

Warszawa, 18 czerwca 1938 r.

URZĄD PATENTOWY



GOAc 17/00

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 26496.

Kl. 42 c, 32/10.

Emil Busch, Aktiengesellschaft Optische Industrie
(Rathenow, Niemcy).

**Kompas magnetyczny, w którym drgania igły są tłumione
za pomocą prądów wirowych.**

Zgłoszono 5 sierpnia 1936 r.

Udzielono 9 kwietnia 1938 r.

Pierwszeństwo: 2 września 1935 r. dla zastrz. 2, 3, 5; 13 lutego 1936 r. dla zastrz. 4;
7 marca 1936 r. dla zastrz. 1, 6, 7, 8 (Niemcy).

Wynalazek niniejszy dotyczy kompasu, w którym w pobliżu igły umieszczone są masy metalowe, w których pole magnetyczne drgającej igły wzbudza prądy wirowe, działające tłumiąco na drgania igły. W tym celu stosowano dotychczas płaskie pierścienie miedziane, obejmujące igłę lub też umieszczone poniżej gły, wskutek czego uzyskiwano znaczne skrócenie czasu drgań. Dotychczas jednak nie udało się osiągnąć skrócenia czasu drgań do kilku sekund, co jest rzeczą bardzo pożądaną.

Zasada wynalazku, pozwalająca na osiągnięcie tego celu, jest oparta w znacznej

mierze na fakcie, że jest rzeczą konieczną, aby szczelina powietrzna pomiędzy igłą magnetyczną i narządem metalowym była jak najmniejsza, a narząd metalowy miał przekrój takiego kształtu i takiej wielkości, żeby obszary największej gęstości linii sił pola magnetycznego igły leżały wewnątrz masy metalowej.

Warunek, aby narząd metalowy, służący do tłumienia drgań za pomocą prądów wirowych, obejmował jak najściślej igłę względnie przestrzeń jej ruchu, daje się z łatwością zachować w takich kompasach, w których igła jest zawieszona podwójnie,

a więc w których nie ma drgań w kierunku pionowym. W takich przyrządach jednak w których igła jest zawieszona w jednym miejscu, a więc przede wszystkim w tych przyrządach, których przede wszystkim dotyczy wynalazek niniejszy, zmniejszenie odległości pomiędzy narządem metalowym i szeroką stroną igły jest możliwe tylko do pewnego stopnia, ponieważ igła może wahać się swobodnie tylko wtedy, gdy kompas leży dostatecznie poziomo.

Wobec tego według wynalazku stosuje się krótką igłę magnetyczną, której długość wynosi najwyżej połowę długości stosowanych zazwyczaj igieł magnetycznych. Jest rzeczą oczywistą, że przy tym samym kącie nachylenia igły do poziomu koniec igły krótszej określa mniejszy łuk niż koniec igły dłuższej, wobec czego narząd metalowy może być umieszczony bliżej szerokiej strony igły krótszej.

Tak krótkie igły kompasowe ze zwykłej stali magnetycznej posiadałyby jednak bardzo małą siłę kierunkową, wobec czego proponuje się stosowanie jako materiału na igły stali o wysokiej sile koercyjnej (znacznie ponad 100 oerstedtów) i dobrej pozostałości magnetycznej. Gdy stosuje się np. zamiast dotychczas używanej stali wolframowej 35% -ową stal kobaltową, to długość igły można łatwo skrócić do $\frac{1}{3}$ zwykłej długości, to jest do długości mniejszych niż 12 mm bez szkody dla dokładności nastawiania igły.

Ponieważ jednak tak krótkie igły utrudniałyby dokładne odczytywanie podziałki w stopniach, przeto igła magnetyczna zostaje zaopatrzona w osobną dłuższą i możliwie jak najlżejszą wskazówkę. Taki układ drgający, ze względu na to, że igła magnetyczna jest krótka, posiada bardzo korzystny moment bezwładności. Wobec tego stosunek długości do grubości magnesu ($l : d$) powinien być jak najmniejszy, a mianowicie okazało się, że okres drgań igły magnetycznej wynosi niewiele sekund tylko wów-

czas, gdy indukcja magnetyczna B , podzielona przez stosunek rozmiarów $l : d$, przekracza 400, a więc gdy $\frac{B \cdot d}{l} > 400$.

