

KRALJEVINA JUGOSLAVIJA

UPRAVA ZA ZAŠTITU



INDUSTRIJSKE SVOJINE

KLASA 21 (1)

IZDAN 1 MAJA 1937.

PATENTNI SPIS BR. 13281

Hazeltine Corporation, Jersey City, U. S. A.

Vezivanje za prenos električnih oscilacija.

Prijava od 25 aprila 1936.

Važi od 1 novembra 1936.

Naznačeno pravo prvenstva od 25 aprila 1935 (U. S. A.).

Ovaj se pronalazak odnosi na visokofrekventna sprežna kola, naročito na takva, koja se mogu podešavati preko izvesne željene frekventne oblasti. Ma da se ovaj pronalazak može opšte primeniti, ipak je naročito podesan za vezu antenskog kola sa jednim za ovim sledećim kolom visokofrekventnog signalnog sistema, na primer kakvog radioprijemnika. Pronalazak se bliže odnosi na visokofrekventno sprežno kolo koje se može podešavati preko izvesne veće frekventne oblasti, kao što je na pr. radio-opseg (550 do 1500 KH), dok se on jednovremeno može tačno izravnati sa drugim za podešavanje sposobnim kolima sistema za podešavanje jednim dugmetom i osim toga je podesan, da postigne više pojačanje, no što je to do sada bilo moguće.

Nekoliko već ranije izvedenih sprežnih kola je postiglo neke od napred pomenutih koristi ovog pronalaska, ali nikada sve ove koristi jednovremeno. Ako se na pr. postiglo dobro izravnaje između različitih kola, to je pojačanje sistema bilo malo, ili, ako je pojačanje bilo veliko, to je izravnaje između različitih kola bilo rdavo, ili je oblast podešavanja bila veoma ograničena.

Jedna od glavnih teškoća leži u promenljivom uticaju antenskog kola na podešeno pripadajuće kolo, pri čemu se ili pozitivne ili negativne vrednosti reaktance prenose u podešeno kolo. Pošto je ova indukovana reaktanca sa frekvencom promenljiva, to se menja njeno dejstvo na pripadajuće podešeno kolo sa frekven-

com, stoga se javlja teškoća izvođenja tačnog izravnaja između različitih podešenih kola.

Sada u upotrebi nalazeće se konstrukcije antenskih sprežnih sistema sadrže primarno kolo niskog induktiviteta stalno spregnuto sa kakvim sekundarnim rezonantnim kolom, kao što je to opisano u patentu Sjedinjenih Američkih Država br. 1,648.808; takode može antenski kalem srazmerno visokog induktiviteta biti labavo spregnut sa za podešavanje sposobnim sekundarnim kolom, kao što je to opisano u patentu Sjedinjenih Američkih Država br. 1,913.604. Dalje može biti upotrebljen kapacitivno spregnuti sistem zajedno sa kakvim stalnim kapacitetom u saoscilišućem kolu petlje, preko kojeg se razvija signalni napon, kao što je to opisano u patentu Sjedinjenih Američkih Država br. 1,943.405.

Kao što je ranije navedeno, svako od pomenutih kola je sposobno, da u sebi postigne veliko pojačanje pri nepotpunom izravnaju i ograničenoj frekventnoj oblasti, ili dobro izravnaje sa podesnom frekventnom oblasti, ali sa slabim pojačanjem.

Kod radioprijemnika se gore navedeni problemi otežavaju velikim nestalnostima u atenskom kapacitetu, pošto proizvođač aparata, osim u naročitim slučajevima, kao kod prijemnika na motornim kolima, gde je oblast antenskog kapaciteta mala i može biti održavana u srazmerno uskim granicama može vršiti samo mali uticaj na postavljenu antenu.

Predmet ovog pronalaska je stoga sprežno kolo — koje se može podešavati — za sprežanje ulaznog kola sa stalnim konstantama i visokofrekventnog signalnog sistema od jednog ili više kola koja se mogu podešavati, a koje kolo savladuje gore pomenute nezgode ranijih izvođenja i u svome je rukovanju jednostavno i sa punim dejstvom.

