

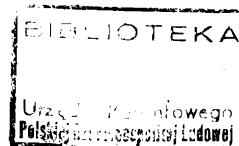
15 lutego 1928 r.

2

URZĄD PATENTOWY



F16h 17/00



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 8224.

William John Gee
(Londyn, Wielka Brytania).

Kl. ~~47 h 14~~

47h, 17/00

Mechanizm zmianowy.

Zgłoszono 14 listopada 1925 r.

Udzielono 29 grudnia 1927 r.

Pierwszeństwo: 14 listopada 1924 r. dla zastrz. 1—5; 11 sierpnia 1925 r. dla zastrz. 6 (Wielka Brytania).

Wynalazek dotyczy mechanizmu zmianowego takiego rodzaju, jaki opisano w angielskich patentach 130 174 i 115 857, gdzie zmianę przekładni uzyskuje się w ten sposób, że pomiędzy częściami napędzającymi i pędzonymi możliwy jest pewien określony poślizg, dający się zmieniać.

Przedmiotem niniejszego wynalazku są ulepszenia, dotyczące przedewszystkiem urządzeń do ustalania osiowego przesuwu nastawianych części oraz rozmieszczenia i wykonania poszczególnych części mechanizmu. Okazało się, że proponowana dawniej płaska, kolankowa prowadnica, mająca kształt płyty lub pierścienia i służąca do ustalania osiowego przesuwu, czyli poślizgu przesuwanych części mechanizmu, była powodem nierównomiernego i niespokojnego

ruchu części mechanizmu, gdyż wzajemne oddziaływanie części mechanizmu nie jest równomierne we wszystkich fazach obrotu, mianowicie: ruch na początku obrotu odbywa się z większą prędkością, niż na końcu. Wadę tę można usunąć przez zastosowanie spiralnej powierzchni sterowniczej, lecz dokładne ustawienie takiej powierzchni jest trudne i przy zastosowaniu powierzchni dokładnie śrubowej, zmiana kierunku przesuwanych części, zachodząca za każdym pół obrotem, odbywa się stosunkowo gwałtownie, natomiast zmiana ta odbywa się łagodnie, gdy powierzchnia sterownicza jest płaska. Celem wynalazku jest także zespolenie śrubowej i płaskiej powierzchni sterowniczej, które umożliwia wyzyskanie zalet tych kierownic i uniknięcie ich wad.

W myśl wynalazku osiąga się ten cel przez skrócenie okresu zazębiania się części napędzającej i pędzonej, oraz przez dodanie przyrządu wyrównawczego, który w czasie zazębienia się części mechanizmu zmianowego ujednastajnia ich ruch, bez względu na to, jakie jest w danym momencie położenie urządzenia regulacyjnego.

Celem wynalazku jest również uzyskanie przekładni przymusowej, aby jej wielkość nie była zależna od warunków pracy, a w szczególności od zmian obciążenia.

Wynalazek obejmuje również zastosowanie urządzenia do przymusowego cofania przesuwalnych części do położenia początkowego, zanim części zazębnią się ponownie z częściami, które z nimi pracują.

Wynalazek polega również na zastosowaniu swoiście ukształtowanych części mechanizmu zmianowego i na szczególnem ustawieniu urządzenia regulacyjnego, przy pomocy którego mechanizm może służyć jako mechanizm zmianowy o pewnej określonej liczbie możliwych zmian przekładni, przyczem staje się zbędne urządzenie do dokładnego ustawiania przesuwalnych części mechanizmu zmianowego.

Na rysunku przedstawiono dwa przykłady wykonania przedmiotu wynalazku, przeznaczonego dla pewnej określonej liczby zmian prędkości. Fig. 1 przedstawia podłużny przekrój urządzenia regulacyjnego w tem położeniu, jakie ono zajmuje przy największej prędkości; fig. 2 jest przekrojem poprzecznym wzdłuż linii A—A fig. 1; fig. 3 jest przekrojem poprzecznym wzdłuż linii B—B fig. 1; fig. 4 jest przekrojem wzdłuż linii C—C fig. 1 i przedstawia urządzenie regulacyjne w położeniu dla biegu jałowego; fig. 5 przedstawia wykres, objaśniający działanie przyrządu regulacyjnego; fig. 6 i 7 przedstawiają w widoku bocznym i w widoku z góry narząd, oddziałujący na nastawianie się urządzenia regulacyjnego; fig. 8 jest podłużnym przekrojem dru-

giego wykonania urządzenia regulacyjnego w położeniu, odpowiadającym przekładni 1:1; fig. 9 jest przekrojem poprzecznym wzdłuż linii A—A fig. 8; fig. 10 jest podłużnym przekrojem poziomym, uwidoczniającym urządzenie regulacyjne podczas jałowego biegu mechanizmu zmianowego; fig. 11 przedstawia pewien szczegół w przekroju wzdłuż linii x—x fig. 10.

