

KRALJEVINA JUGOSLAVIJA

UPRAVA ZA ZAŠTITU

Klasa 21 (4)



INDUSTRIJSKE SVOJINE

Izdan 1 septembra 1933.

PATENTNI SPIS BR. 10281

Siemens & Halske Aktiengesellschaft, Berlin — Wien.

Električna mašina.

Prijava od 14 novembra 1930.

Važi od 1 februara 1933.

Traženo pravo prvenstva od 29 novembra 1929 (Nemačka).

Sve električne mašine bez kolektora da-ju se potpuno razlikovati po ponašanju iz-vesnog određenog broja samoimpedanci i međusobnih impedanci u zavisnosti od mehanične promene, na pr. rotorove tor-zije. Najprostija mašina sadrži dve samo-impedance i jednu međusobnu impedancu od kojih je bar jedna promenljiva u zavis-nosti od samo jedne mehaničke nezavisne promenljive. Ove najprostije mašine su u sledećem po analogiji sa uobičajenim na-činom izražavanja u tehnici slabih struja, naznačene kao »mašinski četvoropoli«. Najprostiji slučaj takvog »mašinskog če-tvoropola« jeste variometar sa jednim ne-pomičnim i jednim mehanički pokretnim kalemom. Da bi se pokazalo kako kompli-kovane mašine treba da se raspoznaju po ponašanju njihovih sopstvenih i međusob-nih induktiviteta, treba kao primer da se smatraju asinhroni motor i mašina za sin-hrono prenošenje kretanja.

Asinhroni motor naizmenične struje sa ankerom sa kliznim prstenovima pretstav-ljen je u sl. 1. U statoru postavljeni su na-motaji 104, 105, 106, rotor 107 sadrži na-motaje 101, 102, 103, koji su takode kao statorovi namotaji uključeni u zvezdi. Kraj svakog rotorovog namotaja vođen je po naročitoj kliznoj prstenu.

Asinhroni motor naizmenične struje sa ankerom sa kliznim prstenovima daje se raspoznati pomoću šest samoinduktiviteta i

petnaest protivinduktiviteta. O ponašanju možemo reći:

1. da su induktiviteti svih namotaja ne-zavisni od rotorovog položaja,
2. da su protivinduktiviteti između dva proizvoljna statorova namotaja i između dva proizvoljna rotorova namotaja neza-visni od rotorovog položaja.
3. da se protivinduktivitet između jednog proizvoljnog statorovog namotaja i jed-nog proizvoljnog rotorovog namotaja menja sinusno ili približno sinusno sa po-ložajem rotora.
4. da je promena protivinduktiviteta iz-među jednog statorovog i tri rotorova na-motaja po sebi jednaka no ipak da su faz-no pomereni za 120 električnih stepena u odnosu na rotorov položaj.
5. da je koeficijent sprežanja, t. j. od-nos uzajamne impedance ka korenu iz pro-dukta samoimpedanca, između proizvolj-nog statorovog i proizvoljnog rotorovog namotaja nezavisan od položaja rotora i da je približno jednak jedinici.

Mašinu za sinhrono prenošenje kretanja sa dvofaznim namotajem u rotoru i str-čecim polovima u statoru pokazuje sl. 2. 109 i 110 su otpravljači i primaoci. Pret-stavljeni su sistemi sa jednim parom polo-va sa polovima 111, 112 i 113, 114. Namotaji 115, 116 odnosno 117, 118 vođeni su ka parovima kliznih prstenova 119, 120 odnosno 121, 122. Preko kliznih prstenova spojeni su odgovarajući namotaji na red.

Nadražavajući namotaji 123 i 124 su na red priključeni na istu mrežu. Mašina se odlikuje trima samoimpedancama i trima protivimpedancama. Za promene pri obrtanju rotora postoje sledeći uslovi:

1. sopstveni induktivitet statorovog namotaja je nezavisan od pomeranja rotora.

2. Sopstveni induktivitet oba rotorova namotaja menja se kao $\sin^2$ odnosno $\cos^2$ ili približno kao ove veličine sa položajem rotora.

3. Protivinduktivitet između oba rotorova namotaja ravan je nuli, t. j. nezavisan je od položaja rotora.

4. Protivinduktiviteti između statorovog namotaja i rotorovih namotaja menjaju se kao sinus odn. kosinus ili približno kao ove veličine sa pomeranjem rotora.

