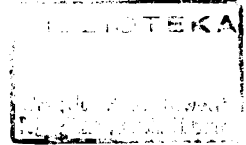


Warszawa, 7 stycznia 1939 r.

URZĄD PATENTOWY



FOL 5/22



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 27541.

Kl. ~~46 b¹, 19/03~~
14 d, 5/22

The Bristol Aeroplane Company Limited
(Bristol, Wielka Brytania).

**Urządzenie rozrządzące do sterowania suwaków wielocylindrowych
gwiazdowych silników spalinowych.**

Patent dodatkowy; do patentu nr 23554.

Zgłoszono 12 marca 1937 r.

Udzielono 12 listopada 1938 r.

Pierwszeństwo: 19 marca 1936 r. (Wielka Brytania).

Najdłuższy czas trwania patentu do 28 lipca 1951 r.

Wynalazek niniejszy dotyczy ulepszeń i odmian urządzenia rozrządczego według patentu nr 23 554. W patencie tym opisane jest urządzenie rozrządzące do sterowania wielocylindrowych gwiazdowych silników spalinowych, w których pewna liczba osadzonych obrotowo wałków, poruszających suwaki, jest rozmieszczona dookoła głównego wału napędowego. W tym układzie wzmiankowane wałki sterownicze do poruszania suwaków są podzielone na oddzielne grupy, przy czym wałki każdej grupy są sprzęgnięte ze sobą i z głównym

kółkiem zębatym, osadzonym na głównym wale napędowym, za pomocą przekładni zębatych, osobnych dla każdej grupy wałków sterowniczych. Przedmiotem niniejszego wynalazku jest dostosowanie takiego urządzenia rozrządczego do gwiazdowych silników spalinowych, w których cylindry są rozmieszczone w gwiazdy w dwóch lub kilku równoległych szeregach.

Według niniejszego wynalazku w wielocylindrowym silniku spalinowym o cylindrach rozmieszczonych w gwiazdy w dwóch lub kilku równoległych szeregach

stosuje się urządzenie rozrządcze do sterowania suwaków według patentu nr 23 554, przy czym dla każdego cylindra odnośnego szeregu stosuje się oddzielny wałek sterowniczy do uruchomienia suwaków. W układzie tym wałki sterownicze, skojarzone z jednym szeregiem cylindrów, mają inną długość niż wałki skojarzone z każdym innym szeregiem cylindrów, przy czym wałki te są tak położone wokół głównego wału napędowego, że wałki skojarzone z jednym szeregiem cylindrów są rozmieszczone na przemian z wałkami, skojarzonymi z innymi szeregami cylindrów. Najlepiej jest, gdy każdy wałek sterowniczy odnośnej grupy skojarzony jest z innym szeregiem cylindrów, a przekładnie zawierają koła zębate do uruchomienia suwaków po jednym na każdym z tych wałków sterowniczych, przy czym te koła zębate posiadają jednakową liczbę zębów, będącą wielokrotnością liczby kół zębatach. Dzięki takiemu układowi każdy wałek sterowniczy i każde koło zębate przekładni mogą być zamienione innymi wałkami i kołami zębatymi, skojarzonymi z tym samym szeregiem cylindrów, natomiast z powodu różnicy długości odnośne wałki sterownicze nie mogą być wymienione na wałki, skojarzone z innymi szeregami cylindrów.

Jeśli urządzenie do sterowania suwaków jest zastosowane do dwuszerowego silnika, tak iż każda grupa wałków sterowniczych zawiera dwa wałki, jeden skojarzony z cylindrem jednego szeregu, a drugi — z cylindrem drugiego szeregu, to każda przekładnia zębata może zawierać pomocnicze koło zębate, zazębiające się z kołem zębatym na wale korbowym silnika oraz obydwoma kołami zębatymi, uruchamiającymi suwaki. Jeśli urządzenie do sterowania suwaków zastosowane jest do czterosurowego silnika spalinowego o stosunkowo dużej liczbie cylindrów, to najlepiej jest, gdy każde z kół pomocniczych

stanowi zespołowe koło zębate, a liczba zębów tych kół i koła zębatego na głównym wale korbowym jest tak dobrana, by każde z kół pomocniczych obracało się szybciej, niż wał korbowy silnika, a jednocześnie obracało przynależne koła, uruchamiające suwaki, z szybkością, równą połowie szybkości wału korbowego. Umożliwia to zastosowanie zespołowych kół pomocniczych, których koło większe posiada zasadniczo mniejszą średnicę niż koło zębate na wale korbowym, tak iż wokół tego koła zębatego może być umieszczona w jednej płaszczyźnie większa liczba takich pomocniczych kół zębatach. Te zespołowe pomocnicze koła zębate mogą być zatem wymieniane między sobą.

