

# KRALJEVINA JUGOSLAVIJA

UPRAVA ZA ZAŠTITU

Klasa 21 (1)



INDUSTRIJSKE SVOJINE

Izdan 1. Januara 1931.

## PATENTNI SPIS BR. 7609

**Robinson James, inž., Middlesex, Engleska.**

Poboljšanja u sistemima za talasnu signalizaciju.

Prijava od 8. augusta 1929.

Važi od 1. jula 1930.

Traženo pravo prvenstva od 10. augusta 1928. (Engleska).

Ovaj se pronalazak odnosi na sisteme za talasnu signalizaciju, kao na primer, električni sistemi sa visokom učestanošću za radio-telegrafiju, radio telefoniju, pa bilo da se signalizacija vrši preko jednog električno provodljivog kruga, bilo bez ikakve opipljive veze između stanica, koje jedna drugoj signaliziraju.

U takvim sistemima višestruki kanali ili pulevi za saobraćaj dobijaju se upotrebom nekoliko nosećih talasa različitih osnovnih učestanosti i davanje signala postiže se menjanjem amplitude ili isprekidanjem nosećeg talasa, ili najzad, pomoću manjih promena u učestanosti nosećeg talasa.

U opšle se preporučuje da u cilju zadovoljavajućeg saobraćaja rezonantni aparati, koji se upotrebljavaju, treba da budu široko „slimovani“ — podešeni, to jest, da pokazuju prilično jednoliko odazivanje na više učestanosti, koje bi mogle biti udružene sa osnovnom učestanošću nosećeg talasa.

Pronalazak se odnosi na jedan sistem za talasno signalizovanje u kome se upotrebljava jedan aparat, namenjen radu sa moduliranim talasnim oblicima, koji ima veliki stepen selektivnosti, ravan stepenu selektivnosti dobijene pomoću naprava sa piezo-električnim odlikama ili čak i veće selektivnosti.

Obično se selektivnost povećava smanjivanjem prigušivanja, ali ako se ovo prigušivanje dovoljno smanji da bi se dobila

željena selektivnost, dolazi u obzir jedan izvesan fenomen, koji se može nazvati persistencija oscilacija (težnja za produženjem oscilacija) a označava produženje oscilacija u jednom rezonantnom oscilatornom aparatu, pošto je već ugasnulo izazivanje, koje je prouzrokovalo te oscilacije. Očevidna je stvar, da u koliko je prigušenje manje, u toliko je veća ova težnja za produženjem oscilacija, i da se ova pojava na primer, pri ekstra-brznoj telegrafiji javlja u prijemnom uređaju, pošto oscilacije, prouzrokovane jednim signalom, mogu da se produže čak i do prispeća sledećeg signala.

U sistemima za talasno signalizovanje, a naročito pri električnom signalizovanju sa velikom učestanošću, postaje sve više od značaja da se što više održi faktor iskorišćavanja prijemnog aparata, u koji ulazi i oštra selektivnost, ali da se istovremeno postigne i velika bizina signalizovanja, a u slučaju radio telefonije, da se održi verna reprodukcija u prijemnom uređaju onog signala (zvuka), koji je predat otpravnom uređaju.

Jedan od ciljeva ovog pronalaska jeste da ustroji takav sistem, u kome su željene odlike selektiviteta i odgovarajućeg faktora iskorišćavanja udružene sa mogućnošću brzog rada pri telegrafiji, i verne reprodukcije pri telefoniji.

Ovaj se pronalazak odnosi na jedan sistem za talasno signalizovanje u kome je prigušivanje u upotrebljenom rezonantnom



aparatu manje, nego što je obično potrebno za vernu reprodukciju prvobitnog signala, a verna se reprodukcija postiže upravljanjem, kontrolom nad energijom u pomenutom rezonantnom aparatu.

Prigušivanje, koje je gore označeno kao manje nego što je obično potrebno za vernu reprodukciju, može biti karakteristika nekog oscilatornog uređaja koji ima izvesan manji pozitivan nulti ili čak i negativan otpor, a „verna reprodukcija“ ovde označava onu reprodukciju, koja se dobija, pošto se već izgubi ona energija u oscilatornom aparatu, koja je u njega pridošla preko primljenog signala, i to pre nego što se aparat ponova nadraži prijemom narednog signala.