5. Koeficienti sprežanja između statorovog namotaja s jedne strane i rotorovih namotaja s druge strane nezavisni su od pomeranja rotora i približno su $= 1$.

Po pronalasku takve mašine, koje se karakterišu sa više od dve samoimpedance, bivaju izrađivane pomoću električnog međusobnog uključivanja i mehaničkog spajanja mašinskih četvoropola. Ako treba izvesna mašina, koja se odlikuje sa više od dve samoimpedance, na ovaj način da bude izvedena, to se za svaku promenljivu uzajamnu impedancu mašine koja treba da se izvede: upotrebljuje mašinski četvoropol, čija se uzajamna impedanca, po izvršenom mehaničkom spajanju svih mašinskih četvoropola, isto tako menja u zavisnosti od mehaničke nezavisne promenljive, kao i impedanca koja treba da se izvede. (Samoimpedance mašinskih četvoropola, koje u celokupnosti moraju odgovarati samoimpedanci mašine koja treba da se izvede, bivaju električno uključene na red. Prvenstveno se upotrebljuju mašinski četvoropoli, koji su nezavisno od mehaničke promenljive uvek čvrsto spregnuti; ali se u naročitim slučajevima može izvesti, da se mašinski četvoropoli upotrebe sa koeficientima sprežanja, koji su zavisni od mehaničke promenljive, ili su приметно različiti od jedinice, što može biti postignuto i pomoću spoljnog doključivanja stalne impedance.

Dok mašina sa više parova polova po uobičajenom načinu građenja sadrži veoma mnogo namotaja, koji se, pri malom izvođenju, teško mogu smestiti u gvožđu, mogu se na osnovu pronalaska postići mašine sa višim vrednostima parova polova pomoću veoma malo namotaja tako, da se građenje izvodi veoma jednostavno. Osim toga se izvođenje može tako izabrati, da rotor u opšte ne dobije namotaje a ti-

me nisu potrebni ni dovodi preko kliznih prstenova.

Slike 3—11a predstavljaju u načelu primere izvođenja za mašinske četvoropole.

Sl. 3 pokazuje najprostiji oblik sistema sa dva kalema, pri čemu je jedan od namotaja 2 smešten na rotoru, a drugi namotaj 1 je smešten u statoru. Ovaj oblik izvođenja odgovara prostom variometru. Uzajamni induktivitet je promenljiv sa okretanjem rotora, dok sopstveni induktiviteti obaju namotaja ostaju konstantni. Sledeće sl. 4—6 pokazuju slike principa uključivanja kod mašina, kod kojih se osim protivinduktiviteta menja i sopstveni induktivitet jednog ili oba namotaja.

U sl. 4 je navedeno specalnije izvođenje, koje se isto tako karakteriše sa dve samoimpedance i jednom uzajamnom impedancom. Ono ima jedan namotaj 3 u statoru i jedan namotaj 4 u rotoru, pri čemu ipak stator ima drugi namotaj 5, koji je prostorno pomeren prema prvom namotaju, koji je u sebi kratko vezan, u cilju jednoznačnog orijentisanja naizmeničnog polja u mašini. Kao samoimpedance koje su karakteristične za ponašanje ovog mašinskog četvoropola, dovoljne su impedanca namotaja 3 i impedanca između kliznih prstenova, t. j. impedanca namotaja 4 uz vođenje obzira o uticaju kratko vezanog namotaja 5. Za ovaj raspored je karakteristično, da pri okretanju rotora rezultujući sopstveni induktivitet namotaja 3 u statoru ostaje konstantnim, pri čemu se menja rezultujući sopstveni induktivitet namotaja 4 na rotoru.

Sl. 5 je u principu identična sa sl. 4, samo su stator i rotor međusobno zamenjeni. Namotajima 3, 4, 5 u sl. 4 odgovaraju po redu namotaji 7, 6, 8 (sl. 5).

U sl. 6 se nalaze jedan namotaj 9 u statoru i jedan namotaj 10 u rotoru, čije impedance bivaju pomoću prostorno pomerenih namotaja 11, 12 kratke veze tako uticane, da se pri okretanju rotora menja, kako rezultujući sopstveni induktivitet namotaja 9 u statoru, tako i rezultujući sopstveni induktivitet namotaja 10 rotoru. U ovom slučaju su sve tri istaknute veličine obe samoimpedance i međusobna impedanca, zavisne od rotorovog položaja.

