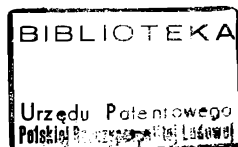


URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

GOM 1/00

Nr 2090.

Kl. 42 c 43.

Ludger Mintrop
(Bochum, Niemcy).

Sposób oraz przyrząd do technicznych pomiarów.

Zgłoszono 12 października 1920 r.

Udzielono 20 maja 1925 r.

Pierwszeństwo: 16 maja 1917 r. dla zastrz. 1, 2, 3; 6 grudnia 1919 r. dla zastrz. 4; 24 maja 1917 r. dla zastrz. 5; 4 sierpnia 1917 r. dla zastrz. 7; 6 sierpnia 1917 r. dla zastrz. 8 (Niemcy).

Wynalazek dotyczy sposobu wykonywania pomiarów technicznych, zwłaszcza przy robotach wyjaśniających (wstępnych) w górnictwie i odznacza się tem, że sztuczne wstrząśnienia, wywołane w strefie mierzonej, np. przez wybuch naboju, uderzenie spadającego ciężaru, zostają odpowiednio zużytkowane w sposób, oparty na badaniach trzęsień ziemi.

Sposób znajduje zastosowanie przy określaniu położenia i odległości dwóch chodników w kopalniach, które mają się spotkać, oraz do określania uwarstwienia pokładów górskich, by w ten sposób otrzymać dane o kierunku, grubości, zwartości, a także o rozciągłości, spadku i przerzutach (uskokach) pokładów górskich. Wy-

nalazek dotyczy konstrukcji specjalnych urządzeń do wykonywania wymienionych sposobów, ewentualnie do dostosowania przyrządów znanych z badań trzęsień ziemi do nowych warunków pracy, przede wszystkim pod względem łatwego i szybkiego przewozu, wygodnego i szybkiego ustawiania oraz użycia przez osoby nie mające specjalnego przygotowania. Szczególnie rozchodzi się przytem o wahadła, służące do mierzenia sztucznych wstrząśnień oraz zapisywacze do zapisywania ich ruchów.

Wiadomo, że odległość trzęsienia ziemi określa się zapomocą seismometru lub seismografu. W tym celu mierzą się różnice czasu dojścia różnych, występujących w

ziemi, fal (pierwszej fali poprzedzającej, drugiej fali poprzedzającej długich fal) do miejsca seismometru lub seismografu. Seismiczne mierzenie odległości sztucznych wstrząśnień jest rzeczą nową. Oprócz tego przy nowym sposobie mierzenia należy zastosować w wielu wypadkach do określania odległości oprócz fal rozchodzących się w ziemi lub w innych ciałach, także fale głosowe, powstające w związku z pierwszemi, co stanowi nowość pomysłu.

Doświadczenia wykazały, że przy sztucznych wstrząśnieniach bardzo małe odstęp czasu między dojściem różnych fal do miejsca obserwacji mogą być dokładnie mierzone zapomocą specjalnie ukształtowanych przyrządów.

Dalej, kierunek sztucznie wytworzonych fal, wywołanych przez wstrząśnienie, może być określony (jak to wykazały doświadczenia) w jednym punkcie w dwóch kierunkach ze stosunku siły fal, obserwowanych zapomocą przyrządu, zbudowanego na podobieństwo seismografu.

Do określenia miejsca sztucznego wstrząśnienia mierzy się jego odległość od dwóch znanych punktów. Miejsce to znajduje się wówczas w odpowiednim punkcie przecięcia kół odległości, których promienie otrzymują się z pomiarów seismicznych.

Miejsce sztucznego wstrząśnienia może być również określone z oznaczonego w jednym punkcie kierunku i odległości lub z przecięcia obserwowanych w dwóch punktach kierunków. Doświadczenia wykazały dalej, że również i przyczyna sztucznego wstrząśnienia może być określona z kształtu obserwowanych fal.