Pronalazak se takođe odnosi i na upotrebu, u sistemu za talasno signalizovanje (na primer signalizovanje pomoću visokih električnih učestanosti), jednog rezonantnog oscilatornog aparata sa malim prigušivanjem i sa selektivnošću ravnom onoj, koja se postiže pomoću piezo-električnih naprava, u vezi sa sredstvima za brzo prekidanje, bilo periodično ili u određeno vreme, oscilacija proizvedenih u njemu usled nadražanja. Na taj se način čini potpuna upotreba velikog selektiviteta rezonantnog oscilatornog aparata sa malim prigušenjem, ali se, s druge strane, smanjuje na minimum težnja za produženjem oscilacija, pošto je nadražanje već prestalo.

Jedan način za ugušivanje oscilacija sastoji se u povremenom uvođenju nadražanja suprotne faze. Tako se može primeniti na rezonantni oscilatorni aparat energija iz nekog izvora visoko frekventne energije sa dve potpuno suprotne faze, i jedna se faza energije može učiniti aktivnom za vreme kada je potrebno nadražanje rezonantnog oscilatornog aparata, dok se druga faza može učiniti aktivnom samo onda, kada je potrebno ugušiti već otpočetu oscilaciju u rezonantnom oscilatornom aparatu. Periodi eksitacije — nadražanja — pomoću jedne ili druge faze, razume se da ne moraju biti jednaki, već će zavisiti u glavnom od karakteristike oscilatornog aparata.

Zaustavljanje oscilacija vrši se periodično ili ritmično sa učestanošću koja je niža od osnovne učestanosti, ali koja je veća od one koje učestanosti upotrebljene za signalizovanje, kao na primer učestanosti tačaka u Morzeovoj telegrafiji ili modulacione učestanosti pri telefoniji ili tome sličnom signalizovanju. Primenjujući ovaj pronalazak na telefoniju sa nosećim talasom, može se upotrebiti bilo modulacija amplitude, bilo modulacija učestanosti.

Ovaj se pronalazak može primeniti bilo na otpadni bilo na prijemni uređaj u si-

stemu za signalizovanje visokim električnim učestanošćima, ili na oba ta uređaja.

Priloženi crteži šematički prikazuju, samo primera radi, nekoliko načina za privođenje ovog pronalaska u delo. U crtežima:

Slika 1 prikazuje jedan prost raspored krugova.

Slika 2 prikazuje diagrame, koji pokazuju rašćenje i opadanje energije u tipičnim oscilatornim aparatima različitih prigušenja.

Slika 3, 4 i 5 prikazuju diagrame kojima se pokazuje na koji se način vrši kontrola (upravljanje) oscilatornog aparata prema ovom pronalasku.

Slika 6 prikazuje šemu prijemnog uređaja u kome je pronalazak ostvaren.

Slika 7 prikazuje šemu otpavnog uređaja.

Obračajući se na sliku 1, oscilatorna energija iz izvora 10 (u ovom slučaju električna energija) kojom se signalizacija vrši, napaja pomoću kalemova 11 i 12, jedan oscilatorni krug 13, a raspored kalemova 11 i 12 takav je, da su dva prenosa u oscilatorni krug suprotnih faza.

U oscilatornom krugu 13 nalazi se jedan piezo-električni kristal 15 pomoću kojeg se dobija vrlo veliki stepen selektivnosti. Pomoću poznatih uređaja, ovde predstavljenih prostim ključem 14 (vakum-cevi i podešavajući aparati, obično upotrebljeni, ovde su izostavljeni) energija se upušta u oscilatorni krug 13 preko kalemova 11, kada se traži nadražanje aparata, a drugi kalem 12 nadražuju se za vreme između prvo pomenutih nadražaja, u cilju ugušivanja oscilacija prelihodno uspostavljenih kalemom 11.

U mesto prikazanog uređaja za preokretanje faze može se upotrebiti i ma koji drugi poznati uređaj za preokretanje faza.

