



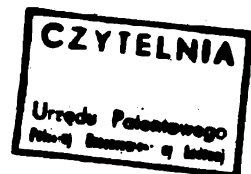
Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 18.09.75 (P. 183426)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 28.03.77

Opis patentowy opublikowano: 30.04.1981



Int. Cl.² G01L 5/04

Twórcy wynalazku: Stanisław Mecych, Stanisław Dunikowski

Uprawniony z patentu: Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy
Przemysłu Bawełnianego, Łódź (Polska)

Sposób i urządzenie do pomiaru siły napięcia przędzy w strefie pomiędzy biegaczem a nawojem podczas procesu przedzenia

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób pomiaru siły napięcia przędzy w strefie pomiędzy biegaczem a nawojem podczas procesu przedzenia oraz urządzenie do stosowania tego sposobu, przeznaczone szczególnie do pomiaru siły napięcia przędzy podczas procesu przedzenia na obręczkowej przędzarce.

Analityczne określenie optymalnej prędkości wrzecion w procesie przedzenia z punktu widzenia działania sił na przędzie oraz wytrzymałości przędzy na zerwanie jest bardzo trudne, natomiast pomiar rzeczywistych sił działających na przędzie w strefie pomiędzy biegaczem a nawojem przędzy nie jest w praktyce stosowany, ze względu na brak odpowiednich funkcjonalnych przyrządów do pomiarów wartości tych sił. Z tego powodu dobór obrotowej prędkości wrzecion do procesu przedzenia dokonywany jest doświadczalnie, przy czym najważniejszym czynnikiem ograniczającym prędkość wrzecion jest nadmierna zrywność przędzy, którą określa się ustalając liczbę zrywów przędzy na 1000 wrzecion w ciągu jednej godziny.

Znane są urządzenia do pomiaru napięcia przędzy w czasie przedzenia w strefie pomiędzy wydającymi wałkami rozciągowego aparatu a przewodnikiem przędzy. Przędza, której napięcie jest mierzone, przechodzi przez sprężynujący przewodnik przędzy, wywiera na niego nacisk siłą proporcjonalną do siły jaka działa na przędzie i powoduje jego przemieszczenie o odcinek proporcjonalny do wartości siły na niego działającej. Przemieszczenie sprężynującego przewodnika powoduje zmianę pojemności lub rezystancji czujnika, która jest wykorzystywana w pomiarowym układzie do odwzorowania siły napięcia przędzy.

2

Pomiar siły napięcia przędzy w strefie pomiędzy wydającymi wałkami rozciągowego aparatu a przewodnikiem przędzy jest bardzo kłopotliwy, ponieważ czujnik siły napięcia przędzy zmienia tor drogi przędzy, co powoduje zakłócenia w procesie przedzenia, aż do wystąpienia zrywu przędzy. Ponadto dodatkowym utrudnieniem pomiaru siły napięcia przędzy jest to, że w tej strefie przędza nie jest jeszcze dostatecznie skręcona, a więc jest znacznie słabsza niż w strefie pomiędzy biegaczem a nawojem, gdzie przędza ma już nadany właściwy skręt.

Znane urządzenie do pomiaru siły napięcia przędzy podczas procesu przedzenia składa się z elektromechanicznego czujnika oraz elektronicznego układu przekształcającego zmiany pojemności lub rezystancji w zmiany napięcia elektrycznego prądu, będące miarą siły napięcia przędzy.

Sposób pomiaru siły napięcia przędzy w strefie pomiędzy biegaczem a nawojem przędzy podczas procesu przedzenia według wynalazku polega na pomiarze podczas procesu przedzenia momentu pochodzącego od siły działającej na przędzie w strefie pomiędzy biegaczem a nawojem, skracającego przedziałniczą cewkę wraz z nawojem przędzy w stosunku do pasowego koła, poprzez które napędzane jest pomiarowe wrzeciono, z którym to kołem poprzez sprężysty łącznik jest połączona przedziałnicza cewka.

W czasie pomiaru dwukrotnie określa się kąt skrócenia przedziałniczej cewki w stosunku do pasowego koła, poprzez które napędzane jest pomiarowe wrzeciono, które to elementy są połączone sprężystym łącznikiem, przy czym tylko podczas jednego pomiaru przędza jest przerywana w strefie pomiędzy biegaczem a nawojem. Następnie oblicza się

różnicę tych kątów skreślenia. W celu dokonania pomiaru kąta skreślenia przedzalniczej cewki w stosunku do napędzającego pasowego koła ustala się iloraz czasu trwania świetlnego sygnału, odbitego od odblaskowej powierzchni pasowego koła, poprzez które jest napędzane pomiarowe wrzeciono, oraz tulejki, na której jest osadzona przedzalnicza cewka, do czasu trwania przerwy między dwoma kolejnymi świetlnymi sygnałami odbitymi od tych odblaskowych powierzchni.