Sl. 7 predstavlja mašinski četvoropol sa strčecim polovima u statoru, koji je u glavnom iste vrednosti sa mašinom u sl. 4. Namotaj 13 koji je postavljen na statoru sastoji se iz dve jedna za drugom uključene polovine namotaja (koje nisu prostorno pomerene jedna prema drugoj), i koje su postavljene na oba statorova pola. Namotaj 14 nalazi se u rotoru. Kod ovog mašinskog četvoropola promenljive su dve

od triju istaknutih veličina, naime impedanca između kliznih prstenova i uzajamna impedanca.

Sl. 8 pretstavlja mašinski četvoropol, kod kojeg kako stator tako i rotor imaju strčće polove, usled čega mašina dobija isto karakteristično svojstvo, kao raspored sl. 6, t. j. sve tri karakterišuće veličine su zavisne od položaja rotora. Koeficijent sprežanja između oba namotaja znatno je nezavisan od položaja rotora i približno je jednak 1. 15 odnosno 16 su namotaji koji su raspoređeni u statoru odn. u rotoru.

Sl. 9 pokazuje u principu višepolni mašinski četvoropol, kod kojeg su u statoru 19 smeštena dva namotaja 17, 18. Rotor 20 nema pri tome nikakav namotaj. Kako stator tako i rotor su izupčeni istom podelom i šupljina zuba jednaka je glavi zuba. Stator je podeljen u četiri odeljka I, II, III, IV u kojima su zubi tako uzajamno pomereni, da na pr. u odeljcima II, IV statorovi zubi stoje prema rotorovim zubima i u odeljcima I, III stoje prema rotorovim šupljinama. Lako je uvideti da je kod okretanja rotora uzajamni induktivitet namotaja promenljiv, dok sopstveni induktiviteti ostaju skoro konstantni tako, da se raspored električno ponaša slično rasporedu iz sl. 3.

U sl. 10 pokazana je slična mašina kao u sl. 9, pri čemu ipak odnos šupljine zuba prema širini zuba 26 nije kao u sl. 9 1:1, nego je uzet približno 3:1. Pri tome se menja kako uzajamni induktivitet tako i sopstveni induktiviteti obaju namotaja pri okretanju rotora približno konstantno $= 1$. Primer izvođenja sl. 10 je time principieino jednak primerima 6 i 8 izvođenja.

Sl. 11 pretstavlja istu mašinu kao sl. 10, ipak samo sa što je moguće manjim brojem parova polova. Mašinski četvoropoli iz slika 9—11 mogu biti izvedeni i sa više namotaja, na pr. četiri namotaja 129, 130, 131, 132 kao što je predstavljeno u sl. 11a. Kod uključivanja ovi namotaji bivaju obuhvaćeni u dve grupe, na pr. 129, 130 i 131, 132 tako, da se i samo dve sopstvene i jedna uzajamna impedanca mogu razlikovati. Raspored više od dva namotaja može biti vredan pažnje, na pr. s obzirom na što je moguće ekonomniju izgradnju mašine (povoljan odnos između težine bakra i težine gvožđa).

Kombinacijom četvoropolovala razne izgrade mogu biti izradivane mašine bez kolektora proizvoljnog karaktera, asinhronmašine, sinhronmašine, sistemi za sinhrono prenošenje kretanja, kao i za prenošenje difference kretanja. Pomoću specialne deobe polova mašinskih četvoropolovala prenos može kod sistema za sinhrono prenošenje kretanja biti menjan u proizvolj-

nim granicama. Osim toga ovi sistemi imaju preimućstvo, da mogu biti izvedeni na obrtnim delovima bez namotaja i kliznih prstenova i suprotno mehaničkim sistemima, koji rade sa zupčanim i diferencijalnim prenosima, omogućuju miran rad i proizvoljno prostorno razdvojenu izgradnju.