Do dokładnego określenia uwarstwowania skał danej okolicy należy uciekać się do wiercenia utworów, o ile uwarstwowanie to nie da się określić z naturalnych odkrywek, lecz wiercenia takie są trudne i drogie i nie wszędzie mogą być zastosowane. Do przybliżonego określenia składu pokładów górskich próbowano zastosować

„różdżkę poszukiwawczą“, jednakowoż, jak to wykazano w Glückauf z 1919 r. str. 893, określonego związku między działaniem różdżki i geologicznymi właściwościami gruntu nie udało się dotychczas ustalić. Drugi sposób, służący do przybliżonego określenia, polega na zastosowaniu elektrycznych fal, z zachowania się których można wyciągnąć pewne wnioski co do budowy i właściwości warstw skalnych. Dalejszy sposób polega na zastosowaniu wagi ciężkości według Eotwesa, polegający na nadzwyczaj drobniagowych pomiarach zmienności gęstości ciał.

Według wynalazku do określenia budowy warstw skalnych zostają zastosowane również fale lecz nie elektryczne, tylko elastyczne, wywołane mechanicznie na tej zasadzie, że związek ich z właściwościami warstw skalnych, jak to gęstość i elastyczność, jest znacznie ściślejszy, niż zmienny stosunek do fal elektrycznych. W tym celu w jakimkolwiek odpowiednim miejscu mierzonego obszaru zostają wywołane, np. przez eksplozję pewnej ilości materji wybuchowej, zapomocą kofaru lub uderzenia, fale mechaniczne, których elastyczne rozchodzenie się zostaje wykreślone przez miernik trzęsienia ziemi, ustawiony w odpowiedniej odległości. Pomiary te służą, jak to wiadomo z obserwacji trzęsienia ziemi, do wykreślania krzywej czasu biegu oraz wyrachowania szybkości fal w różnych głębokościach. Już z trzęsień ziemi próbowano wyciągnąć pewne wnioski co do ogólnej budowy ziemi. W danym wypadku ma duże znaczenie ta okoliczność, że się nie jest związanym z nieokreślonymi co do czasu zjawiskami trzęsienia ziemi, lecz można wywołać podobne wstrząśnienia w dowolnej chwili, dzięki czemu pożądane pomiary można wykonywać w każdej chwili i w pożądanym miejscu.

Również duże znaczenie posiada ta okoliczność, że obecnie ma się do rozporządzenia odpowiedni pomiar porównawczy

do określania rozchodzenia się fal elastycznych w warstwach skalnych, t. j. określania czasu dojścia fal do miernika trzęsień ziemi przez zastosowanie fal dźwiękowych, powstających przy wybuchu naboju lub przeniesienia zapomocą światła, prądu elektrycznego albo fal elektrycznych.

Z określonych w ten sposób szybkości powierzchniowych i przestrzennych fal oraz głębokości, do której przenikają fale w warstwach skalnych, zwłaszcza zaś ze stosunku szybkości podłużnych i poprzecznych fal względem siebie, mogą być wyciągnięte wnioski co do elastyczności przebieganych przez fale warstw skalnych. Zwłaszcza z punktów zwrotnych i załamania krzywej czasu biegu dadzą się określić zmiany w elastycznych właściwościach warstw skalnych, a także uginania, załamania i odbicia na ograniczających powierzchniach, które także przejawiają się w równej mierze w pochłanianiu fal. Tak, np. otrzymują się dla różnych miejsc, przedstawione na fig. 1 i 2 wykresy, z których można zauważyć rozmaity przebieg szybkości i stosunek do głębokości. Przez porównania, przeprowadzone z krzywami dla czasu biegu i szybkości, otrzymanymi w miejscach o znanej budowie geologicznej, ma się możność sprawdzenia prawdziwości wniosków co do następstwa warstw i ich grubości, ponieważ rozmaite rodzaje skał zachowują się rozmaicie pod względem elastyczności. Naprzykład silne załamanie krzywej szybkości na fig. 2 daje poznać, że na określonej równocześnie głębokości ma miejsce zmiana warstw skalnych. I rzeczywiście, wiercenia wykazują w wypadku, przedstawionym na fig. 1, dyluwjalne piaski, podczas gdy w wypadku na fig. 2 za 9-cio metrową warstwą piasku następuje zbity margiel. Przez odpowiednio przeprowadzony pomiar sztucznie wywołanych fal elastycznych mogą być określone rozciągłości i spadły oraz zboczenia w warstwach skalnych. Aczkolwiek niezawsze

