

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

53744

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 29.XI.1965 (P 111 832)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 31.VIII.1967

Kl. 8 f, 3/01

MKP D 06 h

UKD

1/00
CZYTELNIJA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórca wynalazku: mgr inż. Zbigniew Wrocławski

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

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

1 Przedmiotem wynalazku jest mechanizm napędowy do napędu wałów nawojowych 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, to 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 odcińków obrabianej wstęgi jest również różny.

Znane są urządzenia, w których obydwa wały są napędzane poprzez przekładnię różnicową. Przy stosowaniu tego rodzaju napędu uzyskuje się bardziej równomierny rozkład prędkości liniowej przewijanej wstęgi, niż poprzednio.

Na przykład w barwiarkach zwrotnych wyposa-

2 zonych w przekładnię różnicową do napędu obydwoch wałów, przy zmianie średnicy nawojów od 210 mm do 1000 mm uzyskuje się stosunek maksymalnej do minimalnej prędkości liniowej przewijanej tkaniny wynoszący 2:1. 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.

15 Znane są również mechanizmy napędowe, które zapewniają napęd obydwoch wałów ze stałą prędkością liniową przewijanej wstęgi przy stałym równomiernym jej naprężeniu. Uzyskuje się to przez napędzenie obydwoch 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:

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

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 cierne 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 dokoła 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, który 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.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie w znanych mechanizmach napędowych służących do wyżej wspomnianych celów, specjalnej przekładni prowadzącej, sterującej napędowe bezstopniowe przekładnie cierne i zastosowanie przekładni cierniej o specjalnej konstrukcji.

Specjalna przekładnia cierna według wynalazku składa się z dwóch czasz kulistych oraz współpracujących z nimi dwóch ciernych tarcz garbkowych ułożyskowanych w jarzmie wahliwym, przy czym cierne tarcze garbkowe są przesunięte względem płaszczyzny przechodzącej przez osie obrotu czasz kulistych symetrycznie, tak że rzuty punktów styku czasz kulistych z ciernymi tarczami garbkowymi na płaszczyznę prostopadłą do osi obrotu jarzma wraz z osią obrotu jarzma tworzą przy dowolnym wychyleniu jarzma zawsze kąt 90° . Cierne tarcze garbkowe są napędzane silnikiem ze stałą prędkością obrotową, natomiast napędzane przy pomocy tych tarcz garbkowych czasy kuliste, napędzające wały nawojowe, w zależności od kąta wychylenia jarzma, mają zmienne różne prędkości obrotowe, zmieniające się w ten sposób, że suma odwrotności kwadratów tych obrotów jest wielkością stałą, co stanowi warunek konieczny do za-

pewnienia stałej liniowej prędkości przewijanej wstęgi przy stałym jej naprężeniu. Ideowy schemat specjalnej przekładni cierniej odpowiadający powyższemu opisowi jest przedstawiony na fig. 1 — 3 rysunku.

Specjalna przekładnia cierna składa się z dwóch ciernych tarcz garbkowych A i B ułożyskowanych w jarzmie C, którego oś obrotu O—O przechodzi przez środki dwóch czasz kulistych D i E. Cierne tarcze garbkowe A i B są przesunięte względem pionowej płaszczyzny symetrii jarzma C o jednakową wielkość S. Dzięki takiemu usytuowaniu ciernych tarcz garbkowych A i B współpracują one z czaszami kulistymi D i E punktami styku po przeciwnych stronach względem płaszczyzny przechodzącej przez osie obrotu czasz D i E.

Średnica ciernych tarcz garbkowych A i B, średnice czasz kulistych D i E oraz wielkość przesunięcia S jest tak dobrana, że przy dowolnym wychyleniu jarzma C rzuty punktów styku F i G na płaszczyznę prostopadłą do osi obrotu jarzma O—O tworzą wraz z osią obrotu jarzma O zawsze kąt 90° .