Dalji predmet ovog pronalaska jeste, da se izvede sprežno kolo opisane vrste, koje se može podešavati preko izvesne željene oblasti, i koje se može tačno izravnati sa jednim ili više sledećih za podešavanje sposobnih stupnjeva sistema za podešavanje jednim dugmetom, i pomoću kojeg se može postići znatno veće pojačanje u oblasti podešavanja, no što je to do sada bilo moguće.

Jedan dalji predmet ovog pronalaska jeste sprežno kolo opisanog karaktera, koje je naročito podesno za sprežanje jednog antenskog karaktera, koje je naročito podesno za sprežanje jednog antenskog kola stalnog kapaciteta sa radioprijemnikom, pomoću koga se sistem preko celoj oblasti srednjih talasa može podešavati rasporedom za podešavanje jednim dugmetom, pri čemu se u celoj oblasti podešavanja može raditi sasvim blizu maksimuma pojačanja.

Dalji predmet pronalaska jeste sprežni sistem, koji se može podešavati i koji je naročito podesan za kapacitivno sprežanje kakvog antenskog kola sa jednim za ovim sledećim za podešavanje sposobnim kolom, u kojem se kapacitivno sprežanje može podešavati i jednovremeno služi za podešavanje antenskog kapaciteta na izvesnu unapred određenu vrednost i za sprežanje antene sa podešenim kolom, pri čemu se olakšava izravnjanje između prvog i sledećih podešenih kola.

U saglasnosti sa jednim oblikom ovog pronalaska se misli na veći broj kola koja se mogu podešavati, od kojih je svako složeno ili iz jednog ili većeg broja reaktancnih elemenata suprotne vrste, i na uređaj sa jednim dugmetom za jednovremeno podešavanje jednog ili više reaktancnih elemenata u svakom od kola koja se mogu podešavati. Elementi svakog kola su tako odmereni, da aktivna vrednost reaktance jedne vrste sleduje znatno različitom zakonu promene u odnosu na podešenost naprave za podešavanje jednim dugmetom u svakom od kola koja se mogu podešavati, i ova promena u reaktanci u bar jednom kolu je znatno sporija no promena u reaktanci samog elementa jednog od pomenutih pomerljivih reaktancnih elemenata. Ako na pr. uzmu u o bzir za

podešavanje sposobna selektivna kola jednog superheterodinskih prijemnika, i to jedno ulazno kolo koje se može podešavati, jedno pojačavajuće kolo koje se može podešavati i jedno oscilatorsko kolo koje se može podešavati, sva podešena pomoću naprave sa jednim dugmetom, to se prvenstveno izvesni među reaktancnim elementima kola čine različitim; na ovaj način mogu induktivni elementi kola koja se mogu podešavati imati različite stalne vrednosti dok kapacitivni elementi mogu biti pomerljivi i biti jednaki, ili mogu sledovati različitim zakonima promene. Dopunske redne impedance mogu biti predviđene u kolima koja se mogu podešavati kao eventualno kondenzatori, svaki različite vrednosti, tako, da efektivna kapacitivna reaktanca različitih kola kao jedna celina sleduje različitim zakonima promene. Na ovaj način je moguće, da se svaka željena funkcionalna zavisnost za produkt aktivnog induktiviteta puta aktivni kapacitet dobije u frekventnoj oblasti za svako od podešenih kola; ovo se vrši izborom ispravne vrednosti impedanci, koje sadrže podešena kola, i može se tako postići tačno izjednačenje i rukovanje jednim dugmetom.

Radi boljeg razumevanja ovog pronalaska zajedno sa naročitim oblicima izvođenja pronalaska, sledeći je opis dat u odnosu na priloženi nacrt.

Sl. 1 pokazuje šemu vezivanja potpunog superheterodin-radioprijemnika uključivo sa sprežnim kolom po ovom pronalasku.

Sl. 2 i 3 pokazuju grupu krivulja, od kojih neke pokazuju radne karakteristike vezivanja pokazanog na sl. 1.

Sl. 4 pokazuje jednu izmenu sprežnog kola prema sl. 1.