W celu wprowadzenia w obrotowy ruch przedzalniczej cewki podczas procesu przedzenia trzeba pokonać całkowity oporowy moment, na który składa się moment bezwładności zespołu przedzalniczej cewki oraz oporowy moment pochodzący od siły hamującej nawijanie przedzdy na cewkę spowodowanej odśrodkową siłą bezwładności działającą na biegacz. Podczas przenoszenia napędowego momentu na zespół przedzalniczej cewki, odkształca się sprężysty łącznik łączący zespół przedzalniczej cewki z pasowym kołem, poprzez które napędzane jest pomiarowe wrzeciono, proporcjonalnie do wartości przenieszonego momentu i powoduje skreślenie zespołu przedzalniczej cewki w stosunku do pasowego koła. Przy pomocy fotoelektrycznego czujnika i elektronicznego pomiarowego układu mierzy się te kąty skreślenia. Różnica tych kątów skreślenia jest miarą oporowego momentu spowodowanego siłą hamującą proces nawijania przedzdy na cewkę na skutek odśrodkowej siły działającej na biegacz, a więc jest proporcjonalna do siły napięcia przedzdy w strefie pomiędzy biegaczem a nawojem przedzdy w czasie przedzenia.

Urządzenie do pomiaru siły napięcia przedzdy w strefie pomiędzy biegaczem a nawojem podczas procesu przedzenia według wynalazku składa się z pomiarowego wrzeciona, umożliwiającego zmianę położenia przedzalniczej cewki w stosunku do pasowego koła, poprzez które jest napędzane pomiarowe wrzeciono, w zależności od siły napięcia przedzdy, czujnika umożliwiającego określenie położenia przedzalniczej cewki w stosunku do tego pasowego koła oraz pomiarowego układu przekształcającego sygnały z czujnika w sygnał stanowiący miarę kąta skreślenia przedzalniczej cewki w stosunku do pasowego koła. Czujnikiem oporowego momentu hamującego obrotowy ruch przedzalniczej cewki wraz z nawojem przedzdy jest specjalnej konstrukcji pomiarowe wrzeciono.

Pomiarowe wrzeciono składa się z pióra, na którym jest ułożyskowana tulejka z przedzalniczą cewką, oraz na którym jest na stałe zamocowane pasowe koło, przy czym zespoły pomiarowego wrzeciona ułożyskowane w stosunku do siebie połączone są sprężystym łącznikiem. Pomiarowe wrzeciono może być również odmiennej konstrukcji i składać się z pióra, na którym jest ułożyskowane pasowe koło, oraz na którym jest na stałe zamocowana tulejka z przedzalniczą cewką, przy czym zespoły pomiarowego wrzeciona ułożyskowane w stosunku do siebie połączone są sprężystym łącznikiem. Sprężysty łącznik jest zamocowany do elementu pomiarowego wrzeciona nieruchomego w stosunku do pasowego koła podczas procesu przedzenia oraz do elementu pomiarowego wrzeciona nieruchomego w stosunku do przedzalniczej cewki.

Konstrukcja pomiarowego wrzeciona ogranicza do 180° kąt wzajemnego przemieszczania obydwu zespołów tego pomiarowego wrzeciona oraz umożliwia regulację wstępnego napięcia sprężystego łącznika. Tulejka pomiarowego wrzeciona ma wycięcie, odblaskową powierzchnię i powierzchnię pochłaniającą całkowicie świetlne promienie, a pasowe

koło ma odblaskową powierzchnię i powierzchnię pochłaniającą całkowicie świetlne promienie.

Urządzenie ma fotoelektryczny czujnik, który przekształca świetlne sygnały odbite od odblaskowych powierzchni tulejki i pasowego koła w elektryczne sygnały. Jeżeli strumień światła z fotoelektrycznego czujnika pada na odblaskową powierzchnię to odbija się od niej i jest skierowany na fotodiode fotoelektrycznego czujnika, jeżeli natomiast strumień światła pada na powierzchnię pochłaniającą całkowicie promienie świetlne, jest on całkowicie zaabsorbowany i nie dociera do fotodiody czujnika.

Urządzenie jest wyposażone w elektroniczny pomiarowy układ, w którym wejście jednego wzmacniacza i wejście drugiego wzmacniacza jest połączone z wyjściem fotoelektrycznego czujnika. Natomiast wyjście jednego wzmacniacza jest połączone z wejściem integratora logarytmicznego a wyjście drugiego wzmacniacza jest połączone z wejściem drugiego logarytmicznego integratora. Wyjście jednego logarytmicznego integratora jest połączone z wejściem różnicowego wzmacniacza, a wyjście drugiego logarytmicznego integratora jest połączone z drugim wejściem różnicowego wzmacniacza, przy czym wyjście tego różnicowego wzmacniacza jest połączone z miliamperomierzem stanowiącym wskaźnik kąta skreślenia przedzalniczej cewki w stosunku do pasowego koła.

Urządzenie może być wyposażone w inny elektroniczny pomiarowy układ, w którym wejście jednego wzmacniacza i wejście drugiego wzmacniacza jest połączone z wejściem fotoelektrycznego czujnika. Wyjście jednego wzmacniacza jest połączone z wejściem jednego logarytmicznego układu a wyjście drugiego wzmacniacza jest połączone z wejściem drugiego logarytmicznego układu. Czas trwania i szerokość impulsów zależy od kąta skreślenia przedzalniczej cewki w stosunku do pasowego koła.

Natomiast wyjście jednego logarytmicznego układu jest połączone z wejściem jednego liniowego integratora, a wyjście drugiego logarytmicznego układu jest połączone z wejściem impulsów liniowego integratora. Wyjście jednego liniowego integratora jest połączone z wejściem różnicowego wzmacniacza, a wyjście drugiego liniowego integratora jest połączone z drugim wejściem różnicowego wzmacniacza. Wyjście tego różnicowego wzmacniacza jest połączone z miliamperomierzem.