Za izvođenje dvofaznog asinhronmotora bivaju na zajedničkoj osovini upotrebljena četiri mašinska četvoropola, tipova predstavljanih u sl. 6 odn. 8 ili 10. Sl. 12 pokazuje raspored i šemu uključivanja za ovu mašinu. Po jedan od namotaja 31 i 32 od dva mašinska četvoropola uključeni su jedan za drugim i stavljeni su na fazni napon I. Svaki je od rotora 33 pomenen na osovini u odnosu na prethodni rotor, za ugao 90° (u odnosu na podelu parova polova). Po jedan namotaj 34, 35 od oba dalja mašinska četvoropola su spojeni i priključeni na drugi fazni napon II, koji je fazno pomenen za 90° . Namotaji 31 i 32 (odn. 34 i 35) mašinskih četvoropolovala koji odgovaraju impedanci asinhronmotora koji treba izraditi, time su uključeni na red. Ostali namotaji 35, 36, 37, 38 mašinskih četvoropolovala sada su spojeni na način koji je pokazan u slici. Krajevi 39, 40, 41, 42 ovih namotaja odgovaraju rotorovim krajevima normalnog dvofaznog asinhronmotora sa dvofaznim namotajem na rotoru i mogu biti spojeni na poznat način. Svako od četiri uzajamne impedance, koje su promenljive sa rotorovim položajem, između četiri namotaja mašine koja treba da se izvede, odgovara uzajamna impedanca po jednog mašinskog četvoropola.

Raspored dvofazne mašine za priključak na trofaznu mrežu uz upotrebu poznatog Scott-uključivanja pokazuje sl. 13. Četiri četvoropola sa rotorima 43, koji su po parovima uzajamno pomereni za 90° (u odnosu na podelu parova polova) imaju dva razdvojena namotaja 44, 45, koji su priključeni na sprovednike I i II mreže trofazne struje. Od simetričnog središta obaju namotaja priključena su oba namotaja 46, 47, koji su uključeni u seriji, od oba druga mašinska četvoropola i vođena su ka sprovedniku III mreže trofazne struje. Uključivanje drugih namotaja 48, 49, 50, 51 je isto kao što je opisano u sl. 12. Ovaj primer pokazuje da nije u pitanju broj stvarno postojećih dejstava, nego da radi odlike načina namotavanja može biti obuhvaćeno više, u ovom slučaju po dve impedance (44, odn. 45) u jednu ekvivalentnu samoimpedancu.

Rad izrade trofaznog asinhronmotora (sl. 14) potrebno je devet mašinskih četvo-

ropola za rotorima 52a, 52b, 52c, od kojih su namotaji 53 spojeni na način, koji je naveden u slici, i bivaju priključeni na tri faze I, II, III. Rotori 52a imaju isti položaj u odnosu na podeću polovih parova, isto tako imaju rotor 52b međusobno i 52c međusobno isti položaj, ali je grupa b prema grupi a pomerena za 120° i grupa c prema grupi a za 240° (u odnosu na podeću parova polova). Izvođenje druge namotajne grupe 54 odgovara izvođenjima rotora normalnog asinhronmotora i može biti skopčano u zvezdi ili trouglu.

Sl. 15 pokazuje raspored, za sinhrono prenošenje kretanja, kod kojeg kako otpravljač koji treba da se izvede, tako i prijemnik koji treba da se izvede imaju jednofazni namotaj sa strčecim polovima u statoru i dvofazni namotaj u rotoru (odgovarajući sl. 2). Svaki od oba sistema 55 i 56 sastoji se iz dva mašinska četvoropola 57, 58 odn. 59, 60. Namotaji 61, 62 sistema 55 isto tako kao i namotaji 63, 64 drugog sistema 56 bivaju vezani na red na istu mrežu naizmenične struje. Rotori 57, 58 odn. 59, 60 su ponovo uzajamno pomereni za 90° . Ostali namotaji 65, 66 i 67, 68 su odgovarajući međusobno spojeni. Oba sistema teže da se podese tako, da struje izravnjavanja u spojnim sprovodnicima iščeznu. Ako jedan sistem biva mehanički pokretan, to struje izravnjavanja, koje se sad pojavljuju u spojnim sprovodnicima, izravnjavaju sinhrono prateće kretanje drugog sistema. Ako oba sistema imaju isti broj parova polova, to će se oni kretati sa istim brojem obrtaja. Upotrebom nejednakih brojeva parova polova mreže biti postignut proizvoljan prenos kretanja. Kombinovanjem triju mašinskih četvoropolova može biti izveden trofazni sinhroni sistem. Pri tome može biti dobro, da se jedna od obeju mašina, ili otpravljač ili prijemnik izvede na poznat način, a ne izradom pomoću mašinskih četvoropolova, naročito onda, kad ova mašina treba da ima malo parova polova. Takav je slučaj predstavljen u sl. 16, kod koje je kao otpravljač, radi primera, upotrebljena mašina sa jednim parom polova, sa jednoosnim statorovim poljem i zatvorenim namotajem 70 na ankeru. Namotaj ankera dobija priključnike na četiri simetrična mesta, koja su vodena ka kliznim prstenovima 72—75. Namotaji 82, 81 prijemnikove mašine — koja je sastavljena iz dva četvoropola 77 i 78 slično prijemnikovoj mašini u sl. 15 i koja pomoću namotaja 79 i 80, koji su uključeni na red, biva nadražena — su preko kliznih prstenova, svaki, priključeni na po jedan prečnik ankerovog namotaja 70. U ovom je slučaju pomoću kratkovezanog namota-

