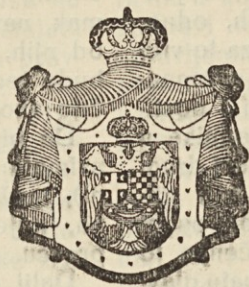


KRALJEVINA JUGOSLAVIJA

UPRAVA ZA ZAŠTITU

Klasa 21 (1)



INDUSTRIJSKE SVOJINE

Izdan 1. Novembra 1931.

PATENTNI SPIS BR. 8374

Radio Corporation of America, New—York, U. S. A.

Poboljšanja na antenama.

Prijava od 26. januara 1929.

Važi od 1. januara 1931.

Traženo pravo prvenstva od 7. septembra 1928. (U. S. A.)

Ovaj se pronalazak odnosi na antene, a naročito na direkcione antene za zračenje ili prijem signala na kratkim talasnim dužinama.

Više tipova t. zv. snopnih ili projektor-nih antenskih sistema bilo je konstruisano do sada, ali su oni dosta komplikovanog sklopa i prema tome relativno skupi za izvođenje i doterivanje, a pored toga su i strukturno podesni samo za onu talasnu dužinu, za koju su i bili projektovani i izgrađeni. Glavni cilj našeg pronalaska leži u tome, da se sagradi jedna uprošćena antena, koja će se moći prilagoditi raz-nolikim talasnim dužinama, i u tome cilju smo mi vrlo mnogo eksperimentisali sa problemom zračenja sa prenosnih linija, i kao rezultat toga, mi smo projektoveli jednu antenu, koja se sastoji jedino od prostih pravolinijskih provodnika. Takva je antena pogodna i za zračenje i za prijem, ali radi jednostavnosti, mi ćemo se zadržati samo na zračenju u sledećem opisu. Ista struktura i teorija mogu se primeniti i na prijem.

Ako se stvori t. zv. „stajajući talas“ na nekom pravolinijskom provodniku, koji u odnosu na radnu talasnu dužinu, vrlo dugačak, onda se provodnik može smatrati kao da se sastoji iz niza pravolinijskih oscilatora, čija je dužina polovina radne talasne dužine, i koji su svojim krajevima povezani u red (seriju). U tom slučaju ne bi bilo sabiranje energije niti bi se posti-

glo zračenje u željenim pravcima, pošto ni jedan od ovih oscilatora polu-talasne dužine ne zrači duž svoje ose. Šta više neće biti nikakvog zračenja ni u pravcima upravnim na provodnik, pošto i ako bi ma koji od ovih oscilatora polu-talasne dužine težio da zrači u tome pravcu, idući oscilatori na polu-talasnoj dužini stoje u faznoj opoziciji (suprotnosti) tako da je na izvesnoj udaljenosti od provodnika efekat ravan nuli. Ipak, postoji zračenje i to u pravcima, koji se nalaze između upravnog i dužinskog pravca, i u slučaju jednog jedinog provodnika, ovi pravci obrazuju zajedno šuplje kuge (konuse) čije se zajedničke osovine nalaze u provodniku.

Na ovaj se način gubi vrlo mnogo energije i jedan od naših ciljeva jeste da se smanji ovo konično zračenje tako, da se ono sastoji samo od koncentrisanih snopova, čije ose leže u jednoj ravni. Ovo se postiže time, što se postavljaju jedan pored drugog dva bitno paralelna pravolinijska provodnika, koji su vrlo dugački u odnosu na dužinu radnog talasa. i koji su spregnuti u faznoj suprotnosti. Zbog suprotnih faznih odnosa, ovih dvaju provodnika, ne vrši se nikakvo zračenje u upravnim pravcima na ravan u kojoj leže provodnici, to jest, postavljajući ih na izvesnom razmaku jedan od drugog, koncentriše se zračenje iz ovog para provodnika u dva para suprotno upravljanih snopova, čije osovine leže u ravni u kojoj se i provodnici nalaze.

I ovaj raspored ne šteti energiju i naš je dalji cilj da se pojača zračenje u jednom paru ovih suprotnih i kritičnih, odnosno, naglašenih pravaca, a da se za to vreme umanjí zračenje onog drugog spregnutog para kritičnih pravaca što mi i postizemo pomerajući jedan od provodnika u uzdužnom pravcu a u odnosu ne onaj drugi provodnik, i to tako da je ugao, koji njihoví krajevi zaklapaju sa poprečnom osom antene, jednak kritičnom uglu zračenja, to jest, jednak onom uglu, koji zaklapaju glavni snopovi zračenja sa uzdužnom osom antene. Izvršenje zračenje sa oba provodnika u jednom paru suprotnih i kritičnih pravaca dolazi u isto vreme na iste teme talasa ali pošto je suprotnih faza, ono se neutrališe i izčezne. U onom drugom paru kritičnih i suprotnih pravaca, zbog fizičkog rasporeda provodnika, zračenja energija teži da se sabere. Da bi se oao spajanje učinilo maksimalnim, potrebno je da se sabirajuće energije nalaze tačno u fazi, a da bi se to postiglo; potrebno je da razmak između ovog para provodnika bude takav, da kad se meri u pravcu zračenja, predstavlja neparan broj polu-talasnih dužina.

