

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

63229

Patent dodatkowy
do patentu _____

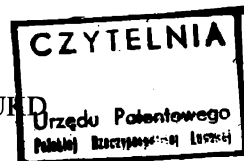
Zgłoszono: 22.VI.1968 (P 127 681)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 20.VIII.1971

Kl. 42 c, 42

MKP G 01 v, 1/18



Współtwórcy wynalazku: Julian Smoleński, Andrzej Rzewuski, Leon Szalczyński,
Zenon Piwowar

Właściciel patentu: Przedsiębiorstwo Poszukiwań Geofizycznych, Warszawa (Pol-
ska)

Geofon o niskiej częstotliwości własnej

1

Przedmiotem wynalazku jest geofon o niskiej częstotliwości własnej przeznaczony do polowych prac sejsmicznych prowadzonych metodami refrakcyjnymi.

Współczesna sejsmika refrakcyjna wykorzystuje rejestrację fal sejsmicznych o niskich częstotliwościach, nawet poniżej 10 Hz. Częstotliwości własne czujników muszą być kilkakrotnie niższe od częstotliwości rejestrowanych fal. Powszechnie stosowane geofony mają częstotliwości własne od kilkunastu do kilkudziesięciu herców, nie mogą więc znaleźć zastosowania w sejsmice refrakcyjnej. Istnieje zatem konieczność konstruowania geofonów refrakcyjnych o niskich częstotliwościach własnych. Obecnie przyjmuje się, że na miano refrakcyjnych zasługują geofony o częstotliwościach własnych w przedziale od 2 do 10 Hz.

Geofon o niskiej częstotliwości własnej jest używany masowo w pracach polowych i dlatego winien charakteryzować się małymi wymiarami liniowymi, nie przekraczającymi kilkudziesięciu milimetrów. Wymaganie to jest sprzeczne z warunkiem uzyskania niskiej częstotliwości własnej, dla osiągnięcia której masa bezwładna geofonu musi być zawieszana na sprężynach o małym współczynniku sprężystości, co powoduje znaczne wydłużenie sprężyn.

Wydłużenie wyrażone w milimetrach oblicza się z ilorazu $250 : f_0^2$, przy czym f_0 jest częstotliwością własną wyrażoną w hercach. Dla geofonu 10-hercowego wydłużenie wynosi zaledwie 2,5 mm, natomiast dla geofonu 2-hercowego przekracza 60 mm i jest konstrukcyjnie niedopuszczalne. Toteż w praktyce spotyka się najczę-

2

ściej geofony o częstotliwościach własnych zbliżonych do 10 Hz, konstruowane podobnie jak masowo stosowane geofony o wyższych częstotliwościach, o masie bezwładnej zawieszanej na sprężynach płaskich.

5 Konieczność rejestracji fal sejsmicznych o niższych częstotliwościach spowodowała, że skonstruowane zostały i są stosowane geofony o niższych częstotliwościach własnych, np. 4 Hz. W przyrządach tych, celem uniknięcia zbyt dużych zwisów masy bezwładnej, zmieniono sposób jej sprężystego zawieszania, stosując zasadę fizycznego wahadła pionowego.

10 To rozwiązanie ma poważną wadę, odznacza się bowiem dużą wrażliwością na sygnały zakłócające przychodzące z kierunków innych niż sygnały użyteczne. Inną wadą rozwiązania wahadłowego, a także poważną trudnością konstrukcyjną, jest mała wytrzymałość konstrukcji na mechaniczne wstrząsy i wibracje, na które narażony jest nieuchronnie każdy przyrząd polowy.

15 Celem wynalazku jest uniknąć wymienionych niedogodności w konstrukcji geofonów refrakcyjnych.

20 Cel ten został osiągnięty dzięki temu, że w geofonie o niskiej częstotliwości własnej według wynalazku obwód magnetyczny stanowiący masę bezwładną zawieszony jest na dwu sprężynach płaskich pełniących rolę elementu prowadzącego i na jednej sprężynie spiralnej o dużym napięciu wstępnym ścisakającym, które powoduje ustawienie sprężyn płaskich w płaszczyznach poziomych. Ciężar masy bezwładnej rozciąga sprężynę spiralną, jednakże jej całkowite wydłużenie jest niewielkie, ponieważ napięcie wstępne kompensuje wydłu-

zenie początkowe, jakie wystąpiłoby w przypadku zastosowania sprężyny spiralnej swobodnej bez napięcia wstępnego. Dzięki temu w geofonie uzyskuje się częstotliwości własne blisko 2 Hz przy niewielkim zwisie masy bezwładnej, a więc niewielkich wymiarach przyrządu.

