

URZĄD PATENTOWY



G 01 c 19/34

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 27196.

Kl. 42 c, 25/51.

Bendix Aviation Corporation
(Chicago, Illinois, Stany Zjednoczone Ameryki).

Przyrząd giroskopowy.

Zgłoszono 4 maja 1935 r.

Udzielono 13 września 1938 r.

Pierwszeństwo: 5 maja 1934 r. (Stany Zjednoczone Ameryki).

Wynalazek niniejszy dotyczy ogólnie przyrządów giroskopowych, a w szczególności giroskopowych wskaźników kierunkowych, przeznaczonych do użycia zwłaszcza na samolotach.

W przyrządach giroskopowych tego typu, znanych ogólnie pod nazwą giroskopów kierunkowych, w których giroskop ma 3 stopnie swobody i obraca się dokoła osi poziomej tak, iż utrzymuje swe położenie i wskutek tego działa jako wskaźnik kierunku, zachodziła potrzeba ustawicznego nastawiania azymutowego samego giroskopu w określonych odstępach czasu (co około 15 minut), giroskop bowiem odchyła się od nastawionego położenia. Inaczej mówiąc, aby uzyskać prawidłowe wskazania różny

wiatrów busoli, trzeba było w urządzeniach tych utrzymywać zawsze oś giroskopu w określonym położeniu względem samolotu, na którym jest on umieszczony. Przyczyną powyższego było to, że róża wiatrów przyrządu była stale osadzana i umocowywana na ramie giroskopu. Również rzeczą niezbędną było centrowanie giroskopu w określonych odstępach czasu, co zazwyczaj uskuteczniano jednocześnie z poprawianiem nastawienia.

Według wynalazku niniejszego zastosowano w giroskopie kierunkowym nową konstrukcję, dzięki której położenie osi giroskopu w czasie nastawiania kursu jest bez znaczenia, wobec czego nie ma potrzeby zmuszania osi giroskopu do zajęcia okre-

ślonego położenia azymutowego. Według wynalazku osiąga się powyższe dzięki temu, że łącznie z giroskopem stosuje się przyrząd wskaźnikowy, połączony rozłączalnie z giroskopem w taki sposób, że w celu nastawienia kursu przyrząd wskaźnikowy jest nastawiany bez poruszania osi giroskopu. Po nastawieniu przyrządu wskaźnikowego zostaje on połączony z giroskopem, który następnie razem z tym przyrządem działa w zwykły sposób jako giroskopowy wskaźnik kierunkowy. Wobec tego w urządzeniu według wynalazku nie jest rzeczą ważną, jakie jest położenie azymutowe osi giroskopu względem osi samolotu, dopóki pozostaje ona w płaszczyźnie azymutowej. Dla utrzymywania osi giroskopu w płaszczyźnie azymutowej przewidziane są nastawiane samoczynnie narządy centrujące, tak iż jeżeli w jakiegokolwiek chwili oś giroskopu wyjdzie z płaszczyzny poziomej, to pod działaniem precesji wróci na tę płaszczyznę. Narządy centrujące mogą stanowić część urządzenia napędowego giroskopu lub też mogą być zastosowane osobno, jak to będzie omówione niżej.

Wobec tego jednym z celów wynalazku niniejszego jest utworzenie nowej konstrukcji giroskopu kierunkowego, za pomocą której kierunek lotu może być nastawiany bez zakłócania położenia giroskopu, a oś giroskopu jest zawsze utrzymywana poziomo w płaszczyźnie azymutowej.

Innym celem wynalazku jest utworzenie w giroskopowym wskaźniku nowego zespołu, zawierającego giroskop, różę wiatrów, podtrzymywaną tym giroskopem, i urządzenie, za pomocą którego róża może być nastawiana niezależnie od giroskopu i bez zakłócania jego działania przy nastawianiu określonego z góry kierunku lotu.

Dalszym celem wynalazku jest utworzenie nowego zespołu, zawierającego prócz wymienionych szczegółów również środki do samoczynnego utrzymywania osi giro-

skopowej w płaszczyźnie azymutowej i doprowadzania wzmiankowanej osi do tej płaszczyzny, skoro tylko oś ta od niej się odchyli.

Te i inne cele oraz zalety wynalazku są objaśnione bliżej w dalszym ciągu opisu i na rysunku, na którym przedstawiono dwa przykłady wykonania wynalazku. Zaznacza się jednak wyraźnie, że rysunek jest podany tylko tytułem przykładu, a opis nie ogranicza zakresu wynalazku.