1 oznacza na rysunku wał napędzający, a 2 — wał pędzony. Na wale 2 jest zaklinowane koło 3 o zębach śrubowych. Koło to może posiadać na obwodzie np. 30 zębów o kącie wzniesienia np. 24°. Napędzające koło zębate 4 posiada również zęby śrubowe i taką samą średnicę, jak koło 3, lecz szerokość jego jest mniejsza, przyczem koło to jest podzielone na sześć wycinków, przesuwanych w pochwie 5, zaklinowanej na wale 1. Wycinki te muszą się obracać wraz z pochwą 5, lecz mogą się na niej przesuwąć w kierunku osiowym, przyczem wielkość tego przesuwu reguluje urządzenie sterownicze. Poza tem obydwie koła 3 i 4 pracują ze sobą tak samo, jak zwykłe koła o zębach śrubowych. Urządzenie sterownicze, którego działanie jest przymusowe, składa się z dwóch pierścieni prowadniczych 6, osadzonych na stałe w pierścieniowej ramie 7, zawieszanej w pudle 30 mechanizmu zmianowego obrotowo — na czopach 8. Nastawialny pierścień 7 może być zatem ustawiany pod rozmaitemi kątami, a każde jego ustalone położenie, decydujące o wielkości przekładni, jest niezmiennicze. Każdy wycinek koła 4 posiada wysoki 9, który zapomocą czopka i szczeliny 11 jest połączony z odpowiednią dźwignią 10. Każda dźwignia 10 posiada na zewnętrznym końcu kulę 12, która przesuwa się w prowadnicach 6. Wewnętrzne końce dźwigni 10 są prowadzone za pośrednictwem wyskoków 16 w promieniowo skierowanych szczelinach 13 pochwy 14, która jest na stałe osadzona na wale 1, a więc obraca się z taką samą prędkością jak pochwa 5. Koń-

ce wyskoków 9 są prowadzone w podłużnych szczelinach 15 pochwy 14. Działanie przyrządu wyrównawczego polega na tem, że w czasie zazębienia się jednego z wycinków 4 z kołem 3, przyrząd ten wywołuje praktycznie przesuw podłużny równomierny w ciągu całego okresu zazębienia.

Fig. 5 przedstawia schematycznie ruch, wywołany przez urządzenie sterownicze. W wypadku zastosowania urządzenia zmianowego, mającego dokładny ruch śrubowy, stosunek podłużnego przesuwu wycinka i jego ruchu obrotowego wyraża się dla jednego półobrotu linią prostą 31. W czasie drugiej połowy obrotu wycinek wraca w przeciwnym kierunku i znowu z jednostajną prędkością. Jak widać, wycinki osiągają przy końcu przesuwu w jednym kierunku dość znaczną prędkość, która musi potem nagle zmienić kierunek. Krzywa 32 przedstawia stosunek prędkości obwodowej do prędkości przesuwu przy zastosowaniu nowego urządzenia sterowniczego. Jak widać, w okresie krytycznym zazębienia się wycinka z pędzonem kołem linja 32 jest w praktycznym znaczeniu linią prostą, więc ruch jest w zasadzie jednostajny, natomiast przy końcu i na początku każdego półobrotu prędkość przesuwu podłużnego stopniowo maleje i przy końcu przesuwu staje się praktycznie równą zeru. Linje 31 i 32 są oczywiście rozwinięciami drogi jakiegoś punktu wycinka 4 w okresie jednego półobrotu.

W położeniu uwidocznionem na fig. 1, przyrząd sterowniczy jest nieczynny, a działanie mechanizmu zmianowego jest takie, jak gdyby wycinki były prowadzone bezpośrednio w prowadnicach 6. Wskutek tego dźwignie 10 nie wykonują w czasie obrotu żadnych ruchów wahadłowych, a wycinki 4 nie przesuwają się w pochwie 5, tak że koło 4 pędzi koło 3 tak samo, jak gdyby było zwyczajnem kołem.