Obračajući se na sliku 2, vidimo da su tamo prikazane tri krivulje, 16, 17 i 18 u odnosu na vremensku apscisu O—X i amplitudnu ordinatnu osu O—Y rezonantnog kruga, koje predstavljaju rašćenje i opadanje energije u tri tipična kruga od kojih onaj, koji daje krivulju 18 ima najmanje prigušivanje. Ako se za ciljeve ovog pronalaska odabere jedan aparat, koji ima karakteristiku kao što je prikazana krivuljom 18, vreme, potrebno da se izgubi nadražanje aparata usled njegovog sopstvenog prigušivanja, mnogo je veće nego što je dozvoljen vremenski razmak između narednih signala, a naročito pri vrlo brzom signalizovanju, te je prema tome, potrebna kontrola energije u tom aparatu. Ako, na primer, nadražanjem aparata energija poraste do tačke 38 na krivulju 18, dužina vremena označena od 0 do 39 za prestanak oscilacija jedino usled prigušivanja u aparatu, mnogo je veća od dozvoljene dužine, ali



se upravljanjem (kontrolom) te energije to vreme može skratiti na zadovoljavajuću vrednost, prikazanu razmakom od 0—10.

Ova se kontrola može vršiti periodično putem obrtanja eksitacione faze. Drugim rečima, dozvoljava se da energija raste za vreme, recimo 50 perioda, pa se onda za vreme drugog intervala od 50 perioda energija smanjuje primenjujući eksitaciju u suprotnoj fazi.

Tako na primer, za nadraživanje neprigušenih talasa dobija se, kao što je u slici 3 prikazano, jedan period „pozitivnog“ nadraživanja 19, postignutog pomoću kalema 11 iz slike 1, kome sleduje jedan period „negativnog“ nadraživanja 20 suprotnom fazom, koje se dobija pomoću kalema 12. Ovi se periodi naizmenično ređaju i dobijeni rezultat, kao što je prikazano u slici 4, jeste pojava suksesivnih impulsa 21, koji su po dužini jednaki zbiru jedne pozitivne periode 19 i jedne negativne periode 20. Ovi se impulsi 21 sastoje od rašćenja i opadanja energije u oscilatornom aparatu, koji nastaju usled svake pozitivne eksitacije 19 i naredne negativne eksitacije 20.

U gore navedenim primerima pretpostavlja se da oscilatorni aparat ima izvesan mali pozitivan otpor, ali kao što je napred bilo rečeno, aparat može imati nulti ili negativan otpor. U ovom poslednjem slučaju, ako su negativni impulsi 20 jednaki pozitivnim impulsima 19, prigušivanje proizvedeno kontrolnim negativnim impulsima nije dovoljno da se aparat dovede u mirno stanje na kraju svakog impulsa 21 (slika 4). U tom slučaju, osnovna linija po kojoj aparat deluje popeće se do jednog maksimalnog postojanog stupnja, kao što je prikazano u slici 5. Prema tome, oscilatorni aparat može se pustiti da dostigne taj stupanj, na kome se primenjuju varijacije proizvedene signalom.

Razumeće se da periodi — intervali — nadraživanja oscilatornog aparata pomoću kalemova 11 i 12, a prema tome i dužina impulsa 19 i 20, ne moraju biti jednaki, i biće pogodno podešavani prema električnim karakteristikama oscilatornog kruga, recimo, prema njegovom prigušivanju. Na primer, kada oscilatorni aparat ima izvesan mali pozitivan otpor, impulsi 20 ne moraju biti isto toliko dugački kao impulsi 19 pa da se ipak aparat dovede u mirno stanje na kraju svakog od signalnih impulsa 21.

Primenjujući ovaj pronalazak na prijemni uređaj, u primeru prikazanom u slici 6, antenski sistem 30 spojen je sa kontrolnim elektrodama i katodama dvaju termijonskih cevi 31 i 32, spregnutih u paraleli jedna s drugom. Anode dvaju termijonskih cevi mogu se spojiti — preko kalemova 33 i 34,