Urządzenie może być wyposażone w inny elektroniczny pomiarowy układ, w którym wejście wzmacniacza jest połączone z wyjściem fotoelektrycznego czujnika. Wyjścia tego wzmacniacza jest połączone z miliamperomierzem, którego wskazania są proporcjonalne do średniej wartości pomiarowego impulsu w czasie trwania jednego pełnego obrotu wrzeciona.

Elektroniczny układ pomiarowy zawiera logarytmiczny integrator, w którym emiter tranzystora jest połączony z jednymi okładkami dwóch kondensatorów oraz jednymi końcówkami trzech rezystorów, a kolektor tego tranzystora jest połączony z końcówką czwartego rezystora, drugą okładką kondensatora oraz anodą diody. Katoda tej diody jest połączona z drugą okładką kondensatora, drugą końcówką rezystora oraz bramką drugiego tranzystora. Dren tego tranzystora jest połączony z drugą końcówką rezystora, natomiast źródło tego tranzystora jest połączone z drugą końcówką rezystora oraz końcówką innego rezystora. Druga końcówka tego rezystora jest połączona z drugą końcówką rezystora oraz z końcówką potencjometru, a pozostałe dwie końcówki tego potencjometru, są połączone z ujemnym biegunem źródła prądu.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładach wykonania na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia pomiarowe wrzeciono, fig. 2 — pomiarowe wrzeciono w przekroju pokazanym na fig. 1, fig. 3 — fotoelektryczny czujnik w schemacie ogólnym, fig. 4 — pomiarowy układ w schemacie blokowym, fig. 5 — logarytmiczny integrator w schemacie ideowym, fig. 6 — odmianę pomiarowego układu w schemacie blokowym, fig. 7 — odmianę pomiarowego układu w schemacie blokowym, a fig. 8 — rozkład sił działających na biegacz podczas procesu przedzenia.

Podczas procesu przedzenia odcinek przędzy w strefie pomiędzy biegaczem i nawojem musi przenieść taką siłę, aby jej składowa, styczna do obwodu obrączki, pokonywała siłę tarcia biegacza o obrączkę. Rozpatrzmy układ sił działających na biegacz w oparciu o schemat pokazany na fig. 1. Kierunek działania siły F na przędzę w strefie pomiędzy biegaczem i nawojem pokrywa się z kierunkiem jaki tworzy przędza między nawojem na cewce a biegaczem. Tą siłę F rozłożono na dwie siły składowe: siłę F_t — styczną do obwodu obrączki oraz siłę F_r — skierowaną wzdłuż promienia obrączki. Zależność między obrotową prędkością wrzeciona a obrotową prędkością biegacza jest następująca:

$$n_b = n_{wrz} \frac{L}{\pi \cdot d_n}$$

gdzie:

n_b — obrotowa prędkość biegacza

n_{wrz} — obrotowa prędkość wrzeciona

d_n — średnica nawoju przędzy

L — długość przędzy przebiegającej pomiędzy wydajnymi wałkami rozciągowego aparatu w ciągu minuty

$\frac{L}{\pi \cdot d_n}$ — ilość zwojów przędzy nawijanych na cewkę w ciągu minuty.

Średnica nawoju d_n zmienia się w granicach od d do D . Przy stałej obrotowej prędkości wrzeciona i stosowanych w praktyce średnicach cewek i nawojów, zmiana obrotowej prędkości biegacza spowodowana zmianą średnicy nawoju wynosi około 1,5%.

Siła tarcia T działająca na wirujący biegacz B jest określona wzorem:

$$T = \mu \cdot R$$

gdzie:

T — siła tarcia biegacza o obrączkę

μ — współczynnik tarcia biegacza o obrączkę

R — siła odśrodkowa bezwładności działająca na biegacz.

Odśrodkowa siła R bezwładności działająca na biegacz jest określona wzorem:

$$R = \frac{m \cdot \omega b^2 \cdot D_0}{2}$$

gdzie:

m — masa biegacza

ωb — prędkość katowa biegacza.

D_0 — średnica obrączki.

Z powyższych zależności wynika, że przy stałej obrotowej prędkości wrzeciona siła F_t wprawiająca w ruch biegacz zmienia się w zakresie:

$$\text{od } F_t = \frac{m \cdot \mu \cdot D_0}{2} \cdot \omega b^2 \quad \text{do } F_t = \frac{m \cdot \mu \cdot D_0 \cdot 1,03}{2} \cdot \omega b^2$$

przy zmianie średnicy nawoju w zakresie od d do D . Zmiana ta wynosi 3% i z technicznego punktu widzenia można uznać wartość tej siły za stałą. Pomimo stałej wartości siły F_t wprawiającej w ruch biegacz, na skutek zmiany średnicy nawoju w zakresie od d do D , całkowita siła F działająca na przędzę w strefie pomiędzy biegaczem a nawojem ulega zmianie w zakresie:

$$\text{od } F = \frac{F_t}{\sin \alpha_D} \quad \text{do } F = \frac{F_t}{\sin \alpha_d}$$

gdzie:

α_d, α_D — kąt jaki tworzy przędza w strefie pomiędzy biegaczem a nawojem z prostą przechodzącą przez punkt styku biegacza z obrączką i oś wrzeciona przy średnicach nawoju d i D

Większa wartość siły F odpowiada mniejszej średnicy nawoju, co potwierdza fakt większej ilości zrywów przędzy przy nawijaniu na małą średnicę cewki.