Na rysunku fig. 1 przedstawia widok z przodu i częściowo przekrój jednej z postaci przyrządu według wynalazku po odjęciu przedniej pokrywki, fig. 2 — przekrój pionowy wzdłuż linii 2 — 2 na fig. 1, fig. 3 — częściowy widok i przekrój róży wiatrów, fig. 4 — częściowy widok urządzeń centrujących, działających niezależnie od urządzeń napędowych giroskopu, fig. 5 — częściowy przekrój szczegółu wzdłuż linii 5 — 5 na fig. 4, a fig. 6 — widok perspektywiczny róży wiatrów.

Na rysunku, a zwłaszcza na fig. 1 i 2, przedstawiono przyrząd według wynalazku, który posiada szczelną na powietrze osłonę 7 z odpowiedniego materiału, np. glinu lanego lub produktów kondensacji fenolu. Osłona 7 jest zaopatrzona w zdejmowalną pokrywkę przednią 8, przymocowaną w odpowiedni sposób, np. za pomocą szeregu śrub, z których jedna (9) jest uwidoczniona na rysunku. Pośrodku pokrywki 8 umieszczone jest okienko, przez które widać urządzenie wskaźnikowe przyrządu. Okienko to stanowi przezroczysta płytka lub szybka szklana 10, utrzymywana w swym położeniu za pomocą ramki 11 przymocowanej do pokrywki 8 za pomocą śrub 12. Azymutowy giroskop o trzech stopniach swobody jest osadzony wewnątrz osłony i posiada wirnik 13, osadzony w poziomym pierścieniu kompasowym 14 tak, iż może on obracać się na poziomej osi 15. Pierścień 14 jest z kolei osadzony w pierścieniu pionowym 16 w odpowiedni sposób,

np. za pomocą łożysk kulkowych 17. Pierścień 16 może obracać się dokoła osi pionowej i w tym celu jest osadzony u dołu w łożysku stopowym 18, a u góry w łożysku kulkowym 19 nastawnego narządu nagwintowanego 20 wkręconego z góry w osłonę 7.

Wirnik 13 może być napędzany w dowolny odpowiedni sposób, lecz w przykładzie niniejszym jest on napędzany powietrzem i w tym celu posiada na obwodzie szereg łopatek turbinowych 6, w które uderza strumień powietrza, wychodzący z dyszy 21 utworzonej w gwintowanym narzędzie 22, który jest przymocowany do poziomego pierścienia kompasowego 14 i stanowi jeden z czopów tego pierścienia.

Strumień powietrza, niezbędny do napędu girokopu, można otrzymać przez ssanie powietrza z osłony 7 za pomocą rurki 23. Wskutek ssania powietrza wchodzi do osłony kanałami 24, wykonanymi w narzędzie cylindrycznym 25, przymocowanym do dna osłony 7 lub stanowiącym z nią jedną całość. Powietrze dopływa do komory 26, utworzonej w narzędzie 27 o kształcie czaszy, podtrzymywanym pionowym pierścieniem kompasowym 16, a następnie przez szereg otworów 29, utworzonych w cylindrycznym występie 30, znajdującym się u dołu pierścienia kompasowego, do kanału 28 w pierścieniu pionowym 16. Z kanału 28 powietrze zostaje skierowane do dyszy 21, z której wypływa i uderza w łopatki turbinowe 6 napędzając wirnik 13. Podczas napędu wirnika 13 jego oś zachowuje stałe położenie w płaszczyźnie azymutowej, tak iż gdy osłona 7, umocowana na tablicy pokładowej samolotu, odchyła się wraz z tą tablicą, to zachodzi względny ruch obrotowy na osi pionowej pomiędzy pierścieniem pionowym 16 i osłoną 7. Róża wiatrów 31, umocowana na pierścieniu pionowym 16, wskazuje ten ruch względny i tym samym — odchylenie samolotu od wyznaczonego kierunku. Róża wiatrów ma