Hartowanie tak małych magnesów uskutecznia się najlepiej w ten sposób, że duży kawałek stali magnetycznej o odpowiednich rozmiarach poddaje się obróbce cieplnej i dopiero potem wykonywa się magnesy przez rozcinanie tego kawałka za pomocą np. siły diamentowej.

Zastosowanie krótkiej igły magnetycznej posiada ponadto inną zaletę. Średnica kompasu, a zwłaszcza kompasu turystycznego, który powinien być dogodny w manipulacji, a więc jak najmniejszy, jest zależna w zasadzie od średnicy róży kompasowej, którą znowu określa długość wskazówki. Gdy długość igły magnetycznej wynosi, jak powiedziano wyżej, tylko pewną część średnicy kompasu, to wtedy w osłonie kompasu pozostaje dość miejsca na umieszczenie narządu metalowego do tłumienia drgań igły za pomocą prądów wirowych. Gdyby natomiast zastosowano igłę magnetyczną o zwykłej długości (a więc o długości wskazówki), to wtedy średnica kompasu musiałaby być większa niż średnica róży wiatrów, aby można było umieścić tłumiący narząd metalowy o niezbędnej grubości.

Na fig. 1 rysunku przedstawiono przykład wykonania kompasu turystycznego według wynalazku w przekroju. Fig. 2 przedstawia widok perspektywiczny części drgającej, składającej się z magnesu kierunkowego i wskazówki.

Narząd tłumiący jest oznaczony literą a , igła magnetyczna (a właściwie magnes kierunkowy) jest oznaczona literą b , wskazówka zaś — literą c . Aby miejsce pozostawione na narząd tłumiący a można było wyzyskać jak najlepiej, narząd ten stanowi jedną całość z osłoną kompasu, a mianowicie jest wykonany jako odlew natryskowy, przez co jednocześnie i wyrób kompasu sta-

je się znacznie prostszy i tańszy. Jako materiał na narząd metalowy można stosować srebro, miedź, glin i t. d., w każdym razie metal o dużej przewodności elektrycznej i o podatności magnetycznej równej zeru, najlepiej jednak stosować jest glin ze względu na jego nieznaczny ciężar właściwy. Glin, znajdujący się w handlu, nie zawsze może być stosowany z powodzeniem, ponieważ nieznaczne już domieszki innych metali, jak również obróbka przez ciągnięcie lub walcowanie zmniejszają znacznie jego przewodność i przedłużają w dużej mierze czas drgania igły. Jako szczególnie odpowiednie okazały się metale, których ciężar właściwy wynosi mniej niż 3 i których przewodność elektryczna jest większa od 33. Metalem takim jest np. miękki glin, zawierający więcej niż 99% czystego glinu.

Drgająca część kompasu (fig. 2) jest utworzona ze wskazówki *c* połączonej z magnesem kierunkowym *b* za pomocą pręcika *d*. Gdy jak na rysunku, wskazówka jest tylko jednostronna, to położenie równowagi zespołu wahliwego *b*, *c* powinno być wyrównane za pomocą przeciwwagi *e*. Zamiast jednego magnesu można zastosować również dwa magnesy i umieścić je tak, aby kamień łożyskowy mógł być umieszczony w części łączącej te dwa magnesy. W ten sposób można uniknąć wiercenia magnesu, które w przypadku użycia stali jest niekiedy bardzo trudne. Na fig. 3 przedstawiono taki układ magnetyczny w perspektywie, przy czym obydwa magnesy, oznaczone literami *b* i *b2*, są połączone łącznikiem *f* podtrzymującym wskazówkę *c*.