Urządzenie do pomiaru siły, F napięcia przędzy w strefie pomiędzy biegaczem a nawojem podczas procesu przedzenia w przykładowym wykonaniu według wynalazku składa się z pomiarowego wrzeciona, stanowiącego czujnik oporowego momentu hamującego ruch obrotowy przedziałniczej cewki z nawojem przędzy. Działanie czujnika oporowego momentu jest następujące. Na piórze 1 pomiarowego wrzeciona połączonym na stałe z pasowym kołem 2 jest ułożyskowana tulejka 3 przy pomocy tocznych łożysk 4 i 5. W tulejkę 3 są wcisnięte zewnętrzne pierścienie łożysk 4 i 5. Tulejka 3 jest połączona pierścieniem 6 poprzez śrubową sprężynę 7 w ten sposób, że jeden koniec śrubowej sprężyny 7 jest zamocowany do tulejki 3, a drugi koniec śrubowej sprężyny 7 jest zamocowany do pierścienia 6. Na tulejce 3 osadzona jest przedziałnicza cewka 8, na którą nawija się przędza podczas procesu przedzenia.

W celu wprawienia w ruch przedziałniczej cewki 8 podczas procesu przedzenia, trzeba pokonać całkowity oporowy moment, na który składa się moment bezwładności tulejki 3 wraz z przedziałniczą cewką 8 oraz oporowy moment pochodzący od siły hamującej proces nawijania przędzy na cewkę 8 spowodowanej odśrodkową siłą bezwładności działającą na biegacz. Napędowy moment równoważący całkowity oporowy moment jest przenoszony z pasowego koła 2 przez pierścień 6, śrubową sprężynę 7 i tulejkę 3 na przedziałniczą cewkę 8. Podczas przenoszenia napędowego momentu na przedziałniczą cewkę 8 śrubowa sprężyna 7 odkształca się proporcjonalnie od wartości przenoszonego momentu siły i powoduje skrócenie tulejki 3 wraz z przedziałniczą cewką 8 i nawojem przędzy w stosunku do pasowego koła 2.

Przy pomocy fotoelektrycznego czujnika i elektronicznego pomiarowego układu mierzy się kąt skrócenia tulejki 3 w stosunku do pasowego koła 2. Następnie przerywa się nitkę i ponownie dokonuje się pomiaru kąta skrócenia tulejki 3 w stosunku do pasowego koła 2. Różnica kątów skrócenia tulejki 3 w stosunku do pasowego koła 2 jest miarą oporowego momentu pochodzącego od siły działającej na przędzę w strefie pomiędzy biegaczem i nawojem.

Dwa górne występy w pasowym kole 2 oraz wkręty 9 w tulejce 3 ograniczają do 180° kąt skrócenia tulejki 3 w stosunku do pasowego koła 2. Połączenie pasowego koła 2 z pierścieniem 6 poprzez wkręty 10 umożliwia zmianę wstępnego napięcia śrubowej sprężyny 7.

W dolnej części tulejki 3 wycięte jest okienko 11 o długości odpowiadającej łukowi o środkowym kącie 120°. Na zewnętrznej powierzchni obwodu tulejki 3, w części

o kącie środkowym 60° stanowiącej przedłużenie okienka 11, przyklejona jest odblaskowa folia 12, natomiast pozostała część obwodu tulejki 3 o środkowym kącie 180° pomalowana jest czarnym matowym lakierem pochłaniającym strumień światła. Na część powierzchni obwodu pasowego koła 2 o środkowym kącie 120° , w miejscu widocznym przez okienko 11 tulejki 3, przyklejona jest odblaskowa folia 13. Pozostała część powierzchni obwodu pasowego koła 2 o środkowym kącie 240° pomalowana jest czarnym matowym lakierem pochłaniającym strumień światła.

Urządzenie jest wyposażone w fotoelektryczny czujnik 14 zawierający źródło światła 15, soczewkę 16 i fotodiodę 17. Żarówka 15 wysyła strumień światła skierowany w okienko 11 tulejki 3. Jeżeli strumień światła pada na odblaskową folię 12 lub 13, to odbija się od niej i przenika przez soczewkę 16, która skupia go na fotodiodzie 17. Jeżeli strumień światła wysyłany przez żarówkę 15 pada na część powierzchni bocznej tulejki 3 lub pasowego koła 2 pomalowanej czarnym matowym lakierem to jest on całkowicie absorbowany przez te pochłaniające świetlne promienie powierzchnię i na fotodiodę 17 nie pada żaden strumień światła.

Urządzenie jest wyposażone w elektroniczny pomiarowy układ, którego blokowy schemat jest przedstawiony na fig. 4. Fotodioda 17 fotoelektrycznego czujnika 14 jest połączona elektrycznie z wejściem nieodwracającym fazy operacyjnego wzmacniacza 18 oraz z wejściem odwracającym fazę operacyjnego wzmacniacza 19. Na wyjściu operacyjnych wzmacniaczy 18 i 19 otrzymuje się prostokątne sygnały napięcia, przy czym czas trwania sygnału na wyjściu operacyjnego wzmacniacza 18 jest proporcjonalny do czasu trwania świetlnego sygnału odbitego od odblaskowych folii 12 i 13, natomiast czas trwania sygnału na wyjściu operacyjnego wzmacniacza 19 jest proporcjonalny do czasu trwania przerwy pomiędzy dwoma kolejnymi świetlnymi sygnałami odbitymi od odblaskowych powierzchni 12 i 13.