postać narządu pierścieniowego 32, zaopatrzonego w kołnierz pierścieniowy 33 zwrócony ku wewnątrz i w górę, przy czym według wynalazku niniejszego narząd ten nie jest umocowany na stałe na pierścieniu pionowym 16, lecz jest podtrzymywany za pomocą szeregu rozmieszczonych na obwodzie ramion 34, które są przymocowane do narządu obrotowego, mającego w niniejszym przykładzie postać stożkowego koła zębatego 35, osadzonego przesuwnie na narzędzie 20 tak, iż róża 31 może być poruszana w górę i w dół względem pierścienia pionowego 16 i może być obracana dokoła osi pionowej pierścienia 16 niezależnie od niego. Róża 31 w położeniu dolnym może jednak leżeć na pierścieniu 36, przymocowanym do pierścienia pionowego 16 i zaopatrzonym w kołnierz 37, skierowany na zewnątrz i w dół i współdziałający z kołnierzem 33 pierścieniowego narządu 32 tak, iż stanowi jego oparcie. Współdziałające ze sobą powierzchnie kołnierzy 33 i 37 są (najlepiej) chropowate, aby zachodziło pomiędzy nimi połączenie cierne, dzięki czemu róża 31 leżąc na pierścieniu 36 obraca się wraz z pierścieniem pionowym 16 dokoła osi pionowej i wskazuje względny ruch pomiędzy pierścieniem i osłoną 7, a tym samym i odchylenie samolotu od obranego kierunku. Jak widać więc, róża 31 może być ułożona na pierścieniu 36 i wtedy obraca się wraz z pierścieniem 16 lub też może być podniesiona z pierścienia 36 i wtedy może być nastawiana niezależnie od pierścienia 16. Róża 31 może być zaopatrzona w podziałki, podobnie jak w kompasie magnetycznym, lub też może mieć dowolne działki z obydwóch stron zera, przy czym zero wskazuje, że samolot, na którym znajduje się ten przyrząd, zachowuje obrany kierunek, a wszelkie odchylenia w prawo lub w lewo od znaku zerowego wskazują na odpowiednie odchylenie samolotu.

Poza tym przyrząd posiada urządzenie

do takiego nastawiania róży 31, aby wskazywała ona określony z góry kierunek lotu, wyznaczony za pomocą kompasu magnetycznego, znajdującego się na samolocie. W postaci przedstawionej na rysunku (fig. 2) urządzenie to posiada kółko stożkowe 38 osadzone na wałku 39, przy czym wałek ten jest osadzony w występie 40 osłony i wystaje na zewnątrz pokrywy 8. Wałek 39 może przesuwac się w występie 40 w kierunku osiowym tak, że kółko 38 może być sprzęgane z kołem stożkowym 35 lub odłączane od niego; w tym celu wałek 39 jest zaopatrzony w gałkę karbowaną 41. Chcąc nastawić różę 31 na określony kurs należy posunąć gałkę 41 ku wewnątrz (fig. 3), wskutek czego kółko 38 zazębi się z kołem stożkowym 35, które równocześnie zostanie podniesione tak, iż róża 31 zostanie odłączona od pierścienia 36 i tym samym odłączona od giroskopu. Następnie róża po odłączeniu od giroskopu zostanie przez obrócenie gałki 41 obrócona dokoła osi pionowej giroskopu, aż żądana podziałka ukaże się w okienku 10. Po nastawieniu róży wyciąga się gałkę 41 na zewnątrz, dzięki czemu kółko stożkowe 38 zostaje odłączone od koła stożkowego 35, które opada pod działaniem siły ciężkości, aż kołnierz 33 róży 31 spocznie na kołnierzu 37 pierścienia 36. W tym położeniu róża stanowi część giroskopu kierunkowego i działa w zwykły sposób, tj. wskazuje wszelkie odchylenia samolotu od obranego kierunku.

Ponieważ pożądane jest utrzymywanie osi giroskopu stale w płaszczyźnie poziomej, przewidziane są w tym celu środki do samoczynnego sprowadzania tej osi do płaszczyzny poziomej, skoro tylko oś ta zostanie wyprowadzona z tej płaszczyzny. Dwa przykłady takiego urządzenia są przedstawione na fig. 1 i 2 oraz na fig. 4 i 5.

Jak widać na fig. 1 i 2, takie urządzenie centrujące stanowi dysza 21, która w celu wykonywania swego zadania według wy-

