

KRALJEVINA JUGOSLAVIJA

UPRAVA ZA ZAŠTITU



INDUSTRIJSKE SVOJINE

KLASA 21 (3)

IZDAN 1 OKTOBRA 1940

PATENTNI SPIS BR. 16176

International Standard Electric Corporation, New - York, U. S. A.

Oklopljavanje električnih krugova.

Prijava od 24 oktobra 1937.

Važi od 1 novembra 1939.

Naznačeno pravo prvenstva od 26 januara 1937 (U. S. A.)

Pronalazak se odnosi na oklopljavanje električnih krugova, a naročito na oklopljavanje krugova za otpremanje visoko frekventnih signala, kao što su telefonske govorne struje ili visoko frekventne noseće struje. Pronalazak se naročito odnosi na oklopljavanje sprovodnih jedinica, kao što su pojedini parovi ili grupe parova, kako se pojavljuju kod višestrukih kablova, a oklopljavanje se primenjuje u cilju smanjenja međusobne interference između ovih krugova ili u cilju zaštićivanja takvih krugova protiv spoljnih interferenciranja.

Način oklopljavanja za slične svrhe koje je pronalazak uzeo u obzir već je razvijen na visok stepen uspešnog delovanja, te se ovaj pronalazak može smatrati kao poboljšanje postojećih oklopnih postrojenja u toliko, u koliko ista iskorišćuje u još većem obimu, nego što je to do sada učinjeno.

Da bi kratko ocrtali razvoj metalnih oklopa za sprovodnike navešćemo, da je u našem engleskom patentu br. 351491 izložen kabl određen za otpremanje u oba pravca, a kod kojeg su sprovodnici za otpremanje u jednom pravcu oklopljeni odnosno zaštićeni od sprovodnika koji otpremaju u drugom pravcu. U ovom prvobitnom pokušaju izloženo je, da se dejstvo oklopljavanja između dve grupe sprovodnika može postići na taj način, da se grupe postroje u koncentrične svežnjeve i da se predvidi koncentričan složen oklop od magnetičnog materijala kao što je gvožđe i sprovodnog materijala, kao što je bakar, umetnut između svežnjeva.

Naš patent br. 1933261 išao je jedan korak dalje i izložio je, da zaštita koju daje oklop od čvrstog bakra se povećava vrlo brzo sa povećanjem debljine omotača, ako je ta debljina relativno mala n. pr. manja od 0,25 mm, ali kada ova debljina pređe izvesnu graničnu vrednost, koja zavisi od konstrukcije omotača, odnos zaštićujućeg delovanja smanjuje se prema debljini. Stoga je predlagano, da se između dve granične debljine bakra stavi tanak sloj gvožđa, da bi se na taj način uveo gubitak koji odgovara bakarnom omotaču sastavljenom od zasebnih debljina umesto jedinstvenog bakarnog omotača čija bi celokupna debljina bila ravna debljini dvaju slojeva bakra.

Naša patentna prijava br. 17151 od 15. XI. 1937. nosi problem oklopljavanja za jedan korak dalje i u njoj je izneto da se u cilju postizavanja maksimalnog oklopljavajućeg dejstva ima upotrebiti omotač iz jednog jedinog metala, kao što je gvožđe, i zatim, da se može postići još jedan gubitak, što se u omotač od gvožđa umeće jedan sa strogom tačnošću određen sloj bakra, a da se pri tome ne povećavaju opšte dimenzije omotača t. j., da se izvesna debljina gvožđa zameni bakrom. Zato je u toj našoj napred pomenutoj patentnoj prijavi predloženo, da se predvidi kabl koji ima dve ili više grupa sprovodnika sa omotačem od jako prigušujućeg magnetskog materijala, kao što je gvožđe, i sprovodnog materijala, kao što je bakar, koji se umeće između dve grupe, pri čemu se karakteristična odlika sastoji u tome, da se o-

omotač sastoji od dva sloja jako prigušujućeg materijala magnetskog, koji su odvojeni jednim jedinim kritičnom tačnošću određenim slojem sprovodnog materijala, a odnos stvarnih impedansa ova dva materijala je različit.