Iloraz czasu trwania sygnału na wyjściu operacyjnego wzmacniacza 18 do czasu trwania sygnału na wyjściu operacyjnego wzmacniacza 19 jest miarą kąta skrócenia tulejki 3 w stosunku do pasowego koła 2. Iloraz ten określany jest w wyniku logarytmowania czasu trwania sygnałów oraz wyznaczenia różnicy zlogarytmowanych sygnałów. Wyjście operacyjnego wzmacniacza 18 jest połączone z wejściem szerokości impulsów logarytmicznego integratora 20 przedstawionego w ideowym schemacie na fig. 5, którego działanie jest następujące. Jeżeli do bazy tranzystora 21 zostanie doprowadzony ujemny sygnał, to przestanie on przewodzić elektryczny prąd i rozpoczyna się ładowanie kondensatorów 22 i 23 napięciem o stałej wartości, które trwa do czasu trwania wyjściowego sygnału operacyjnego wzmacniacza 18.

Obwód ładowania kondensatora 22 jest następujący: przewód „+”, rezystor 24, kondensator 22, przewód „0”. Obwód ładowania kondensatora 23 jest następujący: przewód „+”, rezystor 24, dioda 25, kondensator 23, przewód „0”. W czasie trwania przerwy między impulsami na wyjściu operacyjnego wzmacniacza 18 tranzystor 21 przewodzi elektryczny prąd co powoduje rozładowanie kondensatora 22. Dioda 25 uniemożliwia rozładowanie kondensatora 23 poprzez tranzystor 21. Napięciem na rezystorze 26 polaryzowana jest bramka tranzystora 27, który pracuje w układzie wtórnika źródłowego stanowiącego separator obwodu obciążenia od obwodu ładowania kondensatorów 22 i 23 napięciem o stałej wartości. Jeżeli, następny w czasie, wyjściowy sygnał doprowadzony do

bazy tranzystora 21 jest wyższy od poprzedniego, to w czasie jego trwania ładowany jest tylko kondensator 22, a kondensator 23 rozładowuje się poprzez rezystor 26, lecz tylko do wartości napięcia, do którego zostanie naładowany kondensator 22. Rezystory 28, 29 i 30 stanowią obciążenie wtórnika źródłowego. Rezystory 29 i 30 tworzą dzielnik napięcia umożliwiający dopasowanie poziomu wyjściowego sygnału z logarytmicznego integratora 20 do wejścia różnicowego wzmacniacza 32. Potencjometr 31 jest podłączony do wejścia różnicowego wzmacniacza 32 oraz z biegunem „—” źródła zasilania.

W wyniku opisanego działania logarytmicznego integratora sygnał na rezystorze 30, stanowiący wyjściowy sygnał logarytmicznego integratora 20, ma charakter ciągły, a jego wartość jest proporcjonalna do logarytmu czasu trwania świetlnego sygnału odbitego od odblaskowych folii 12 i 13. Wyjście operacyjnego wzmacniacza 19 jest połączone z wejściem logarytmicznego integratora 33, którego działanie jest identyczne z działaniem logarytmicznego integratora 20.

Na wyjściu logarytmicznego integratora 33 otrzymuje się ciągły sygnał proporcjonalny do logarytmu czasu trwania przerwy między dwoma kolejnymi świetlnymi sygnałami odbitymi od odblaskowych folii 12 i 13. Wyjście logarytmicznego integratora 20 jest połączone z wejściem odwracającym fazę operacyjnego różnicowego wzmacniacza 32, natomiast wyjście logarytmicznego integratora 33 jest połączone z wejściem nieodwracającym fazy operacyjnego różnicowego wzmacniacza 32. Wyjście różnicowego wzmacniacza 32 jest połączone z miliamperomierzem 34, stanowiącym wskaźnik kąta skrócenia tulejki 3 w stosunku do pasowego koła 2. Wskazania miliamperomierza 34 nie zależą od obrotowej prędkości wrzeciona. Urządzenie skaluje się wyznaczając zależności kąta skrócenia tulejki 3 w stosunku do pasowego koła 2 od przykładanego skracającego momentu.

Pomiar kąta skrócenia tulejki 3 w stosunku do pasowego koła 2 na podstawie ciągu impulsów uzyskanych na fotodiodzie 17 fotoelektrycznego czujnika 14 jest możliwy również przy zastosowaniu odmiany pomiarowego układu przedstawionej na fig. 6 w schemacie blokowym. W układzie tym ciąg elektrycznych sygnałów z fotoelektrycznego czujnika 14 jest doprowadzony do wejścia odwracającego fazę operacyjnego wzmacniacza 35 oraz do wejścia nieodwracającego fazy operacyjnego wzmacniacza 36. Wyjście operacyjnego wzmacniacza 35 jest połączone z wejściem logarytmicznego układu 37. Wyjście logarytmicznego układu 37 jest połączone z wejściem liniowego integratora 39. Wyjście operacyjnego wzmacniacza 36 jest połączone z wejściem logarytmicznego układu 38 a wyjście logarytmicznego układu 38 jest połączone z wejściem liniowego integratora 40.

Wyjście liniowego integratora 39 jest połączone z wejściem odwracającym fazę operacyjnego wzmacniacza 41 a wyjście liniowego integratora 40 jest połączone z wejściem nieodwracającym fazy operacyjnego wzmacniacza 41. Wyjście operacyjnego wzmacniacza 41 jest połączone z miliamperomierzem 34.