Na rysunku przedstawiony jest przykład wykonania urządzenia według wynalazku. Fig. 1 i 2 przedstawiają łącznie pionowy przekrój wzdłuż linii 1 — 1 na fig. 3 z uwidocznioną przekładnią rozrządczą do uruchomienia suwaków w czternastocylindrowym silniku gwiazdowym, fig. 3 przedstawia również pionowy przekrój przez tę przekładnię wzdłuż linii 3 — 3 na fig. 1 i 2, fig. 4 — w większej podziałce widok wałka korbowego uruchamiającego suwaki, wreszcie fig. 5 — w jeszcze większej podziałce poprzeczny przekrój przez ten wałek wzdłuż linii 5 — 5 na fig. 4.

Urządzenie rozrządcze do sterowania suwaków, według przedstawionego na rysunku przykładu wykonania, odnosi się do czternastocylindrowego silnika gwiazdowego o cylindrach, rozmieszczonych w dwóch szeregach, z których każdy zawiera siedem cylindrów. W silniku tego rodzaju do każdego cylindra zastosowany jest pojedynczy suwak, wprawiany w ruch wahadłowo-obrotowy i postępowo-zwrotny za pomocą korby. Cylindry w jednym szeregu są rozmieszczone naprzeciwko odstępów między cylindrami w drugim szeregu. Silnik posiada wał korbowy 10 z dwoma wykorbieniami, przy czym korbowody jed-

nego szeregu cylindrów są połączone w zwykły sposób z jednym wykorbieniem, a korbowody drugiego szeregu cylindrów — z drugim wykorbieniem wału korbowego. Wał 10 osadzony jest w łożyskach skrzynki korbowej 11, przedzielonej na dwie części środkową ścianką przegródkową 12.

Środkowe koło zębate 13 posiada sześćdziesiąt trzy zęby i jest umieszczone na wale korbowym 10 za pomocą występów 14, między którymi wykonany jest jeden większy wręb 15 (fig. 1) w celu zapewnienia umieszczenia tego koła zębatego na wale korbowym w jednym tylko położeniu względem niego. Naokoło środkowego koła zębatego 13 umieszczonych jest siedem zazębiających się z nim zespołowych kół pomocniczych 16, 17. Większe koło zębate 16 w każdym kole zespołowym posiada czterdzieści dwa zęby i zazębia się ze środkowym kołem zębatym 13, tak iż każde zespołowe koło zębate 16, 17 obraca się z szybkością półtora raza większą od szybkości wału korbowego 10. Mniejsze koło zębate 17 każdego zespołowego koła zębatego posiada dwadzieścia jeden zębów i zazębia się z dwoma kołami zębatymi 18a i 18b, uruchamiającymi odnośne wałki sterownicze 19, 20 suwaków. Każde koło zębate, uruchamiające wałek sterowniczy odnośnego suwaka, posiada sześćdziesiąt trzy zęby, tak iż obraca się z szybkością trzy razy mniejszą niż przynależne zespołowe koło pomocnicze, a więc z szybkością dwa razy mniejszą od szybkości wału korbowego 10.

W powyższym przykładzie wykonania urządzenia rozrządczego zastosowanych jest siedem kół zębatych 18a jednego szeregu i siedem kół zębatych 18b drugiego szeregu, rozmieszczonych na przemian z kołami zębatymi 18a pierwszego szeregu tak, że koła zębate 18a tego szeregu znajdują się w jednej płaszczyźnie, a koła zębate 18b drugiego szeregu — w drugiej płaszczyźnie. W ten sposób koła te mogą

zachodzić jedno za drugie, jak to jest przedstawione na fig. 1 i 2. Jak widać z układu według fig. 3, mniejsze koła zębate 17 kół zespołowych posiadają szerokość dostateczną do zazębiania się z odpowiadającymi im kołami zębatymi 18a i 18b obu szeregów.