Sl. 1 pokazuje radioprijemnik zajedno sa sprežnim kolom C vezan sa jednim antenskim kolom, koje obuhvata antenu A i zemlju G sa ulaznim delom jedne visokofrekventne pojačavajuće cevi V_1 . Sprežno kolo C je jedno paralelno rezonantno kolo, čiji se ogranci sastoje iz jednog kondenzatora C_1 za podešavanje i jednog sprežnog kondenzatora C_e u vezivanju na red odnosno iz stalnog induktiviteta L. Antensko kolo vodi direktno preko sprežnog kondenzatora C_e . Kod ovog vezivanja se kapacitet antene prema zemlji nalazi paralelno sa kondenzatorom C_e . Kod nekih aparata naročito kod radioprijemnika na motornim vozilima, predviđen je jedan zaklon S za uvodnu žicu antene, koji ima kapacitet C_s prema zemlji, dakle je paralelan sa kondenzatorom C_e . Ako se želi, mogu kondenzatori C_1 i C_L da budu ve-

zani paralelno sa sprežnim kondenzatorom C_c i stalnim induktivitetom L za izravnanje malih nestalnosti u antenskom kapacitetu izlaznog kola, da bi se time olakšalo izravnaje sprežnog kola sa sledujućim kolima koja se mogu podešavati.

Visokofrekventna pojačavajuća cev V_1 može imati proizvoljnu poznatu konstrukciju, ma da je kao primer pokazana jedna pentoda. Izlazno kolo cevi V_1 se obrazuje sprežnim transformatorom T_1 sa primarnim namotajem L_3 i jednim sekundarnim namotajem L_2 , pri čemu namotaj L_2 obrazuje stalan induktivitet drugog za podešavaje sposobnog prenosnog ili selekcionog kola 10, koje sadrži podešavajući kondenzator C_2 u vezivanju na red sa jednim kondenzatorom C_4 za izravnaje vezanim preko namotaja L_2 . Kolo 10 je vezano sa ulaznom rešetkom jedne oscilator-modulatorske cevi V_2 , čije su oscilatorske elektrode vezane sa oscilatorskim kolom 11, koje sadrži jedan podešavajući kondenzator C_3 , jedan stalan induktivitet L_1 i jedan redni kondenzator C_5 za izravnaje. Opisano oscilator-modulatorsko vezivanje je načina izvođenja, kao što je opisan u patentu Sjedinjenih Američkih Država br. 1,958.027 i koji će se uzeti u obzir za objašnjenje njegovog načina rada.

Izlazno kolo oscilator-modulatorske cevi V_2 spregnuto je pomoću dvostruko podešenog međufrekventnog transformatora T_2 sa jednim međufrekventnim pojačivačem koji je na nacrtu pokazan šematički. Međufrekventni pojačivač je vezan u kaskadi sa jednim detektorom, jednim niskofrekventnim pojačivačem i jednim reproduktorom zvuka ili zvučnikom X , koji su takođe šematički pokazani na nacrtu. Podesni prednaponski otpori i premošćujući kondenzatori su uključeni na poznat način.

Ako se za trenutak skrene pažnja sa sprežnog kola C , to je gore opisani superheterodinski radioprijemnik konstrukcije poznate u trgovini i njegov način rada je za stručnjaka lako razumljiv, tako, da je izlišan detaljan opis ovog aparata. Kratko rečeno, visokofrekventni signali, koji su uhvaćeni antenom A , bivaju odabirani (filtrirani) sprežnim kolom C koje se može podešavati, pojačani cevlju V_1 , izloženi drugom filtriranju u podešenom kolu 10 i oscilator-modulatorom V_2 pretvoreni u međufrekvencu, koja je jednaka razlici u frekvencama oscilatorskog kola 11 i filtriranog signala. Tako proizvedena međufrekvenca, modulirana zvučnim signalima, pojačava se u međufrekventnom pojačivaču, usmerava, odnosno demoduliše, da

bi se izazvala zvučno-frekventna komponenta, koja se opet u napravi X pojačava i reprodukuje.