W wyżej opisanej przekładni cierniej (fig. 4), przyjmując oznaczenia: prędkość obrotowa ciernych tarcz garbkowych A i B — n , prędkość obrotową czaszy kulistej D — n_1 , czaszy kulistej E — n_2 , promienie czas kulistych D i E — r_k , średnica ciernych tarcz garbkowych A i B — $2R$, odległość punktów styku F i G od osi obrotu O₁—O₁ czaszy r_1 i r_2 , kąt chwilowego położenia punktu styku G — γ , a kąt chwilowego położenia punktu styku F — $90^\circ - \gamma$, prędkość obwodową punktu styku G — V_G , a prędkość obwodową punktu styku F — V_F , zachodzą następujące zależności.

Prędkość obwodowa punktu G wynosi

$$I \quad V_G = \frac{\pi \cdot 2R \cdot n}{1000} = \text{const} \cdot n$$

z drugiej strony

$$II \quad V_G = \frac{\pi \cdot 2r_1 \cdot n_1}{1000} = \text{const} \cdot r_1 \cdot n_1$$

$$III \quad r_1 = r_k \cdot \sin \gamma$$

Podstawiając wartość V_G z równania I i wartość r_1 z równania III do równania II otrzymuje się

$$\text{const} \cdot n = \text{const} \cdot r_k \cdot \sin \gamma \cdot n_1$$

$$n_1 = \frac{\text{const} \cdot n}{\text{const} \cdot r_k \cdot \sin \gamma} = \frac{\text{const}}{\sin \gamma}$$

Prędkość zaś obwodowa punktu F wynosi

$$IV \quad V_F = \frac{\pi \cdot 2R \cdot n}{1000} = \text{const} \cdot n$$

z drugiej strony

$$V \quad V_F = \frac{\pi \cdot 2r_2 \cdot n_2}{1000} = \text{const} \cdot r_2 \cdot n_2$$

$$VI \quad r_2 = r_k \cdot \sin (90^\circ - \gamma) = r_k \cdot \cos \gamma$$

Podstawiając wartość V_F z równania IV i wartość r_2 z równania VI do równania V otrzymuje się

$$\text{const} \cdot n = \text{const} \cdot r_k \cdot \cos \gamma \cdot n_2, \text{ skąd}$$

$$n_2 = \frac{\text{const} \cdot n}{\text{const} \cdot r_k \cdot \cos \gamma} = \frac{\text{const}}{\cos \gamma}$$

Suma kwadratów odwrotności liczby obrotów czasz kulistych **D** i **E**

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

czyli zostaje spełnione wymaganie stałej prędkości przewijanej wstęgi przy stałym jej naprężeniu.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony tytułem przykładu na rysunku schematycznym, na którym fig. 5 przedstawia mechanizm napędowy w układzie kinematycznym, fig. 6 — mechanizm napędowy, w widoku z boku, a fig. 7 — mechanizm napędowy, w widoku z góry.

Mechanizm napędowy według wynalazku ma jarzmo 1 z zamocowanym na nim na stałe silnikiem elektrycznym 2. Jarzmo 1 jest osadzone wahliwie w łożyskach 3. W jarzmie 1 ułożyskowane są obrotowo dwie cierne tarcze garnkowe 4 i 5 obracane za pośrednictwem zespołu pasowych kół 6, 7, 8 i 9 silnikiem 2 ze stałą prędkością obrotową. Jarzmo 1 jest ułożyskowane, tak że waha się ono wokół pionowej osi obrotu. Takie pionowe położenie jarzma 1 nie wymaga zastosowania dodatkowych elementów wyważających wahliwe części urządzenia.

Cierna tarcza garnkowa 4 współpracuje z kulistą czaszą 10 osadzoną na wale 11, który za pomocą pasowych kół 12 i 13 napędza nawojowy wał 14 z nawiniętym na niego nawojem przewijanej wstęgi 15.

Cierna tarcza garnkowa 5 współpracuje z kulistą czaszą 16 osadzoną na wale 17, który za pomocą pasowych kół 18 i 19 napędza drugi nawojowy wał 20 z nawiniętym na niego nawojem wstęgi 15, która opasuje kompensacyjny wałek 21.