Koła zębate 18a jednego szeregu osadzone są na krótkich wałkach sterowniczych 19, a koła zębate 18b drugiego szeregu — na długich wałkach sterowniczych 20. W obu przypadkach przewidziany jest większy występ 21 (fig. 5), który zapewnia zmontowanie tych części w jednym tylko położeniu względem siebie. Każdy wałek sterowniczy 19 lub 20 znajduje się w odnośnej płaszczyźnie promieniowej 22, zawierającej oś skojarzonego z nim cylindra, i posiada na swym jednym końcu korbówód 23 do uruchamiania suwaka tego cylindra. Na rysunku cylindry są kolejno ponumerowane, przy czym pierwszy cylinder znajduje się u góry silnika, tak iż na fig. 3 wszystkie cylindry parzyste znajdują się w lewym szeregu, a wszystkie cylindry nieparzyste — w prawym szeregu. Opisana powyżej przekładnia umieszczona jest wewnątrz komory zawartej między lewą ścianką skrzynki korbowej 11 i pokrywą 24 (na fig. 3).

W ściankach skrzynki korbowej umieszczone są odpowiednie łożyska do osiek zespołowych kół zębatych 16, 17 i wałków sterowniczych 19, 20.

Krótkie wałki sterownicze 19 skojarzone są z cylindrami parzystymi i przechodzą swymi korbami do wnętrza skrzynki korbowej 11 (fig. 3). Dłuższe wałki sterownicze 20 przechodzą poprzez całą lewą część skrzynki korbowej 11 do prawej części tej skrzynki i osadzone są swymi końcami w odpowiednich łożyskach zamocowanych w środkowej ściance przegródkowej 12.

Ponieważ liczba zębów każdego koła zębatego 18a, uruchamiającego odnośne

suwaki, jest wielokrotnością siedmiu czyli wielokrotnością liczby tych kół, skojarzonych z jednym szeregiem cylindrów, więc każde koło 18a może się zazębiać z odpowiadającym mu zębatym kołem zespołowym 16, 17 w każdym z siedmiu jednakowo odległych położań. Wałki sterownicze 19 zajmują względem siebie położenia, których odległości odpowiadają kątowi środkowemu, równemu jednej siódmej kąta pełnego, tak iż wszystkie te wałki wraz z ich kołami zębatymi 18a mogą być wymieniane między sobą. Długie wałki sterownicze 20 i ich koła zębate 18b mogą być również wymieniane między sobą, jednakże nie mogą być wymieniane z wałkami sterowniczymi 19. Dzięki temu, że liczba zębów środkowego koła zębatego 13 jest wielokrotnością siedmiu czyli wielokrotnością liczby kół zespołowych, te ostatnie mogą być wymieniane między sobą i mogą się zazębiać ze środkowym kołem zębatym 13, a także z kołami zębatymi 18a i 18b, uruchamiającymi suwaki, tak iż zazębienie jest w każdym przypadku jednakowe. Należy zaznaczyć, że koła zębate 18a na krótszych wałkach sterowniczych 19 są takie same jak koła zębate 18b, osadzone na dłuższych wałkach sterowniczych 20.

W celu ułatwienia montażu urządzenia rozrządczego, ząb 25 środkowego koła zębatego 13 (fig. 1), położony naprzeciwko większego wrębu 15, posiada znaczek. Każdy dziewiąty ząb 25a tego koła zębatego 13, licząc od zęba 25, posiada także odpowiadający znaczek. Następnie, para zębów 26, obejmujących przestrzeń międzyzębną, średnicowo przeciwległą względem zęba 25, posiada również znaczki. Przestrzeń międzyzębną, oznaczoną przez zęby 26, umieszcza się naprzeciwko znaczka 27 na skrzynce korbowej, po obroceniu o odpowiedni kąt wału korbowego 10. Zaznaczone zęby 25 i 25a będą się znajdowały w położeniu odpowiednim do zazębienia z zespołowymi kołami zębatymi

mi 16, 17. Na każdym większym kole zębatym 16 zespołowych kół zębatych 16, 17 oznaczona jest para zębów 28 znaczkami, przy czym koła 16 ustawia się tak, by ich zaznaczone zęby 28 zazębiały się z zaznaczonymi zębami 25, 25a środkowego koła zębatego 13. Zęby 28 znajdują się po obu stronach przestrzeni międzyzębnej, leżącej na promieniowym przedłużeniu zęba 29 koła 17 (fig. 2).

