



Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 23. XI. 1964 (P 106 362)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 15. VI. 1967

Kl. 86 c, 10/20

MKP ~~D-03-d~~

B65h 23/22

UKD

Twórca wynalazku: mgr inż. Stefan Furs

Właściciel patentu: Centralne Biuro Techniczne Przemysłu Maszyn
Włókienniczych, Łódź (Polska)

Mechanizm napędowy do napędu wałów służących do jedno- lub wielokrotnego zwrotnego przewijania materiałów wstęgowych

1

Przedmiotem wynalazku jest mechanizm napędowy do napędu wałów służących do jedno- lub wielokrotnego zwrotnego przewijania materiałów wstęgowych, na przykład tkanin, pasm z materiałów włókienniczych lub tworzyw sztucznych.

Podczas przewijania materiałów wstęgowych z wału na wał w urządzeniach, w których obydwa wały są napędzane z jednakową prędkością obrotową, występuje zmiana prędkości obwodowej przewijanych materiałów wstęgowych, przy czym prędkości te są wprost proporcjonalne do średnic nawojów na tych napędzanych wałach.

W przypadkach gdy przewijane wstęgi są poddawane obróbce technologicznej podczas której wymagane jest przeciąganie wstęgi z jednakową prędkością liniową, takie urządzenia nie mogą być stosowane, ponieważ w początkowej fazie przewijania następuje nadmierny spadek naprężenia materiału wstęgowego, a pod koniec przewijania nadmierne naprężenie, powodujące zerwanie wstęgi. Poza tym czas trwania procesu technologicznego w tego rodzaju urządzeniach dla poszczególnych odcinków obrabianej wstęgi jest również różny.

Znane są urządzenia, w których obydwa wały są napędzane poprzez przekładnie różnicowe. Przy stosowaniu tego rodzaju napędu uzyskuje się bardziej równomierny rozkład prędkości liniowej przewijanej wstęgi, niż poprzednio. Na przykład w barwiarkach zwrotnych wyposażonych w przekład-

2

nię różnicową do napędu obydwóch wałów, przy zmianie średnicy nawojów od 210 mm do 1000 mm uzyskuje się stosunek maksymalnej do minimalnej prędkości liniowej przewijanej tkaniny wynoszący 1:2. Wymaga to jednak stosowania hamulców ciernych, w celu wyrównywania naprężeń powstających na skutek różnicy prędkości obwodowej, przy czym praktycznie osiąga się zmniejszenie różnicy naprężeń w granicach 15%, co pociąga za sobą konieczność stosowania znacznie wyższych naprężeń przewijanej tkaniny od naprężeń przewidzianych procesem technologicznym.

Znane są również mechanizmy napędowe, które zapewniają napęd obydwóch wałów ze stałą prędkością liniową przewijanej wstęgi przy stałym równomiernym jej naprężeniu. Uzyskuje się to przez napędzanie obydwóch wałów z takimi prędkościami obrotowymi n_1 i n_2 , aby spełnione było następujące równanie

$$\frac{1}{n_1^2} + \frac{1}{n_2^2} = \text{const.}$$

Równanie to będzie spełnione wtedy, gdy prędkości obrotowe napędzanych wałów będą odpowiednio wynosić:

$$n_1 = \frac{\text{const}}{\sin \alpha}; \quad n_2 = \frac{\text{const}}{\cos \alpha}, \text{ co wynika}$$

ze wzoru trygonometrycznego $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$.

Mechanizm napędowy oparty o powyższy wzór jest znany z opisu patentowego NRF nr 1104918

(kl 8a, 9/50). Ten mechanizm napędowy ma dwie cienne przekładnie bezstopniowe, tarczowe lub stożkowe, w których elementy napędzające są sterowane przy pomocy specjalnej przekładni prowadzącej. Przekładnia prowadząca składa się z dwuramiennej dźwigni kątowej, której ramiona są wygięte pod kątem prostym, a punkt obrotu tej dźwigni stanowi wierzchołek kąta. W jednakowej odległości od punktu obrotu dźwigni na obu jej ramionach zamocowane są czopy umieszczone przesuwnie w szczelinach ramion, przesuwających na wałach napędowych elementy napędzające przekładni ciernych. Czopy poruszają się po okręgu koła zakreślonego długością ramion dźwigni, a rzuty tych czopów na oś prostopadłą do kierunku szczelin, w których one przesuwają się, zmieniają się proporcjonalnie do wielkości funkcji kołowej sinusa i cosinusa, przy czym obroty elementów napędzanych w przekładniach ciernych zmieniają się odwrotnie proporcjonalnie do tych funkcji.

