

KRALJEVINA JUGOSLAVIJA

UPRAVA ZA ZAŠTITU



INDUSTRIJSKE SVOJINE

KLASA 42 (8)

IZDAN 1 SEPTEMBRA 1940

PATENTNI SPIS BR. 15938

Société de prospection électrique (procédés Schlumberger), Paris, Francuska.

Usavršenje uređaja za određivanje i ispitivanje slojeva kroz koje prolazi sonda.

Prijava od 28 oktobra 1937.

Važi od 1 oktobra 1939.

Naznačeno pravo prvenstva od 29 oktobra 1936 (Francuska).

Ovaj pronalazak usavršuje uređaj za određivanje i ispitivanje putem elektriciteta slojeva zemlje kroz koje prolazi sonda, a naročito usavršuje uređaj za merenje električne otpornosti tih slojeva zemljišta pomoću elektroda uronjenih u okno ne snabdeveno cevima, a prethodno ispunjeno vodom; neke među tim elektrodama upotrebljavaju se da se kroz njih pusti struja u okno i u okolnu zemlju, dok je jedna ili više drugih elektroda spojena sa aparatom za merenje razlike potencijala.

U francuskom patentu br. 687.113 od 26 oktobra 1918, opisan je jedan takav uređaj koji se sastoji od tri elektrode uronjene u okno (vidi sl. 1. među priloženim crtežima). Jedna između tih elektroda „A“ spojena je izoliranim vodom „1“ sa zednim od polova izvora struje „E“, koji se nalazi na površini zemlje, a čiji drugi pol je položen u zemlju. Druge dve elektrode „M“ i „N“ su spojene pomoću druga dva voda „2“ i „3“ sa aparatom za merenje potencijala „P“ koji se takode nalazi na površini zemlje.

Pretpostavljamo da su elektrode „A“, „M“ i „N“ u ovom uređaju u konstantnoj udaljenosti i uveliko približene jedna drugoj, tako da se sve tri skupno nalaze u istom sloju zemljišta. Skup tih elektroda pomena se za vreme merenja duž okna, tako da se može ustanoviti diagram koji će pokazivati električnu otpornost raznih slojeva kroz koje je prošla sonda u odnosu na dubinu. Uistinu merenje potencijala između „M“ i „N“ omogućuje određivanje otpor-

nosti ρ zemljišta kroz koje prolazi sonda u visini elektroda, prema formuli:

$$\rho = \frac{4\pi}{i} \cdot \Delta V \frac{r r'}{r' - r}$$

u kojoj i označuje intezitet struje puštene iz izvora struje u okno koji se meri na primer pomoću ampermetra; r i r' označuju odgovarajuće udaljenosti „AM“ i „AN“; ΔV razliku potencijala merenu potencijalometro „P“.

U patentu Sjedinjenih Država broj 1,894,328 od 2 jula 1932, opisana je jedna varijanta ovog uređaja (vidi sl. 2 među priloženim crtežima) u kojoj je elektroda „N“, u mesto da bude postavljena blizu elektrode „M“ položena na zemlju na površini tla.

Uzmemo li da r označuje udaljenost „AM“ otpornost sloja zemlje, u kojoj se nalaze elektrode „A“ i „M“ dobićemo po formuli

$$\Delta V = \int_r^\infty \frac{\rho i}{4\pi r^2} dr = \frac{\rho i}{4\pi r}$$

Ovaj uređaj ima teoretsku prednost koju je u ostalom i iskustvo potvrdilo. On omogućuje ako ga pomeramo daljinom izbušenog okna da dobijemo grafikone koji nam daju mnogo verniju sliku kako se ređaju razni slojevi kroz koje prolazi sonda, kao što će biti niže pokazano konkretnim primerom, koji se odnosi na sl. 3, 3a, 3b, 3c, priloženih crteža.

Uzet je kao primer jednostavan slučaj jednog sloja **a** vrlo jake otpornosti ρ_1 , koji se nalazi između dva sloja **b** i **c** slabije otpornosti ρ_2 .