Każde z kół zębatych 18a i 18b wałków sterowniczych 19 i 20 zaopatrzone jest w czternaście jednakowo odległych od siebie znaczków 30, ponumerowanych kolejno odpowiednio do kolejności zapłonu w cylindrach. Należy zaznaczyć, że zapłon następuje na zmianę w cylindrach parzystych i nieparzystych, wszystkie zaś znaczki o numeracji nieparzystej leżą naprzeciwko zębów, a wszystkie znaczki o numeracji parzystej — naprzeciwko przestrzeni międzyzębnych, przy czym odstęp poszczególnych znaczków od siebie wynosi cztery i pół zęba. Skrzynka korbowa zaopatrzona jest w znaczki 31 przylegające do promieniowych linii poprowadzonych przez środki korbowych wałków sterowniczych 19 i 20, przy czym znaczki te są oznaczone numerami cylindrów, z którymi dane wałki są skojarzone. Podczas montowania wałków sterowniczych umieszcza się w łożyskach odpowiadający krótki wałek 19 lub długi wałek 20 w danym położeniu, w zależności od tego czy numer danego cylindra jest parzysty czy nieparzysty. Następnie każdy z tych wałków obraca się aż do znaczka 30, o tym samym numerze co numer cylindra, znajdzie się naprzeciwko znaczka 31 skrzynki korbowej, a wtedy sterowniczy wałek korbowy jest prawidłowo zamontowany.

Montowanie zespołu jest ułatwione dzięki temu, że ząb 29 mniejszego koła zębatego 17 leży na linii promieniowej, przechodzącej przez oś środkowego koła zębatego i oś tego koła, tak iż zęby kół 18a i

18b leżą symetrycznie względem tej linii. Wskutek tego koło zębate 18a wałka sterowniczego 19, pod względem rozmieszczenia zębów, stanowi jakby odbicie lustrzane skojarzonego z nim koła zębatego 18b wałka sterowniczego 20. Dzięki odpowiednio dobranym wymiarom kół zębanych 17, 18a i 18b środek przestrzeni międzyzębnej każdego koła zębatego 18a będzie przesunięty o kąt $0^{\circ} 32'$ na prawo promieniowej linii 22 (fig. 1 i 2), środek zaś przestrzeni międzyzębnej każdego koła zębatego 18b — o kąt $0^{\circ} 32'$ na lewo tej linii. Znaczkki 31, skojarzone z cylindrami parzystymi, są w związku z tym wykonane w odpowiedniej odległości na lewo od linii 22, a znaczkki 30, o numerach nieparzystych, są umieszczone naprzeciwko zębów i znajdują się o pół zęba na prawo od środka przestrzeni międzyzębnej, położonej na promieniowej linii 22. Pół zęba odpowiada kątowi $2^{\circ} 52'$, tak iż nieparzyste znaczkki 30 będą przesunięte o kąt $2^{\circ} 52' - 0^{\circ} 32' = 2^{\circ} 20'$ na prawo od linii 22. Nieparzyste znaczkki 31 są stosownie do tego przesunięte odpowiednio na prawo od linii 22. Korba 23, skojarzona z ósmym cylindrem, musi leżeć w promieniowej płaszczyźnie środkowej tego ósmego cylindra, a wówczas pozostałe korby wałków sterowniczych muszą zajmować położenia przesunięte o jedną czternastą obrotu. W tym celu większy wręb 21 (fig. 5) na wałku każdej korby jest wykonany symetrycznie z obu stron promieniowej płaszczyzny 33, zawierającej oś wałka i oś korby. W przypadku krótkich wałków korbowych 19 kąt α wynosi $0^{\circ} 32'$, a w przypadku długich wałków korbowych kąt α wynosi $2^{\circ} 20'$. Dzięki temu układowi koło zębate 18a może być umieszczone na krótkim wałku 19 lub na długim wałku sterowniczym 20, a zęby jego mogą być łatwo ustawione w prawidłowym położeniu. Należy zaznaczyć, że większy wręb na wałkach kół 18a, 18b leży naprzeciwko przestrzeni międzyzębnej, zaopatrzonej w znaczek z