Ako sad predemo bliže na sprežno kolo C , to ovo ima jednu od korisnih osobina, kao što je gore opisano. Ukupni sprežni kapacitet u sledećem naveden kao C_d , jeste suma kapaciteta sprežnog kondenzatora C_c kondenzatora C_p za izravnaje i kapaciteta zaklona C_s . Ovaj ukupni sprežni kapacitet je redno vezan sa podešavajućim kondenzatorom C_t . Usled vezivanja na red kondenzatora C_t i C_c maksimalni kapacitet za podešavanje sprežnog kola je znatno manji, no kapacitet kola 10 koje se može podešavati. Ako kondenzatori za podešavanje imaju svi jednaku kapacitetnu oblast, to je odnos promene ili zakon varijacije kapaciteta kola različit u odnosu na podešavanje naprave U za podešavanje jednim dugmetom. Različita kola mogu ipak preko podešavajuće oblasti biti dovedena do izravnaja time, što se ispravno odmere induktiviteti L , L_2 i L_4 , pri čemu je L veće no L_2 i što se pravilno odmere kondenzatori C_4 i C_5 za izravnaje, koji utiču na odnos promene ili na zakon varijacije ukupnog kapaciteta njihovih odgovarajućih kola. Pojam „izravnaje” je ovde upotrebljen, da bi se izrazio odnos između dva kola, prema kojem se ona jednovremeno podešavaju na istu frekvencu pomoću naprave U sa jednim dugmetom, kao što je to slučaj kod sprežnog kola C i kola 10 za prenošenje signala; ili se podešavaju i na takve frekvence, koje su postavljene konstantnom razlikom, kao što je to slučaj kod sprežnog kola C i oscilatorskog kola 11.

Ma da kapacitet sprežnog kondenzatora C_c nije kritičan kao što će kasnije još biti bliže objašnjeno, ipak mora biti istog reda veličine kao i podešavajući kondenzator C_t , da bi antensko kolo dobilo spreg sa kolom C , koji se približuje maksimalnoj vrednosti. Ako je sprežni kondenzator C_c promenljiv kao na nacrtu, to on može biti identičan sa kondenzatorima C_1 , C_2 i C_3 , tako, da se može ugraditi u trgovini uobičajeni četvorni kondenzator. Ako je sprežni kondenzator C_c stalan, to je on prvenstveno iz reda veličine polovina ili i manje od maksimalne vrednosti podešavajućeg kondenzatora C_t .

Najveće se pojačanje dobija u sprežnom kolu, ako se ovo izvede u saglasnosti sa sledećim razlaganjima. Može se dokazati, da najbolje pojačanje postaje između antenskog kola i sprežnog kola, ako su gubitci — obično pretežno gubitci otpora — jednaki. Za opisano sprežno kolo može odnos biti izražen jednačinom

$$I_a^2 R_a = I^2 R \quad \dots \quad 1)$$

pri čemu je sa I_a i R_a predstavljena struja i otpor u antenskom kolu, a sa I i R odgovarajuće veličine podešenog kola C. Pošto je antenska struja obično manja no struja u podešenom sprežnom kolu, to mora otpor kola C biti niži no otpor antene, da bi se dobilo najveće pojačanje. Oba otpora bi trebalo da budu što je moguće manja, i ne može se postići nikakvo poboljšanje u pojačanju sa izvesnim datim otporom podešenog kola, ako se poveća antenski otpor.

Struja u zajedničkom sprežnom ogranaku antene i sprežnog kola je jednaka razlici struja u antenskom kolu i podešenom kolu. Kod zanemarivanja omskog otpora u anteni, koji je u sravnjenju prema kapacitivnom otporu mali, dve prethodno pomenute struje se jedna prema drugoj nalaze u istom odnosu kao pripadajući kapaciteti, t.j.

$$\frac{I_a}{I - I_a} = \frac{C_a}{C_d} \quad \dots \quad 2)$$

pri čemu C_a označava antenski kapacitet, a C_d kapacitet ukupnog sprega.