ja 70 definisano jednocosno statorovo polje otpravljajuće mašine, čije se proizvođenje postiže pomoću namotaja 69; razume se da se osa polja može isto tako odrediti pomoću strčecih polova.

Za način dejstva kao uredaja za sinhrono prenošenje kretanja nije od značaja, ako zatvoreni ankerov namotaj 70 dobije kolektor 183, čije četke 184, 185 tako stoje, da struja koja teče kroz četke ne može da proizvede nikakvo polje u mašini. U ovom slučaju biva sprečeno postajanje dopunskog ankerovog polja pomoću namotaja kratke veze. Otpravljajuća mašina može stoga u svakom uključivanju biti pogonjena kao kolektorni motor, kod kojeg je uslov jedno jednoosno naizmenično polje u mašini. Usled toga može se ovaj sistem upotrebiti za to, da se otpravljajućom mašinom kao motorom pogoni jedna mašina i jednovremeno da se njeno kretanje na električni način sinhrono, u proizvoljnom odnosu prema broju parova polova, preese na mašinu koju drugu radnu mašinu. Važna oblast primene jeste sinhrono prenošenje kretanja između projektorā slike i okretača ploča s jedne strane i između projektorā slike i projektorā zvuka s druge strane kod uredaja zvučnih filmova. Otpravljač služi pri tome kao pogonski motor za projektor slike; on je s njime vezan direktno ili pomoću prinudnog prenosa. Na kliznim prstenovima pogonskog motora su istovremeno priključeni prijemnici za pogon okretača ploče i za pogon projektorā zvuka. Kao glavno preimućstvo treba pomenuti, da pomoću električno elastičnog vezivanja ne mogu udari projektorā slike biti preneseni ni na okretač ploče ni na projektor zvuka. Ako prijemni sistem biva izveden sa višestrukim povećanjem broja parova polova pogonskog motora, to se može postići jak prenos sinhrono prenesenih kretanja.

Sl. 17 pokazuje diferencijalni sistem, koji može biti izveden dvofazno ili trofazno odgovarajući dvofaznim ili trofaznim otpravljačima sinhronog prenošenja. Slika pokazuje dvofazno izvođenje. Namotaji četiri mašinska četvoropola 83 do 86 koji su potrebni za dofazni sistem spojeni su na predstavljeni način. Jedna grupa namotaja 87 do 90 je priključena na dve faze otpravljačkog sistema 91, a druga grupa namotaja 92 do 95 priključena je na drugi otpravljački sistem 96.

Specijalni oblik izvođenja ovih diferencijalnih sistema jeste sinhronoskop. Primenom Scott-uključivanja moguće je, da se dvofazni sinhronoskop po sl. 18 sastavi iz četiri mašinska četvoropola 97 do 100 u priključku na dve mreže A i B naizmenič-

ne struje. Već u sl. 13 navedeno Scott-vezivanje, je za obe grupe namotaja, koji su priključeni na mreže A i B, tako izvedeno, da biva postignuto potrebno fazno pomeranje. Rotori 97, 98 odn. 99, 100 su ponašano pomereni za 90° (u odnosu na podelu parova polova).