nalazku jest umieszczona osiowo względem narządu 22 w taki sposób, że gdy płaszczyzna pierścienia 14 jest prostopadła do płaszczyzny pierścienia 16, to dysza ta znajduje się dokładnie w tej płaszczyźnie, tj. w płaszczyźnie pierścienia pionowego 16. A zatem, gdy nie ma wcale ruchu względnego pomiędzy pierścieniem 14 i pierścieniem 16 dokoła osi łożysk 17, to strumień powietrza, wychodzący z dyszy 21, będzie znajdował się w płaszczyźnie pierścienia 16 i nie będzie wywierał żadnego działania skręcającego na pierścień. Jeżeli pierścień 14 przechyli się, np. przedni koniec osi 15 opuści się w dół (patrz fig. 1), to strumień powietrza będzie wychodził z dyszy 21 pod pewnym kątem do płaszczyzny pierścienia 16 (płaszczyzna rysunku na fig. 1), np. w kierunku obserwatora, działając na pierścień 16 tak, iż pierścień ten obróci się dokoła osi pionowej przesuwając lewy koniec pierścienia ku płaszczyźnie papieru (od obserwatora), a prawy koniec — od płaszczyzny papieru (ku obserwatorowi), przy czym obrót ten odbywa się w kierunku wskazówek zegara, jeżeli patrzy się z góry fig. 1. Jeżeli wirnik wiruje w kierunku strzałki, to ruch pierścienia 16 w tym kierunku spowoduje precesję osi wirnika 13, której przedni koniec będzie podążał w górę dotąd, aż płaszczyzna pierścienia 14 zajmie położenie prostopadłe do płaszczyzny pierścienia 16, a dysza znajdzie się w tej ostatnio wymienionej płaszczyźnie. Oś giroskopu znajdzie się wtedy znowu w płaszczyźnie poziomej, czyli azymutowej.

W przykładzie przedstawionym na fig. 4 i 5 urządzenie centrujące jest niezależne od napędowego strumienia powietrza. Stanowi je para otworów 42 i 43 (fig. 5), umieszczonych na wprost siebie na lewym końcu pierścienia 16 i połączonych z kanałem 28. Otwory 42 i 43 są normalnie zamknięte zasłonami łukowymi 44 i 45, które są umocowane na pierścieniu 14 tak, iż gdy pier-

ścień ten przechylili się, to jeden z otworów zostanie odsłonięty, dzięki czemu strumień powietrza, wychodzący z tego otworu, będzie powodował obrót pierścienia 16 w jednym lub drugim kierunku dokoła osi pionowej, wskutek czego nastąpi precesja osi girokopu i jej powrót w płaszczyznę poziomą.

W celu zmniejszenia tarcia podczas obrotu pierścienia pionowego 16 jest on osadzony na swym dolnym końcu w łożysku 18, przy czym jego ciężar jest w przeważnej części równoważony działaniem strumienia powietrza, wchodzącego do komory 26. Powietrze przepływa przez kanały 24 do komory 25, która działa jako zbiornik, zanim powietrze wejdzie do otworów 29, wskutek czego siła strumienia powietrza dąży do podniesienia narządu 27 o kształcie czaszy, a tym samym i pierścienia 16.

Z obydwóch stron pierścienia poziomego 14 u dołu znajdują się zderzaki 46 i 47, które współdziałają z odpowiednimi występami 48 pierścienia pionowego 16 zapobiegając w ten sposób przewróceniu wirnika girokopowego 13 i pierścienia poziomego 14.

Wynalazek dotyczy więc nowej konstrukcji girokopu kierunkowego, w którym róża 31 może być nastawiana na określony kurs niezależnie od girokopu, ponieważ jest odłączana od niego podczas nastawiania i zostaje z nim połączona po dokonanych nastawieniach. Dzięki tej nowej konstrukcji początkowe położenie katowe osi girokopu w azymucie jest zupełnie dowolne. Przewidziane są również środki, wywołujące precesję osi girokopu i jej powrót w płaszczyznę poziomą w razie jej wychylenia się z tej płaszczyzny. Poza tym przewidziane są środki do przytrzymywania pierścienia pionowego girokopu, dzięki czemu precesja tego girokopu, spowodowana tarciem, zostaje zasadniczo usunięta i oś girokopu utrzymuje się w tym po-

łożeniu przez czas dłuższy, niż można byłoby to osiągnąć w girokopie kierunkowym znanego typu.

Aczkolwiek opisano powyżej tylko dwa przykłady wykonania, to jednak możliwe są różne zmiany co do kształtu i wzajemnego układu części, które to zmiany, jak to jest oczywiste dla każdego fachowca, mogą być dokonane bez wykraczania poza ramy wynalazku.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Przyrząd girokopowy, znamieny tym, że posiada urządzenie wskazujące, połączone rozłącznie z girokopem i nastawiane niezależnie od tego girokopu.

