

GO1v 3/04

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 18459.

Kl. 21 g, 30/01.

Charles Rodney Nichols
(Dallas, Texas, Stany Zjednoczone Ameryki)
i Samuel Hathaway Williston
(Dallas, Texas, Stany Zjednoczone Ameryki).

Elektryczny sposób wyznaczania cennych złóż zapomocą prądu stałego.

Zgłoszono 3 listopada 1928 r.

Udzielono 23 maja 1933 r.

Wynalazek dotyczy sposobu wyznaczania obecności ropy lub innych cennych złóż w ziemi zapomocą elektryczności.

Tego rodzaju sposoby stosowano już dawniej z mniejszym lub większym powodzeniem do stwierdzania obecności złóż o znacznej przewodności elektrycznej, np. rud, znajdujących się w stosunkowo niewielkiej głębokości. Również próbowano wyszukiwać zapomocą elektryczności ropę, nie osiągnięto jednakowoż dodatnich wyników.

Niniejszy wynalazek umożliwia bezpośrednie stwierdzenie obecności złóż ropy lub innych złóż.

Teren badany zasila się prądem przy pomocy dwóch elektrod i wyznacza się na

linji, łączącej miejsca zagłębienia elektrod, punkt o potencjale pośrednim, który znajduje się w środku odległości pomiędzy elektrodami, jeżeli warstwy leżące pod terenem badanym, posiadają jednakową przewodność elektryczną. Przesunięcie punktu o potencjale pośrednim względem punktu środkowego następuje wskutek obecności złóż o odmiennej przewodności elektrycznej i daje pewniejsze i dokładniejsze dane co do obecności takich złóż niż wszystkie dotychczasowe sposoby.

Proponowano już sposób, pozwalający wyznaczać linje ekwipotencjalne, czyli miejsca geometryczne o jednakowym potencjale. Wytwarza się przytem pole zapomocą dwóch elektrod i bada się dany

teren dwoma sondami, połączonymi przewodnikami z galwanometrem. W ten sposób dookoła elektrod można wyznaczyć na powierzchni terenu badanego linie ekwipotencjalne, których promień krzywizny wzrasta tem więcej, im więcej zbliżają się linie jednej elektrody do linii drugiej elektrody. Położenie cennych złóż wyznacza się na podstawie odchylenia linii ekwipotencjalnych od ich kształtu teoretycznego.

W warunkach idealnych, przy jednakowej przewodności wszystkich złóż, jedna z linii ekwipotencjalnych posiada kształt linii prostej, przebiegającej prostopadle do prostej, łączącej obie elektrody. Jest to linia o średnim potencjale; linii tej nie można było wyznaczyć wyżej podanym sposobem dawniejszym, ponieważ sąsiednie krzywe ekwipotencjalne również wydają się proste, jeśli nie rozpatruje się tych linii na długości dostatecznie wielkiej.

Z tych względów wspomniany sposób dawniejszy nie pozwala na wyznaczenie linii o potencjale pośrednim względem punktu o potencjale pośrednim na linii, łączącej elektrody, lub rzeczywistego potencjału na dowolnej linii ekwipotencjalnej.

Inny znany sposób polega na użyciu elektrometru kwadrantowego bez doprowadzania prądu do terenu badanego. W niniejszym wynalazku również stosuje się elektrometr kwadrantowy, jednakowoż w sposób zasadniczo różniący się od sposobu wyżej wspomnianego.

Według innego dawniejszego sposobu próbowano w odpowiednich miejscach linii ekwipotencjalnych określić spadek napięcia prostopadle do linii i ewentualnie oznaczyć w zamkniętym obwodzie sond gęstość prądu w ziemi. Jednakowoż wyznaczenie punktu o potencjale pośrednim, znajdującego się na linii, łączącej elektrody, było również niemożliwe.

Według innego sposobu wreszcie rozmieszcza się elektrody w taki sposób, iż powstaje skomplikowany układ linii ekwi-

potencjalnych o symetrii wielorakiej. W ten sposób mają wystąpić wyraźniej odchylenia w przebiegu linii, wywołane obecnością złóż. Wnioskowanie o obecności złóż na podstawie nieprawidłowego przebiegu linii ekwipotencjalnych jest bardzo niepewne. Według tego sposobu również nie można było wyznaczyć punktu o potencjale pośrednim na linii łączącej elektrody.

Sposób według niniejszego wynalazku różni się od wszelkich znanych sposobów i polega na tem, że wyznacza się bezpośrednio punkt o potencjale pośrednim, leżący na linii, łączącej dwie elektrody; potencjał tego punktu nie zmienia się przy przzerwaniu (zaniku) prądu, którym zasila się teren badany.