Pomiar kąta skrócenia tulejki 3 w stosunku do pasowego koła 2 na podstawie ciągu impulsów uzyskanych na fotodiodzie 17 fotoelektrycznego czujnika 14 jest możliwy również przy zastosowaniu odmiany pomiarowego układu przedstawionej w blokowym schemacie na fig. 7. W układzie tym ciąg elektrycznych sygnałów z fotoelektrycznego czujnika 14 jest doprowadzony do wejścia nieodwracającego fazy operacyjnego wzmacniacza 42. Wyjście operacyj-

nego wzmacniacza 42 jest połączone z miliamperomierzem 34, którego wskazania są proporcjonalne do średniej wartości pomiarowego impulsu w czasie trwania jednego pełnego obrotu wrzeciona.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób pomiaru siły napięcia prądu w strefie pomiędzy biegaczem a nawojem podczas procesu przedzenia, **znamienny tym**, że mierzy się podczas procesu przedzenia moment, pochodzący od siły działającej na prądzie w strefie pomiędzy biegaczem a nawojem, skręcający przedalniczą cewkę wraz z nawojem w stosunku do pasowego koła poprzez które napędzane jest pomiarowe wrzeciono, z którym to kołem jest połączona przedalnicza cewka sprężystym łącznikiem.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że dwukrotnie określa się kąt skręcenia przedalniczej cewki w stosunku do pasowego koła, poprzez które napędzane jest pomiarowe wrzeciono, które to elementy są połączone sprężystym łącznikiem, przy czym tylko podczas jednego pomiaru prądu jest przerwana w strefie pomiędzy biegaczem a nawojem, a następnie oblicza się różnicę tych kątów skręcenia.

3. Sposób według zastrz. 1 albo 2, **znamienny tym**, że ustala się iloraz czasu trwania świetlnego sygnału odbitego od odbłaskowej powierzchni pasowego koła, poprzez które jest napędzane pomiarowe wrzeciono, oraz tulejki na której jest osadzona przedalnicza cewka, do czasu trwania przerwy między dwoma kolejnymi świetlnymi sygnałami odbitymi od tych odbłaskowych powierzchni.

4. Urządzenie do pomiaru siły napięcia prądu w strefie pomiędzy biegaczem i nawojem podczas procesu przedzenia, **znamiennie tym**, że składa się z pomiarowego wrzeciona, umożliwiającego zmianę położenia przedalniczej cewki (8) w stosunku do pasowego koła (2), poprzez które jest napędzane pomiarowe wrzeciono, w zależności od siły napięcia prądu, czujnika (14) umożliwiającego określenie zmiany położenia przedalniczej cewki (8) w stosunku do tego pasowego koła (2) oraz pomiarowego układu przekształcającego sygnały z czujnika (14) w sygnał stanowiący miarę kąta skręcenia przedalniczej cewki (8) w stosunku do pasowego koła (2).

5. Urządzenie według zastrz. 4, **znamiennie tym**, że pomiarowe wrzeciono składa się z pióra (1), na którym jest ułożyskowana tulejka (3) z przedalniczą cewką (8), oraz na którym jest na stałe zamocowane pasowe koło (2), przy czym zespoły pomiarowego wrzeciona ułożyskowane w stosunku do siebie połączone są sprężystym łącznikiem (7).

6. Urządzenie według zastrz. 4, **znamiennie tym**, że pomiarowe wrzeciono składa się z pióra (1), na którym jest ułożyskowane pasowe koło (2); oraz na którym jest na stałe zamocowana tulejka (3) z przedalniczą cewką (8), przy czym zespoły pomiarowe wrzeciona ułożyskowane w stosunku do siebie połączone są sprężystym łącznikiem (7).

7. Urządzenie według zastrz. 4, **znamiennie tym**, że tulejka (3) ma wycięcie (11), odbłaskową powierzchnię (12)

i powierzchnię pochłaniającą całkowicie świetlne promienie, a pasowe koło (2) ma odbłaskową powierzchnię (13) i powierzchnię pochłaniającą całkowicie świetlne promienie.

8. Urządzenie według zastrz. 4 albo 5 albo 6, albo 7 **znamiennie tym**, że ma fotoelektryczny czujnik (14), który przekształca świetlne sygnały odbite od odbłaskowych powierzchni (12) i (13) w sygnały elektryczne.

9. Urządzenie według zastrz. 4, **znamiennie tym**, że zawiera pomiarowy układ, w którym wejście wzmacniacza (18) i wejście wzmacniacza (19) jest połączone z wyjściem fotoelektrycznego czujnika (14), natomiast wyjście wzmacniacza (18) jest połączone z wyjściem logarytmicznego integratora (20), w wyjście wzmacniacza (19) jest połączone z wejściem logarytmicznego integratora (33), przy czym wyjście logarytmicznego integratora (20) jest połączone z jednym wejściem różnicowego wzmacniacza (23) a wyjście logarytmicznego integratora (33) jest połączone z drugim wejściem różnicowego wzmacniacza (32) natomiast wyjście różnicowego wzmacniacza (32) jest połączone z miliamperomierzem (34).

10. Urządzenie według zastrz. 4, **znamiennie tym**, że zawiera pomiarowy układ, w którym wejście wzmacniacza (35) i wejście wzmacniacza (36) jest połączone z wyjściem fotoelektrycznego czujnika (14) natomiast wyjście wzmacniacza (35) jest połączone z wejściem logarytmicznego układu (37) a wyjście wzmacniacza (36) jest połączone z wejściem logarytmicznego układu (38), przy czym wyjście logarytmicznego układu (37) jest połączone z wejściem liniowego integratora (39) a wyjście logarytmicznego układu (38) jest połączone z wejściem liniowego integratora (40), natomiast wyjście liniowego integratora (39) jest połączone z wejściem różnicowego wzmacniacza (41) a wyjście liniowego integratora (40) jest połączone z drugim wejściem różnicowego wzmacniacza (41), natomiast wyjście różnicowego wzmacniacza (41) jest połączone z miliamperomierzem (34).