ósemką. Należy również zauważyć, że wspomniane wyżej kąty wynikają ze szczególnych wymiarów kół zębanych układu, przedstawionego na rysunku, i oczywiście ulegną pewnym zmianom w zależności od wymiarów tych kół.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Urządzenie rozrządzące do sterowania suwaków wielocylindrowych gwiazdowych silników spalinowych według patentu nr 23 554, posiadających cylindry rozmieszczone w gwiazdy w dwóch lub kilku szeregach, znamienne tym, że dla każdego cylindra roboczego zastosowany jest w urządzeniu osobny wałek sterowniczy (19 względnie 20), poruszający odnośny suwak, przy czym wałki sterownicze (19), skojarzone z jednym szeregiem cylindrów, posiadają mniejszą długość niż wałki sterownicze (20), skojarzone z każdym następnym szeregiem, a ponadto wałki sterownicze, skojarzone z jednym szeregiem, są rozmieszczone na przemian z wałkami sterowniczymi, skojarzonymi z innymi szeregami, wokoło korbowego wału (10) silnika.

2. Urządzenie rozrządzące według zastrz. 1, znamienne tym, że na każdym wałku sterowniczym (19 względnie 20), uruchamiającym suwaki odnośnych szeregów cylindrów, są osadzone koła zębate (18a względnie 18b) przekładni, posiadające liczbę zębów, będącą wielokrotnością liczby tych kół.

3. Urządzenie rozrządzące według zastrz. 2, w zastosowaniu do dwuszerowego silnika spalinowego, znamienne tym, że posiada dwie grupy wałków sterowniczych (19 i 20), z których jedna grupa jest skojarzona z cylindrami jednego szeregu, a druga grupa wałków — z cylindrami drugiego szeregu, przy czym przekładnia każdej pary przyległych wałków sterowniczych (19 i 20) obydwu szeregów zawiera

zespołowe zębate koło pomocnicze (16, 17), zazębające się większym kołem zębatym (16) ze środkowym kołem zębatym (13) na wale korbowym (10) silnika oraz mniejszym swym kołem zębatym (17) z obydwoma kołami zębatymi (18a i 18b) tych wałków, uruchamiających odnośne suwaki cylindrów.

4. Urządzenie rozrządce według zastrz. 3 w zastosowaniu do silnika czterosuwowego, znamienne tym, że liczba zębów większego koła zębatego (16) każdego zespołowego koła pomocniczego (16, 17) jest półtora raza mniejsza od liczby zębów środkowego koła zębatego (13) na wale korbowym, tak iż każde zespołowe koło pomocnicze obraca się z większą szybkością, niż szybkość wału korbowego, liczba zaś zębów mniejszego koła zębatego (17) tego zespołowego koła zębatego jest trzy razy mniejsza od liczby zębów kół zębatych (18a, 18b), osadzonych na wałkach sterowniczych (19, 20), wskutek czego te wałki uruchamiające suwaki obracane są z szybkością wynoszącą połowę szybkości wału korbowego.

5. Urządzenie rozrządce według zastrz. 3 i 4, znamienne tym, że wszystkie koła zębate (18a), których wałki sterownicze (19) są skojarzone z jednym szeregiem

cylindrów, leżą w jednej płaszczyźnie, a wszystkie pozostałe koła zębate (18b), których wałki sterownicze (20), uruchamiające suwaki, są skojarzone z drugim szeregiem cylindrów, leżą w drugiej równoległej doń płaszczyźnie.

6. Urządzenie rozrządce według zastrz. 2 — 5, w którym każde koło zębate, osadzone na odnośnym wałku sterowniczym uruchamiającym przynależny suwak, jest w znany sposób zaopatrzone w znaczki, równomiernie rozmieszczone na jego obwodzie, równe co do liczby cylindrów i ponumerowane kolejno zgodnie z kolejnością zapłonu w cylindrach, znamienne tym, że ścianka karteru (11), stanowiąca część osłony urządzenia, jest zaopatrzona przy każdym z tych kół zębatych w znaczki (31), rozmieszczone zasadniczo równomiernie względem linii promieniowych (22), przechodzących przez środki powyższych kół zębatych, dzięki czemu umożliwiony jest prawidłowy montaż wałków sterowniczych (19, 20).