Obraćajući se na ovaj pronalazak uzimimo u obzir, kabl sa najmanje tri sprovodne jedinice, od kojih svaka ima dva struka, četir struka ili sl., ili grupu upletenih parova, četiri struka ili t. sl., i od kojih svaki obrazuju izvor smetnji za sprovodnike druge jedinice. Jasno je, da kad bi svaka jedinica bila omotana u omotaču od bakra i gvožđa, kao što je to izloženo u engleskom patentu br. 351491, ili ako bi omotač izvodio u toj debljini i sa tolikim brojem slojeva kao što je to predloženo u našem patentu Br. 1933261, izdatom u Sjedinjenim Američkim Državama, ili kao što je izloženo u našoj napred pomenutoj patentnoj prijavi, to bi postojalo nepotrebno visoko zaštitno dejstvo između ma koje dve jedinice i kabl bi sadržao previše oklopljavajućeg materijala, usled čega bi se troškovi nepotrebno povećali, jer bi se svaka jedinica tako oklopila, kao da su druge jedinice nezaštićene.

Stoga je predmet ovog pronalaska, da se stvore jedinstveni oklopi za više sprovodnih jedinica u saglasnosti sa izlaganjima naših napred pomenutih patenata odnosno naše pomenute patentne prijave, ali sa efikasnijim iskorišćavanjem zaštitnog materijala pri izvođenju međusobnog oklopljavanja između susednih krugova. Tako se prema pronalasku oklopljavanje između pojedinih smetajućih sprovodnih jedinica zamišlja na takav način da se dupliranje zaštitnih slojeva smanji na minimum, čime se smanjuje obim i težina kabla, a time i trošak njegove izrade.

Podrobnije, dva omota koji obuhvataju međusobno smetajuće sprovodne jedinice u smislu pronalaska tako se određuju da se njihovim kombinovanim zaštitnim dejstvom smetajuće polje od sprovodnika ili grupe sprovodnika koji obrazuju jednu od jedinica smanjuje na željeni stepen na izvesnoj tački unutar omotača druge jedinice umesto na nekoj tački na spoljnoj strani omotača prve jedinice.

Stoga se prema pronalasku predviđa kabl koji ima više pojedinačno (individualno) oklopljenih sprovodnih jedinica, što se odlikuje time, da je svaka jedinica omotana oklopom koji pruža jedan deo zaštitnog dejstva potrebnog između jedne jedinice i ma koje druge jedinice, i time, da su oklopi tako podešeni, da iznos oklopnog dejstva omotača oko ma koje dve jedinice u kابلu je jednak oklopnom dej-

stvu koji je potreban između te dve jedinice.

Kod kabla prema ovom pronalasku sprovodne jedinice mogu biti odvojene jedna od druge složenim omotačem, koji se sastoji od magnetskog materijala kao što je gvožđe i od sprovodljivog materijala kao što je bakar, pri čemu je omotač tako razdeljen između dve susedne sprovodne jedinice, da jedan deo omotača t. j. jedan sloj bakra omotava jednu jedinicu, a drugi deo omotača t. j. jedan sloj gvožđa okružava drugu jedinicu.

Kod jednog dalje preinačenog oblika izvođenja pronalaska gde je upotrebljen složeni omotač, ovaj omotač može da ima dva sloja jako prigušivajućeg magnetskog materijala, kao što je gvožđe ili nikl, i jedan jedini sloj sprovodljivog materijala od bakra ili aluminijskog strogo utvrđene granične debljine i unutarnje impedanse koja se razlikuje od impedanse magnetskog materijala, pri čemu je rečeni omotač tako podeljen između dve sprovodne jedinice, da je svaka sprovodna jedinica obavijena jednim slojem magnetskog materijala, a jedini sloj sprovodnog materijala je razdeljen između dva dela omotača.

Pronalazak će sada biti podrobnije opisan u vezi sa nacrtima koji predočuju primenu ovog pronalaska na omotače opisane u USA patentu br. 1933261.

Sl. 1. predstavlja teorijski raspored oklopljavanja između dva smetajuća kruga za date uslove.