Ako se jednačina 2) reši po I_a i stavi rezultat u jednačinu 1), to se dobija odnos za optimalnu vrednost od C_d prema sledećem:

$$C_d = C_a \left(\sqrt{\frac{R_a}{R}} - 1 \right) \quad \dots \quad 3$$

Iz jednačine 3) se vidi, da, ako je otpor antene R_a manji no otpor podešenog kola R , sprežni kapacitet C_d postaje negativan za optimalno pojačanje, t.j. induktivan. Ovo nastaje u izvesnim slučajevima, na pr. kad se jedna antena sa nižim otporom upotrebljuje pri višim frekvencama oblasti podešavanja. U oblasti ovog pronalaska jeste, da se upotrebljuje sprežno kolo, u kojem su podešavajuća reaktanca C_t i sprežna reaktanca C više induktivne no kapacitivne, pri čemu se induktivitet L zamenjuje stalnim kondenzatorom.

Ovaj se pronalazak naravno ne ograničava na sprežno kolo ili vezivanje, koja sadrže elemente izvesne određene veličine; ipak su sledeće vrednosti dale zadovoljavajuće dejstvo:

$C_c = C_t = C_2 = C_3 =$	35 — 400	Mikro-mikrofarada
$C_a =$	100	" "
$C_s =$	70	" "
$C_p =$	15	" "
$C_4 =$	1000	" "
$C_5 =$	500	" "
$L =$	406	Mikrohenry. a
$L_2 =$	347	" "
$L_4 =$	181	" "

Sl. 2 pokazuje način dejstva ovog pronalaska u jednom radioprijemniku, koji ima elemente vezivanja sa gore navedenim vrednostima. U ovom diagramu krivulja A predstavlja stvarno pojačanje, dok krivulja B predstavlja teorijski maksimalno pojačanje. Vidi se, da stvarno pojačanje ima preko cele oblasti podešavanja dobru približnost sa teorijskim maksimumom.

Krivulje C, D i E na sl. 3 pokazuju nestalnosti u pojačanju sa sprežnim kapacitetom za ist prijemnik pri frekvencama od 600, odnosno 1000 i 1400 KHz. Krivulja C na pr. pokazuje, da je za izvesnu frekvencu od 600 KHz bila najpovoljnija vrednost sprežnog kapaciteta približno 170 mikro-mikrofarada. Ovde je ipak bio utvrđen gubitak u pojačanju sa manje no 2 decibela, ako se kapacitet menjao između 0 i 500 mikro-mikrofarada. Slične osobine pokazuju krivulje D i E kod drugih frekvenci.

Iz krivulja C, D i E se vidi, da je opti-

malna vrednost sprežnog kapaciteta pri višim frekvencama manja, šta više negativna usled izvesnih osobina antene i podešenih kola, naročito usled srazmerno nižeg antenskog otpora, kao što je gore pomenuto. Usled promene sprežnog kondenzatora C_c pri podešavanju može se vrlo dobro približiti ovoj optimalnoj vrednosti sprežnog kapaciteta. Pošto optimalna vrednost sprežnog kapaciteta nije kritična, može ipak biti upotrebljen i stalan kondenzator, pri čemu pojačanje određenih frekvenci može biti isto tako visoko, kao kod upotrebe promenljivog kondenzatora, no ipak bi kod jednog takvog stalnog kondenzatora oblast podešavanja bila neminovno smanjena.

Antensko sprežno kolo iz sl. 4 je uglavnom jedna varijanta onoga iz sl. 1, da bi se omogućilo, da rotor podešavajućeg kondenzatora C_t i sprežni kondenzator C_c mogu biti vezani za zemlju. Isti elementi na sl. 1 i 4 su označeni

na isti način. U ovoj poslednjoj slici izravnujući kondenzator C_L koji je vezan preko podešavajućeg kondenzatora C_t zamjenjuje izravnujući kondenzator C_L iz sl. 1. Dopunski otvor R_1 vezuje donji priključnik induktiviteta L sa zemljom, da bi se stvorio neposredni put ka rešetci cevi V_1 , da se na taj način odredi njen potencijal i da se omogući primena promenljivog prednapona, u slučaju da se primenjuje automatsko regulisanje pojačanja. U samoj stvari je rukovanje kola prema sl. 4 slično sa gore opisanim za sl. 1. Dok poslednje vezivanje ima korist, da rotori oba pomerljiva kondenzatora mogu biti vezani za zemlju, pojačanje ovog sistema je nešto manje no kod sistema prema sl. 1, jer se napon rešetke za cev od E_1 postiže samo preko kondenzatora C_t umesto preko celog podešenog spreznog kola.