11. Urządzenie według zastrz. 4, **znamiennie tym**, że zawiera pomiarowy układ, w którym wejście wzmacniacza (42) jest połączone z wyjściem fotoelektrycznego czujnika (14) natomiast wyjście wzmacniacza (42) jest połączone z miliamperomierzem (34).

12. Urządzenie według zastrz. 9, **znamiennie tym**, że zawiera logarytmiczny szerokości impulsów integrator (20), w którym emiter tranzystora (21) jest połączony z jednymi okładkami kondensatorów (22) i (23) oraz jednymi końcówkami rezystorów (26), (28) i (30) a kolektor tego tranzystora (21) jest połączony z końcówką rezystora (24), drugą okładką kondensatora (22) oraz anodą diody (25), przy czym katoda tej diody (25) jest połączona z drugą okładką kondensatora (23), drugą końcówką rezystora (26) oraz bramką tranzystora (27) a dren tego tranzystora (27) jest połączony z drugą końcówką rezystora (24), natomiast źródło tego tranzystora (27) jest połączone z drugą końcówką rezystora (28) oraz końcówką rezystora (29), przy czym druga końcówka tego rezystora (29) jest połączona z drugą końcówką rezystora (30) oraz z końcówką potencjometru (31), a pozostałe dwie końcówki tego potencjometru (31) są połączone z ujemnym biegunem źródła prądu.

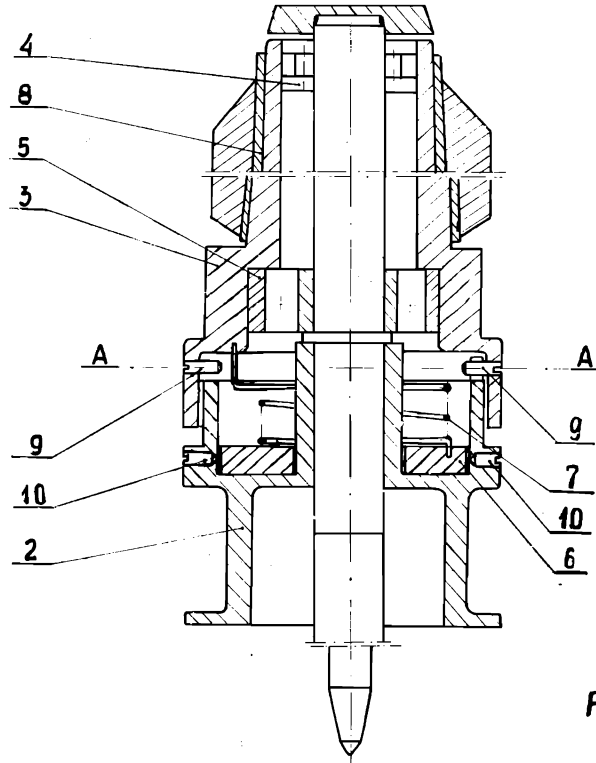


Fig. 1

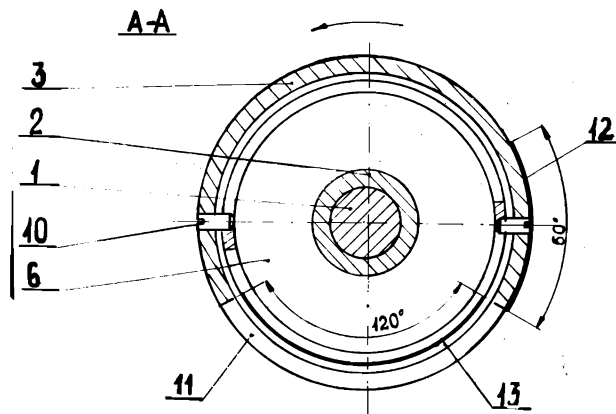


Fig. 2

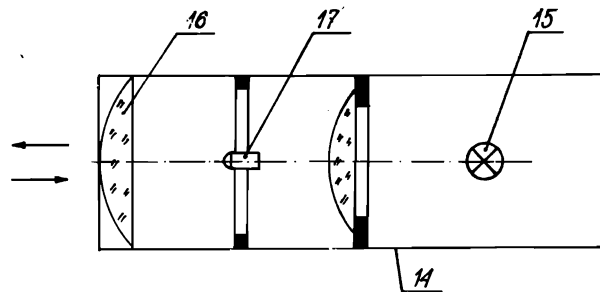


Fig. 3.