Jeżeli pierścień 7 jest ustawiony w położeniu, uwidocznionem na fig. 4, czyli kąt

pochylenia linii 33, przechodzącej przez środek pochwy 14 i przez środek połączenia na czopek i szczelinę 11, jest równy kątowi wzniosu śrubowych zębów koła 4, to podłużny przesuw wycinka w okresie jego zazębienia się z kołem 3 jest równy osiowej składowej ruchu śrubowego, wskutek czego napęd nie działa.

Należy nadmienić, że kąt pochylenia pierścienia 7 jest zawsze nieco większy od kąta wzniosu śrubowych zębów koła 4, gdyż nie kąt pochylenia pierścienia jest decydującym, lecz kąt pochylenia linii, przechodzącej przez wodzony punkt wyskoku 9. Ten kąt określa wielkość poślizgu każdego wycinka 4 w pochwie 5. Rzeczywisty kąt pochylenia pierścienia 7 zależy od długości przegubowych dźwigni i od średnicy prowadnicy 6.

W każdym położeniu średnim pierścienia 7, między położeniami wskazanymi na fig. 1 i na fig. 4, poślizg ma również pewną wielkość pośrednią, co umożliwia uzyskanie każdej dowolnej prędkości od zera do pewnej prędkości największej.

W opisanem wykonaniu koła posiadają na obwodzie po trzydzieści zębów, dlatego każdy z wycinków 4 ma pięć zębów. Aby nie zaciemniać rysunku, uwidoczniono tam mniejszą ilość zębów. Gdy część napędzająca w czasie zazębienia się jednego z wycinków z kołem 3, obróci je o 1, 2, 3, 4 lub 5 zębów, to następny wycinek wejdzie dokładnie pomiędzy boki zębów śrubowych koła 3 i nie musi być w tym celu nastawiany specjalnie w kierunku podłużnym, gdyż przyrząd sterowniczy, sam ustawia wycinek w odpowiednim położeniu. Oprócz położenia odpowiadającego największej prędkości, istnieje zatem jeszcze pięć położenii urządzenia sterowniczego, w których urządzenie to cofa wycinki dokładnie do położenia, koniecznego dla ich należytego zazębienia się z pędzonem kołem zębatem.

Mechanizm zmianowy jest zaopatrzony

w urządzenie, służące do ustalania wymienionych położenia urządzenia sterowniczego. Wspomniane urządzenie nastawnicze składa się z łuku 19 z wykrojami 18, w które pod działaniem sprężyny wskakuje zapadka 17, przymocowana do ręcznej dźwigni 16, służącej do przestawiania pierścienia 7. Sześć położenia pierścienia, wraz z położeniem, odpowiadającym największej prędkości, oznaczono linjami 40, 41, 42, 43, 44 i 45. Gdy przestawia się pierścień poza położenie 45, np. do położenia 46, to koło 4 pędzi koło 3 z większą prędkością obwodową niż jego własna. Jeżeli przestawić pierścień poza położenie 40 jałowego biegu, to koło 3 obraca się w przeciwnym kierunku. Należy jeszcze zauważyć, że w pewnych granicach można używać wału 2 jako części napędzającej, a wał 1 jest wtedy częścią pędzoną. Osiowe ciśnienie zębatego koła 3 przenosi się na łożysko kulkowe 20, a ciśnienie osiowe wycinków 4 równoważą prowadnica 6 kulek 12.

Jeżeli zależy na możliwości zmian przekładni w czasie ruchu napędzającego wału, to musi być wykluczone wszelkie zacinańie się zębów wycinków 4 z zębami koła zębatego. Zadanie to spełnia urządzenie wykonane podług fig. 1, 4, 6 i 7.

Drażek 47, przesuwany w żłobkowej prowadnicy kątownika 48, przymocowanego do pudła 30, jest połączony na czop i szczelinę 49 z bocznym wyskokiem 52 nastawianego pierścienia 7. Na drugim końcu tego drażka znajduje się pewna liczba trzpieniaków 50, rozmieszczonych w pewnych odstępach. Na wale 1 jest osadzona okrągła tarcza 51, obracająca się wraz z wałem. W odpowiednich miejscach tej tarczy znajdują się szczeliny 53, 53¹ o odwrotnych pochyleniach.