Promenljivi kondenzator C_c za podešavanje, daje veoma koristan raspored i ne ograničava oblast podešavanja u meri koja bi bila vredna pominjanja. U sled neizbežnog najmanjeg kapaciteta antene i zaklonjenog antenskog uvoda ne može se postići optimalni sprežni kapacitet pri višim frekvencama. Odstupanje od optimalnog pojačanja ipak se menja, kao što se pokazalo, samo od približno 1,5 decibela do približno 10 decibela u radio-oblasti, ako se izvestan promenljivi kondenzator podesnog maksimalnog kapaciteta upotrebi kao deo sprežne impedance i ako se menja sa podešavajućim kolom. Ovaj raspored dopušta i izravnje antenskog spreznog kola sa visokofrekventnim pojačivačem i oscilator-modulatorskim stupnjem preko izvesne željene oblasti.

Ma da su i oblici ovog, gore opisanog pronalaska naročito podesni za sprežanje jednog kola sa stalnom minimalnom reaktancijom, kao eventualno kakvog antenskog kola, sa izvesnim sistemom, koji obuhvata jedno ili više kola koja se mogu podešavati, ipak se oni mogu uopšte upotrebiti kod sprežnih kola, gde se ulazno kolo želi da spregne samo jednim delom podešavajućeg kola, ili gde se stalni elementi reaktance različitih vrednosti žele da upotrebe u kolima koja se mogu podešavati.

Stručnjaku je jasno, da su moguće različite izmene, a da se time ne izmeni bitnost pronalaska.

Patentni zahtevi:

1) Vezivanje za prenos električnih oscilacija sa bar dva oscilaciona kola koja se

stavljanjem u dejstvo jednog zajedničkog organa za podešavanje mogu podešavati preko izvesne frekventne oblasti, naznačeno time, što su kako aktivni induktiviteti tako i kapaciteti kola bitno različiti jedan od drugoga i što se rezonantne frekvence za pojedina kola preko oblasti podešavanja uglavnom time održavaju u izvesnom unapred određenom odnosu jedna prema drugoj, da pomoću podešavajućeg organa promenljivi elementi kola sledeju u pojedinim kolima različitim zakonima promene u zavisnosti od položaja podešavajućeg organa.

2) Vezivanje po zahtevu 1, naznačeno time, što su zakoni promene promenljivih elemenata kola tako različito izabrani, da produkti aktivnog induktiviteta i kapaciteta bar dva kola ostaju u suštini jednaki.

3) Vezivanje po zahtevu 1 ili 2, naznačeno time, što su zakoni promene promenljivih elemenata kola tako izabrani, da rezonantne frekvence bar dva kola budu održavane u suštini u konstantnom rastojanju jedna od druge.

4) Vezivanje po zahtevu 1 do 3, naznačeno time, što su u cilju ustanovljenja podesnog zakona promene za promenljive impedance kola predviđene u kolu dopunske impedance iste vrste koje se mogu podešavati.

5) Vezivanje po zahtevu 1 do 3, naznačeno time, što se zajednička postojeća impedanca za prenošenje oscilacija od jednog kola u drugo (sprežna impedanca) menja jednovremeno sa podešavanjem pomoću stavljanja u dejstvo podešavajućeg organa.

6) Vezivanje po zahtevu 5, naznačeno time, što zajednička impedanca obrazuje bitni udeo impedance u bar jednom od kola.

7) Vezivanje po zahtevu 6, naznačeno time, što kolo u kojem zajednička promenljiva impedanca obrazuje bitni udeo, ne sadrži nikakve dalje, podešavanjem stavljanje u dejstvo elemente.

8) Vezivanje po zahtevu 5 do 7, naznačeno time, što se upotrebljuje paralelno rezonantno kolo iz jednog stalnog induktiviteta i dva na red vezana zajednička promenljiva kapaciteta na taj način, što jedan promenljivi kapacitet služi kao sprežna impedanca za jedno drugo oscilaciono kolo.