Dźwignia dwuramienna z czopami jest obracana dookoła swej osi za pomocą układu hydraulicznego lub dowolnego innego typu układu mechanicznego, sterowanego wałkiem kompensacyjnym, który jest opasany przewijaną taśmą pod określonym naprężeniem. Każda zmiana średnic nawojów na wałach podczas procesu przewijania powoduje zmianę naprężenia przewijanej taśmy, a tym samym odchylenie położenia wałka kompensacyjnego, które powoduje obrót dźwigni dwuramiennej, a tym samym określoną zmianę przełożeń przekładni ciernych napędzających wały z nawojami taśmy.

Korekta przełożeń w układzie napędowym powoduje zmianę naprężenia przewijanej taśmy do pierwotnie nastawionej wielkości tego naprężenia, a tym samym powrót wałka kompensacyjnego do jego położenia wyjściowego, co powoduje zanik impulsu sterującego.

Przedmiotem wynalazku jest mechanizm napędowy do napędu wałów służących do jedno- lub wielokrotnego przewijania materiałów wstęgowych, który jest wyposażony w specjalną przekładnię prowadzącą.

Specjalna przekładnia prowadząca według wynalazku ma jednoramienną dźwignię, której jeden koniec jest zakończony czopem umieszczonym suwliwie w szczelinach dwóch dźwigni dwuramiennych. Obydwie te dźwignie dwuramienne są zamocowane obrotowo w przeciwległych punktach średnicy koła opisanego czopem dźwigni jednoramiennej, tak że tworzą między sobą zawsze kąt prosty przy każdym położeniu czopa na obwodzie opisywanego nim półkola.

Drugie ramiona dźwigni dwuramiennych również znajdują się w stosunku do siebie pod kątem prostym i mają jednakową długość. Na końcu tych drugich ramion zamocowane są czopy umieszczone suwliwie w szczelinach ramion przesuwających napędzające elementy w ciernych przekładniach układu napędowego, obracającego obydwa wały nawojowe.

Drugi koniec jednoramiennej dźwigni jest zamocowany na wale, który jest obracany wokół swej osi za pomocą układu hydraulicznego lub

dowolnego innego typu układu mechanicznego, sterowanego impulsami pochodzącymi od zmiany naprężenia tkaniny, zachodzącej podczas procesu przewijania taśmy.

Mechanizm napędowy według wynalazku również zapewnia stałą liniową prędkość przewijanej wstęgi przy stałym jej naprężeniu. Ideowy schemat specjalnej przekładni prowadzącej, odpowiadającej powyższemu opisowi, jest przedstawiony na fig. 1 rysunku.

Jednoramienna dźwignia OC w punkcie O jest obracana impulsami z układu, na przykład hydraulicznego, a jej punkt C porusza się po obwodzie koła o promieniu OC. W punktach A i B średnicy tego koła są zamocowane obrotowo dwie dźwignie dwuramienne DAC i CBE. Dźwignie te na odcinkach AC i BC mają szczeliny, w których umieszczony jest wspólny czop w punkcie C. Ponieważ punkt C przesuwają się po półokręgu opartym na odcinku AB, jako na średnicy, dźwignie DAC i CBE zawsze tworzą między sobą kąt prosty. Drugie odcinki DA i BE dźwigni dwuramiennych zawsze tworzą między sobą kąt prosty i są sobie równe.

W punktach D i E na końcach dźwigni dwuramiennych DAC i CBE zamocowane są czopy, umieszczone suwliwie w szczelinach ramion przesuwających napędzające elementy o promieniu R przekładni ciernych. Elementy napędzające są obracane ze stałą liczbą obrotów n_R przy danej liniowej prędkości przewijania wstęgi i napędzają dwie tarcze T_1 i T_2 nadając im zmienne liczby obrotów n_1 i n_2 w zależności od położenia czopów D i E, a zatem od odległości V_1 i V_2 elementów napędzających od środków tarcz T_1 i T_2 . Tarcze T_1 i T_2 napędzają wały z nawojami o stale zmieniających się promieniach R_1 i R_2 .