Time se zračenje svelo na zračenje u dvogubom pravcu i dalji je naš cilj da se ono učini uni-direkcionalnim i u tome cilju mi dodajemo još jedan par prostih pravolinijskih provodnika, raspoređenih da sačinjavaju još jednu antenu, isto kao što smo je napred opisali, ali koja se nalazi na razmaku od one prve antene za jedan neparan broj četvrtine talasne dužine mereno u pravcu u kome se želi zračiti i što se napaja u faznoj razlici od 90° , tako da se ceo sistem učini unidirekcionim.

U mesto t. zv. „prisilnog“ napajanja energije u onu drugu antenu, može se upotrebiti čisto reflektorno dejstvo, u kome slučaju samo se jedan par provodnika napaja, ako je to otpadni sistem, ili se samo je dan par vezuje za prijemni aparat, u slučaju prijemne antene, dok se onaj drugi par provodnika pravilno dovede u sklad i postavi na razmaku i u položaju u kome može da vrši svoje reflektorno dejstvo usled energije koja mu dolazi sa onog prvog para provodnika.

Već je napred bilo napomenuto, da se upotrebom jednog para provodnika postize da se zračenje skupi manje više u jednu ravan, i da bi se ova odlika još bolje razvila, može se upotrebiti izvestan broj ovakvih antena poređanih na „spratove“ gde se svaka antena sastoji od provodnika, koji leže u jednoj jedinoj ravni, ali razne antene leže u vertikalno razmeštenim paralelnim ravnima, a međusobno su spregnute tako, da u električnom smislu rade para-

lelno. Razmak između ravni, u kojima se antene nalaze može biti makoji željeni razmak, naročito ako se upotrebi poveći broj od njih, ali je ponajbolje da ovaj razmak bude jednak polovini talasne dužine, naročito ako se upotrebe samo dve antene.

Da bi se izoštrilo upravljačko dejstvo u azimutu (svakom uglu u horizontalnoj ravni), može se upotrebiti izvestan broj antena, koje su razmeštene u horizontalnom pravcu.

Dalji cilj ovog načeg pronalaska leži u tome da se zračenje talas podigne, i to se može postići bilo podešavajući antenski sistem sa pravolinijskim provodnicima poređanim u horizontalnom pravcu ali sa njihovim ravninama upravljanim na gore, u pravcu u kome se želi da vrši zračenje, ili razmeštajući sve sprovodnike tako, da oni leže u vertikalnoj ravni i da su postavljeni u vertikalnom razmaku, pa bilo da leže horizontalno u toj ravni ili pod takvim uglom na horizontalu, da se talas zrači u željenom vertikalnom pravcu. Da se tada pooštri upravljačko dejstvo u azimutu, može se upotrebiti izvestan broj takvih antena, koje bi ležale u horizontalno razmaknutim vertikalnim ravnima.

Pronalazak je niže detaljnije opisan u vezi sa priloženim crtežima, u kojima:

sl. 1 i 2 služe samo kao prikaz.

Sl. 2 prikazuje našu antenu u najprostijem obliku.

sl. 4 prikazuje antenu koja zrači u dvogubom pravcu, i koja je sagrađena prema našem pronalasku.

Sl. 5 prikazuje indiferentnu antenu gde se upotrebljava napajani reflektor.

Sl. 6 prikazuje indiferentnu antenu gde se upotrebljava reflektor doveden u skladnost sa antenom.

Sl. 7 prikazuje jedno preinačenje antene u sl. 5

sl. 8 šematički prikazuje jedan antenski sistem gde se upotrebljavaju više antena raspoređenih vertikalno i horizontalno da se time poveća upravljačko dejstvo u visinu i u azimutu.

sl. 9 jeste šematsko prikazivanje jedne antene i reflektora koji leže u jednoj vertikalnoj ravni da se postigne zračenje u visinu.

sl. 10 šematički prikazuje raspored antena koje leže u vertikalnim ravnima, da bi se povećalo upravljačko dejstvo u azimutu.

U sl. 1 prikazan je jedan običan provodnik 2, čija je dužina ravna polovini talasne dužine. Maksimalno zračenje sa ovog provodnika vrši se u pravcu normalnom na provodnik, i slika ovog zračenja, u prese-

ku, davala bi cifra 8, kao što je i prikazano prstenovima 4 i 6.