9) Vezivanje po zahtevu 8, naznačeno time, što je paralelno rezonantno kolo, pomoću jednog od zajednički promenljivih kapaciteta spregnuto sa antenskim kolom, koje osim eventualno postojećih impedanci za izravnje ne sadrži nikakve dalje elemente za podešavanje.

10) Vezivnje po zhtevu 8 naznačeno time, što jedan promenljivi kapacitet obrazuje sprežnu impedancu za ulazno kolo, a

drugi promenljivi kapacitet obrazuje sprežnu impedancu za izlazno kolo.

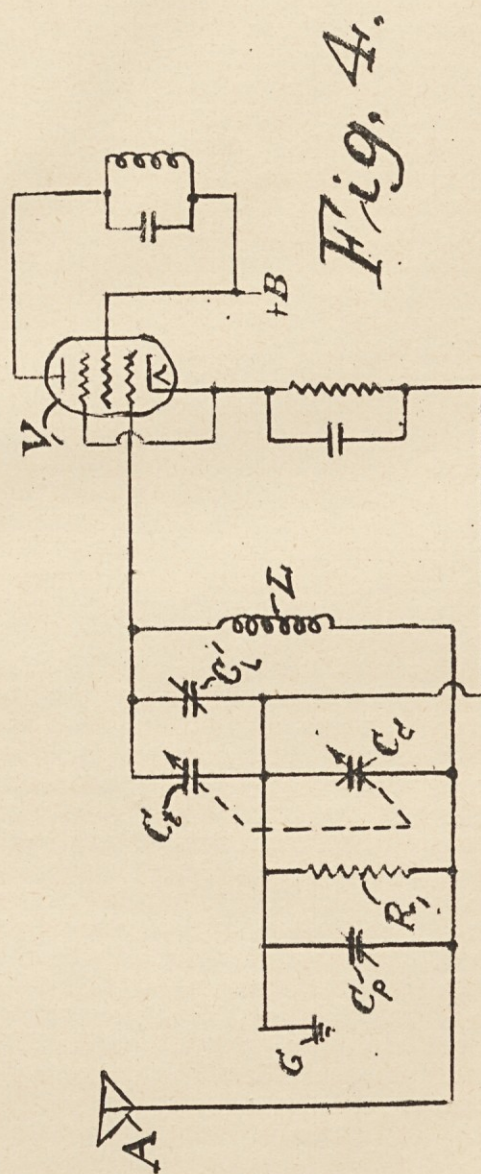
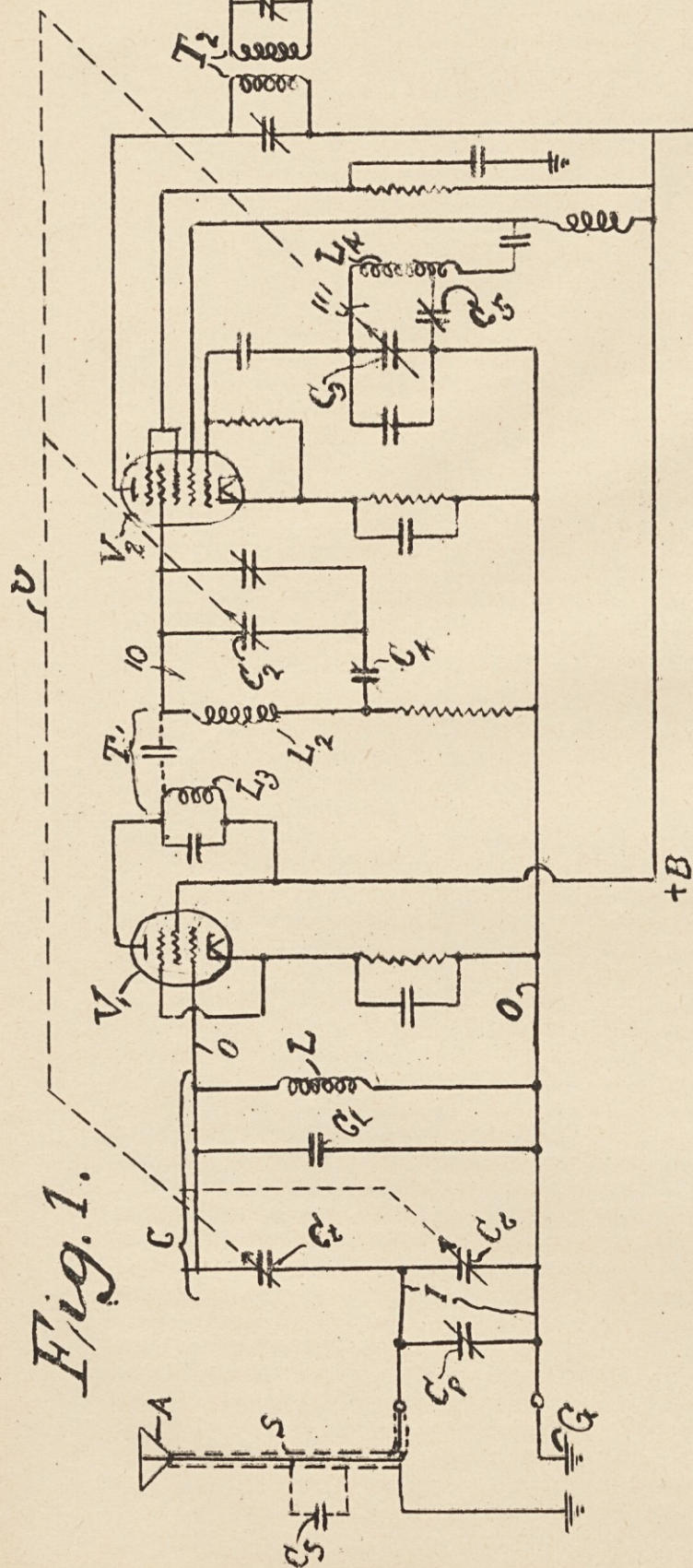
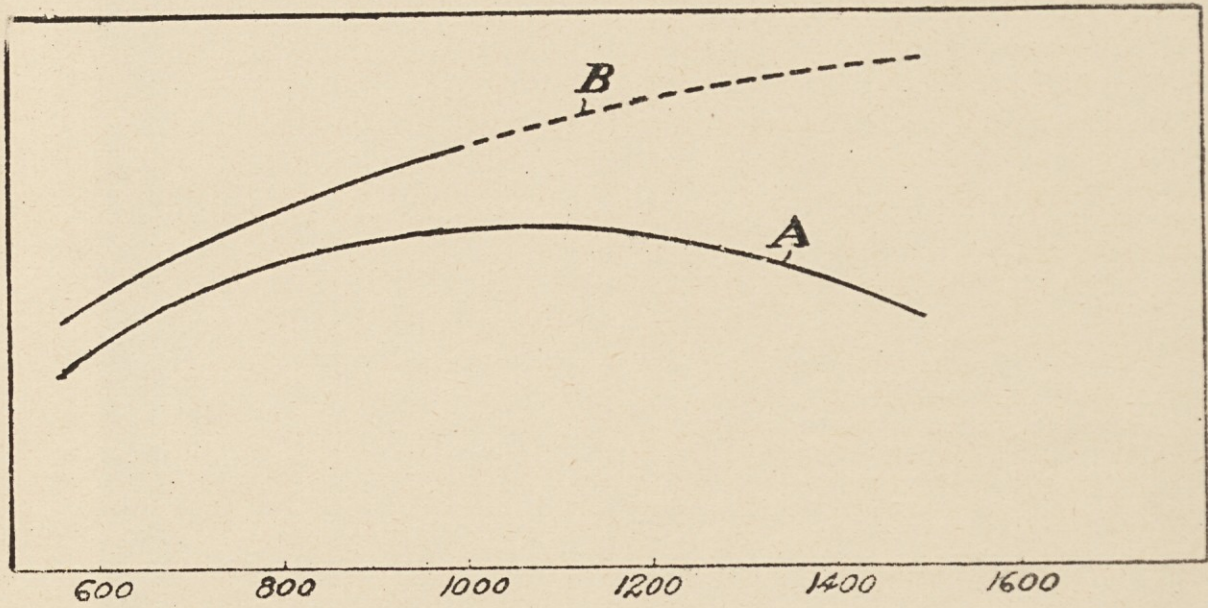


Fig. 2.*Fig. 3.*