sa suprotnim elektrodama pridruženim jednom piezo-električnom kristalu 35, koji je brižljivo podešen na osnovnoj učestanosti upotrebljenoj za signalizovanje, i koja može biti  $10^5$  ili  $10^6$ . Anode su takođe spojene sa suprotnim krajevima jedne induktance 36, čija je središnja tačka spojena sa pozitivnim polom nekog izvora jednosmislene struje 38, čiji je negativan pol spojen sa katodama termijonskih cevi. Induktanca 36 spojena je, odnosno, spregnuta je sa lokalnim izvorom naizmenične električne struje 37, čija je učestanost najradije ravna oko 15,000 do 20,000 perioda u sekundi u slučaju telefonije. U ovom primeru izvođenja pronalaska jedna od termijonskih cevi deluje za vreme jedne polovine periode lokalnog izvora naizmenične struje, a druga cev deluje za vreme one druge polovine periode lokalne naizmenične struje. Ako se želi, pred-naponske baterije mogu se uključiti u krug anoda termijonskih cevi tako da se periodi dejstvovanja cevi učine nejednakim. Opaziće se da su promene u potencijalu anoda obeju cevi u fazi, ali da se te promene suprotno primenjuju na piezo-električni kristal. Ipak, u ma kojem danom momentu, samo je jedna cev u dejstvu i za to vreme uspostavljaju se oscilacije u piezo električnom kristalu, koje oscilacije zaustavljaju za vreme dok je druga cev u dejstvu.

Piezo-električni kristal vrlo je oštro selektivna naprava i odaziva se samo na učestanosti koje su vrlo bliske osnovnoj učestanosti koje se razlikuju od one, na koju je piezo-električni kristal podešen, imaju vrlo mali ili skoro nikakav uticaj na kristal, te je prijemni aparat dobio pomoću ovog kristala vrlo oštar selektivitet, ali, pošto se oscilacije kristala periodično ugušuju, prijemni aparat nije podložan štetnom uticaju i manama prouzrokovanim persisencijom — produživanjem — oscilacija. Jedan ili oba kalema, koji su vezani u seriji sa kristalom, mogu se spregnuti sa kakvim detektorom i prijemnim aparatom uobičajenog tipa. U slici 6 izvor 37 naizmenične struje prikazan je u spregu sa anodnim krugovima termijonskih cevi 31 i 32; obratno tome, on se može spregnuti sa krugovima rešetki tih cevi.

Razumeće se, da i ako je u opisanim primerima upotrebljen jedan piezo-električni kristal u vezi sa aparatima sa malim prigušenjem, mogu se upotrebiti i druga tome odgovarajuća sredstva, kao na primer, jedan sistem sa termijonskom cev, doveden u stanje sa malim prigušenjem ili čak u stanje negativnog otpora upotrebom povratnog sprega — reakcije.



Primenjujući ovaj pronalak na jedan oblik otpavnog uređaja za telegrafiju ili telefoniju, mogu se upotrebiti (vidi sl. 7) dva oscilatorna kruga 20 i 31, koji su podešeni na osnovnu učestanost i prikazani su kao izlazni krugovi termijonskih cevi 22 i 23, podešeni tako, da se nadražuju u suprotnim fazama. Ulazni krug za cevi označen je sa 24 i može se spregnuti na ma koji podešan način sa energijom visoke učestanosti upotrebljenom za signalizovanje.

Dva oscilatorna kruga 29 i 21 spregnuti su pomoću elektro-magnetnih spregova 25 i 26 sa jednim krugom 27 koji se nadražuje sa kontrolnom učestanošću od recimo 15,000 do 20,000 perioda u sekundi. Raspored je takav, da dva oscilatorna kruga 20 i 21 bivaju suprotno modulirani, a to je, kada je amplituda u jednom od tih oscilatornih krugova na svome maksimumu, amplituda u onom drugom oscilatornom krugu nalazi se na svome minimumu i obrnuto.

Prema tome, rezultantna zračena energija menjaće svoju fazu ritmično, i upotrebljavajući kontrolnu učestanost od oko 15,000 do 20,000 perioda u sekundi, kao što je gore bilo pomenuto, ritmične promene u fazi biće iznad granice čuvenja, (moći sluha). Amplifikacija — pojačanje — koje se treba postići može biti onoliko jako, koliko se to želi, ili koliko je potrebno.

Oscilatorni krugovi mogu biti istovremeno i krugovi za zračenje, ili se oni mogu spregnuti sa jednim ili više sistema za zračenje. Ako se upotrebi jedan jedini sistem za radijaciju — zračenje — kao što je to prikazano u slici 7 pod 28, oscilacije, proizvedene za vreme jedne polu-perioda kontrolne učestanosti, biće brzo ugušene nadraživanjem pomoću onog drugog oscilatornog kruga za vreme druge polovine periode.