Gdy obydwa magnesy są dostatecznie od siebie oddalone, to pomiędzy nimi pozostaje przestrzeń, która może być wypełniona tłumiącą masą metalową. Wówczas otrzymuje się kompas przedstawiony schematycznie na fig. 4 i 5, w którym obydwa odpowiednio wygięte magnesy *b* i *b2* są umieszczone w odpowiednim rowku koło-

wym *g* narządu *a*. Takie ściśle obustronne objęcie igły magnetycznej działa bardzo korzystnie na tłumienie drgań igły, ponieważ linie sił, wychodzące z magnesu, wchodzi bezpośrednio i w znacznym stopniu do tłumiącej masy metalowej.

Opisane wyżej postacie wykonania przedmiotu wynalazku są przeznaczone przede wszystkim do kompasów turystycznych, które podczas użycia znajdują się w położeniu poziomym. Chcąc przedmiot wynalazku stosować również przy znacznym nachyleniu, jak np. w samolocie, należy umożliwić ustawianie się magnesu kierunkowego w położenie ukośne oraz jego drgania w kierunku pionowym. Wobec tego tłumiący narząd metalowy nie może być umieszczony tak blisko ponad igłą lub pod nią, jak na fig. 1 — 5, a zatem dla umieszczenia narządu metalowego pozostaje tylko obszar obejmujący igłę z boku. Gdyby i w tym przypadku w celu tłumienia drgań igły zastosowany został w znany sposób tylko płaski pierścień cylindryczny, to tłumienie byłoby bardzo słabe nawet i wtedy, gdy kompas zajmuje położenie poziome, a więc gdy igła i narząd metalowy leżą w przybliżeniu w jednej płaszczyźnie, ponieważ tylko wtedy liczba linii sił, niezbędna do skutecznego tłumienia przy pomocy prądów wirowych, wchodzi do narządu metalowego. A więc taki sposób tłumienia byłby w kompasie wspomnianego typu zupełnie niewystarczający.

Narząd metalowy powinien być wobec tego nie cylindryczny, lecz kulisty, a igła kompasowa powinna być umieszczona tak, aby jej środek obrotu przypadał w środku powierzchni kulistej.

Na fig. 6 — 9 przedstawiono trzy przekłady wykonania takiego kompasu. Fig. 6 przedstawia schematycznie umieszczenie układu wahliwego *b*, *c* w kulistej przestrzeni narządu metalowego *a*. Magnes kierunkowy *b* jest zakrzywiony, aby jak największy strumień sił wchodził do narządu me-

talowego i był wyzyskany do tłumienia drgań przy pomocy prądów wirowych. Fig. 7 i 8 przedstawiają kompas tego rodzaju w przekroju i w widoku z boku. Zamiast wskazówki z magnesem kierunkowym b połączona jest róża kompasowa h , która może mieć kształt odcinka lub wycinka kuli, natomiast wskaźnik i znajdujący się na osłonie kompasu służy do wskazywania położenia. Pierścieniowa przeciwwaga jest oznaczona literą k , a tłumiący narząd metalowy — literą a . Fig. 9 przedstawia odmianę postaci wykonania przedstawionej na fig. 7 i 8. W tym przypadku róża kompasowa h , wykonana jako tarcza, służy jednocześnie do ustawiania układu wahliwego, tak iż stosowanie specjalnej przeciwwagi staje się zbędne. Osłona kompasu posiada pierścieniowy wzniok l do obserwowania róży kompasowej, której położenie może być odczytywane względem wskaźnika n .

Działanie tłumiące prądów wirowych na igłę magnetyczną można jeszcze bardziej spotęgować, jeżeli magnes kierunkowy (lub układ takich magnesów) zostanie umieszczony poza punktem podparcia tak, aby magnes na całej swej długości przebiegał blisko zwróconych ku niemu powierzchni ograniczających tłumiącego narządu metalowego.