Sl. 2. predstavlja šematički kako se oklopljavanje prema sl. 1. može udesiti da omota dva kruga.

Sl. 3. predstavlja sličnu raspodelu omotača između krugova gde se traži viši stepen oklopljavanja.

Sl. 4. predstavlja poprečni presek dva četvorostruka sprovodnika omotana prema sl. 2.

Sl. 5. predstavlja izgled sa strane jednog od četvorostrukih sprovodnika sa sl. 4. u času nanošenja raznih oklopljenih slojeva.

Sl. 6. predstavlja šematički poprečni presek višestrukog sprovodnog kabla sa međusobno oklopljenim sprovodnim grupama i naknadno oklopljavanje celog kabla protiv spoljnih smetnji;

Sl. 7. predstavlja krive, slične onima koje je Harris otkrio, u cilju ilustracije kako se bakar i gvožđe ponašaju pod različitim uslovima oklopljavanja.

Radi olakšanja razumevanja šematičkih sl. 1, 2, 3 i 6, bakreni slojevi Cu su izvučeni punim linijama, a slojevi gvožđa Fe sa prekidanim linijama.

Izraz „granična debljina“ kao što je u-

potrebljen za bakreni sloj i izraz „karakteristična debljina“ koji se upotrebljava za magnetski sloj, i kao što su upotrebljeni u priključenim patentnim zahtevima, imaju isto značenje kao isti izrazi dati u USA patentu Br. 1,933.261. Dakle, „granična debljina“ bakra će se razlikovati za razne tipove oklopa i menjaće se sa dimenzijama oklopa; ali općenito „granična debljina“ bakarnog oklopa je takvog stepena kod kojeg njeno dejstvo na jedinicu debljine predstavlja primetno padanje u koliko debljina sloja biva povećavana. Što se tiče „karakteristične debljine“ gvožđa, ta se također u nekoliko menja sa dimenzijama oklopa, ali općenito, to je približno minimalna debljina omotača od gvožđa, koji se mora umetnuti između dva bakarna sloja, da svaka od „graničnih debljina“ osigura bitno isto oklopno dejstvo svakog bakrenog sloja, koje bi se dobilo da je sloj sam upotrebljen.

Krive prema sl. 7 predstavljaju sledeće tačke:

a) da gvožđe ima takvo oklopno dejstvo koje je vrlo blizu proporcionalno prema debljini sloja; b) da bakar nasuprot tome ima takvo oklopno dejstvo na jedinicu debljine, koje je mnogo manje za debele nego za tanke slojeve; i c) uspešnost delovanja jednog oklopa je funkcija njegove fizičke konformacije. Merenja prema kojima su uzeti diagrami sl. 7 su rađeni pri frekvenci od 45.000 cikla na sekundu. Postupak je bio taj, da se odredi razlika u električnoj energiji u krugovima kalema, i zatim da se bez menjanja međusobnog geometrijskog položaja jednog i drugog kalema umetne između njih oklop i da se potom ponovo ustanovi razlika u energiji. Povećanje razlike u energiji je smatrano gubitkom koji se ima pripisati dejstvu oklopa.

Uzmimo u obzir prvo dva bitno jednaka izvora smetnji, A i B, predstavljena na sl. 1. Izvor A može biti neka jedinica koja ima grupu sprovodnika u nekom kablju, a izvor B može biti neka druga slična jedinica koja ima grupu sprovodnika u istom kablju, obadva podvrgnuta smetnjama. Pretpostavljajući, da je u smislu napred pomenutog USA patenta je ustanovljeno, da je u cilju smanjivanja smetajućeg polja sa izvora A na željeni stepen pri nameštaju kod B, potreban oklop između ta dva izvora, koji se sastoji od dva bakarna sloja Cu, svaki „granične debljine“, razdvojena slojem gvožđa „karakteristične debljine“, ovaj isti oklop, pošto je simetričnog oblika, na sličan način smanjuje smetajuće polje od B u položaju kod A.