Slika 3a prikazuje diagram koji daje otpornost slojeva u odnosu na dubinu. Sl. 3b prikazuje šematski diagram koji bi se dobio sa uređajem francuskog patenta br. 678.113; 3c šematski diagram koji se dobije sa uređenjem patenta Sjedinjenih Država br. 1.894.328.

Odmah se vidi da digram slike br. 3b nije simetričan i da daje dosta iskrivljenu predodžbu stvarne otpornosti. Diagram dl. 3c daje naprotiv sliku koja je mnogo bliža stvarnosti.

Uredaj po patentu Sjedinjenih Država br. 1.894.328 koji daje tako dobre rezultate kad se pušta u okno istosmislena struja pokazuje ipak jedan nedostatak, kad se radi sa izmeničnom strujom, kao što je to obično potrebno da bi se izbeglo polarizaciju elektroda i da bi odstranile greške koje proizlaze iz razlike potencijala koje se stvaraju spontano u visini poroznih slojeva.

Vod sa dve žice koji vodi do elektroda „A“ i „M“ je, uistinu, nužno uvek jako dugačak, pošto veći deo radova na bušenju radi istraživanja petroleja dostižu dubinu od 2.000 metara, a mnogo ih prekoračuje čak i 3.000 metara. Zato se dešava da izmenične struje, koje se šalju jednom žicom voda u elektrodu A, proizvedu u drugoj žici induksijsku elektromotornu silu koja u ivjesnim slučajevima može doseći veličinu razlike potencijala koju se želi izmeriti. Da bi se izbeglo tome nedostatku, pokušalo se iskoristiti struje jako niske frekvencije (samo nekoliko perioda na sekundu), ali ta mera opreza nije uvek dovoljna, a s druge strane može da bude zgodno da se upotrebi i visoke frekvencije, naročito da bi se izbeglo drhtanje kazaljke na aparatima za merenje.

Nastojali smo, kao što ćemo izložiti u ovom pronalasku, da uklonimo taj nedostatak, t. j. ukinemo skoro sasvim pojavu indukcije u žici koja vodi u elektrodu za merenje „M“, a da u isto vreme sačuvamo sve dobre strane sprave koja je opisana u patentu Sjedinjenih Država br. 1.894.328, a da zato ne budemo prisiljeni upotrebljavati struju sa jako niskom frekvencijom.

Naš pronalazak se osniva na činjenici da, u praksi elektroda „B“ koja vodi u zemlju iz izvora struje „E“ ne mora da se nalazi na površini tla, kao što je to opisano u patentu Sjedinjenih Država br. 1.894.328, nego da ona može da bude, bez ikakove štete, uronjena u okno. Ali, dok elektrode „A“ i „M“ ostaju, kao u patentu Sjedinje-

nih država br. 1.894.328, u maloj udaljenosti jedna od druge, elektroda koja šalje struju B grupi elektroda A i M mora da bude od njih jako udaljena (oko 10 do 50 puta daljina „AM“), ali da ipak ta udaljenost ostane mala u odnosu prema celokupnoj duljini kabla nosioca.

Slika 4 među priloženim crtežima prikazuje šematski, kao slobodno uzeti primer, spravu koja je u saglasnosti sa našim pronalaskom. Na toj slici se nalaze svi elementi koji su gore spomenuti sa slovima koja ih obeležavaju. „D“ predstavlja ampermetar, koji služi za merenje inteziteta struje i.

Dva kabla „1“ i „3“, koji vode u odgovarajuću elektrodu „A“ i „B“ su uvijeni jedan oko drugog tako da koeficijent uzajamne indukcije između ta dva kabla, uzeta kao celina s jedne strane, i voda „2“ koji ide u elektrodu za merenje „M“, bude skoro sasvim poništen; za proizvođenje inducirane elektromotorne snage u vodu 2 koji ide u „M“ preostaje samo onaj deo jedinog voda „1“ koji je sadržan između „A“ i „B“, t. j. duljina kabla koja doseže svega nekoliko desetaka metara. Iskustvo, potvrđujući teoriju, dokazalo je da u tom slučaju pojave indukcije, u krugu za merenje, bivaju praktički sasvim uklonjene, pa čak kad su u pitanju dosta visoke frekvencije.

