

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

85 899

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 29.05.74 (P. 171472)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 02.06.75

Opis patentowy opublikowano: 15.12.1977

MKP G01v 1/18

Int. Cl.² G01V 1/18

CZYTELNIA

Urząd Patentowy
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Julian Smoleński, Andrzej Rzewuski, Leon Szalczyński,
Wiesław Szymczyk, Aleksander Łubowicz

Uprawniony z patentu: Przedsiębiorstwo Poszukiwań Geofizycznych, Warszawa (Polska)

Geofon elektrodynamiczny do cyfrowej rejestracji składowych pionowych i poziomych fal sejsmicznych

Przedmiotem wynalazku jest geofon elektrodynamiczny do cyfrowej rejestracji składowych pionowych i poziomych fal sejsmicznych.

Dziedziną zastosowań geofonu jest sejsmika poszukiwawcza. Klasyczne sejsmiczne metody poszukiwawcze opierały się głównie na badaniu składowych pionowych fal podłużnych, odbieranych przez przystosowane do tych celów geofony i rejestrowanych przez analogowe aparaty sejsmiczne. Rozwój tych metod stworzył potrzebę rejestracji także składowych poziomych fal zarówno podłużnych jak i poprzecznych, a zarazem konieczność konstrukcji geofonów przystosowanych do ich odbioru. Równocześnie wprowadzone zostały cyfrowe aparaty sejsmiczne o dynamice znacznie przewyższającej dynamikę aparatów analogowych, co zwiększyło wymagania dotyczące liniowości geofonów. Geofony stosowane wraz z cyfrowymi aparatami sejsmicznymi powinny odznaczać się bardzo dobrą liniowością przetwarzania sygnałów mechanicznych na elektryczne, tzn. bardzo małym współczynnikiem zniekształceń nieliniowych, nie przekraczającym wartości 0,1–0,2%, pozostałe wymagania w stosunku do parametrów geofonów są podobne jak w przypadku stosowania aparatów analogowych. Charakterystyczna dla metod sejsmicznych wielokanałowa rejestracja danych i wykorzystywanie korelacji zapisu w poszczególnych kanałach do geofizycznej i geologicznej interpretacji wyników pomiarów stawiają wymaganie bardzo dobrej identyczności poszczególnych kanałów, a zatem identyczności geofonów. Jeżeli w badaniach mają być wykorzystane rejestracje składowych pionowych i poziomych fal sejsmicznych, powinna być zachowana identyczność parametrów geofonów służących do odbioru tych składowych. Podstawowe znaczenie ma stabilność pracy geofonów i możliwość ich wykonania jako układów drgających z jednym stopniem swobody, pozwalających na odbiór ściśle jednej składowej fal.

Znane dotychczas geofony przeznaczone do rejestracji cyfrowej są przystosowane do odbioru składowej pionowej fal sejsmicznych. Ich masy bezwładne są zawieszane na dwóch płaskich sprężynach. Ponieważ zniekształcenia nieliniowe geofonu nie rosną jeżeli wydłużenia początkowe sprężyn w położeniu równowagi masy bezwładnej nie są zerowe, w celu uzyskania zerowej długości początkowej sprężyn nadaje się im napięcia

wstępne tak, by pod wpływem ciężaru masy bezwładnej przyjmowały położenie dokładnie poziome. Konieczność dokładnego wykonania sprężyn i poddania ich wstępnym operacjom napinającym sprawia, że dąży się do takiej konstrukcji sprężyn, by różnica średnic obwodów zewnętrznego i wewnętrznego sprężyny była jak największa, tj. by pracujące ramiona sprężyn były możliwie długie. Z tego względu masę bezwładną umieszcza się na zewnętrznych obwodach sprężyn, natomiast obwody wewnętrzne są związane z wewnętrzną częścią korpusu geofonu, co daje największą różnicę obu średnic. Konstrukcja taka zapewnia poprawną pracę przy odbiorze składowej pionowej, jej stabilność nie jest jednak zadawalająca w przypadku odbioru składowej poziomej.

Wykonanie geofonu z masą bezwładną zawieszoną na tak sztywnych sprężynach, by przyrząd pracował poprawnie zarówno jako odbiornik składowych pionowych jak poziomych fal nie może być brane pod uwagę, ponieważ nie można wówczas uzyskać wymaganych od geofonów dostatecznie niskich częstotliwości własnych rzędu kilku herców. Dlatego w znanych geofonach przeznaczonych do odbioru obu składowych fal stosuje się zawieszenie masy bezwładnej na trzech sprężynach o odpowiednio dobranej sprężystości. W przypadku rejestracji składowej pionowej dwie sprężyny płaskie pełnią funkcję prowadnic masy bezwładnej, a trzecia — płaska lub spiralna — równoważy ciężar masy bezwładnej i zmniejsza jej zwis; w przypadku rejestracji składowej poziomej, sprężyna odciażająca masę bezwładną jest odpinana, a sprężyny płaskie pełnią funkcję elementów sprężystych, przy czym zachodzi konieczność takiego dobrania ich współczynników sprężystości, by częstotliwość własna przyrządu nie zmieniała się w zależności od kierunku odbieranej składowej fal. Jednakże zastosowanie sprężyny odciażającej pogarsza liniowość i czyni geofony tej konstrukcji nieprzydatnymi do współpracy z aparaturami cyfrowymi. Znałe są również geofony przystosowane tylko do odbioru poziomych składowych fal, odbiegające znacznie konstrukcją i parametrami od geofonów do rejestracji składowych pionowych.