2. Przyrząd girokopowy według zastrz. 1, znamieny tym, że urządzenie wskazujące stanowi róża kompasowa, osadzona obrotowo na osi w celu nastawiania z góry na pożądany kurs niezależnie od girokopu i obracająca się razem z girokopem podczas normalnego działania wskaźnikowego.

3. Przyrząd girokopowy według zastrz. 1 i 2, znamieny tym, że posiada urządzenie nastawcze, uruchomiane z zewnątrz osłony przyrządu i służące do nastawiania urządzenia wskazującego, lecz normalnie od niego odłączone.

4. Przyrząd girokopowy według zastrz. 1 — 3, znamieny tym, że urządzenie nastawcze urządzenia wskazującego jest wykonane tak, że połączenie go z urządzeniem wskazującym powoduje odłączenie się tego urządzenia od girokopu i na odwrót.

5. Przyrząd girokopowy według zastrz. 1 i 2, znamieny tym, że róża kompasowa jest podtrzymywana odłącznie przez girokop i osadzona tak, że może obracać się na pionowej osi girokopu niezależnie od tego girokopu w celu nastawiania z góry na pożądany kurs, a jako jedna całość z girokopem — podczas normalnego działania wskaźnikowego.

6. Przyrząd giroskopowy według zastrz. 2, znamieny tym, że róża kompasowa, mogąca się obracać na osi pionowej, jest osadzona tak, iż może być również przesuwana wzdłuż tej osi w celu łączenia róży z giroskopem i odłączania od niego.

7. Przyrząd giroskopowy według zastrz. 1 — 6 z giroskopem o trzech stopniach swobody, zawierający pierścień pionowy, osadzony obrotowo na osi pionowej, pierścień poziomy, osadzony w pierścieniu pionowym i wahliwy na osi poziomej, oraz wirnik, osadzony w pierścieniu poziomym i mogący obracać się dokoła osi poziomej prostopadłej do poprzednio wymienionej osi poziomej, znamieny tym, że róża kompasowa jest wykonana w postaci pierścienia (32) ruchomego względem narządu pierścieniowego (36), umieszczonego na pionowym pierścieniu (16) giroskopu, przy czym pierścień (32) jest nakładany na pierścień (36) podczas normalnego działania wskaźnikowego i podnoszony z niego w celu nastawienia względem giroskopu dokoła osi pionowej.

8. Przyrząd giroskopowy według zastrz. 7, znamieny tym, że róża kompasowa (32) jest przytwierdzona do koła zębatego (35), osadzonego obrotowo i przesuwnie względem pionowej osi pionowego pierścienia (16) giroskopu, dzięki czemu róża kompasowa (32), mogąca się obracać wraz z kołem (35), daje się podnosić ponad pierścień podtrzymujący (36) z chwilą podniesienia tego koła zębatego i daje się ułożyć na tym pierścieniu podtrzymującym (36) z chwilą opuszczenia tego koła zębatego.

9. Przyrząd giroskopowy według zastrz. 1 — 8, znamieny tym, że urządzenie do nastawiania róży kompasowej posiada wał (39), obracany i przesuwany w kierunku osiowym za pomocą gałki z zewnątrz osłony przyrządu, przy czym przesunięcie osiowe tego wału powoduje połączenie róży (32) z giroskopem lub jej odłączenie, a

jego obrót służy do nastawiania róży względem giroskopu w celu nastawiania kursu.

10. Przyrząd giroskopowy według zastrz. 7 i 8, znamieny tym, że do przesuwania stożkowego kółka zębatego (35) wzdłuż pionowej osi giroskopu posiada kółko zębate (38), osadzone na dającym się nastawiać osiowo wale (39) prostopadłym do pionowego wału giroskopu i uruchomianym z zewnątrz skrzynki.

11. Przyrząd giroskopowy według zastrz. 1 — 10, znamieny tym, że róża (32) i pierścień podtrzymujący (36) są zaopatrzone we współdziałające ze sobą kołnierze (3, 37), stanowiące połączenie cienne między nimi.

12. Przyrząd giroskopowy według zastrz. 1 — 11, zaopatrzony w dyszę, kierującą strumień powietrza do napędu wirnika giroskopu, znamieny tym, że dysza (21) jest ustawiona ukośnie w płaszczyźnie środkowej wirnika w czopie (22) poziomego pierścienia (14), który jest osadzony obrotowo przy pomocy tego czopa w pierścieniu pionowym (16), tak iż strumień powietrza przystosowuje się do bocznych odchyień pierścienia (14) około osi czopa (22), wskutek czego wytwarza moment skręcający, działający na pierścień pionowy (16), oraz wywołuje moment przywracający położenie pierścienia poziomego (14).