Do tego celu stosuje się w myśl wynalazku dwie sondy, z których jedną umieszcza się w miejscu oddalonym od terenu badanego na taką odległość, iż jej potencjał nie zmienia się wskutek prądu, przepływającego przez teren badany pomiędzy elektrodami. Drugą sondę przesuwają wzdłuż linii łączącej elektrody i wyznacza się punkt o potencjale pośrednim, odpowiadający potencjałowi sondy oddalonej.

Obie sondy połączone są ze sobą poprzez galwanometr.

Do przeprowadzenia sposobu według wynalazku można zastosować elektrometr kwadrantowy. Do przewodów, łączących poszczególne elektrody zasilające ze źródłem prądu, można włączyć oporniki, za pomocą których można wyrównywać zmiany oporności uziemienia elektrod.

Na rysunkach uwidoczniono przykłady wykonania urządzeń, służących do przeprowadzenia sposobu według wynalazku. Fig. 1 przedstawia zasadniczy schemat układu do wyznaczania punktu o potencjale pośrednim; fig. 2 — rozkład linii ekwipotencjalnych oraz linii sił pola elektrycznego; fig. 3 — schemat innego układu do

wyznaczania punktu o potencjale pośrednim. Na fig. 4 uwidoczniono rozkład linii sił oraz linii ekwipotencjalnych tego układu. Na fig. 5 uwidoczniono mapę badanego terenu z naznaczonymi wynikami pomiaru.

Fig. 1 przedstawia układ, w którym w punktach *A* i *B* umieszczono dwie elektrody zasilające, zagłębione w ziemi. Obie elektrody połączone są ze źródłem prądu *D*, które na rysunku przedstawiono jako baterję, lecz zwykle stanowi je prądnicą prądu stałego.

Każda z elektrod *A*, *B* składa się z pewnej liczby kołców metalowych, które są rozmieszczone na większej powierzchni, np. kołistej o średnicy około 15 m.

Praktycznie biorąc, nie popełnia się prawie błędu, jeżeli za miejsce elektrody przyjmuje się środek tej powierzchni, na której rozmieszczone są kolce kontaktowe, tembardziej, że powierzchnia ta jest mała w porównaniu z odstępem elektrod *A*, *B*.

Aby zmniejszyć oporność styku elektrod z ziemią i uniknąć polaryzacji, można teren przy elektrodach oraz przy sondach nasycić roztworem odpowiedniej soli. Sonda *E* jest połączona z galwanometrem *G*, którego drugi zacisk jest połączony z sondą *H*, znajdującą się w większym oddaleniu. Ta ostatnia leży w takim oddaleniu od elektrod zasilających *A* i *B*, że prąd, przepływający pomiędzy elektrodami *A* i *B*, nie wpływa dostrzegalnie na jej potencjał. W tym celu sondę *H* umieszcza się w odległości równej co najmniej 5-cio krotnej odległości wzajemnej elektrod *A* i *B*.

Sondę *E* prowadzi się wzdłuż linii *A—B*, celem wyznaczenia na tej linii punktu o potencjale pośrednim. Na schemacie według fig. 2 punkt ten znajduje się w miejscu przecięcia się linii średniego potencjału *Po* z odcinkiem *A—B*.

Jeżeli teren badany posiada aż do

znacznej głębokości jednakową przewodność właściwą, to punkt przecięcia się linii *Po* z linią *A—B* znajduje się w punkcie *C* na środku prostej *A—B*. Jeżeli natomiast w terenie znajdują się złoża o odmiennej przewodności, wówczas punkt o potencjale pośrednim przesuwają się od punktu środkowego *C* w kierunku jednej z elektrod *A*, *B* (fig. 1).

Wskutek bliżej nieznanych przyczyn naturalnych, powodujących tworzenie się błądzących prądów ziemnych, potencjał ziemi przy sondzie oddalonej *H* jest różny naogół od potencjałów punktu na odcinku *A—B*, nawet jeżeli pomiędzy punktami *A* i *B* nie wytwarza się sztucznie różnicy potencjałów. Jeśli sondy *E* i *H* oddalone są od siebie o mniej więcej 15 km, wówczas różnica ich potencjałów może wynosić często około 100 mv, a nawet więcej.

Przeszkody, wynikłe z tej różnicy potencjałów ziemi, można usunąć przez zastosowanie układu kompensacyjnego z potencjometrem. Potencjometr *F* ustawia się tak, że na zaciskach galwanometru *G* istnieje napięcie wyrównawcze.