W innej postaci wykonania, przedstawionej na fig. 10, zastosowany jest wygięty magnes b , na którego końcach za pomocą cienkich drutów lub blaszek n zawieszona jest róża kompasowa h tak, że środek ciężkości tego układu leży poniżej jego punktu podparcia i układ ten może wahać się we wszystkie strony. W tej postaci wykonania magnes kierunkowy jest nie tylko otoczony kulistym obejmującym go narządem metalowym a' , lecz również wewnątrz przestrzeni ograniczonej magnesem znajduje się tłumiący narząd metalowy a'' , umocowany na podstawie kompasu i podtrzymujący np. panewkę łożyskową p układu

wahliwego b , h , n , przedstawionego schematycznie na fig. 11.

W postaci wykonania według fig. 10 igła magnetyczna znajduje się powyżej punktu podparcia róży kompasowej. Konstrukcję można również odwrócić, jak na fig. 12 według której dwa magnesy kierunkowe b i b_2 są zawieszone poniżej punktu podparcia róży kompasowej h .

Na fig. 13 przedstawiona jest trzecia postać wykonania z trzema magnesami kierunkowymi. Magnes b znajduje się powyżej, a magnesy b_2 i b_3 — poniżej punktu podparcia, a mianowicie z obydwóch stron śruby q łączącej ze sobą narządy tłumiące a' i a'' . Fig. 14 przedstawia układ wahliwy. Podziałka róży h jest wykonana w postaci południków i może być obserwowana przez lupę r w każdym położeniu ukośnym.

Należy również zaznaczyć, że ruch układów wahliwych opisanych kompasów może być dodatkowo tłumiony powietrzem lub cieczą. W pierwszym przypadku na układzie wahliwym umieszcza się w odpowiedni sposób lekkie żeberka (fig. 9). W drugim przypadku można również stosować żeberka, jak przy tłumieniu powietrznym, a przestrzeń, w której waha się układ magnetyczny, wypełnia się cieczą. W tym przypadku bardzo korzystny jest układ według fig. 13.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Kompas magnetyczny, w którym drgania igły są tłumione za pomocą prądów wirowych i w którym (najlepiej) pierścieniowy narząd tłumiący obejmuje przestrzeń wahań magnesu kierunkowego, znamieny tym, że magnes kierunkowy posiada wartość $\frac{b \cdot d}{l}$ przekraczającą wartość 400.

2. Kompas według zastrz. 1, znamieny tym, że narząd tłumiący jest wykonany z metalu lekkiego o ciężarze właściwym

mniejszym od 3 i przewodności elektrycznej większej od 33.

3. Kompas według zastrz. 1, znamien-ny tym, że narząd tłumiący jest wykonany z miękkiego glinu o zawartości czystego glinu większej od 99%.

4. Kompas według zastrz. 1, znamien-ny tym, że magnes kierunkowy jest wykonany ze stali posiadającej siłę koercyjną powyżej 100 oerstedtów.

5. Kompas według zastrz. 1 — 4, znamien-ny tym, że z magnesem kierunkowym połączona jest osobna wskazówka, przy czym długość magnesu kierunkowego jest co najwyżej równa promieniowi koła opisywanego ostrzem igły wskazówkowej.

6. Kompas według zastrz. 1 — 5, znamien-ny tym, że magnes kierunkowy składa się z dwóch lub kilku magnesów częścio-

wych, wygiętych odpowiednio do swych torów ruchu.

7. Kompas według zastrz. 1 — 6, znamien-ny tym, że wewnętrzną powierzchnię narządu tłumiącego stanowi powierzchnia kulista, której środek przypada w środku obrotu układu wahliwego.

8. Kompas według zastrz. 6, znamien-ny tym, że wewnątrz przestrzeni, ograniczonej wygiętymi magnesami kierunkowymi, umieszczony jest drugi tłumiący narząd metalowy.

Emil Busch
Aktiengesellschaft
Optische Industrie.
Zastępca: M. Skrzykowski,
rzecznik patentowy.