W opisaney wyżej przekładni prowadzącej zachodzą następujące zależności

$$V_1 = AD \cdot \cos \alpha, \text{ a } V_2 = BE \cdot \cos (90 - \alpha) = BE \cdot \sin \alpha$$

Przełożenia przekładni ciernych wynoszą

$$\frac{n_1}{n_R} = \frac{R}{V_1} \quad \frac{n_2}{n_R} = \frac{R}{V_2}$$

Uwzględniając poprzednie zależności otrzymuje się

$$n_1 = n_R \cdot \frac{R}{AD \cdot \cos \alpha} = \frac{\text{const}}{\cos \alpha}$$

$$n_2 = n_R \cdot \frac{R}{BE \cdot \sin \alpha} = \frac{\text{const}}{\sin \alpha}$$

Odwrotności kwadratów tych obrotów wynoszą

$$\frac{1}{n_1^2} = \frac{\cos^2 \alpha}{\text{const}}; \quad \frac{1}{n_2^2} = \frac{\sin^2 \alpha}{\text{const}}$$

suma odwrotności tych kwadratów wynosi

$$\frac{1}{n_1^2} + \frac{1}{n_2^2} = \frac{\cos^2 \alpha}{\text{const}} + \frac{\sin^2 \alpha}{\text{const}} = \frac{\cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha}{\text{const}}$$

Ponieważ $\cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha = 1$, wynika z tego, że

$$\frac{1}{n_1^2} + \frac{1}{n_2^2} = \text{const, czyli spełnione zo-}$$

stałe wymaganie stałej liniowej prędkości przewijania wstęgi przy stałym jej naprężeniu.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniiony tytułem przykładu na rysunku schematycznym, na którym fig. 2 przedstawia mechanizm napędowy, w układzie kinematycznym, fig. 3 — odmianę mechanizmu napędowego, z odmiennym przełożeniem napędu wałów z nawojami, w układzie kinematycznym, a fig. 4 — odmianę mechanizmu napędowego z dalszą odmianą przełożenia napędu wałów z nawojami, w układzie kinematycznym.

Mechanizm napędowy według wynalazku ma przekładnię prowadzącą, która jest wyposażona w obrotową dźwignię jednoramienną 1 przymocowaną jednym końcem na stałe do wału 2, na której osadzony jest segment zębaty 3 współpracujący z zębatką 4. Na drugim końcu jednoramienną dźwignię 1 przymocowany jest czop 5 umieszczony przesuwnie w dwóch szczelinach dwóch dźwigni dwuramiennych 6 i 7. Dwuramiennie dźwignie 6 i 7 są osadzone obrotowo na czopach 8 i 9 i zakończone czopami 10 i 11 umieszczonymi przesuwnie w szczelinach dwóch ramion 12 i 13 zakończonych obejmami 14 i 15, które przesuwają cierne krążki 16 i 17 napędzające cierne tarcze 18 i 19. Cierne krążki 16 i 17 są osadzone przesuwnie na napędowym wale 20 zakończonym pasowym kołem 21 wprawianym w obrót za pomocą silnika elektrycznego 22.

Tarcze cierne są osadzone na dwóch wałach 23 i 24, na których przewijany jest materiał wstęgowy 25 tworzący na wałach nawoje 26 i 27.

Materiał wstęgowy 25 opasuje kompensacyjny wałek 28, osadzony na jednym końcu dwuramienną dźwignię kątową 29, na której drugi koniec działa siłownik hydrauliczny 30 powodujący przewijanie materiału wstęgowego 25 pod żądanym, nastawnym naprężeniem za pomocą dławiącego zaworu 31.

Hydrauliczny siłownik 30 jest zasilany przewodem 32 z bloku hydraulicznego 33, który przewodem 34 jest połączony z hydraulicznym rozdzielaczem 35 z tłokiem 36 połączonym ciągnem 37 z drugim końcem dźwigni 29.

Hydrauliczny rozdzielacz 35 jest połączony przewodami 38 i 39 z hydraulicznym siłownikiem 40, którego tłok 41 jest połączony z zębatką 4 współpracującą z zębatym segmentem 3.

Działanie mechanizmu napędowego według wynalazku jest następujące. Materiał wstęgowy 25 jest naprężany za pomocą kompensacyjnego wałka 28 dźwigni 29 i hydraulicznego siłownika 30 z zadanym stałym naprężeniem. Wały 23 i 24 są przymusowo napędzane za pomocą ciernych tarcz 18 i 19, których obroty są zależne od ciągle zmieniających się średnic nawojów 26 i 27 i od stałej, zadanej liniowej prędkości przewijania materiału wstęgowego, przy czym cierne krążki 16 i 17, napędzane ze stałą prędkością obrotową od silnika elektrycznego 22, razem z ciernymi tarczami 18 i 19 tworzą dwie przekładnie cierne o zmiennym stopniu przełożenia.