Patentni zahtevi:

1. Električna mašina koja je naročito podesna, da posluži kao otpravljač ili prijemnik ili kao oboje u jednom uređaju za sinhrono prenošenje kretanja, na pr. sa uređaja za pokretanje filma slike na uređaj za snimanje zvuka odn. za reprodukovanje zvuka, dalje kao motor u uređaju za električni pogon uređaja zvučnog filma pomoću naizmjenične struje, kao sinhronoskop odn. kao naprava za sinhroniziranje mreže naizmjenične struje i kao pokazivač prenošenja difference kretanja, naznačena time, što je za ekvivalentno kopiranje (Nachbildung) električnih i mehaničkih osobina mašina bez kolektora (sinhronne mašine, asinhronne mašine, fazni pomerači, regulatori indukcije itd.). koje se u osnovi odlikuje sa više od dve samoimpedance i njihovim naspramnim impedancama, izvedena iz dva ili više mašinskih četvoropolo-va (mašinske jedinice sa samo dve samoimpedance i jednom naspramnom impedancom, od kojih je bar jedna promenljiva u zavisnosti od samo jedne mehanički nezavisne promenljive, na pr. od položaja rotora).

2. Električna mašina po zahtevu 1, naznačena time, što su rotori mašinskih četvoropolo-va postavljeni na jednoj zajedničkoj osovini.

3. Električna mašina po zahtevu 1, naznačena time, što su rotori pojedinih mašina postavljeni na zasebnim osovinama koje su međusobno kruto spojene.

4. Električna mašina po zahtevu 2 ili 3, naznačena time, što ima tako izvođenje zuba i takav raspored namotaja mašinskih četvoropolo-va, da pri okretanju rotora bi-

vaju periodično menjane ne samo njihove naspramne impedance, nego i njihove samoimpedance.

5. Električna mašina po zahtevu 4, naznačena time, što je perioda kod svih pojedinih četvoropolo-va ili kod njihovih grupa podjednako velika, i što su pojedini mašinski četvoropolo-va svi ili po grupama, u pogledu nastupanja u suštini istih osobina u toku induktiviteta, za jednake delove periode naspramno pomereno međusobno mehanički spojeni.

6. Električna mašina po zahtevu 5, naznačena time, što pojedini mašinski četvoropolo-va imaju nenamotane rotore, čija su dvozdjena tela izupčena podelom koja ostaje jednakom, i što su zupci u jednakim odeljcima koji su ograničeni sa četiri ili x. četiri (x je ceo broj) aktivne strane kalemata obaju namotaja, u izvesnom određenom odeljku u odnosu prema zupcima u susednim odeljcima, prostorno pomereni za jednu polovinu zupčane podelu.

7. Uređaj za sinhrono prenošenje kretanja, naročito za pogon naprava za zvučni film, naznačen time, što kao otpravljač ili kao prijemnik ili za oboje služe mašine po zahtevu 1, čiji su brojevi polovih parova birani odgovarajući željenom prenosnom odnosu.

8. Uređaj za sinhroni pogon naprava za sliku i zvuk, naznačen time, što zvučna naprava biva pogonjena motorom po zahtevu 1, a naprava za sliku biva pogonjena kolektornim motorom, koji služi kao otpravljač za motor zvučne naprave.

9. Električna mašina za prenošenje difference kretanja po zahtevu 1, naznačena time, što je ona primarno i sekundarno priključena na različite otpravljače.

10. Električna mašina za pokazivanje faznih diferencija, naročito sinhronoskop, po zahtevu 1, naznačena time, što je ona primarno i sekundarno priključena na različite mreže naizmjenične struje.