można określić w ten sposób gatunki skał, to jednak często wystarcza wiedzieć do jakiej głębokości dochodzą wystające nawnętrz warstwy skalne, jakiej grubości są znajdujące się pod nimi twardsze lub bardziej miękkie warstwy oraz stwierdzić, czy kolejność warstw odpowiada normalnej geologicznej budowie. Przy uzupełnianiu map geologicznych odgrywa to dla celów urządzania wierceń i szybów na pewnej przestrzeni ważną rolę. Pokłady węgla brunatnego lub soli kamiennej zachowują się w tym wypadku tak charakterystycznie, że tego rodzaju pokłady można określić bezpośrednio zapomocą nowego sposobu. Sposób ten jest bardzo prosty i tani, gdyż każdorazowo potrzeba do pomiaru tylko kilku kilogramów materji wybuchowej. Miernik wstrząśnień, używany do wykonania badań, jest przyrządem bardzo prostym, lekkim i łatwym w użyciu. Przy pomiarach nie potrzeba wcale uciekać się do pomocy fachowców, ponieważ wyniki pomiarów mogą być rozpatrzone później.

Opisane poniżej wahadło służy do obserwowania lub wykreślenia wahań, powstających przy sztucznych wstrząśnięciach, i jest zbudowane na podobieństwo seismometru.

Fig. 3 przedstawia wahadło, służące do pomiarów, w przekroju prostokątnym; fig. 4, 5 i 6 przedstawiają szczegóły w przekroju w zwiększonej skali.

W zamkniętej okrywie 1, zawieszony jest na płaskiej sprężynie 2 ciężar 3. Okrywa ustawia się pionowo zapomocą poziomnicy okrągłej 4. Na ciężarku spoczywa, połączone z nim na stałe, lekkie ramię drążkowe 5, którego swobodny koniec przechodzi w cienką sprężynę płaską 6. Ta ostatnia dotyka się, nieznacznie ciskając zapomocą ostrza 7, do cienkiej osi 8, zaopatrzonej w zwierciadło 9. Oś 8 obraca się mając swe ostrza umieszczone w łożyskach. Gdy okrywa 1 przesuwa się, np. zdołu do góry, ciężarek 3 wskutek swej

bezwładności, pozostaje chwilę na miejscu i sprężyna płaska 2 zgina się nadół. Jednocześnie jednak ramię drążkowe 5 przesuwa się nadół oraz więcej na prawo i obraca oś zwierciadła w jej łożyskach, wskutek czego zwierciadło zostanie obrócone. Do obserwacji służy soczewka zbierająca 10. Oś zwierciadła zaopatrzona jest w sztyft 11, kierowany przez magnes 12. Wskutek takiego urządzenia zwierciadło po najsilniejszych wstrząśnieniach wahadła może być cofnięte zpowrotem do pierwotnego położenia bez potrzeby otwierania okrywy. Tłumienie własnych ruchów wahadła odbywa się zapomocą magnesu 13, w pole działania którego wystaje żelazna płytką 14. Przy innej konstrukcji wahadła tłumienie odbywa się zapomocą zanurzonego w oleju tłoka.

Przy przenoszeniu kadłub wahadła zostaje zamocowany zapomocą dwójga nożyc 15 i 16. Cały przyrząd waży kilka kilogramów i może być z łatwością przenoszony.

Ulepszenie opisanego miernika wstrząśnień polega na tem, że zamiast sprężynującego ciśnienia zostają zastosowane magnetyczne siły przyciągające w ten sposób, że ostrze 7 składa się z miękkiego żelaza, podczas gdy wspornik 8 do zwierciadła ukształtowany jest, jako magnes. Dzięki temu otrzymuje się równomierny nacisk.

Seismograf polowy, przedstawiony na fig. 7 i 8 w pionowym i poziomym przekroju, składa się z wahadła i świetlnego przyrządu piszącego, ustawianych jeden od drugiego w odległości do 4 m.

Przyrząd piszący służy do obserwowania oraz zapisywania wahań przy wstrząśnieniach. Zapisywacz świetlny może być zastosowany w połączeniu z innym przyrządem wskazującym, np. z galwanometrem.