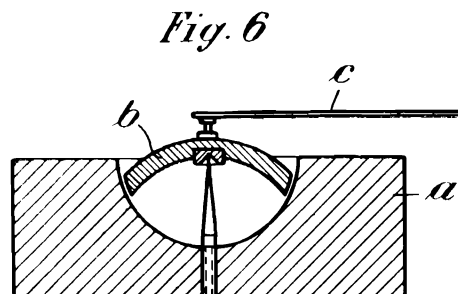
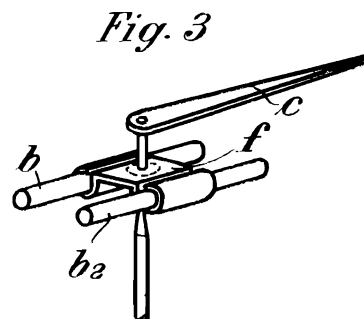
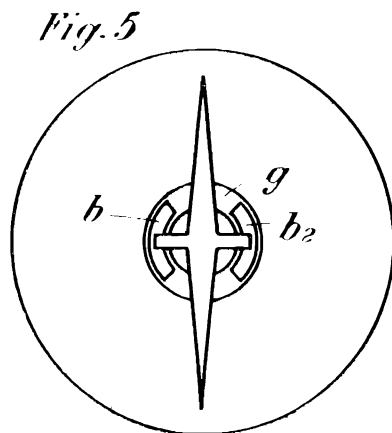
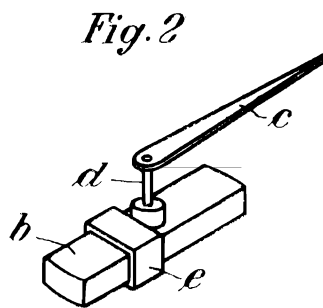
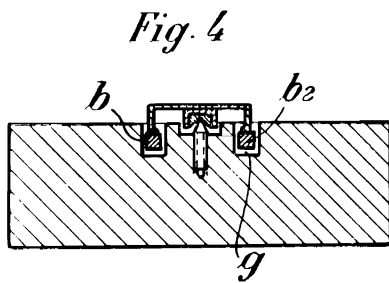
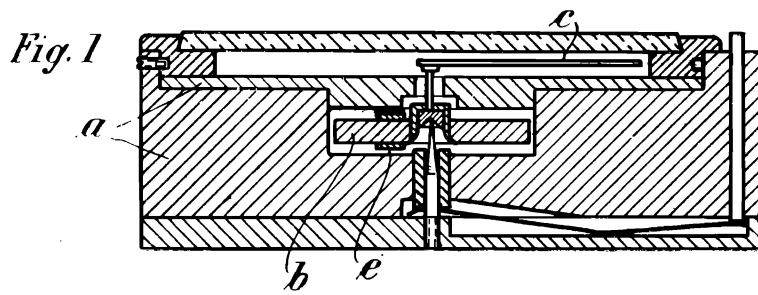