Oscilatorni krugovi 20 i 21 mogu se udesiti da nadražuju dva odvojena sistema za zračenje, razmaknuta jedan od drugog, i u tome slučaju oscilacije uspostavljene jednim sistemom za zračenje biće ispravno ugušene narednom serijom oscilacija iz drugog sistema za zračenje i to u izvesnim određenim pravcima u odnosu na položaje sistema za zračenje. Ti sistemi za zračenje mogu biti antene za zračenje samo u jednom pravcu, t. zvani „beam“ sistemi.

Ovaj se pronalazak naročito zgodno može primeniti na sisteme koji upotrebljavaju modulaciju učestanosti (frekvence), koja se vrši u granicama učestanosti, na koje se jedan piezo-električni kristal može odazivati to jest oko 20 perioda.

Privodeći ovaj pronalazak u delo energija sa neprigušenim talasima zrači se iz jednog otpavnog uređaja, i govor ili koje

druge signalne varijacije učine se da menjaju učestanost talasa neprigušene energije između uskih granica, koje su gore navedene.

Energija sa moduliranom učestanošću periodično dobija promenu faze, prema jednoj od odlika ovog pronalaska, bilo u otpremnom, bilo u prijemnom uređaju. U slučaju jednog prijemnog uređaja, kao onaj iz slike 6, dobijaju se periodi pozitivnog i negativnog nadraživanja, kao što je prikazano u slici 3, i signalni impulsi, kao što su prikazani u slici 4.

Pri telefoniji ovi poslednji impulsi moraju imati učestanost veću od 10,000 perioda u sekundi.

Modulacijom zračene energije postiže se da se njena učestanost varira gore-dole, iznad ili ispod, za 10 perioda od osnovnog signalnog tona čija je učestanost 1000 perioda u sekundi. Piezo-električni kristal podešen je na srednju učestanost oscilatorne energije, tako da kada se ta učestanost varira putem modulacije, piezo-električni kristal odaziva se jače ili slabije, što će zavistiti od modulacije. Prema tome odazivanje piezo-električnog kristala sledovaće varijacijama signala i prema tome amplituda impulsa, prikazanih u slici 4, povećavaće se ili opadaće u saglasnosti sa modulacijom, koja je u ovom slučaju sa učestanošću jedne vrednosti.

Opaziće se u cilju primanja signala čija je učestanost modulirana u tako uskim granicama, kao što se to dozvoljava za piezo-električne kristale, potrebno je da prijemni aparat bude zaista sposoban da se odaziva tako malim promenama u učestanosti.

Ovim je pronalaskom udešen prijemni uređaj, koji ima dovoljno oštru selektivnost da može tačno odgovarati na takve promene u učestanosti i koji se korisno može upotrebiti, jer iako je upotrebljen aparat sa malim prigušenjem, opasnost od persistercije oscilacija uklonjena je pravilnim i efikasnim kontrolisanjem — upravljanjem energije u prijemnom uređaju.

Razumeće se da se tamo u sistemu, gde je prema pronalasku upotrebljen piezo-električni kristal, može upotrebiti u mesto njega, jedan sistem sa termijonskim cevima, koji je podešen, na primer pomoću povratnog sprega — reakcije —, da ima vrlo mali pozitivivan otpor, pa ponajradije još, da ima nulti odnosno čak i negativan otpor.

Ima se razumeti da se ovaj pronalazak ne ograničava samo na gore opisani način za upotrebu i primenu talasne energije u suprotnoj fazi na signalnu energiju da bi se time ta signalna energija regulisala, već se na primer, potrebno ugušivanje oscila-



cija može postići u saglasnosti sa kretanjem kakve spajачke ili regulacione naprave, kao što se to radi pri ograničavanju podvodnih signala.

### Patentni zahtevi:

1. Sistem za talasnu signalizacije, naznačen time, što se upotrebljavaju rezonantni uređaji koji imaju manje prigušenje nego što je obično potrebno radi verne reprodukcije prvobitnog signala i u kojima se faza energije ritmično menja sa učestanošću koja je nezavisna od učestanosti signala, da bi se time dobila verna reprodukcija.