Lampka 18 świeci od stałego prądu słabego, jest regulowana zapomocą guzika włączającego 17 i stanowi część zapisywa-

cza świetlnego. Dzięki światłu lampki, obraz nitki pada na umieszczone w okrywie wahadła 1 zwierciadło 9, gdzie zostaje odbity i skupiony w mały świetlny punkt przez znajdującą się w pokrywie wahadła soczewkę zbierającą 10 oraz soczewkę cylindrową 19 zapisywacza świetlnego. Punkt świetlny kreśli, wskutek drgań zwierciadła wahadłowego, wywołanych wstrząśnieniami, na pasku papieru fotograficznego 22, rozwijanego przez kółko zębate z rolki 20, odpowiednią krzywą. Zapisywacz świetlny zawiera dalej małe wahadło do określania czasu 23, które kreśli na papierze fotograficznym kreskowaną, stałą linię, utworzoną przy współudziale lampki 18 i dalekowiedza 24, tak, że można odczytać drogę, przebieganą przez papier w jedną sekundę. Krzywa drgań i prosta czasu mogą być obserwowane z zewnątrz podczas fotograficznego kreślenia przez żółte lub czerwone okienko 25. Bieg papieru staje się niezależnym od biegu kółka zębatego dopiero wtedy, gdy zostanie obrócona ręcznie znajdująca się w pokrywie kadłuba główka 26, przyczem jednocześnie zostaje uruchomione wahadło czasu 23.

Wahadło i zapisywacz świetlny nastawiają się pionowo lub poziomo zapomocą poziomnicy okrągłej, przyczem pionowo — wprost na gruncie, poziomo zaś — na płycie stojaka 27. Cały przyrząd może być umieszczony w jednej skrzynce i przenoszony z łatwością przez jednego człowieka. Ustawienie jego wymaga tylko kilku minut. Przednia ścianka i pokrywa zapisywacza świetlnego mogą być podnoszone w celu wygodnego i szybkiego zmieniania rolki papierowej.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób pomiarów technicznych, znamieny tem, że miejsce sztucznych wstrząśnień określa się z przecięć kół, których środki mają określone położenie i których

promienie określają się z różnic czasu, z którymi fale wstrząśnięć różnego rodzaju, wychodzące z tego samego ośrodka wstrząśnięć, dochodzą do miejsca pomiaru.

2. Sposób określania miejsca sztucznych wstrząśnięć według zastrz. 1, znamienny tem, że odległość miejsca wstrząśnięć od miejsca pomiaru określa się z różnicy czasu, z jaką fale, wywołane przez wstrząśnienia różnego rodzaju i wychodzące z tego samego ośrodka, dochodzą do miejsca pomiaru, zaś kierunek do miejsca wstrząśnienia określa się ze stosunku siły fal, wywołanych przez wstrząśnienia i mierzonych w miejscu pomiaru w dwóch kierunkach.

3. Sposób określania ośrodka sztucznych wstrząśnięć według zastrz. 1 i 2, znamienny tem, że kierunki do ośrodka wstrząśnienia zostają określone w dwóch miejscach pomiaru o znanym położeniu ze stosunku siły fal wstrząśnięć, mierzonych w każdym punkcie w dwóch kierunkach.

4. Sposób pomiarów technicznych według zastrz. 1—3, znamienny tem, że do określenia budowy warstw skalnych w badanej okolicy zostają wywołane sztucznie, np. przez wybuch ładunku, elastyczne fale, przyjmowane przez ustawiony w odpowiedniej odległości miernik trzęsień ziemi, z wykresów którego można określić szybkości różnych fal i głębokość, do której takowe przenikają, z czego dają się wyciągnąć wnioski o kolejności, grubości i gęstości,

a także rozciągłości, pochyleniach i zrzu-
tach warstw skalnych.

5. Przyrząd do sposobu według zastrz. 1—4, znamienny tem, że posiada umieszczone w przenośnym kadłubie i podtrzymywane przez sprężynę wahadło, zaopatrzone na ramieniu drążkowym w ostrze, opierające się o zwierciadło (9) lub jego wspornik, tak, że samo zwierciadło przy wstrząśnieniach powraca wskutek działania magnesu do początkowego położenia.

6. Przyrząd według zastrz. 5, znamienny tem, że przy przenoszeniu wahadła przyrządu mierniczego może być zamocowane zapomocą urządzenia zaciskowego na podobieństwo szczypców.

7. Przyrząd według zastrz. 5 i 6, znamienny tem, że oś zwierciadła jest ukształtowana jako magnes i ostrze składa się z żelaza tak, że między nimi istnieje przyciąganie.