Gdy zatem elektroda probiercza *E* znajduje się w punkcie o potencjale pośrednim, a prąd, płynący między punktami *A* i *B*, przerwać albo odwrócić, to galwanometr nie wykazuje znacniejszego odchylenia.

Do przerywania i odwracania prądu, przepływającego pomiędzy elektrodami *A* i *B*, służy przełącznik *R*, wprawiany w ruch zapomocą silnika.

W układzie według fig. 1 należy prowadzić sondę *E* wzdłuż odcinka *A—B* aż do wyznaczenia punktu o potencjale pośrednim, poczem należy zmierzyć odstęp tego punktu od środka *C* odcinka *A—B*. Na fig. 2 przedstawione są linie ekwipotencjalne *Pa*¹, *Pa*².... *Pb*¹, *Pb*² i *Po* terenu o jednakowej przewodności. Przecinają się one pod prostym kątem z liniami sił

ab^1 , ab^2 , które przechodzą przez ziemię pomiędzy punktami A i B .

Punkt średniego potencjału na odcinku $A-B$ można w myśl wynalazku także wyznaczyć przez bezpośrednią obserwację różnic potencjału, występujących w poszczególnych punktach odcinka, przy przepuszczaniu i przerywaniu prądu między elektrodami A i B . Do celu tego używa się elektrometru kwadrantowego. Sposób według wynalazku polega na tem, że najpierw łączy się wszystkie cztery kwadranty elektrometru z ziemią w tym punkcie, którego potencjał należy oznaczyć, i to w czasie, gdy między punktami A i B prąd nie przepływa. Następnie oddziela się od ziemi jedną parę kwadrantów i włącza się prąd do obwodu elektrod A i B . Jeśli badany punkt nie jest punktem o potencjale pośrednim, to elektrometr odchyli się. Wychylenie nie następuje, gdy się natrafi na punkt o potencjale pośrednim.

Wynalazek niniejszy można również zastosować do badania pola elektrycznego o symetrii wielorakiej, która posiada dwie linje potencjału pośredniego, przecinające się pod prostym kątem.

Na fig. 3 uwidoczniło urządzenie do otrzymania pola elektrycznego, posiadającego takie dwie linje potencjału pośredniego Pa i Pb (fig. 4), przecinające się w punkcie o pośrednim potencjale. Punkt ten leży w punkcie środkowym C pola wzbudzonego, jeżeli teren badany posiada jednakową przewodność, w przeciwnym razie leży on poza punktem C .

Cztery elektrody zasilające A , AA , B , BB umieszczone są w wierzchołkach kwadratu. Elektrody przeciwległe sobie A i AA lub B i BB , leżące na tej samej przekątnej, są tej samej biegunowości. Do przewodów, łączących poszczególne elektrody zasilające z odpowiednimi biegunami źródła prądu D , włączone są oporniki R , nastawiane tak, aby natężenie prądu we wszystkich elektrodach było jednakowe. Celem u-

łatwienia takiej regulacji w przewody doprowadzające włączone są oporniki R' , których oporności są równe; oporniki te są połączone z zaciskami galwanometru GA . Galwanometr nie wykazuje odchylenia, gdy przez oporniki R' przepływają prądy o jednakowym natężeniu. Przez nastawianie oporników R można wyrównywać zmiany oporności styku poszczególnych elektrod zasilających z ziemią.

Fig. 5 przedstawia mapę terenu badanego U o szerokości 9 km i długości 12 km. Punkty C są punktami środkowymi poszczególnych pól badanych terenu o wielkości np. 3 km razy 3 km. Punkty C' są punktami środkowymi drugiej grupy pól badanych, przykrywających pola pierwsze. Strzałki V w punktach C i C' wykazują wielkość i kierunek przesunięcia punktu o potencjale pośrednim wobec punktów środkowych C i C' . Z kierunku i wielkości tych strzałek można wnioskować o położeniu złoża W , np. piasku z olejem skalnym, wykazującego przewodność odmienną od przewodności złóż sąsiednich.

Celem dokładniejszego stwierdzenia można jeszcze wyznaczyć punkty o potencjale pośrednim na prostych, przecinających złoża W . Taka prosta 10—10 jest uwidoczniła na fig. 5. Punkty C^2 są punktami środkowymi pól badanych, a strzałki V^1 wykazują znalezione przesunięcia punktu o potencjale pośrednim.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Elektryczny sposób wyznaczania cennych złóż, np. oleju skalnego, zapomocą prądu stałego z użyciem sond, znamieny tem, że na powierzchni terenu badanego, na linii, łączącej elektrody zasilające, wyznacza się zapomocą sondy (E), połączonej poprzez galwanometr z sondą (H), oddaloną na znaczną odległość, punkt o potencjale pośrednim i przechodzącą przez ten punkt linję ekwipotencjalną, których

potencjał odpowiada potencjałowi sondy oddalonej (H).