2. Sistem prema zahtevu 1, naznačen time, što se faza energije u rezonantnom aparatu periodično preobrće.

3. Sistem prema ma kojem od prednjih zahteva, naznačen time, što se transmisija vrši sukcesivnim serijama talasa različite (na pr. suprotne) faze, koji su proizvedeni promenama faze nosećeg talasa.

4. Sistem prema zahtevu 3, naznačen time, što se serije talasa u svakoj fazi rasprostiru sa odvojenih antenskih sistema (na pr. antene za „beam“ sistem) koji su postavljeni na izvesnom rastojanju tako da će postojati jednakost u signalima samo u jednom ili više određenih pravaca.

5. Sistem prema ma kojem od prednjih zahteva, u kome se signalizovanje vrši modulacijom nosećeg talasa, naznačen time što se modulacija menja sa promenom faze nosećeg talasa.

6. Sistem prema ma kojem od prednjih zahteva naznačen time, što se signalizovanje vrši modulacijom učestanosti nosećeg talasa u otpravnoj stanici a u granicama učestanosti na koje se neka piezo-električna naprava odaziva.

7. U sistemu ili za sistem prema ma kojem od prednjih zahteva, uređaj za odašiljanje talasa, naznačen time, što su dva oscilatorna kruga uključena ili samo spregnuta sa jednim ili više zračenih sistema, što se nadražuju različitim fazama (na pr. suprotnim fazama), i što stoje u radnoj vezi sa uređajem za ritmično regulisanje energije u tim krugovima, tako da oni naizmenično dejstvuju.

8. Otpravni uređaj prema zahtevu 7, naznačen time, što se ritmično regulisanje vrši jednim podređenim talasom, koji dej-

stvuje na oba pomenuta kruga na takav način, da se u njima proizvode različite (na pr. suprotni) dejstva.

9. U sistemu ili za sistem prema zahtevu 1 ili 2, jedan prijemni aparat, koji ima jedan krug u kojim signalne oscilacije teže da se neprekidno održavaju usled malog produženja, ili jedan krug, koji je u neprekidnom i slobodnom oscilovanju, naznačen time, što oscilacije u prijemnom uređaju smanjuju ili sasvim ugušuju periodičnim menjanjem (na pr. preobrtanjem) u samom prijemnom uređaju, faze signala koji se predaje pomenutom krugu.

10. Prijemni uređaj prema zahtevu 9, naznačen time, što se smanjivanje ili prekidanje oscilacije vrši ritmično i sa učestanošću koja je manja od noseće, odnosno, osnovne učestanosti, ali je veća od ma koje od učestanosti upotrebljenih za signalizovanja, na primer, učestanosti tačaka u Morze-ovoj telegrafiji, ili modulacionim učestanostima u telefoniji i tome sličnom signalizovanju.

11. Prijemni uređaj prema zahtevu 9 ili 10, naznačen time, što se oscilatorni krug malog prigušenja napaja iz kruga, koji su udešeni da se nadražuju primljenim signalima u dve faze, koje su suprotne jedna drugoj, i što energija sadržana u ta dva kruga naizmenično deluje na oscilatorni uređaj.

12. Prijemni uređaj prema zahtevu 11, naznačen time, što se pomenuta dva kruga ritmično puštaju da naizmenično deluju sa učestanošću koja je veća od najveće signalne učestanosti (na pr. učestanosti od 20,000 perioda u sekundi) za telefoniju.

13. Prijemni uređaj prema zahtevima 9, 10, 11 ili 12, naznačen time, što se pomoću jednog podređenog talasa, koji se napaja u napred pomenuta dva kruga, učini da energija sadržana u njima naizmenično deluje tako da se u ta dva kruga proizvedu suprotna dejstva.

14. Sistem prema ma kojem od prethodnih zahteva 1 do 6 ili 9, naznačen time, što se promena faze dobija vršeći malu promenu u učestanosti eksitacije rezonantnog uređaja i što se za postizanje toga upotrebljava jedan oscilatorni krug koji je oštro podešen na srednju od rezultantnih učestanosti eksitacije.