Urządzenie to działa w następujący sposób. Gdy zapadka 17 została podniesiona i rączka 16 przesunięta w pożądanym kierunku, to jeden z trzpieniaków 50

będzie przeszkadzał ruchowi urządzenia sterowniczego tak długo, aż, wskutek obrotu wału napędzającego, jedna ze szczelin 53 lub 53¹ nie znajdzie się naprzeciw trzpieniaka, który wejdzie w szczelinę, co umożliwi przesunięcie urządzenia sterowniczego.

Położenie płyty 51 na wale napędzającym jest w stosunku do wycinków 4 takie, że szczeliny 53 i 53¹ odpowiadają fazie zazębienia się jednego z wycinków. Z tego wynika, że ruch urządzenia sterowniczego w jedną lub w drugą stronę może się odbyć tylko we właściwej fazie, wskutek czego niemożliwe jest niewłaściwe zazębienie się kół 3 i 4 przy zmianie przekładni. Fig. 8 do 11 przedstawiają drugie wykonanie urządzenia sterującego. W wykonaniu tem zastosowano również przyrząd wyrównawczy, który ujednolica podłużny przesuw wycinków w okresie ich zazębienia się. Natomiast kąt, o jaki trzeba przestawić urządzenie regulacyjne celem zmiany przekładni, jest mniejszy niż w poprzednim wykonaniu. Jeżeli przyjmiemy, że kąt pochylenia zębów koła zębatego wynosi około 24°, to kąt pochylenia urządzenia regulacyjnego wynosił w pierwszym wykonaniu około 37°, natomiast w drugim wykonaniu jest znacznie mniejszy, co upraszcza i wzmacnia konstrukcję mechanizmu zmianowego.

1 oznacza wał napędzający, 2 — wał pędzony, 3 koło zębate, zaklinowane na wale 2. Koło 4 jest podzielone na wycinki, osadzone przesuwalnie w pochwie 5, zaklinowanej na wale 1. Wycinki te obracają się zatem wraz z pochwą 5, lecz mogą się w niej przesuwać w kierunku osiowym pod działaniem urządzenia regulacyjnego. Wyskoki 9 wycinków 4 wystają poza koniec pochwy 5. Każdy z wycinków 4 z wyskokiem 9 jest połączony z pierścieniem 60 zapomocą dźwigni przegubowej 61, która jest połączona z wyskokiem 9 w miejscu 62, a na drugim końcu jest połączona z

pierścieniem 60 zapomocą uniwersalnego przegubu, utworzonego z kulistego końca 63 dźwigni 61 i z odpowiedniego gniazda 64 w pierścieniu 60. Przegub 62 składa się ze sworznia, który przechodzi przez kabłąk 65 i jest wkrębowany w czołową powierzchnię wysoku 9. Kabłąk 65 jest przymocowany do wysoku 9 zapomocą śrub, przechodzących przez otwory 66. Dźwignia 61 jest zatem umocowana w ten sposób, że w stosunku do przynależnego wycinka 4 nie może wykonywać żadnego ruchu w kierunku podłużnym, lecz może wahać się w płaszczyźnie prostopadłej do osi wału napędzającego. Urządzenie sterownicze posiada obrotowy pierścień 60, w którym są osadzone w równych odstępach kuliste końce 63 przegubowych dźwigni. Pierścień 60 obraca się w pierścieniowej osłonie 7, przy czem dobrze jest wstawić pomiędzy te dwie części łożysko kulkowe 67 albo wałkowe. Pierścieniowa osłona jest osadzona obrotowo na czopach 8 w ramie, lub w pudle 30 mechanizmu zmianowego tak, że może być ustawiana mniej lub więcej skośnie, zależnie od wielkości przekładni, jaką się chce uzyskać. Pierścień 60 wraz z przegubowymi dźwigniami utrzymuje w każdym położeniu osłony 7 ruch obrotowy od wału 1 za pośrednictwem przegubu uniwersalnego, przy czem prędkość tego ruchu jest równa prędkości wycinków 4. Uniwersalny przegub składa się z piasty 70, zaklinowanej na wale 1, z pierścienia 71, który jest osadzony w miejscu 72 obrotowo na piaście 70, i z pierścienia 75, który jest na stałe połączony z pierścieniem 60 i może wahać się na pierścieniu 71 i około czopów 73.