Patentni zahtjevi

1. Uredaj za određivanje i ispitivanje slojeva kroz koje prolazi sonda, u kojem dve elektrode postavljene na maloj međusobnoj udaljenosti bivaju spuštene u izbušeno okno neobloženo cevima, a prethodno ispunjeno vodom, i pomerane duž okna, a na način da je jedna od tih elektroda (A) spojena izolovanim vodom s jednim polom izvora struje položenog na površini zemljišta, a da je druga elektroda (M) spojena sa spravom za merenje položenom isto tako na površini zemlje i povezanom s druge strane sa trećom elektrodom (N) koja vodi u zemlju na površini zemljišta, naznačen time, što je u cilju da se otkloni potreba za obaziranjem na pojave indukcije pri određivanju električne otpornosti sondom probijenih slojeva, drugi pol izvora struje, umesto da spoji sa zemljom na površini zemlje, vezan na elektrodu (B) isto tako uronjenu u okno, a čiji je razmak u odnosu na skupinu dvaju pomenutih elektroda (A, M) osjetljivo veći nego međusobni razmak ovih potonjih, ali ipak pri tome ostaje mali u odnosu na ukupnu duljinu kabla nosioca.

2. Uredaj prema zahtevu 1. naznačen

time, što je udaljenost između skupine od dveju elektroda (A, M) i treće elektrode (B), ovako uronjene u okno, jednaka 10 do 50 puta uvećanoj udaljenosti koja ras-
tavlja dve elektrode spomenute skupine.

3. Uredaj prema zahtevu 1 naznačen ti-
me, što je vod koji se završava kod ove
treće elektrode (B) omotan oko voda koji
vodi drugoj elektrodi (A) koji odašilje
struju.

