 21, która wtedy działa jako dźwignia powodująca przesunięcie rdzeni 19, 19' ze zmianą, w pewnych punktach, kierunku ich poruszania się, co daje przesunięcie fazowe w odniesieniu do ruchu tulejki 8.

Oczywiste jest, że do tego celu mogą być zastosowane również i inne urządzenia.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do regulacji prędkości obrotowej elektrycznego silnika do napędu przedzarki obrączkowej przez zmianę prądu sterującego w zależności od posuwu zasadniczego i posuwu warstwowego ławy ruchomej, znamienne tym, że posiada dwa urządzenia regulacyjne, z których każde reguluje niezależnie od drugiego urządzenia zmiany prądu elektrycznego w jednym z dwóch osobnych obwodów regulacyjnych w funkcji posuwu zasadniczego ławy ruchomej oraz dwa dalsze urządzenia regulacyjne, które regulują niezależnie od siebie zmiany prądów regulowanych przez dwa pierwsze urządzenia w funkcji posuwu warstwowego ławy ru-

chomej, przy czym zmiany prądu powodowane przez jedno z tych dalszych urządzeń mają kierunek przeciwny niż zmiany prądu powodowane przez drugie.

2. Urządzenie według zastrz. 1, znamienne tym, że posiada dwie krzywki (15, 15') osadzone na znanej tulei cierniej (11) i tulejach ślizgowych, poruszające się zgodnie z posuwem zasadniczym ławy (6), sterujące ruchome ramiona regulujące (16, 16') dwóch zmien-nych oporników (17, 17') włączonych w obwody uzwojeń pierwotnych dwóch transformatorów regulacyjnych, przy czym rdzenie (19, 19') obydwóch transformatorów osadzone są przesuwnie na jednej tulei cierniej (8), która przesuwa się wraz z warstwowym posuwem ławy niezależnie od posuwu głównego.
3. Urządzenie według zastrz. 1 lub 2, znamienne tym, że między tuleją ciernią (8) a poruszanymi przez nią rdzeniami (19, 19') znajduje się człon pośredni (21) przesuwały fazy ruchu rdzeni w stosunku do ruchu tej tulei.

Ercole Marelli & C. S.p.A.

Zastępca: inż. Kazimierz Siennicki
rzecznik patentowy