Fig. 1

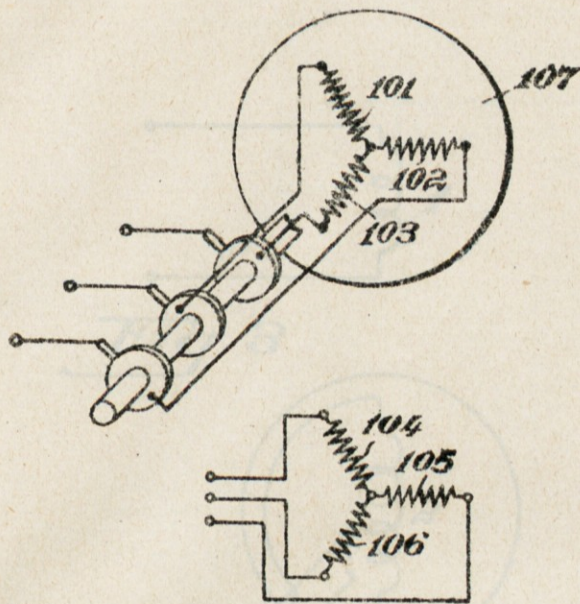


Fig. 2

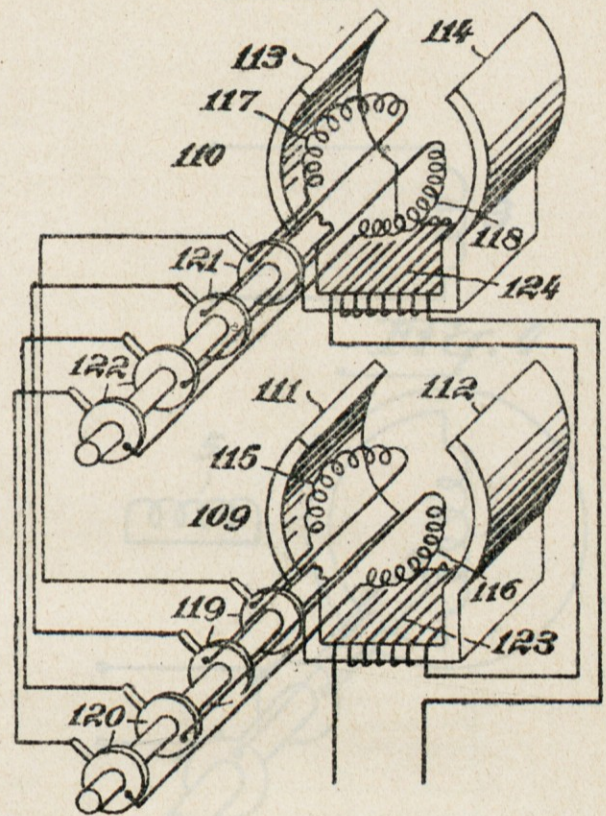
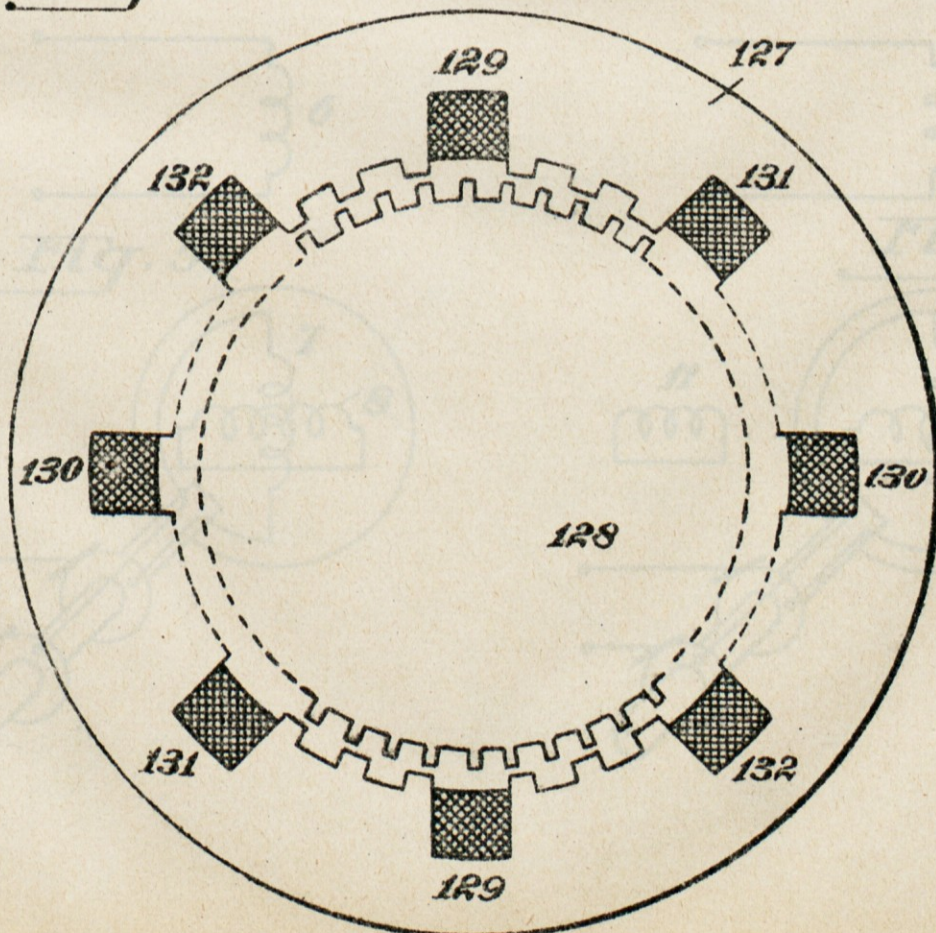