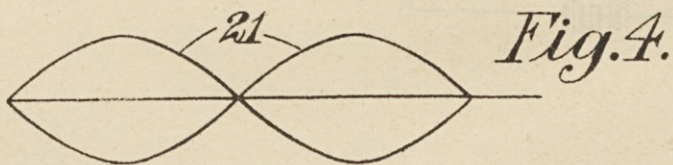
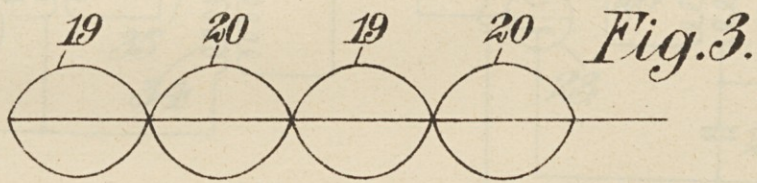
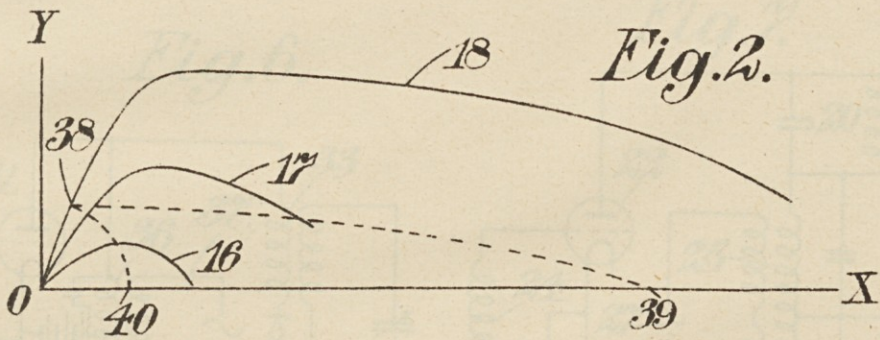
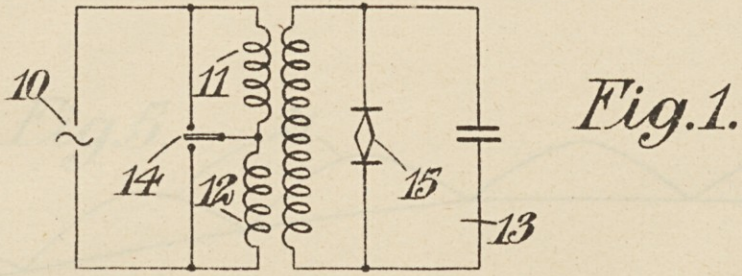








Fig. 5.

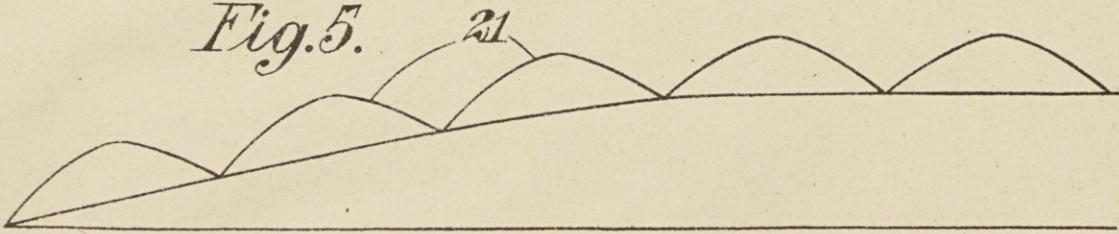


Fig. 6.