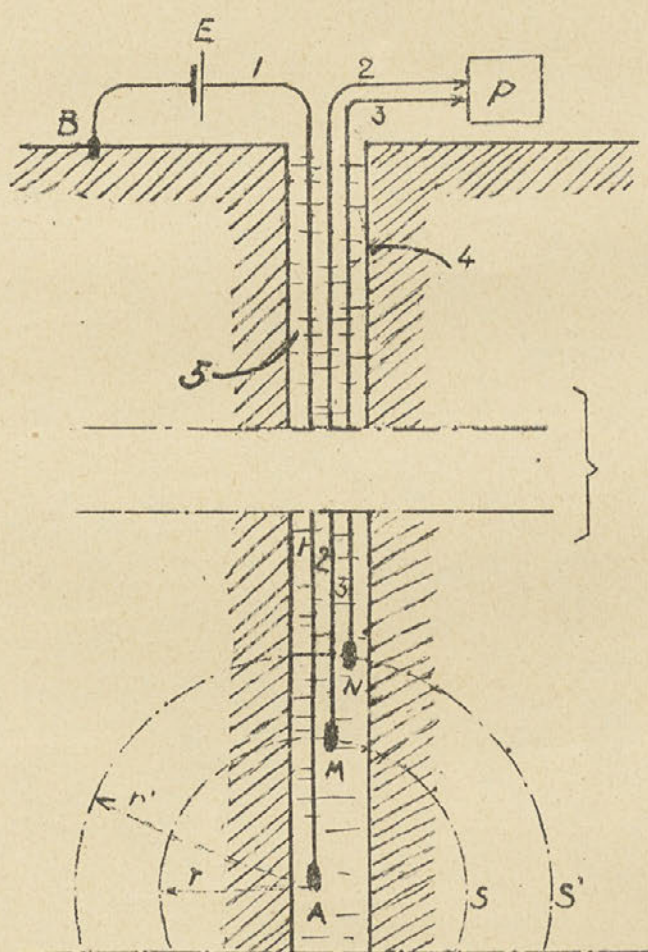


Fig. 1

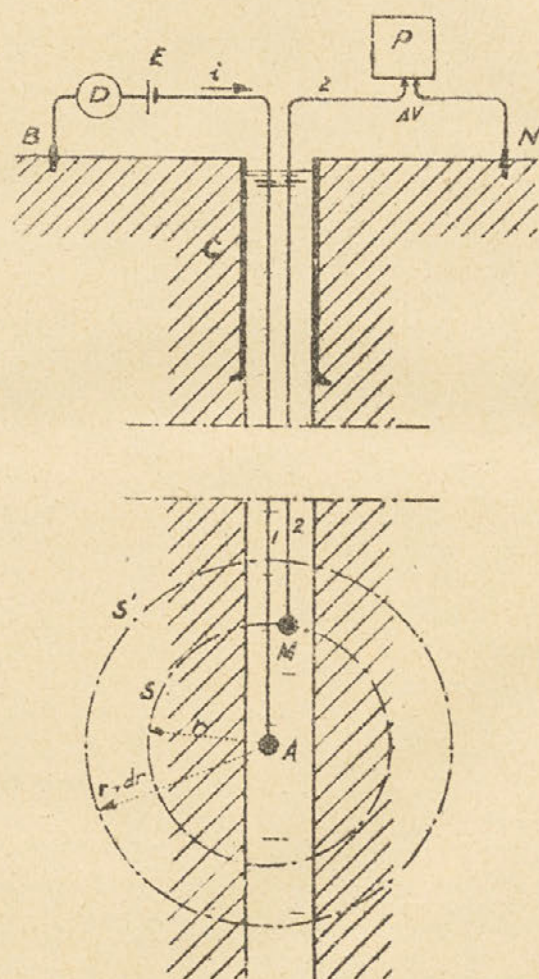


Fig. 2

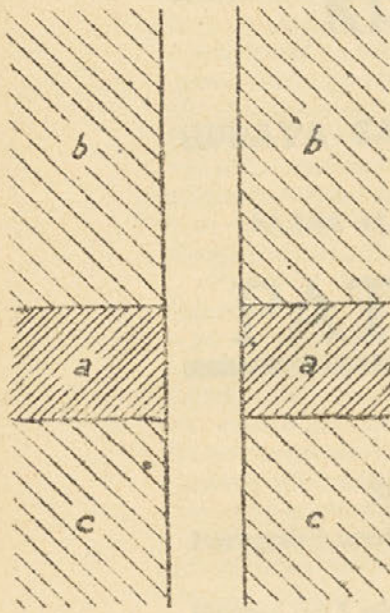


Fig. 3

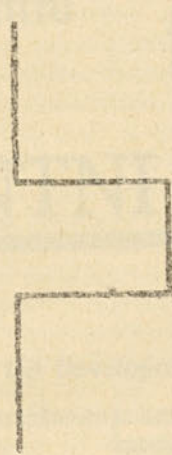


Fig. 3a



Fig. 3b



Fig. 3c

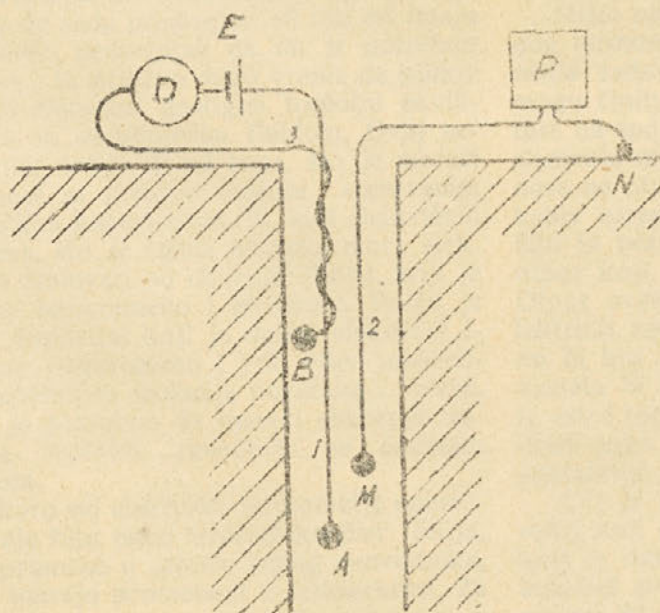


Fig. 4