The Bristol Aeroplane
Company Limited.
Zastępca: Inż. M. Brokman,
rzecznik patentowy.

Fig. 1

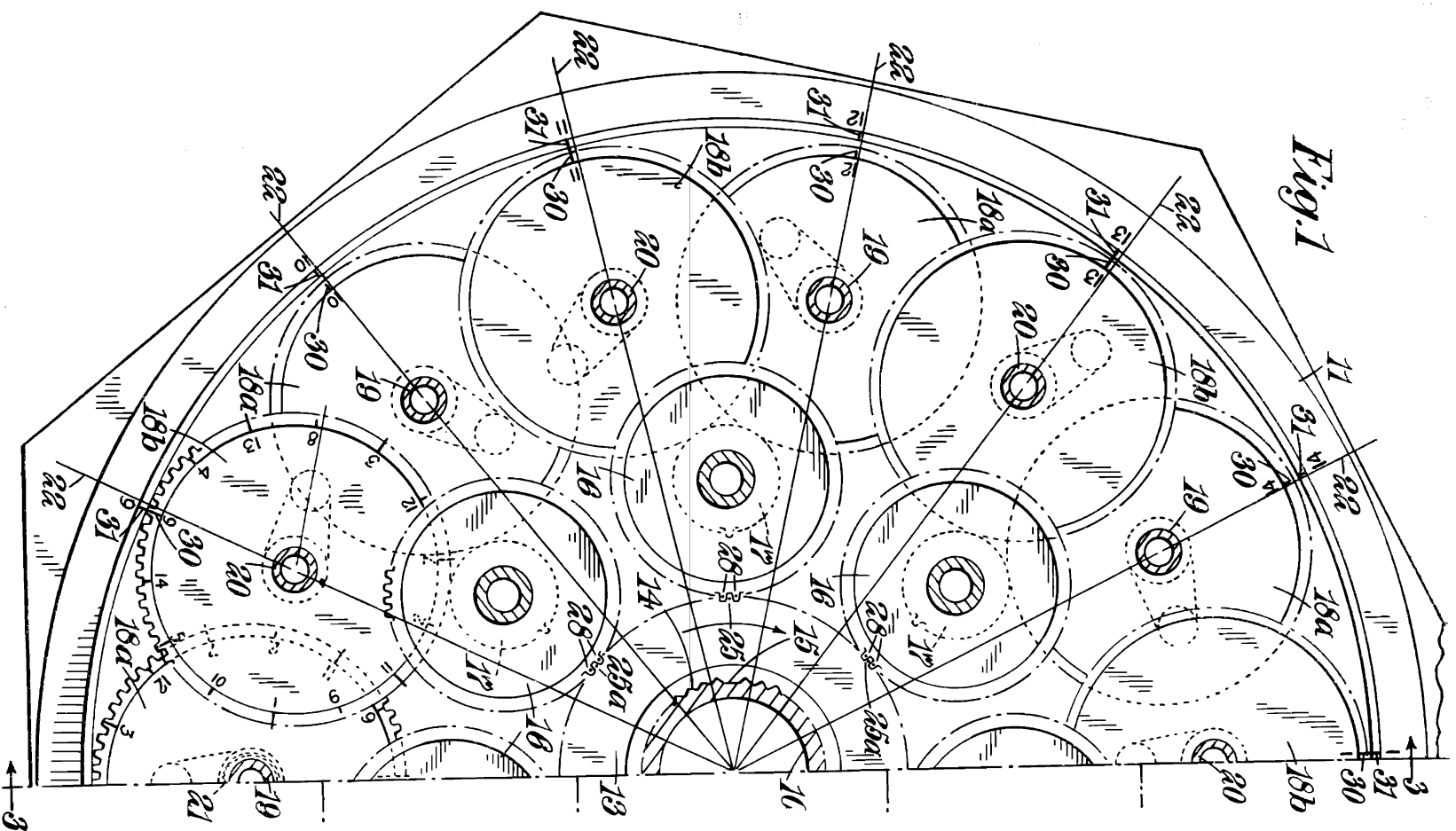


Fig. 2