Gdy urządzenie sterownicze jest ustawione równoległe do płaszczyzny obrotu mechanizmu (fig. 8), to wycinki i ich części łącznikowe zajmują jednakowe położenie podłużne. Jeżeli jednak urządzenie sterownicze zostanie ustawione skośnie (fig. 10), to punkty połączenia dźwigni przegu-

bowych 61 z pierścieniem 60 znajdują się na początku okresu zazębienia się wycinka 4 z kołem zębatym 3 nieco przed środkową płaszczyzną wycinka i to wyprzedzenie punktu połączenia staje się stopniowo coraz mniejsze, aż wreszcie staje się równe zeru, gdy środkowy punkt wycinka zazębi się z kołem zębatym tak, że w tym momencie przegubowa dźwignia stoi w środkowej płaszczyźnie wycinka. Gdy tylko nastąpi przekroczenie środkowego punktu zazębienia, to wspomniany punkt połączenia wycinka z pierścieniem zaczyna opóźniać się tak, że przy końcu okresu zazębienia jego opóźnienie jest równe wyprzedzeniu na początku okresu zazębienia. Wielkość wyprzedzania i opóźniania jest określona wielkością kąta odchylenia urządzenia regulacyjnego tak, że napęd jest jednostajny i pracuje bez wstrząszeń.

Wspomniano już, że zaletą dopiero co opisanego wykonania mechanizmu zmianowego jest korzystniejszy kąt ustawiania urządzenia regulacyjnego w czasie biegu jałowego. Kąt ten jest równy prawie $\frac{1}{3}$ kąta wymaganego do tego w poprzednio opisanym wykonaniu. To umożliwia zastosowanie w razie potrzeby większego kąta pochylecia zębów kół zębatych, co ma zasadnicze znaczenie dla mechanizmów nawrotnych.

Należy jeszcze zauważyć, że można też użyć innych mechanizmów pośrednich, aby osiągnąć jednostajny poślizg.

Jeżeli są pożądane stopniowe zmiany prędkości, to konstrukcję mechanizmu zmianowego można stosownie zmienić i zastosować specjalne urządzenie nastawnicze, jak np. opisane w angielskim patencie 130 174.

Opisane wykonania są tylko przykładami konstrukcji przedmiotu wynalazku i konstrukcja ta może być odmienna, byle w znaczeniu mechanicznym spełniała to samo zadanie.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Mechanizm zmianowy lub nastawialne sprzęgło, którego część napędzająca i pędzona są zaopatrzone w śrubowe ząbienia, a ich prędkość zależy od wielkości poślizgu, dopuszczanego lub wywołwanego między zębami jednej i drugiej części, z których jedna posiada w tym celu zęby przesuwalne, znamienny tem, że części napędzająca i pędzona są wykonane jako koła o śrubowych zębach, zazębiające się zewnętrznie.

2. Mechanizm według zastrz. 1, znamienny tem, że przesuwne wycinki z zębami uruchomiane są płaskim pierścieniem urządzenia sterowniczego.