Kada se upotrebi izvesan provodnik, čija je dužina relativno velika u odnosu na talasnu dužinu i kada se izazove stajajući talas na njemu onda se zračenje u pravcima normalnim na provodnik nalaze u faznoj suprotnosti na svima uzastopnim dužinama provodnika, jednakim po dužini talasa, te se prema tome ne vrši nikakvo zračenje u pravcima normalnim na provodnik. Isto tako nema zračenja ni u dužinskom pravcu žice, pošto i ako bi se zračenje energija u tome pravcu povoljno sabirala, u tome pravcu i nema zračenja energije. Zračenje se dakle vrši u jednom izvesnom srednjem pravcu i glavno zračenje je označeno u sl. 2 u kojoj je prikazan jedan dugačak provodnik 8, na kome je proizveden stajajući talas, i sa koga se vrši zračenje u koničnim snopovima kao što su 10 i 12. Može se videti iz te slike da ovi snopovi obrazuju šuplje kape (konuse) čija se temena susreću u samom provodniku. U stvarnoj primeni, mora se imati na umu i to da pored ovih glavnih zračenja, postoje još i druga zračenja različitih manjih jačina, koja se prostiru u različitim pravcima u odnosu na uzdužnu osu antene, ali radi jednostavnosti, samo je glavno zračenje prikazano i njegov ugao zračenja označen je sa α .

Obračajući se na sl. 3 videće se da je tamo prikazan jedan par provodnika 14 i 16, i da su oni bitno paralelni i postavljeni jedan od drugog. Ovi su provodnici spregnuti sa otpornikom 20 u faznoj suprotnosti pomoću reaktanca 22, koje služe za dovođenje u podudarnost (štimovanje). Ove se reaktanse podešavaju tako, da se proizvede stajajući talas na provodnicima 14 i 16, i što se podesi da celokupna električna dužina električnog kruga oko tih provodnika bude jednaka nekom celom broju polu-dužine radnog talasa. Ovaj broj treba da bude neparan da bi slobodni krajevi provodnika bili suprotnog polariteta. Treba zapaziti da se ovi provodnici ponajradije ostavljaju sa slobodnim krajevima kao vrlo prosto sredstvo; da se pomogne uspostavljanju stajaceg talasa? Ako je prenosna linija 24, koja spaja otpornik sa antenom i suviše dugačka, tako da stajajući talasi na njoj teže da stvore neželjena zračenja, onda se ova prenosna linija može zatvoriti sa jednom napravom 26 za izjednačenje impedance, tako da stajajući talasi mogu postojati samo između naprave 26 i antene a ne i na prenosnoj liniji 24.

Svo zračenje u pravcu upravnom na ravan provodnika 14 i 16 poništava se usled fazne suprotnosti energije u tim provodni-

cima i prema tome šuplje kupe zračnih snopova, prikazane u sl. 2, smanjuju se na četiri glavna snopa, čije ose leže u ravni u kojoj se i provodnici nalaze. Ovi snopovi mogu biti grupisani u suprotno upravljanim snopovima 30 i 32 i sličnom paru tih snopova 34 i 36. Pravac zračenja i ovde zaklapa izvesan ugao α sa uzdužnom osom antene.

Obračajući se na sl. 4 može se videti, da je tamo prikazani uređaj sličan onom prikazanom u sl. 3, sem što su provodnici 14 i 16 pomaknuti u uzdužnom odnosu jedan prema drugom, tako da njihovi krajevi čine izvesan ugao α sa poprečnom osom antene. Ovim se postiže da zračenje, koje odgovara snopovima 34 i 35 u sl. 3 dođe istovremeno na teme jednog istog talasa, pa pošto je u faznoj suprotnosti, to se zračenje skoro potpuno poništava, usled čega antena ostaje da zrači samo u dva pravca i to u pravcima snopa 30 i 32, koji onda bivaju odgovarajući pojačani jer se zračenje u tome pravcu sabira usled rasporeda provodnika. Razmak između provodnika označen je sa D i on treba da bude takav, da kad se pomnoži sa kosekantom (cosecant) zračnog uglja α , dobijeni proizvod mora biti jednak nekom neparanom broju polu-dužina radnog talasa, jer u tom slučaju zračenje sa oba provodnika sabiraće se tačno u fazi.

Poželjno je, mada to nije bitno, da razmak D bude jednak jednoj ili više celih talasnih dužina, u kome bi slučaju svo zračenje poprečno na antenu bilo efektivno suzbijeno, ali se ovaj uslov može postići samo za izvesne specijalne vrednosti uglja α te ovo nije važno, pošto i inače svaki od ovih provodnika u stvari ne zrači pravcima upravnim na sebe.

Obračajući se na sl. 5 može se videti, da tamo ima dva para jedan pored drugog poređanih provodnika 14 i 16 i 114 i 116 i svaki od ova dva para provodnika razmešten je prema principima opisanim u vezi sl. 4. Ovi antenski parovi napajaju se u paraleli pomoću račvaste prenosne linije i napajanje se vrši tako, da se antene bude (eksitiraju) u faznoj razlici od 90° . Ovo se može najprostije dobiti time, što se podesi da se dužina napojnih krakova prenosne linije razlikuju za jedan neparan broj četvrt dužine radnog talasa, kao, što je to prikazano na crtežu, a ova se razlika u dužini uvodi pre nego što se dođe u napravi za izjednačenje impedance, tako da ona postoji u linijama na kojima postoji putujući talas a ne stajajući talas. Parovi ovih provodnika razmaknuti su na izvesno odstojanje d i ovo odslojanje treba da bude takvo, da kad se pomnoži sa kosekan-

tom ugla glavnog zračenja α , dobijeni proizvod mora biti kakav neparan broj četvrtuduzina radnog talasa, tako da zbog početne fazne razlike u buđenju antene, zračenje energije u jednom od suprotnih pravaca, recimo 30, sabira se, dok se u suprotnom pravcu zračenje energije potiru, usled čega antena postaje unidirektivna, u mesto što je zračila u dva pravca.