Kompensacyjny wałek 21 jest zamocowany na końcu jednego ramienia dwuramiennej dźwigni 22, której drugie ramie jest połączone z rozdzielającym tłoczkiem 23 hydraulicznego bloku 24, który

steruje hydrauliczny siłownik 25 z tłoczyskiem 26 połączonym z jarzmem 1.

Do wywołania stałego, wstępnego naprężenia wstęgi 15 służy znane sprężynowe lub hydrauliczne urządzenie naprężające 27.

Działanie urządzenia napędowego według wynalazku jest następujące. Przewijana wstęga 15 znajdująca się pod pewnym naprężeniem opasuje kompensacyjny wałek 21. Przy zmianie średnic nawojów na nawojowych wałach 14 i 20 następuje zmiana prędkości liniowej przewijanej wstęgi, co powoduje zmianę jej naprężenia, a tym samym wychylenie dwuramiennej dźwigni 22, zadziałanie układu hydraulicznego i wychylenie jarzma 1, przez co zmieniają się obroty kulistych czasz 10 i 16. Zmiana prędkości obrotowej kulistych czasz 10 i 16 poprzez układ pasowych kół 12, 13, 18, 19 zmienia prędkość obwodową nawojowych wałów 14 i 20 według wyżej wyprowadzonej zależności, dzięki czemu zostaje utrzymana stała prędkość liniowa przewijanej wstęgi 15 przy stałym jej naprężeniu.

Zastrzeżenie patentowe

Mechanizm napędowy do napędu wałów nawojowych służących do jedno- lub wielokrotnego zwrotnego przewijania materiałów wstęgowych, zawierający bezstopniowe przekładnie cierne, umożliwiające przewijanie materiału wstęgowego z wału na wał ze stałą prędkością liniową, przy stałym równomiernym jego naprężeniu, *znamienny tym*, że ma dwie kuliste czasze (10 i 16), napędzające nawojowe wały (14 i 20), oraz współpracujące z tymi czaszami (10 i 16) dwie cierne tarcze garnkowe (4 i 5), ułożyskowane w wychylnym jarzmie (1) i przesunięte względem pionowej płaszczyzny jego symetrii.