Fig. 7

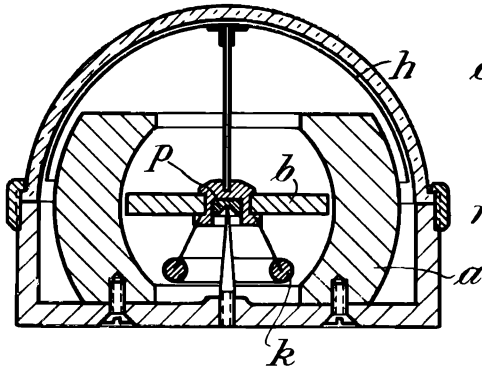


Fig. 10

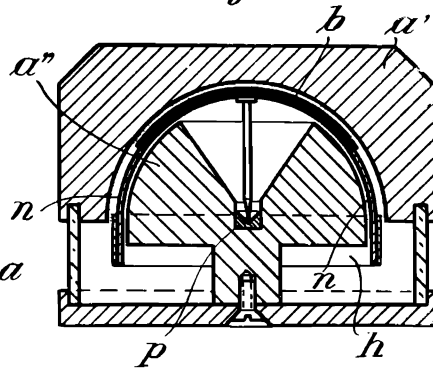


Fig. 8

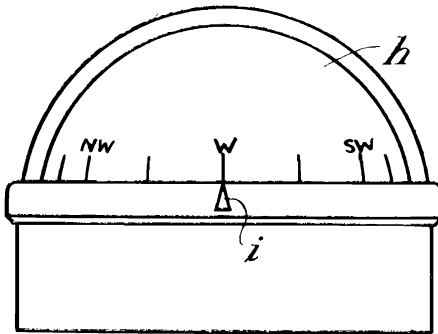


Fig. 11

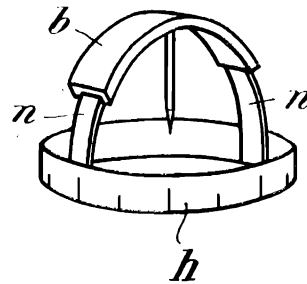


Fig. 9

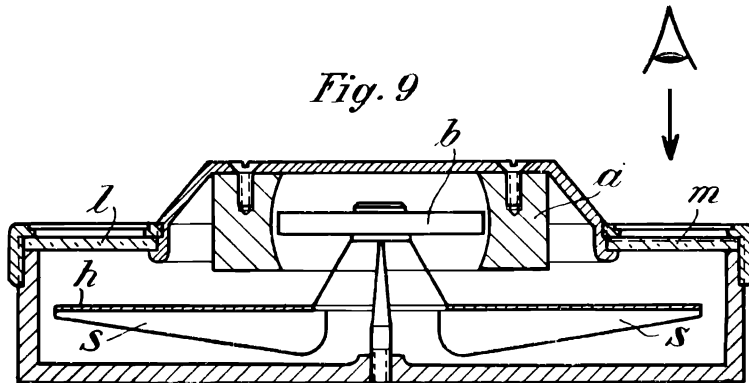


Fig. 12

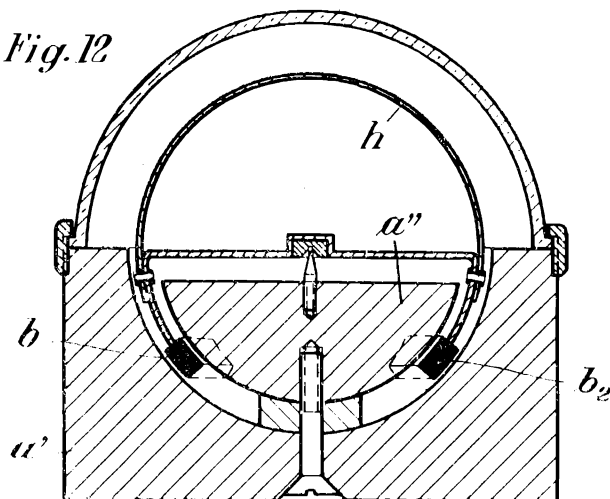


Fig. 13

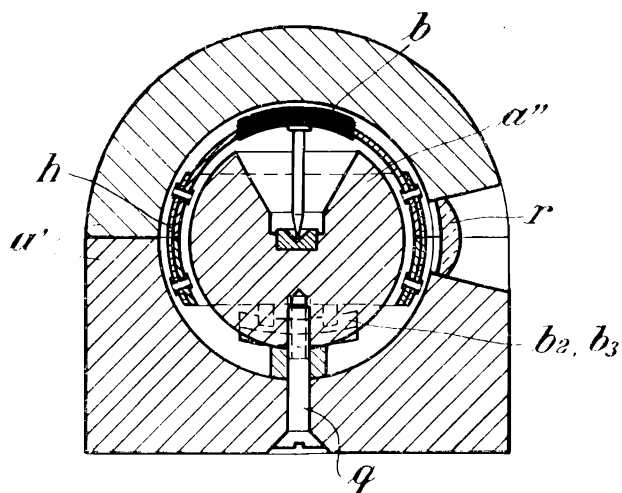


Fig. 14