Raspored prikazan u sl. 5 upotrebljava uzbuđeni ili prisilno napajani reflektor, koji se može nazvati i upravljačem, ali je isto tako moguće, da se upotrebi običan reflektor, koji je odgovarajući naštimovan i koji se uzbuđuje onim prvim parom provodnika. U tom slučaju ponajradije se raspored nešto malo preinačuje, kao što je to prikazano u sl. 6, u kojoj jedan par provodnika 14 i 16 odgovara slično označenom paru u ranijoj slici, dok su odgovarajuće reflektorne žice označene sa 2L4 i 216. Kao i ranije, krajevi provodnika 14 i 16 pomaknuti su tako da čine ugao α sa poprečnom osom antene, i to isto važi i za reflektorne provodnike 214 i 216. Isto tako kao ranije, razmak izabere se tako, da kada se pomnoži sa kosekantom ugla α dobijeni proizvod mora biti jednak nekom neparanom broju poluduzina radnog talasa, tako da će se zračenje u pravcu isturivanja provodnika sabirati što je moguće više u fazi, i šta više, može ovaj razmak D načiniti da bude jednak jednoj ili više celih talasnih dužina. Provodnici 14 i 16 uzbuđuju se u faznoj suprotnosti pomoću otpravnik 20, i ako se želi, može se postaviti naprava za podudaranje impedance 26^a i sredstva 22 za dovođenje u sklad mogu se upotrebiti. Provodnici 214 i 216 spregnuti su u faznoj suprotnosti, i snabdeveni su sa sredstvom 222 za dovođenje u sklad, tako da se reflektor može podesiti da potpomaže stvaranje stajaćih talasa.

Problem razmeštanja i isturivanja reflektornih provodnika u odnosu na provodnike 14 i 16 nije tako prost kao u prethodnom slučaju, kada bi energija u provodniku 216 bila inducirana od provodnika 16 samo duž linije glavnog zračenja, kao što je označeno sa tačkastom strelicom 40, pravilo bi bilo da se ovaj razmak načini jednak jednoj četvrtini talasne dužine, tako da bi se reflektirana energija mogla sabirati u fazi sa energijom koju zrači provodnik 16 u jednom pravcu, a da se polire sa energijom zračenom u suprotnom pravcu. Ali situacija se komplikira faktom, da se energija izaziva u provodniku 216 od strane provodnika 16 kraćim normalnim putem, koji je označen sa tačkastom strelicom 42, a tako isto i od strane provodnika 14, putem strelice 44, tako da faza i jačina iza-

zване struje u reflektoru rezultante mnogih činjenica. Najbolji razmeštaj se mora naći eksperimentom, i izraženo opštim izrazima, pravilo je da se razmak i isturivanje izvede tako, da je efektivan električni razmak jednak četvrtini talasne dužine i da reflektirana energija dođe na teme prvobitnog talasa za jednu četvrtinu dužine talasa docnije.

U sl. 7 prikazan je jedan napajani reflektor 114, 116 kao i u sl. 5, ali je razmak d između antene i reflektora načinjen manjim od razmaka D između provodnika u anteni iz sl. 6. Druga jedna odlika ovog preinačenja leži u upotrebi kliznog uređaja 46 i 48 za dovođenje antene u sklad. Ovo dovođenje u sklad ne mora imati širokih granica, pošto se podešavanje po dužini može vršiti za različite brojeve polutalasa kad god je potrebno da se antena prilagodi na željenu talasnu dužinu. Otpravnik 20 vezan je za antenu pomoću prenosne linije 24, koja je vezana sa napravom 46 za dovođenje u sklad i to na tako raspoređenim tačkama, da se impedanca linije izjednačava, usled čega se na liniji radije javlja putujući nego stajaći talac. Na ovaj se način linija može upotrebiti da se uvede promena u fazi, i načinjena je tako da je po dužini jednaka jednoj, tri ili pet itd. četvrtina talasa, da bi se dobila fazna razlika od 90° u anteni. Tri indikatorna instrumenta ili merača 92 umetnuti su na jednoj četvrtini talasne dužine ove linije, i tako su podešeni da svi pokazuju jedno isto čitanje kada je linija tačno podešena.

Provodnici 114 i 116 produžuje se dodavanje zavoja 94, 96, tako da se po dužini izjednačuje sa provodnicima 14 i 16. Sa tom predostrožnošću obe antene treba da povuku jednake struje i ampermetri 98, koji su vezani na otoku preko naprava za dovođenje u sklad, 46 i 48, moraju pokazivati iste vrednosti i to maksimalne kada je antena tačno podešena.