13. Odmiana przyrządu giroskopowego według zastrz. 12, znamienna tym, że w celu wywierania działania centrującego w pierścieniu pionowym (16) wykonane są dwa otwory (42, 43), znajdujące się na jednym końcu osi czopów pierścienia poziomego (14) i współdziałające z dwiema zasłonami (14, 45), podtrzymywanymi tym pierścieniem poziomym i zasłaniającymi normalnie te otwory oraz odsłaniającymi jeden lub drugi z tych otworów z chwilą przechylenia pierścienia poziomego w jednym lub drugim kierunku.

14. Przyrząd giroskopowy według zastrz. 1 — 13, znamienny tym, że, w celu zmniejszenia tarcia w łożysku (18) podtrzymującym giroskop, posiada komorę powietrzną (26), wykonaną w narządzie (27) o kształcie czaszy, umieszczonym u dołu pierścienia pionowego (16) giroskopu, przez którą przepływa prąd powietrza od zewnątrz do wnętrza przyrządu, przy czym powietrze wpadające do tej komory wywiera nacisk podnoszący narząd (27) podtrzymujący pierścień pionowy (16).

15. Przyrząd giroskopowy według zastrz. 14, znamienny tym, że komora powietrzna (26) otacza dolne łożysko oporo-

we pierścienia pionowego (16) i jest połączona szeregiem otworów (29) w wydrążonej części (30) cylindrycznego przedłużenia, znajdującego się u dołu pierścienia pionowego (16) giroskopu i tworzącego czop tego pierścienia, z kanałem powietrznym (28), wykonanym w pierścieniu pionowym, prowadzącym do dyszy wylotowej (21), znajdującej się w czopie (22) pierścienia poziomego (14).

Bendix Aviation
Corporation.
Zastępca: M. Skrzypkowski,
rzecznik patentowy.

Fig. 1

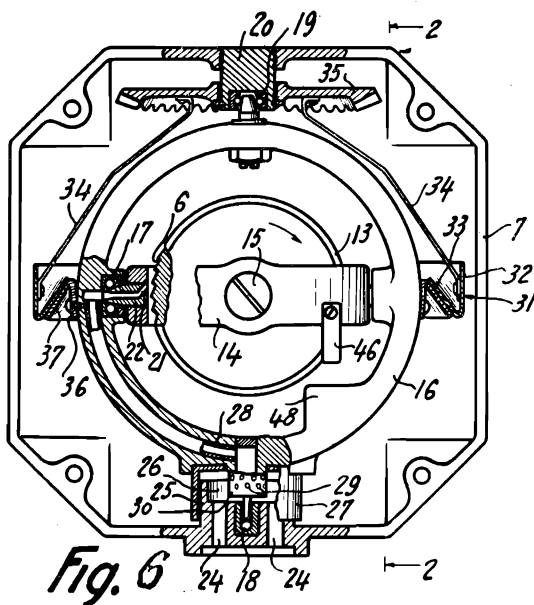


Fig. 4

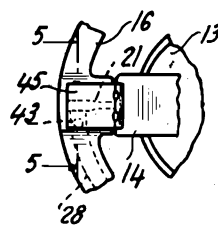


Fig. 5

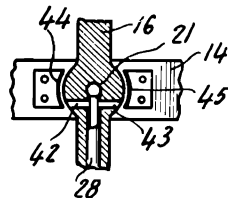


Fig. 2

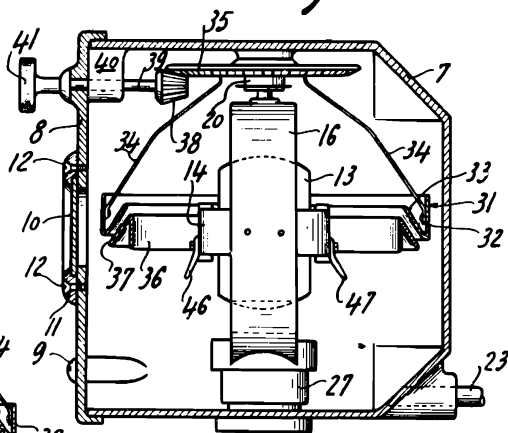


Fig. 6

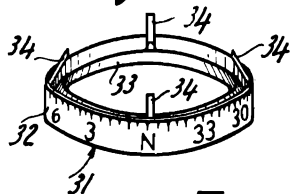


Fig. 3