Sprężyny płaskie, w odróżnieniu od rozwiązania wahadłowego, skutecznie zmniejszają czułość geofonu na sygnały zakłócające. Konstrukcji zapewniono w prosty sposób dużą wytrzymałość mechaniczną na wstrząsy i wibracje, którym geofon podlega szczególnie podczas transportu. Odwrócenie przyrządu o 180° w stosunku do pozycji pracy powoduje, że masa bezwładna zostaje unieruchomiona i przytrzymywana w takim położeniu siłą własnego ciężaru, a przede wszystkim siłą napięcia wstępnego sprężyny.

Wynalazek zostanie wyjaśniony na przykładzie wykonania geofonu o częstotliwości własnej około 2 Hz, którego przekrój pionowy przedstawiony jest na rysunku.

Masę bezwładną geofonu stanowi cylindryczny obwód magnetyczny z centralnym magnesem 1 umocowanym na dnie zwory 2 i nabiegunnika 3 przymocowanego w górnej części magnesu. Przestrzeń między nabiegunnikiem i zworą stanowi szczelinę roboczą obwodu magnetycznego. Do zwory 2 obwodu magnetycznego sztywno zamocowany jest uchwyt górny 4 i dolny 5, do których zamocowano sprężyny płaskie 6 i 7. Wolne końce sprężyn 6 i 7 związane są z cylindrem centrującym 8. Do uchwyty dolnego 5 przymocowana jest sprężyna spiralna 9 z dużym ściskającym napięciem wstępnym, przechodząca przez otwór centralny w obwodzie magnetycznym. Drugi koniec sprężyny 9 założony jest na uchwycie 10, pozwalającym na regulację i korektę położenia masy bezwładnej.

Celem tej regulacji jest takie ustawienie masy bezwładnej, by sprężyny prowadzące znalazły się w płaszczyznach poziomych, co zmniejsza wrażliwość układu na zakłócenia, w szczególności powierzchniowe. Sprę-

żynę 9 umieszcza się na różnych wysokościach na uchwycie 10, zmieniając w ten sposób ilość czynnych zwojów spirali. Pozwala to na dokładną regulację częstotliwości własnej przyrządu i jej wyrównywanie w poszczególnych egzemplarzach.

Identyfikacja częstotliwości własnej serii geofonów jest bardzo ważna z punktu widzenia ich wykorzystania w sejsmice refrakcyjnej. W szczelinie obwodu magnetycznego znajduje się nawinięte na karkasie 11 uzwojenie 12, tworzące wraz ze sprężyscie zawieszonym obwodem magnetycznym elektromechaniczny przetwornik drgań. Pole magnetyczne rozproszone w obwodzie magnetycznym wykorzystuje się do wprowadzenia tłumienia ruchów własnych masy bezwładnej, poprzez umieszczenie wewnątrz obwodu pierścienia tłumiącego 13. Całość mechanizmu umieszczona jest w obudowie 14.

Celem zapewnienia hermetyczności geofonu stosuje się nakładkę 15, uszczelnia kapturem gumowym 16 i zamyka w obudowie za pomocą wieka 17 i nakrętki 18. Wyprowadzenia uzwojenia 19 doprowadzone są do mostka lutowniczego 20, a następnie przechodzą przez przepusty izolacyjne 21 i są dolutowane do kabla 22. Gwintowany trzpień 23 obudowy pozwala na dokręcanie bagnetu 24, służącego do pewnego ustawiania geofonu w gruncie.

Zastrzeżenie patentowe

Geofon o niskiej częstotliwości własnej, którego masa bezwładna zawieszona jest sprężyscie, **znamienny tym**, że obwód magnetyczny stanowiący masę bezwładną, zawieszony jest na dwu sprężynach płaskich (6 i 7) pełniących rolę elementu prowadzącego i na jednej sprężynie spiralnej nośnej (9) o dużym napięciu wstępnym ściskającym, które powoduje ustawienie sprężyn płaskich (6 i 7) w płaszczyznach poziomych.