FIG 1

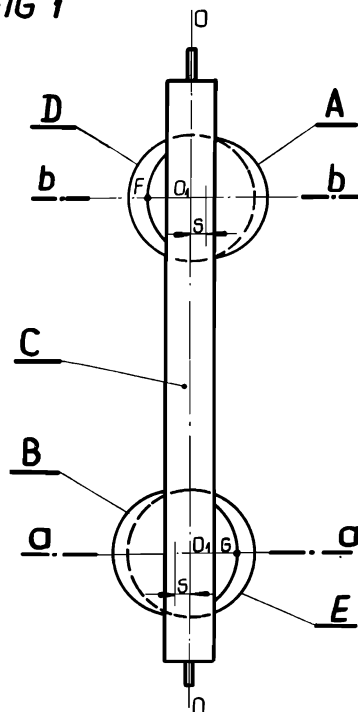


FIG 2

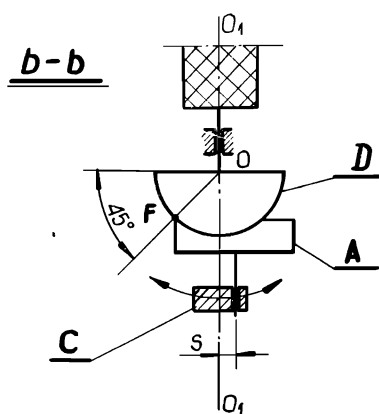


FIG 3

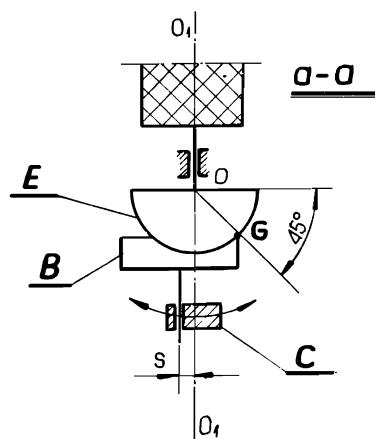


FIG 5

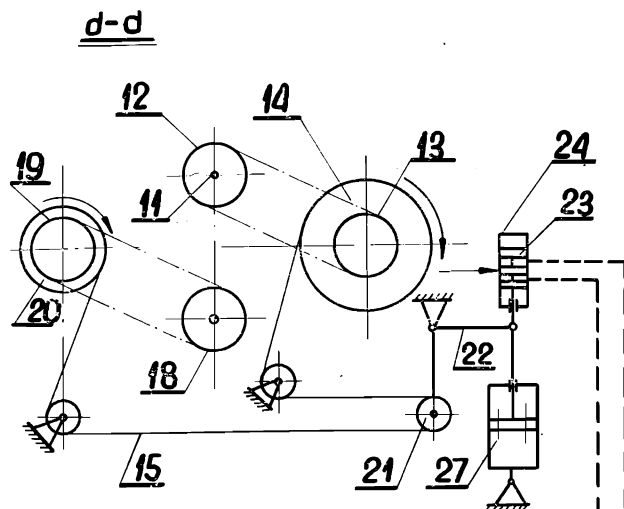


FIG 6

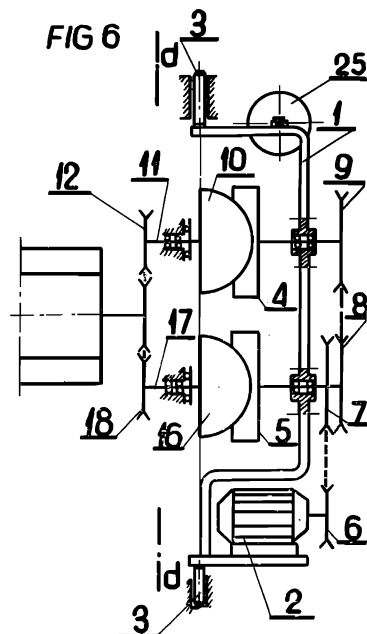


FIG 4

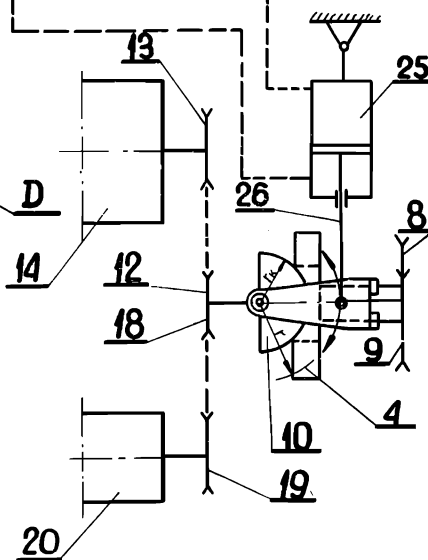
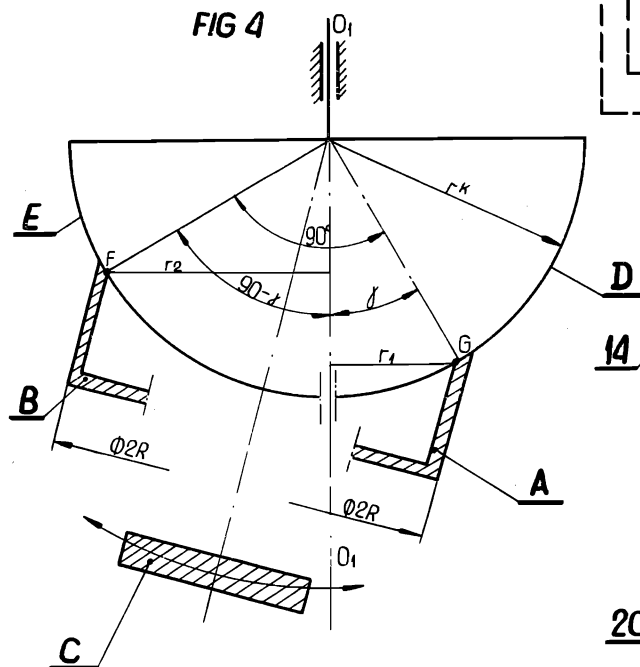


FIG 7