8. Przyrząd według zastrz. 1—7, znamienny tem, że z wahadłem współdziała zapisywacz świetlny, ustawiony oddzielnie w odległości kilku metrów i rzucający zapomocą lampki o słabym prądzie promień świetlny na zwierciadło wahadła, który odrzucony, kreśli drgania wahadła w postaci krzywej, podczas gdy krzywa czasu, określona przez elastyczne wahadło czasu, ma kształt kreskowanej prostej.

Ludger Mintrop.
Zastępca: I. Myszczyński,
rzecznik patentowy.

Fig. 1

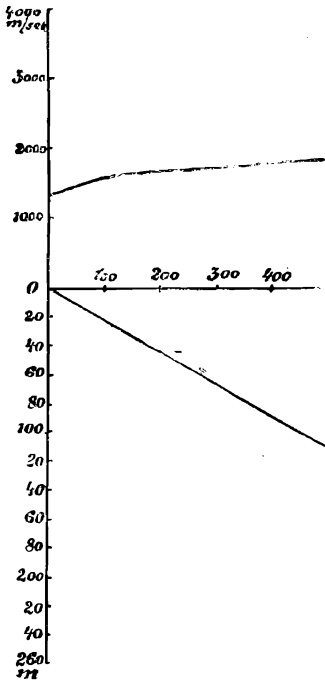


Fig. 2

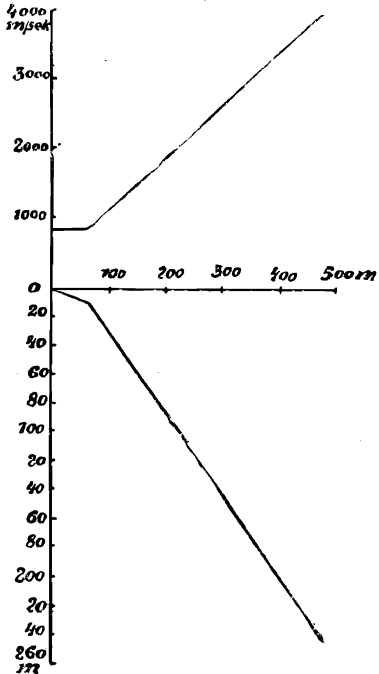


Fig. 3

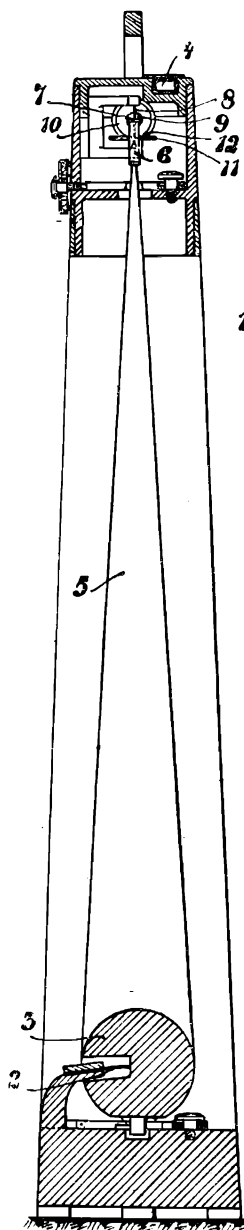


Fig. 4

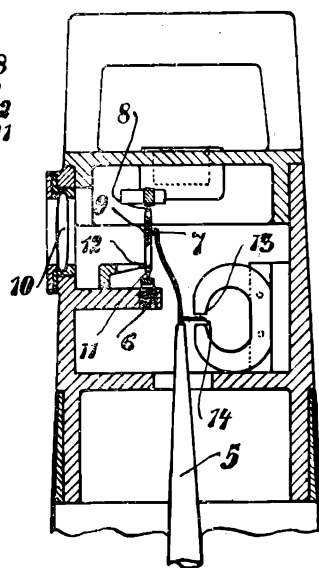


Fig. 5

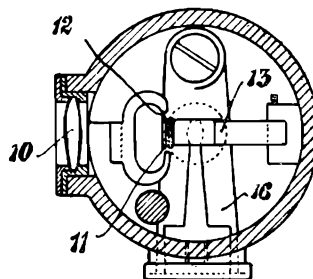


Fig. 6