Uzmimo sada u obzir jedan slučaj iz

prakse, kao što je predstavljen na sl. 2., gde su smetajući izvori A i B krugovi, koji se sastoje od jednog para upletenih telefonskih sprovodnika koji podležu smetnji i zahtevaju isto oklopljavanje kao ono predstavljeno na sl. 1. U smislu pronalaska, celokupno oklopljavanje predstavljeno na sl. 1. je podeljeno u dva oklopa, od kojih je svaki obrazovan tako da potpuno obuhvata jedan od parova upletenih sprovodnika kroz celu njihovu dužinu. Dakle, jedan bakarni sloj Cu i jedna polovina sloja gvožđa Fe su postavljeni oko para A tako da bakar bude najbliži uz sprovodnike. Drugi bakarni sloj i druga polovina sloja gvožđa su postavljeni oko para B tako da bakar bude uz sprovodnike. Jasno je, da u koliko se to tiče parova A i B, dejstvo kombinovanog zaštićavanja u oba pravca sa dva polu-oklopa je isto kao kod postrojenja predstavljenog na sl. 1.

Ako se traži nešto veći stepen zaštićavanja, nego što je pretpostavljen prema sl. 1., može se postići najekonomičniji oblik povećavanjem debljine slojeva gvožđa; granica ovog povećanja je uveliko određena željenom savitljivošću kabla. Ako se želi postići još viši stepen oklopljavanja, to će zahtevati naknadno dodavanje bakarnih slojeva ne debljih nego što je granična debljina, koji će biti razdvojeni slojem gvožđa od makar karakteristične debljine. Dakle, na sl. 1. svaki sloj gvožđa Fe može se povećati do svoje „karakteristične debljine“, a bakarni sloj „granične debljine“ koji je umetnut, n. pr., može se povećati nanošenjem bakarnog sloja od polovine „granične debljine“ za svaki oklop. Oklopljavanje se može nadalje još i time povećati, ako se nanese dva neposredna sloja ili zaštitne prevlake od bakra, od kojih je svaki „granične debljine“ tako da se osigura potpuno dejstvo zaštićavanja bakarnih slojeva. U tom naročitom slučaju oklop se može u smislu pronalaska podeliti u dve polovine deleći ponovo srednji sloj od gvožđa u dve polovine i postavljajući jednak broj bakarnih i gvozdenih slojeva oko A i B kao što je to predstavljeno na sl. 3. Jasno je da se principi pronalaska mogu na sličan način primeniti na još složenije oklope.

I ako je u praksi obično korisno da se izvesno oklopljavanje razdeli između dva izvora smetnji na dva jednaka poluoklopa, neki put može biti jednostavnije ili čak šta više delotvornije, da se središnji sloj oklopa ne deli u polovine i da se umesto toga smesti ceo srednji sloj u jedan od polu-oklopa. Nije ni bitno, da oba polu-oklopa sadrže jednak broj slojeva baš i ako je neki međusloj podeljen u dve prevlake.

Kad se oklopi primenjuju za dugačke neprekidne snopove sprovodnika, kao što su dvostruki ili četvorostruki sprovodnici, bakarni sloj može biti obrazovan od bakarne trake nameštene oko snopa zavojasto da bi obrazovao neprekidnu prevlaku; u tom slučaju dužina sloja i veličina preklopa ima da budu takvi da se omogući vezivanje kabla. Bakarni sloj se može također obrazovati od dva sloja, od kojih svaki ima bakarnu traku namotanu u obliku zavoja i od polovine celokupne potrebne debljine; u tom slučaju može svaka bakarna traka Cu, kao što je predstavljeno na sl. 4 i 5, da se omota bez preklopnih ivica i sa malim razmakom između susednih prevoja, da bi se omogućilo savijanje kabla, a spoljna bakarna traka će se omotavati tako da ide preko tih razmaka između zavoja unutarne prevlake. Spoljni magnetski sloj Fe može se namestiti na isti način kao bakarni slojevi, t. j. kao više zavojasto omotanih traka; kao što je predstavljeno na sl. 4 i 5 sloj je stavljen kao jedna jedina traka sa preklopnim ivicama i namotan je u suprotnom pravcu od bakarnih traka da bi se osigurala savitljivost kabla.