U vezi sa sl. 3 i sa sledejućim slikama, bilo je ukazano da se zračenje vrši u glavnom u ravni provodnika, i da bi se pooštrila ova karakteristika antena, koje su ovde bile opisane, one se mogu postaviti jedna iznad druge u paralelnim ravnima, tako da se time dobije „višespratna antena. To je prikazano pod „A“ u sl. 8 gde je jedna cela antena 50 U oblika prikazana šematički, kako se sastoji od jednog para antenskih provodnika i od jednog napajnog ili nenapajnog para reflektornih provodnika, koji su tačno istureni u odnosu jedan na drugi i leže u jednoj istoj ravni. Drugi jedan isti takav antenski sistem leži u paralelnoj ravni i označen je sa 52, i oba se

ova sistema električni napajaju u paraleli kroz račvastu prenosnu liniju, koja je šematički označena sa prostim linijama 54, 56 i 58. Razmak između ovih antena treba da bude polovina ili neki neparan broj polovina talasne dužine tako da se postigne potpuno poliranje energije u pravcima na gore i dole. Pri ovakom tipu antene ceo je sklop namešten da u azimutu pravi ugao α sa pravcem u kome se želi vršiti zračenje. Ako se želi da se pooštri upravljačko dejstvo u ovom pravcu, to jest, u azimutu, može se postaviti više ovakvih antena raspoređenih horizontalno, koje će sve biti napajane u fazi, kao što je to prikazano antenskim sistemima „A“ i „B“ u sl. 8. Ako se želi zračenje u visinu, onda ravni u kojima se nalazi svaka antena moraju biti odgovarajuće nagnute ili podignute iz sasvim horizontalnog pravca. Sve antene koje su do sada bile opisane, postižu horizontalnu polarizaciju.

Postavljajući ravan jedne antene, koja se sastoji od dva para provodnika, kao što je bila opisana u vezi sa sl. 5, 6 i 7 u vertikalnom položaju, kao što je pokazano u sl. 9, može se dobiti zračenje sa vertikalnom polarizacijom. U ovom slučaju antena je upravljena u pravcu u kome se želi vršiti zračenje a ugao α onda postaje ugao podizanja. Ovakav je sklop vrlo zgodan, jer se dobija zračenje upravljeno na gore, bez naročitih skupih struktura za održavanje antene pod određenim uglom. Male promene u uglu mogu se vršiti malim promenama položaja provodnika u odnosu na horizontalu održavajući ih stalno u vertikalnoj ravni.

Da bi se pooštrilo upravljanje u azimutu, mogu se postaviti više antena, koje će biti postavljene u paralelnim ravnima, kao što je to pokazano u sl. 10 u kojoj svaka od antena 70, 72 i 74 jeste po jedna antena opisana u vezi sa sl. 5, 6 ili 7 i razne antene mogu se električno napajati u paraleli pomoću jedne račvaste linije 76, 78, 80. Kraci ove linije tako su podešeni da se napajaju u fazi a najradije su razmaknute jedana od druge za jednu polovinu talasne dužine, mada može između njih biti ma koji razmak, naročito onda, kada se upotrebi povećani broj onih antena. Ovakav antenski sistem raspoređuje vertikalno polarizovani talas upućen na više.

Ugao α postaje skoro potpuno postojanim između širokih granica podešavanja. Samo kada se talasna dužina toliko promeni, da je dužinsko svojstvo ovog dugačkog provodnika potpuno promenjeno, te je njegova dužina postala svega nekoliko u mesto mnogo puta veća od talasne dužine, onda se dešava da glavni snop

zračenja počinje da se menja i pomera i da se najzad mnogo i definitivno promeni i ugao zračenja α . Na primer, upotrebljavajući provodnike koji su približno osam puta duži od srednje talasne dužine, mi smo menjali podešavanje od pet do sedam metara bez vidne promene u uglu zračenja. Antena se dovodi u sklad ali se antenski sklop ne mora menjati. Dovođenje u sklad isto tako je ograničeno, pošto je dovoljno da se celokupna električna dužina dovede do najbližeg neparnog broja polu-talasne dužine u mesto što bi se dovela na jednu određenu dužinu.

Patentni zahtevi:

1. Direktivna antena, naznačena time, što se sastoji od bitno horizontalnog zračenog ili prijemnog provodnika, koji je vrlo dugačak u odnosu na radnu talasnu dužinu koji se dovode u stanje da se na njemu stvore stajaći talasi.

2. Antena prema zahtevu 1, naznačena time, što se sastoji od više jedan pored drugog poređanih, bitno horizontalnih, prostih zračućih ili prijemnih provodnika, od kojih je svaki vrlo dugačak u odnosu na radnu talasnu dužinu, i što su tako podešeni da se na njima otvaraju stajaći talasi.