2. Odmiana sposobu według zastrz. 1, znamienna tem, że punkty o potencjale pośrednim wyznacza się elektrometrem kwadrantowym, porównywując jego wychylenia po włączeniu i po wyłączeniu prądu, przyczem jedna para kwadrantów elektrometru posiada potencjał pośredni, ustalający się w punkcie badanym po przerwaniu prądu.

3. Sposób według zastrz. 1, zastosowany do badania terenu, zasilanego zapomocą czterech rozmieszczonych w wierzchołkach kwadratu elektrod, wokoło któ-

rych wytwarza się linje ekwipotencjalne o symetrii wielorakiej, znamienny tem, że prądy, przepływające przez poszczególne elektrody zasilające, reguluje się na jednakowe natężenie zapomocą odpowiednich oporników, włączonych pomiędzy poszczególne elektrody zasilające a źródło prądu, przyczem opornikami temi można wyrównać zmiany oporności styku poszczególnych elektrod zasilających z ziemią.

Charles Rodney Nichols.
Samuel Hathaway Williston.

Zastępca: Dr. inż. M. Kryzan,
rzecznik patentowy.

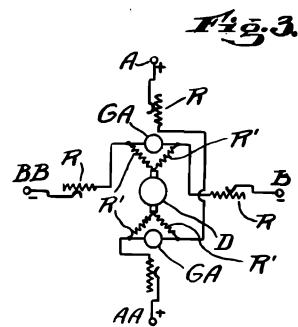
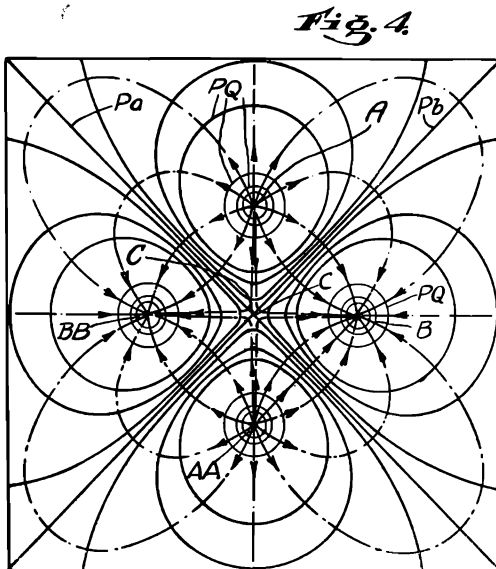
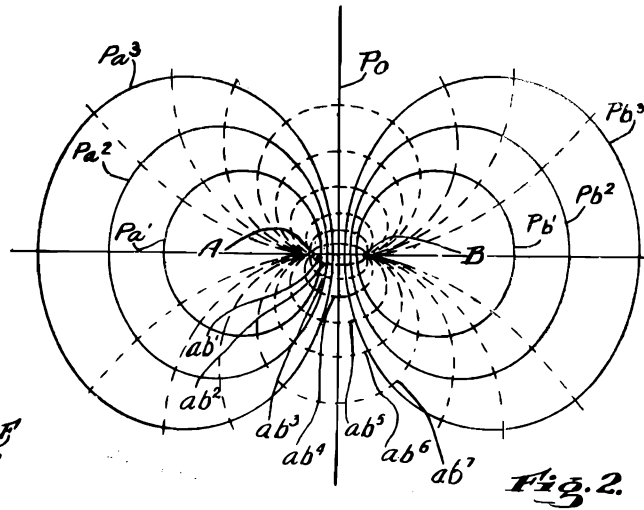
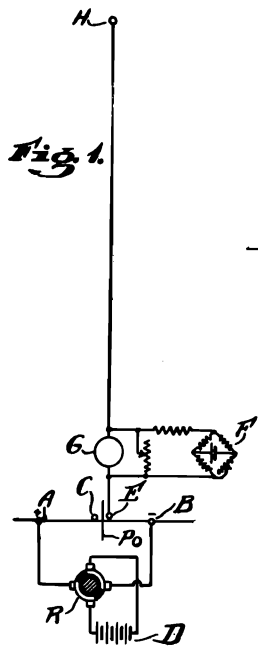


Fig. 5.