Dok u slučaju kad kabl ima samo dva oklopljena kruga, delovanje oklopa između njih može biti u suštini isto, bilo da je oklop namešten sasvim oko jednog kruga ili da je podeljen između njih, ali ipak ima izvesnih preimućstava u delanju oklopa. Tako sa gledišta efikasnog iskorišćavanja oklopnog materijala, može se odmah shvatiti, da ako su oba kruga omotana u oklopima, to će oba imati zaštitu prema nekom trećem izvoru smetnje, bilo da je taj izvor izvan kabla ili da je to neki treći krug unutar kabla. Ova naknadna zaštita se dakle dobija bez naknadnog dodavanja zaštitnog materijala osim onog koji je potreban za međusobno oklopljavanje između dva kruga. Također se može postići izvesna uprošćenost u izradi ako se oklop podeli podjednako između dva provodna snopa, pošto se onda snopovi mogu izradivati istom mašinerijom.

Pronalazak je dakle naročito koristan ako se primenjuje na kablove sa najmanje tri sprovodne jedinice ili kruga. Sa krugovima od kojih je svaki omotan u kakav polu-oklop, oklop na ma kojem krugu obrazovaće jedan deo svakog od odvojenih pojedinih oklopa potrebnog za taj krug i za sve druge i dopunjen je sličnim oklopmima na drugim krugovima da bi upotpunio pojedine međusobne oklope. Pojedinačni oklopi mogu se na sličan način dopuniti jednim zajedničkim oklopom protiv nekog spoljnog izvora smetnje, ako je to potrebno.

S obzirom na dobro poznatu činjenicu, da se bakar radije upotrebljava, nego gvožđe, u onom sloju oklopa koji je najbliži uz zaštićeni krug, i s obzirom na činjenicu, da je cena bakra veća nego gvožđa, to je naročita odlika pronalaska ta, da se u što efikasnijem iskorišćavanju bakra bakarni sloj ima primeniti samo u „graničnoj debljini“ i da se u svakom slučaju ima razdvojiti slojem gvožđa od najmanje „karakteristične debljine“. Svaki sloj bakra ili gvožđa se može podeliti u pod-slojeve ili prevlake, kao da su rađeni od više omotnih traka, a na mestu podeljivanja oklopa pod-slojevi bakra ili gvožđa, već prema slučaju, mogu se smestiti oko dva susedna kruga.

Preimućstava pronalaska će se jasnije videti ako se uzme u razmatranje postrojenje na sl. 6., koje predstavlja šematički poprečan presek jednog mnogostrukog kabla koji ima sedam snopova signalizirajućih sprovodnika A, B, C, D, E, F, i G, sve zatvorene u jednom olovnom omotaču L.

Svaki od snopova ili sprovodnih jedinica je zatvoren u jednom polu-oklopu u smislu sl. 2., koji ima unutarnji bakarni sloj Cu od ne veće nego „granične debljine“ i jedan spoljni sloj gvožđa Fe od makar pola „karakteristične debljine“. Ako pojedinačni polu-oklopi ne daju dovoljno zaštite protiv smetnji koje dolaze izvan kabla, svi pojedinačno oklopljeni snopovi mogu osim toga biti zatvoreni u jednom zajedničkom oklopu S koji će dopunjavati pojedinačne oklope time, što ima spoljni bakarni sloj Cu „granične debljine“ i jedan unutarnji sloj Fe od makar polovine „karakteristične debljine“, čime je osigurano najefikasnije iskorišćenje bakra.

S uređajem polu-oklopa su snopovi sprovodnika jednoliko oklopljeni, što je veliko preimućstvo u izradi kablova, a postizava se potpuno oklopljavanje između ma koja dva snopa sprovodnika za izvesnu datu poželjnu zaštitu. Pojedinačni polu-oklopi na svima snopovima dopunjuju nadalje zajednički oklop S, da se efikasno smanji dejstvo smetnje sa izvora izvan kabla na krugove pojedinačnih snopova.