3. Antena prema zahtevu 1, naznačena time, što se sastoji od jednog ili više pari jedan pored drugog poređanih prostih pravolinijskih zračućih ili prijemnih provodnika i uređaja za sprezanje tih provodnika u faznu suprotnost.

4. Antena prema zahtevu 3, naznačena time, što su provodnici svakog para bitno paralelni.

5. Antena prema zahtevu 4, naznačena time, što je snabdevena sa uređajem za dovođenje u sklad tih provodnika i uređaja za sprezanje, svakog para do na jednu ukupnu električnu dužinu jednaku nekom neparnom broju talasnih polu-dužina, tako da se prouzrokuje stajaći talasi suprotnog polariteta na provodnicima.

6. Antena prema ma kojem od zahteva 3 do 5, naznačena time, što su provodnici tako uzdužno jstureni jedan prema drugom, da se zračenje u jednom paru suprotnih kritičnih pravaca pojačava, dok se zračenje u ovom drugom paru suprotnih kritičnih pravaca oslabljuje.

7. Antena prema ma kojem od zahteva 3—6 naznačena time, što su više parova tako pomaknuti i razmešteni, u odnosu jedan na drugi u pravca glavnog zračenja, da se time postiže da antena postaje uni-direktivna i što je snabdevena sa uređajem

za sprezanje jednog ili više ovih parova provodnika sa kakvim radio uređajem.

8. Direktivni transmisioni sistem koji se sastoji od dva para sprovodnika, prema zahtevu 7, naznačen time, što je spregnut sa nekim radio otpremnim uređajem, kojim se provodnici napajaju i što je snabdeven sa uređajem kojim se otpremni uređaj spreže u faznoj suprotnosti sa provodnicima jednog ili više parova tih provodnika.

9. Sistem prema zahtevu 8, naznačen time, što je radio otpravni uređaj spregnut sa oba para provodnika u faznoj razlici od 90° .

10. Sistem prema zahtevu 8 i 9 nazna-

čen time, što je sklopljen od više unidirektnih antena koje leže u razmaknutim i paralelnim ravnim i svaka se sastoji od dva para pravolinijskih provodnika načinjenih prema ma kojem od zahteva 1—7, i koji leže u jednoj ravni, i što su odgovarajući parovi tih provodnika u svakoj od tih antena električno spregnuti u paraleli i tačno u fazi sa radio uređajem, koje može biti kakav radio otpremni ili prijemni aparat.

11. Sistem prema ma kojem od prednjih naznačen time, što su antene postavljene u horizontalnoj ili vertikalnoj ravni i što su međusobno bočno razmaknuto da bi se pooštrilo upravljacko dejstvo.