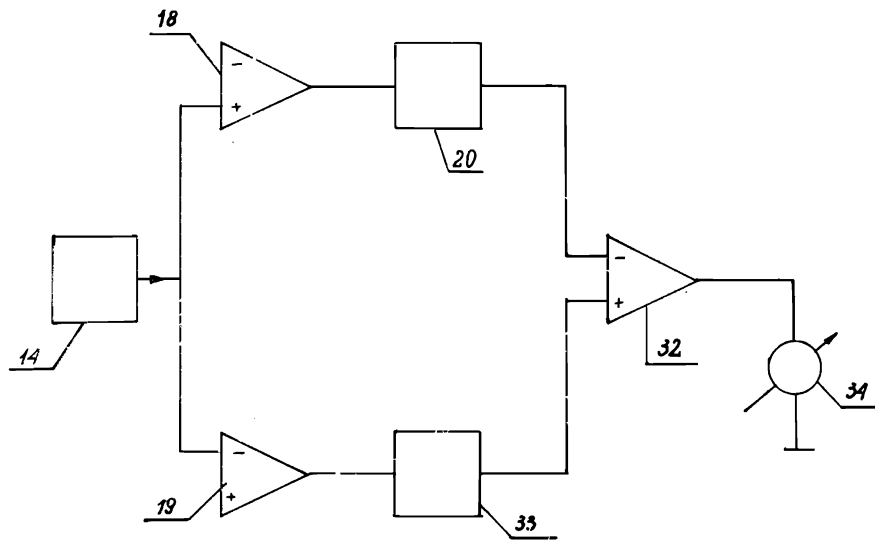


Fig. 4.

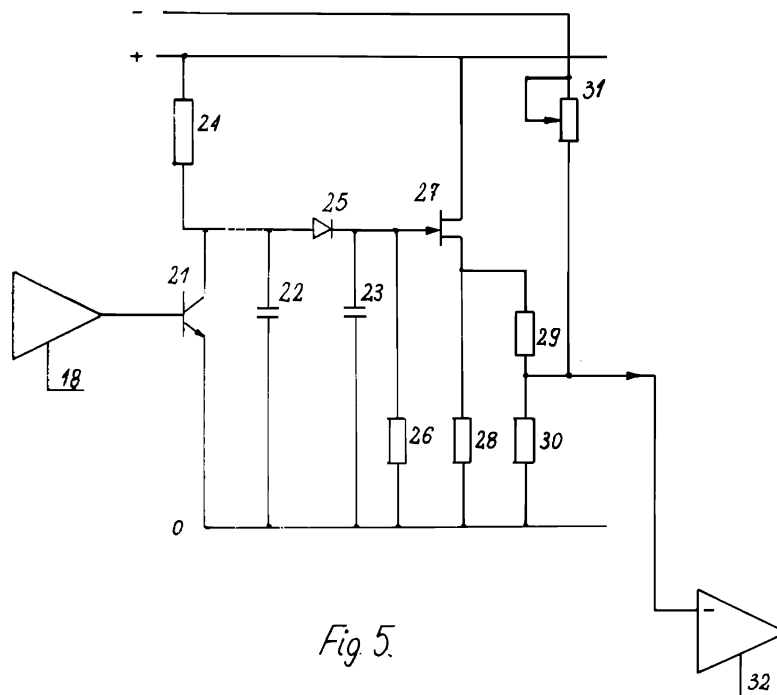


Fig. 5.

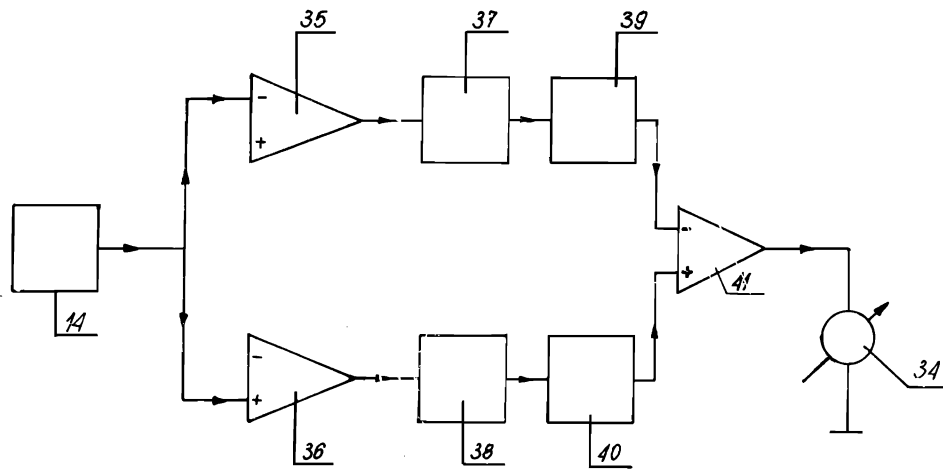


Fig. 6.

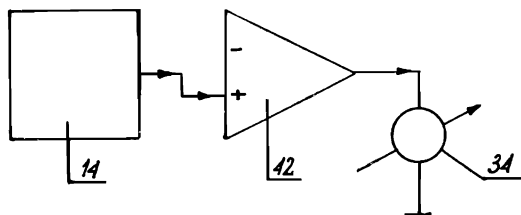


Fig. 7.

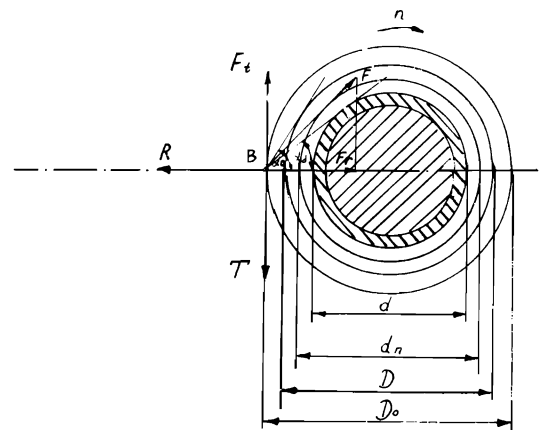


Fig. 8.