Kabl predstavljen na sl. 6. je jedan od više oblika na koje se pronalazak može primeniti. Sprovodni snopovi mogu biti dvostruki ili četvorostruki ili može svaki imati i veći broj sprovodnika. Sprovodnici unutar snopa mogu biti jedan od drugog izolovani na ma koji poznati način, kao n. pr. uvijenim papirnim trakama ili razmaknutim koturovima od izolirajućeg materijala.

Sprezanja između snopova A, B, C, D, E

i F mogu se razlikovati od sprezanja između ovih snopova i snopa G, u kojem cilju snop G može biti snabdeven oklopom, koji se razlikuje od oklopa drugih snopova, n. pr. može da ima teži magnetski sloj Fe. Kod izvođenja zajedničkog oklopa se naravno dejstvo zaštite olovnog omotača L može uzeti u obzir. Zajednički oklop S može također imati jedan dopunski bakarni sloj na spoljašnjoj strani oklopa predstavljenog na sl. 6. i može biti od njega odvojen jednim drugim slojem gvožđa.

Treba istaći da razni slojevi ili oklopi koji se prave da dadu jedno potrebno zaštitno dejstvo ne treba da budu u metalnom dodiru radi sprovođenja ciljeva pronalaska, te mogu biti odvojeni prevlakama ili oblogama a da se ne udalji od suštine pronalaska.

Treba napomenuti da radi lakšeg razumevanja ovog pronalaska je zgodno da se konstrukcija posmatra, kao da je svaki oklop podeljen između dve sprovodne jedinice, ali da je u praksi svaka sprovodna jedinica omotana jednim pod-oklopom koji daje n. pr. polovinu zaštitnog dejstva potrebnog između jedne i druge sprovodne jedinice, usled čega se polje smetnje sa kruga ili krugova unutar jedne jedinice smanjuje na željeni stepen unutar omotača oko svake druge jedinice umesto na ma kojoj tački odmah izvan omotača oko prvo pomenute jedinice tako da u stvari pod-oklopi su tako podešeni, da je iznos oklopnih dejstava omotača oko ma koje dve jedinice u kablju jednak zahtevanom oklopnom dejstvu između dve jedinice i zato je zgodno da se svaki omotač posmatra kao da je podeljen između dve jedinice, kao što je to napred navedeno.

Patentni zahtevi:

1. Kabl sa više pojedinačno oklopljenih sprovodnih jedinica, naznačen time, što je svaka jedinica okružena omotačem koji daje jedan deo zaštitnog dejstva potrebnog između jedne jedinice i ma koje druge jedinice i što su omotači tako podešeni, da iznos zaštitnog dejstvovanja omotača oko ma koje dve jedinice u kablju je jednak

zahtevanom zaštitnom oklopnom dejstvu između te dve jedinice.

2. Kabl po patentnom zahtevu 1, kod kojeg su sprovodne jedinice odvojene jedna od druge složenim omotačem koji se sastoji od magnetskog materijala kao što je gvožđe i od sprovodljivog materijala kao što je bakar, naznačen time, što je rečeni omotač tako razdeljen između dve susedne sprovodne jedinice, da jedan deo omotača t. j. jedan sloj bakra omotava jednu jedinicu, a drugi deo omotača t. j. jedan sloj gvožđa okružava drugu jedinicu.

3. Kabl po zahtevu 1, kod kojeg su sprovodne jedinice odvojene jedna od druge složenim omotačem koji ima dva sloja bakra ili aluminijskog „granične debljine“ i gvožđa „karakteristične debljine“, naznačen time, što je omotač tako podeljen između susednih sprovodnih jedinica, da jedan sloj bakra i jedan deo karakteristične debljine gvožđa obvija svaku sprovodnu jedinicu, te se iznosom dvaju delova oklopa dobija potpun složen omotač.

4. Kabl po zahtevu 1, u kojem su sprovodne jedinice odvojene jedna od druge složenim omotačem koji ima dva sloja jako prigušavajućeg magnetskog materijala, kao što je gvožđe ili nikl, i jedan jedini sloj sprovodljivog materijala od bakra ili aluminijskog strogo utvrđene granične debljine i unutarne (stvarne) impedanse koja se razlikuje od impedanse magnetskog materijala, naznačen time, što je rečeni omotač tako podeljen između dve sprovodne jedinice, da je svaka sprovodna jedinica obvijena jednim slojem magnetskog materijala, a jedini sloj sprovodnog materijala je razdeljen između dva dela omotača.