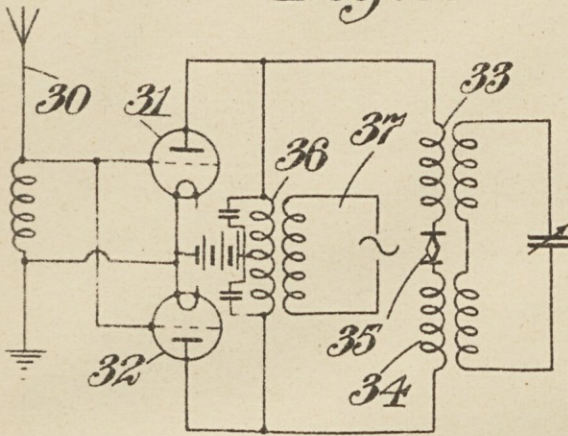
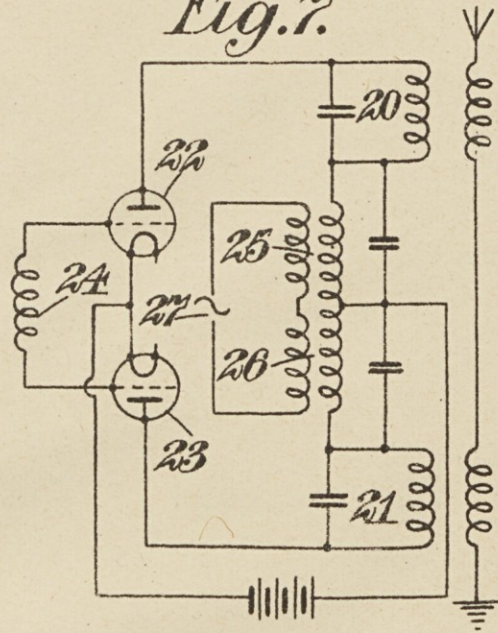


Fig. 7.





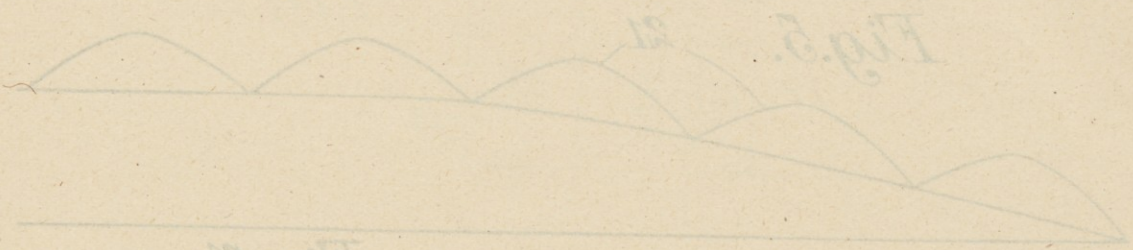


Fig. 5.

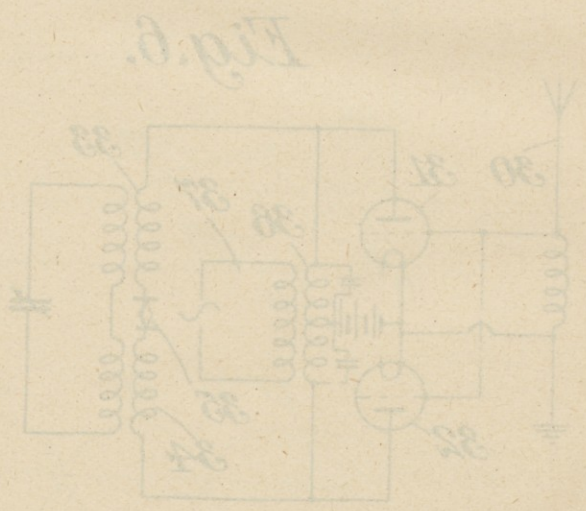


Fig. 6.

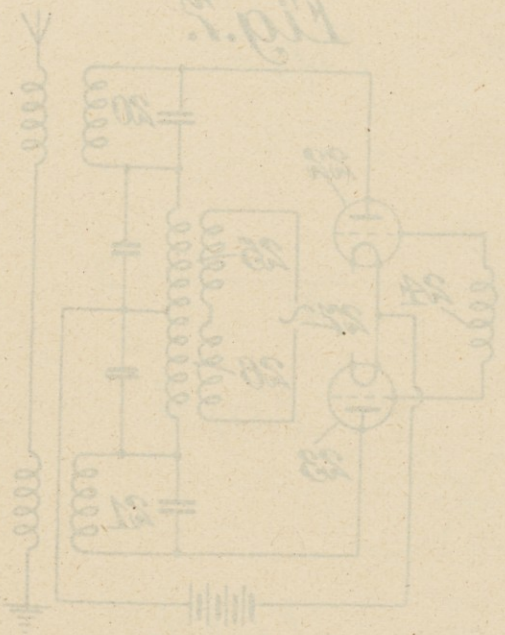


Fig. 7.