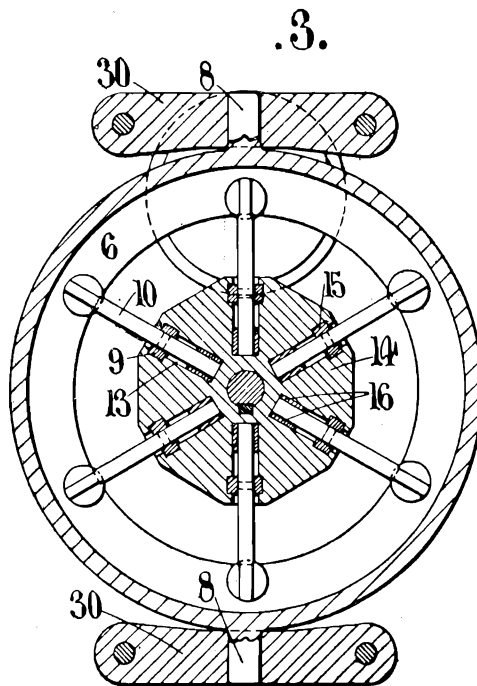
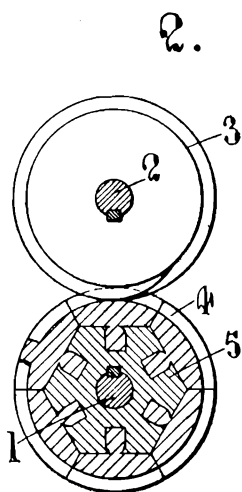
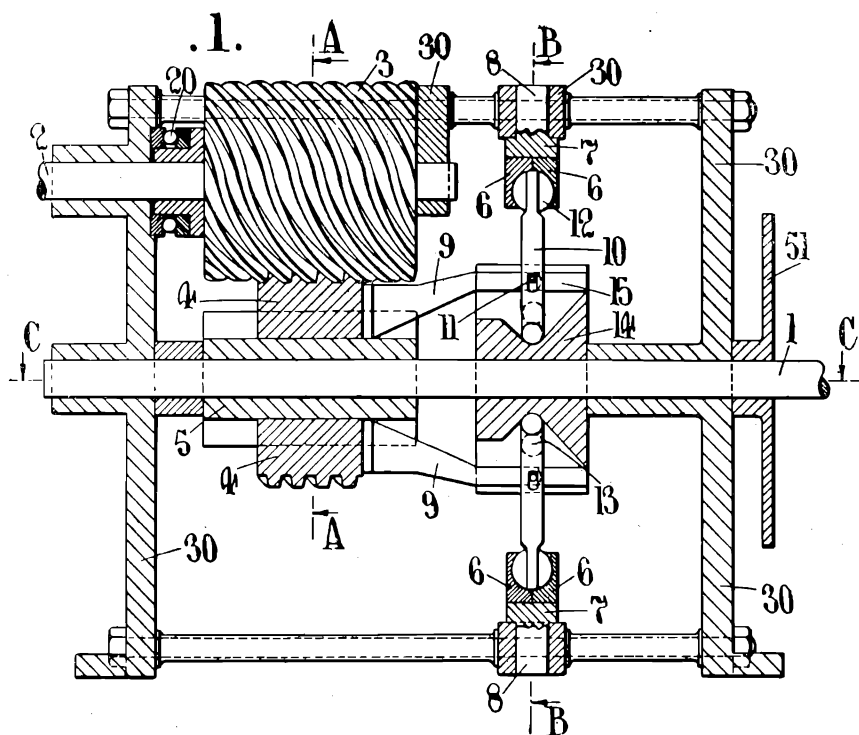
3. Mechanizm według zastrz. 1 i 2, znamienny tem, że nieobracający się pierścień sterujący urządzenia sterowniczego, może się wahać wokoło osi, przechodzącej przez jego środek i jest połączony z wycinkami zapomocą dźwigni przegubowych, przyczem zewnętrzne końce tych dźwigni są prowadzone w kołowej prowadnicy pierścienia, a wewnętrzne końce przegubowych dźwigni są osadzone przesuwnie w promieniowo skierowanych szczelinach prowadniczych, urządzonych w pochwie, osadzonej na wale napędzającym.