Fig. 1

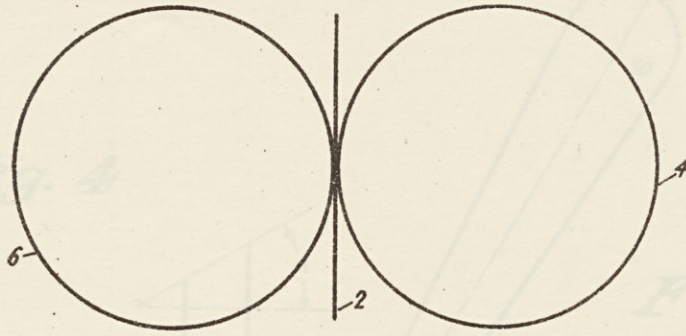


Fig. 2

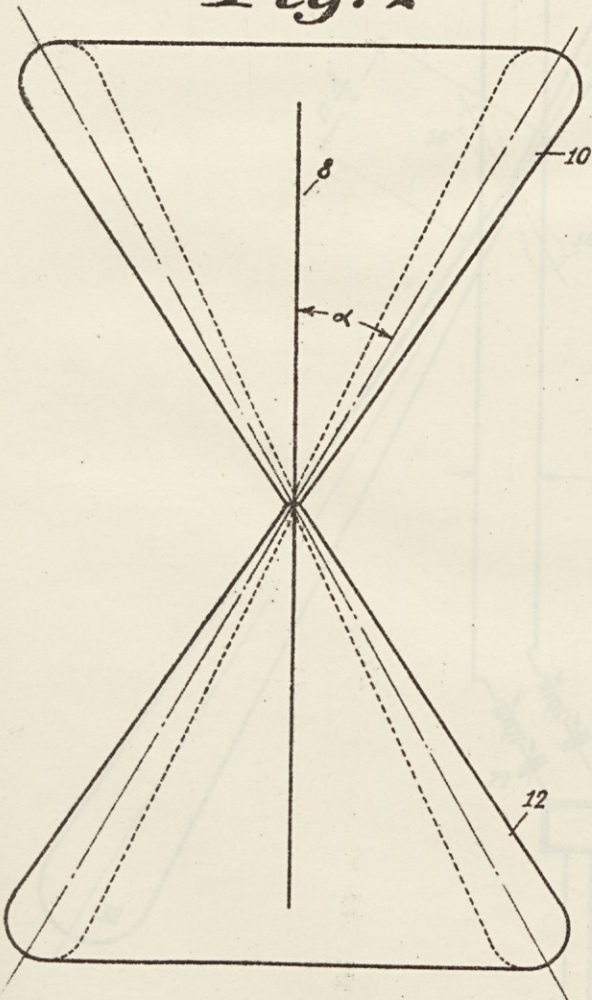


Fig. 3

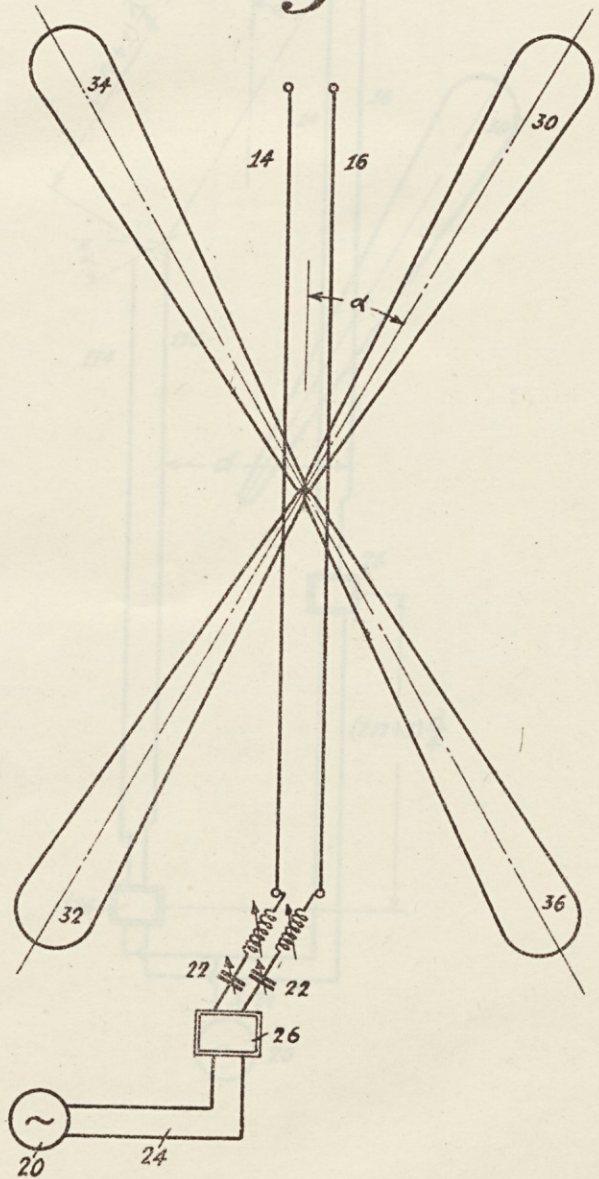