5. Kabl po ma kojem od prethodnih zahteva, naznačen time, što je svaka sprovodna jedinica obvijena omotačem koji daje od prilike polovinu zaštitnog dejstva potrebnog između jedne sprovodne jedinice i ma koje druge sprovodne jedinice, usled čega se smetajuće električno polje sa kruga ili krugova unutar jedne jedinice smanjuje na željeni stepen unutar omotača oko svake druge jedinice umesto na ma kojoj tački neposredno izvan omotača oko prve pomenute jedinice.

Fig. 1.

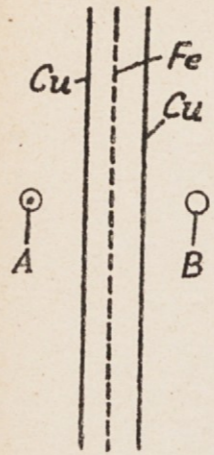


Fig. 2.

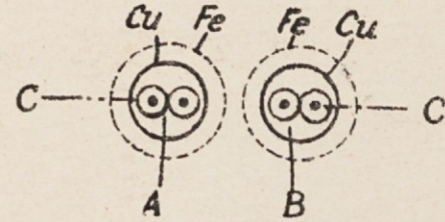


Fig. 3.

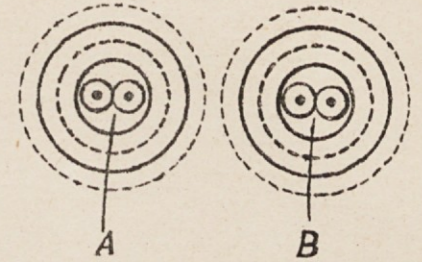


Fig. 4.

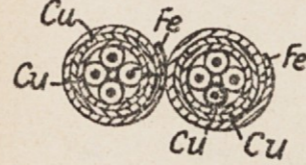


Fig. 5.

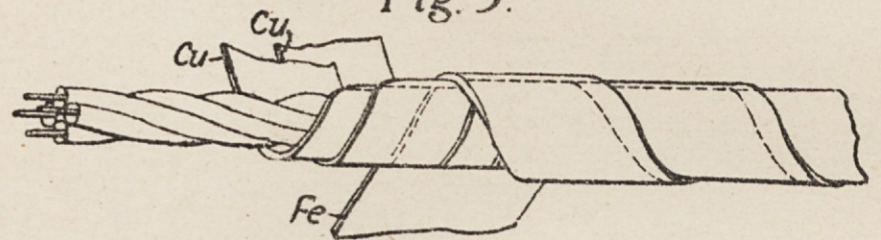


Fig. 6.

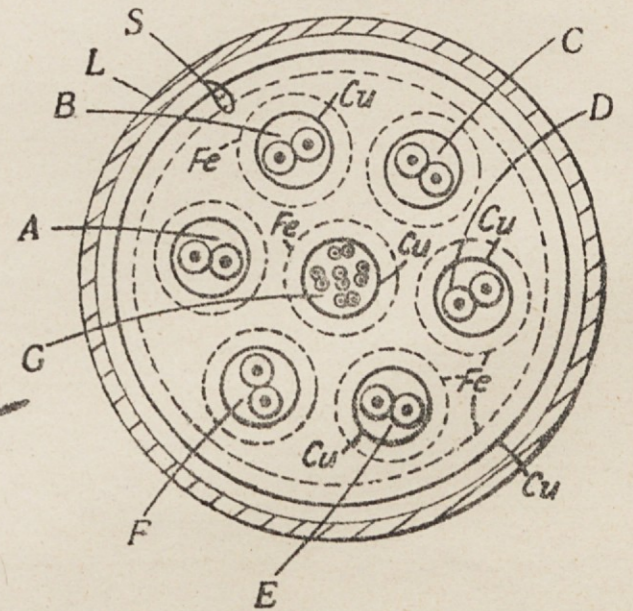


Fig. 7.