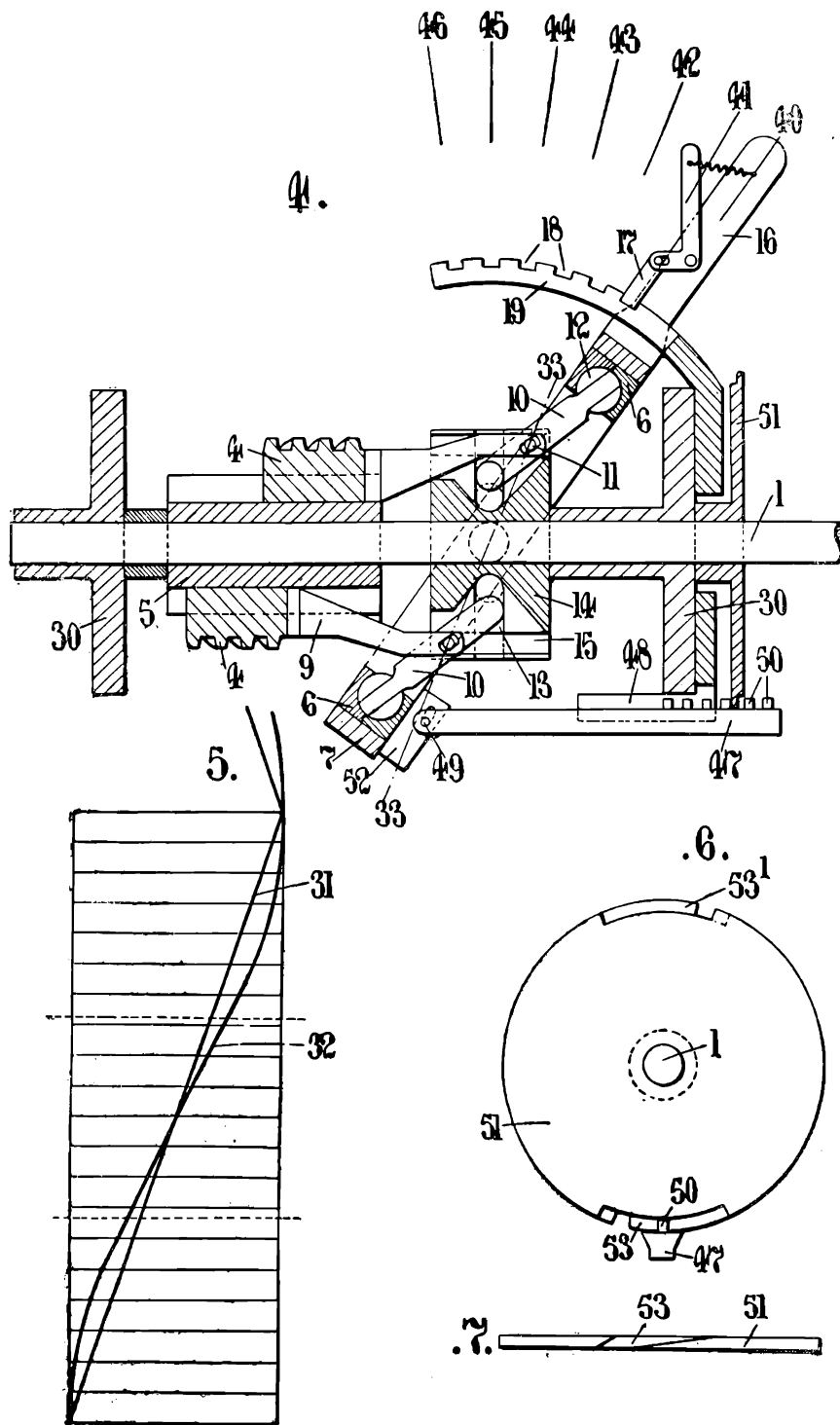
4. Mechanizm według zastrz. 1 i 2, znamienny tem, że posiada urządzenie do ustalania pierścienia sterującego w pewnych położeniach, które odpowiadają określonym wielkościom przekładni i w których zazębianie się wycinków z kołem pędzonym odbywa się w sposób właściwy.