Celem wynalazku jest konstrukcja geofonu pozwalającego na cyfrową i identyczną rejestrację składowych pionowych i poziomych fal sejsmicznych. Cel ten został osiągnięty w geofonie elektrodynamicznym według wynalazku, wyposażonym w czujnik złożony z układu magnetycznego i masy bezwładnej utworzonej z dwu cewek nawiniętych na jednym karkasie i połączonych elektrycznie, zawieszonej na dwóch sprężynach płaskich, przy czym obwody zewnętrzne sprężyn są umieszczone na zworze układu magnetycznego stanowiącej zarazem obudowę boczną czujnika geofonu, a do obwodów wewnętrznych przymocowana jest masa bezwładna. Stabilność zawieszenia masy bezwładnej i możliwość realizacji układu z dokładnie jednym stopniem swobody zależą od wzajemnego rozstawu obu sprężyn oraz od rozstawu punktów zaczepienia sprężyn do korpusu i do masy bezwładnej. Najkorzystniejsze wyniki uzyskuje się przy zastosowaniu maksymalnych rozstawów możliwych do uzyskania w danej konstrukcji. Rozwiązanie zastosowane w geofonie według wynalazku pozwala na uzyskanie maksymalnych rozstawów punktów zaczepienia sprężyny, co wraz z maksymalnym rozstawieniem obu sprężyn zapewnia największą możliwą stabilność pracy danej konstrukcji. Umieszczenie sprężyn wstępnie napiętych tak, by pod ciężarem masy bezwładnej stawały się płaskie oznacza przystosowanie geofonu do odbioru składowej pionowej fal. Umieszczenie identycznych sprężyn bez napięcia wstępnego przystosowuje geofon do odbioru składowej poziomej, przy czym uzyskuje się identyczność parametrów obu wersji bez dodatkowych zabiegów, a także bardzo dobrą liniowość przyrządów wymaganą przy rejestracji cyfrowej.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na załączonym rysunku, ilustrującym uproszczony przekrój czujnika geofonu elektrodynamicznego. Układ magnetyczny geofonu składa się z centralnie umieszczonego cylindrycznego magnesu 1 wraz z dwoma nabiegunnikami 2 kształtującymi w pożądanym sposób pole magnetyczne w szczelinach roboczych oraz z cylindrycznej zwory 3 otaczającej magnes i zamykającej linie pola magnetycznego. Zwora oraz wykonane z materiałów niemagnetycznych dno 4 i pokrywa 5 wraz z hermetycznymi przepustami izolacyjnymi 6 do wyprowadzenia przewodów elektrycznych 7 stanowią trwałą i hermetyczną obudowę czujnika i są sztywno związane z magnesem tworząc korpus czujnika. Dwie cewki 8 nawinięte na wspólnym karkasie 9 jako jedna masa bezwładna i połączone elektrycznie, umieszczone są w szczelinach układu magnetycznego. Masa bezwładna jest zawieszona sprężysto w stosunku do korpusu na dwóch płaskich sprężynach 10, pozwalających na jeden stopień swobody ruchu cewek w stosunku do magnesu. Obwody wewnętrzne sprężyn są przymocowane do obu końców karkasu, co zapewnia ich maksymalne rozstawienie, zaś obwody zewnętrzne sprężyn są związane ze zworą, dając największe rozstawienie punktów zaczepienia. Czujnik zamyka się w obudowie (nie wskazanej na rysunku) przystosowującej geofon do pracy w różnych warunkach. Jeżeli do geofonu ustawionego w punkcie obserwacji dotrze fala sejsmiczna powodująca drgania obudowy, to napięcie indukowane w wyniku wzajemnych ruchów cewek i magnesu zobrazuje czasowy przebieg fali.

Zastrzeżenie patentowe

Geofon elektrodynamiczny do cyfrowej rejestracji składowych pionowych i poziomych fal sejsmicznych z czujnikiem złożonym z układu magnetycznego i masy bezwładnej utworzonej z dwu cewek nawiniętych na jednym karkasie i połączonych elektrycznie, zawieszona na dwóch sprężynach płaskich, z n a m i e n n y t y m, że obwody zewnętrzne sprężyn (10) są umieszczone na zworze (3) układu magnetycznego stanowiącej zarazem obudowę boczną czujnika geofonu, a do obwodów wewnętrznych sprężyn (10) przymocowana jest masa bezwładna (8, 9).