Podczas procesu przewijania materiału wstęgowego 25 następuje zmiana średnic jego nawojów 26, 27 na wałach 23, 24, co przy danych stopniach przełożenia w przekładniach ciernych powoduje zmianę wielkości naprężenia przewijanego mate-

riału wstęgowego. Zmiana ta powoduje zmianę położenia kompensacyjnego wałka 28 i dźwigni 29, co pociąga za sobą przesuw tłoka 36 w rozdzielaczu hydraulicznym 35, a zatem przesuw tłoka 41 w hydraulicznym siłowniku 40 i wychylenie jednoramienną dźwignię 1 o pewien kąt.

Wychylenie to powoduje zmianę położenia dźwigni 6 i 7, których czopy 10 i 11 za pomocą ramion 12 i 13 oraz obejm 14 i 15 przesuwają odpowiednio cierne krążki 16, 17 na napędowym wale 20. Przesunięcia ciernych krążków 16, 17 powodują odpowiednie zmiany stopni przełożenia przekładni ciernych, a tym samym także zmiany prędkości obrotowych wałów 23, 24, aby wielkość naprężenia przewijanego materiału wstęgowego powróciła do pierwotnej zadanej wielkości.

W opisanym na fig. 2 mechanizmie napędowym zastosowano bezstopniowe przekładnie cierne tarczowe, lecz jest rzeczą zrozumiałą, że mogą być zastosowane również innego typu bezstopniowe przekładnie cierne proporcjonalne, na przykład przekładnie stożkowe.

Zamiast kompensacyjnego wałka 28 może być zastosowane innego typu urządzenie sterujące hydraulicznym rozdzielaczem 35 nadającym impulsy zmian naprężeń przewijanej wstęgi.

Na fig. 3 przedstawiona jest odmiana mechanizmu napędowego, w której przy tej samej, jak na fig. 2, przekładni prowadzącej, materiał wstęgowy jest przewijany na wałach obracających się w tym samym kierunku. Wymaga to jednak zmiany kierunku obrotu jednego z wałów z nawojem za pomocą przekładni zwrotnej składającej się z dwóch zębatach kół 42 i 43, z których zębate koło 42 jest zamocowane na wale tarczy cierniej 19, a zębate koło 43 na wale 24.

Na fig. 4 przedstawiona jest dalsza odmiana mechanizmu napędowego, w której przy przewijaniu wstęgi, jak na fig. 3, zamiast przekładni zwrotnej, zastosowano zmianę położenia czopa 11 na dwuramienną dźwignię 7, który jest umieszczony na niej nie na przedłużeniu poza punkt obrotu 9, lecz w kierunku czopa 5 przy zachowaniu tej samej odległości od punktu obrotu 9.

Zastrzeżenia patentowe

1. Mechanizm napędowy do napędu wałów służących do jedno- lub wielokrotnego zwrotnego przewijania materiałów wstęgowych, zawierający dwie bezstopniowe proporcjonalne przekładnie cierne sterowane za pomocą przekładni prowadzącej, umożliwiającej przewijanie materiału wstęgowego z wału na wał ze stałą prędkością liniową przy stałym równomiernym jego naprężeniem, **znamienny tym**, że jego przekładnia prowadząca ma jednoramienną dźwignię (1) z czopem (5) umieszczonym w szczelinach dwóch dwuramiennych dźwigni (6 i 7) osadzonych obrotowo na czopach (8, 9), które leżą na przecięciu średnicy z okręgiem koła zataczonego czopem (5) na jednoramienną dźwignię (1) i znajdujący się zawsze w stosunku do siebie pod kątem prostym podczas obrotu jednor-

8

2. Mechanizm napędowy według zastrz. 1, **znamienny tym**, że dwuramienne dźwignie (6, 7) mają czopy (10, 11) osadzone na końcach tych dźwignie poza punktami ich obrotu w jednakowej odległości, przy przedłużeniu dwuramennych dźwignie (6, 7) również są zawsze do siebie prostopadłe podczas obrotu jednoramiennych dźwigni (1), przy czym czopy (10, 11) są umieszczone w szczelinach ramion (12, 13) zakończonych obejmami (14, 15), które przesuwały cierne 10 15

5 3. Odmiana mechanizmu napędowego według
zastrz. 1 i 2, w przypadku przewijania ma-
teriału wstęgowego z jednakowym kierunkiem
obrotu wałów z jego nawojami, **znamienna tym,**
że na jednej z dwóch dwuramiennych dźwigni
10 (6 lub 7) czop (10 lub 11) jest osadzony na tej
dźwigni w kierunku czopa (5) jednoramiennej
dźwigni (1) i w tej samej odległości od punktu
obrotu tej dwuramiennej dźwigni (6 lub 7) od
czopa (8 lub 9), w jakiej znajduje się czop
15 (11 lub 10) od drugiego czopa (9 lub 8).

Fig. 2