Fig. 4

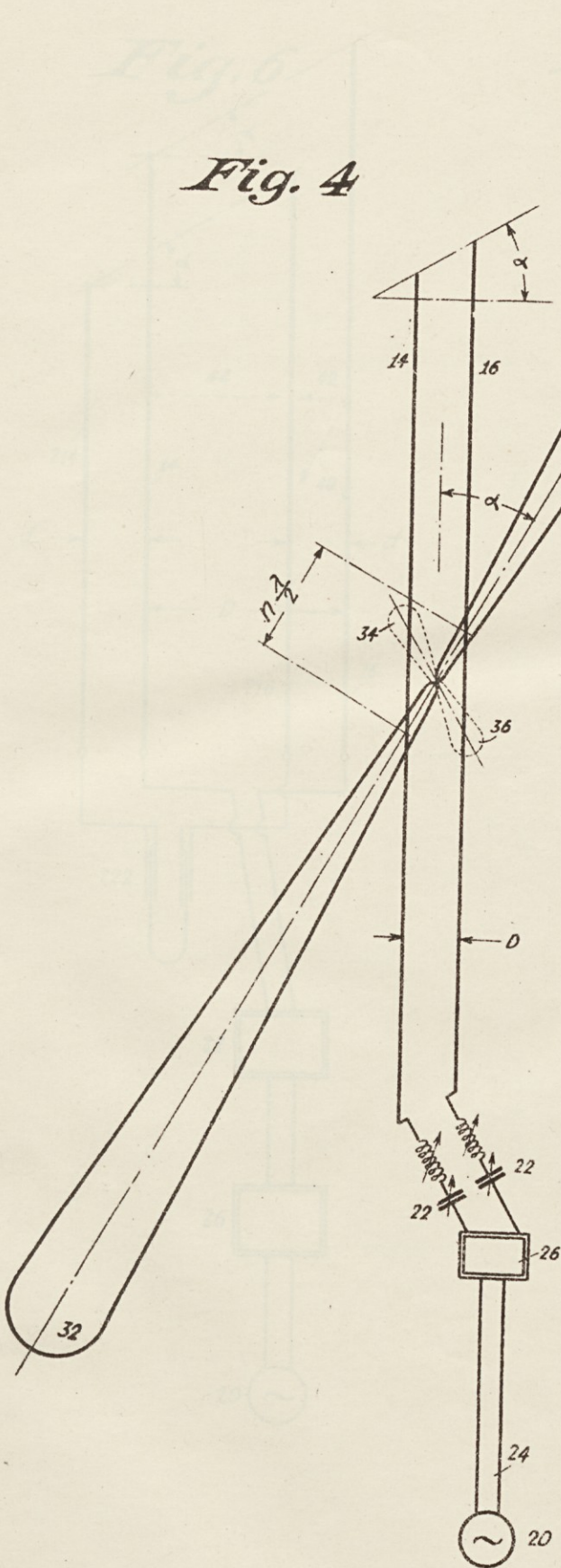


Fig. 5

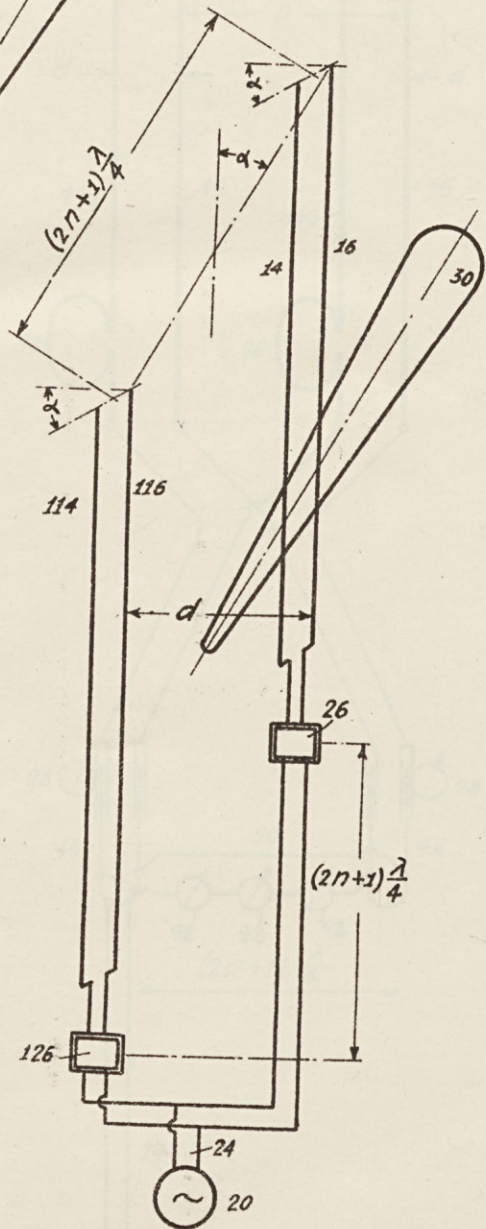


Fig. 6

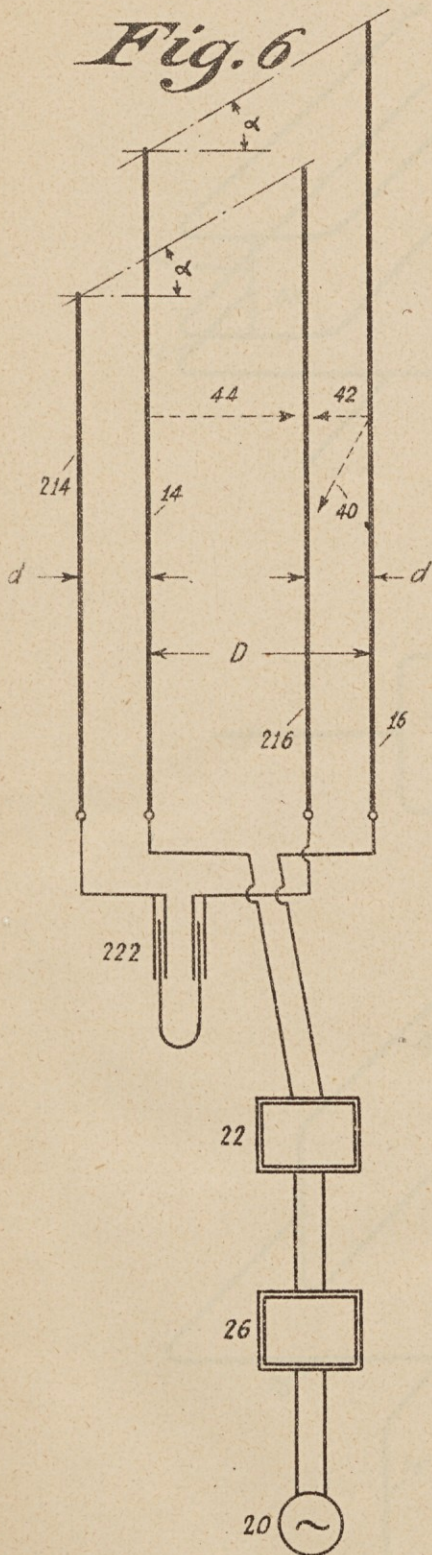


Fig. 7