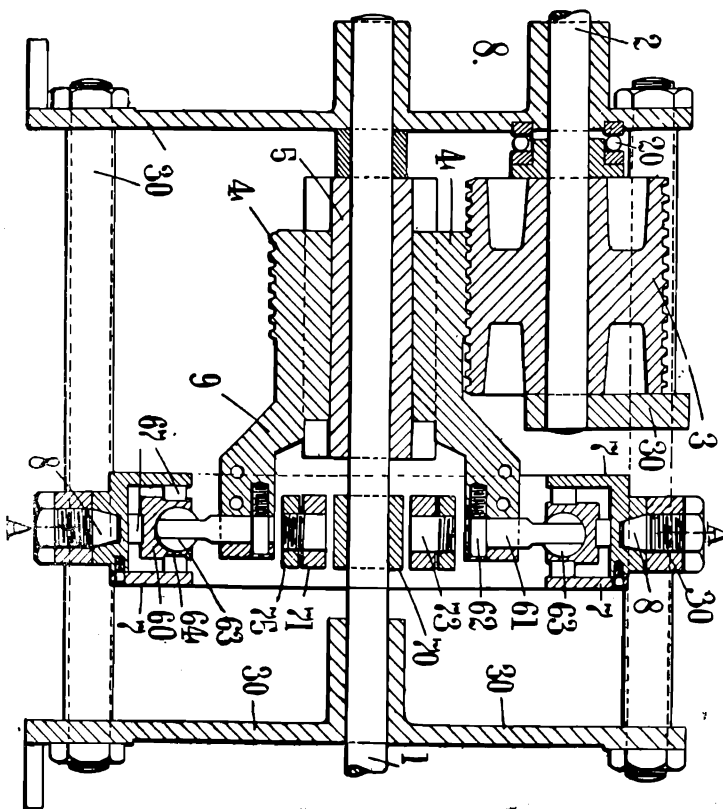
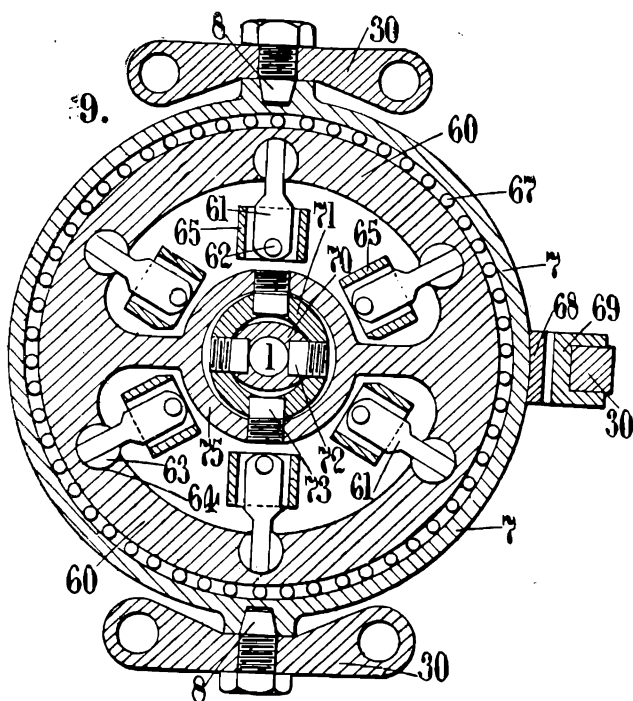
5. Mechanizm według zastrz. 1 i 2, znamienny tem, że posiada urządzenie, które pozwala na przestawienie urządzenia sterowego z jednego położenia do drugiego tylko przy określonych położeniach części napędzającej.

6. Mechanizm według zastrz. 1 i 2, znamienny tem, że pierścień sterujący jest osadzony obrotowo w drugim pierścieniu, który może być nastawiany około swojej średnicowej osi i jest połączony z przesuwneymi wycinkami zapomocą przegubowych dźwigni, które mogą wahać się w płaszczyznach prostopadłych do osi mechanizmu i są połączone z obrotowym pierścieniem zapomocą przegubów uniwersalnych (fig. 8 — 11).

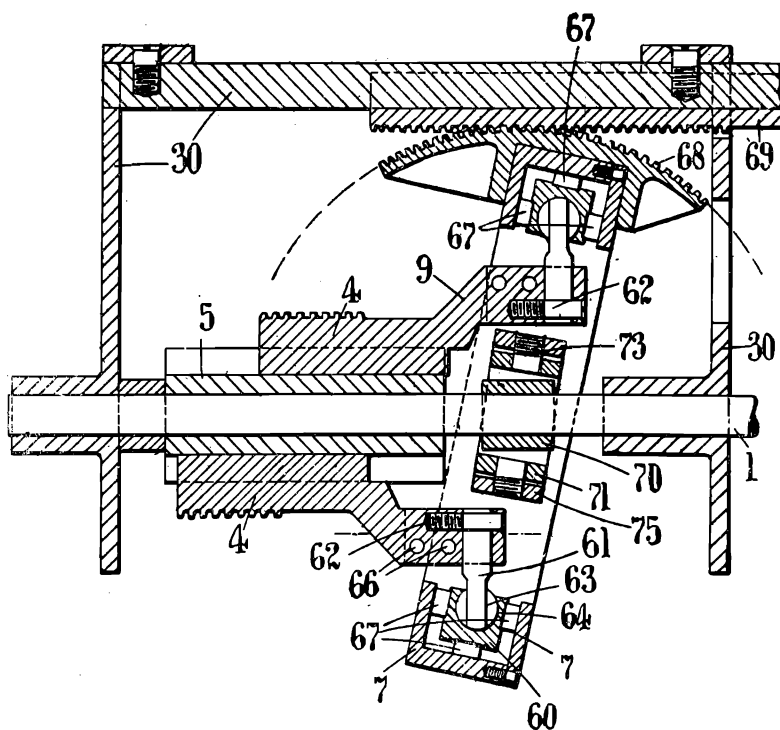
William John Gee.
Zastępca: Dr. inż. M. Kryzan,
rzecznik patentowy.







.10.



.11.