Fig. 1a



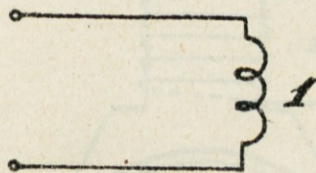


Fig. 3

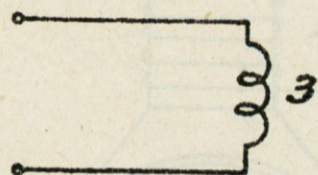
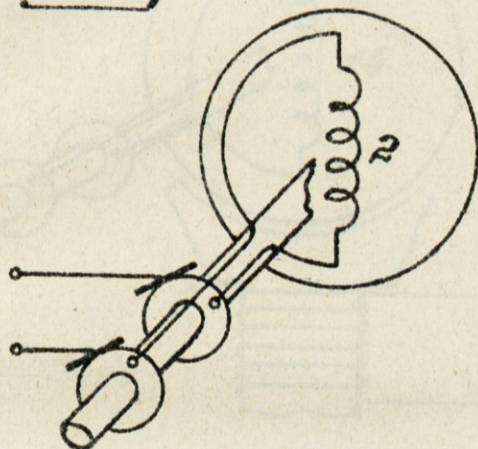


Fig. 4

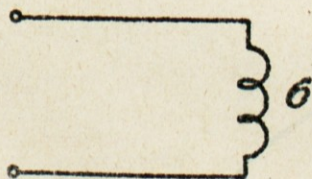
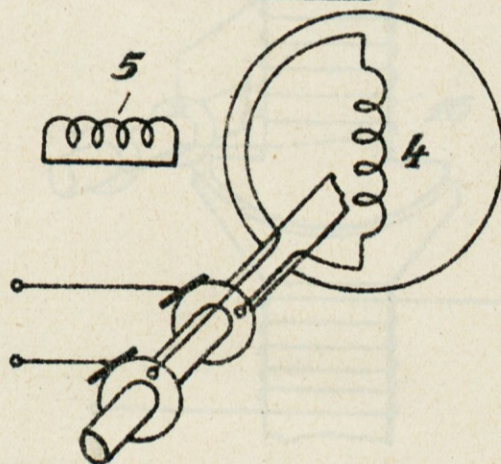


Fig. 5

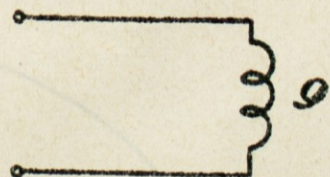
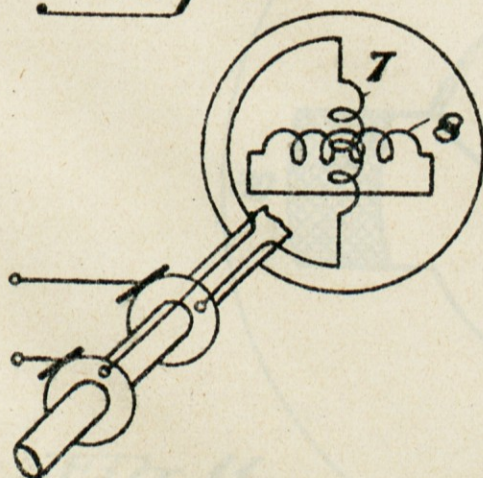


Fig. 6

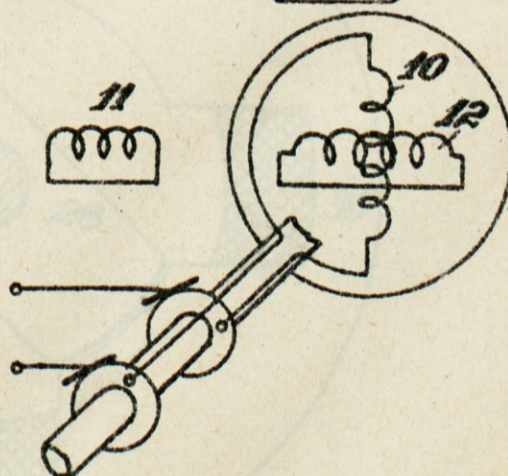


Fig. 7

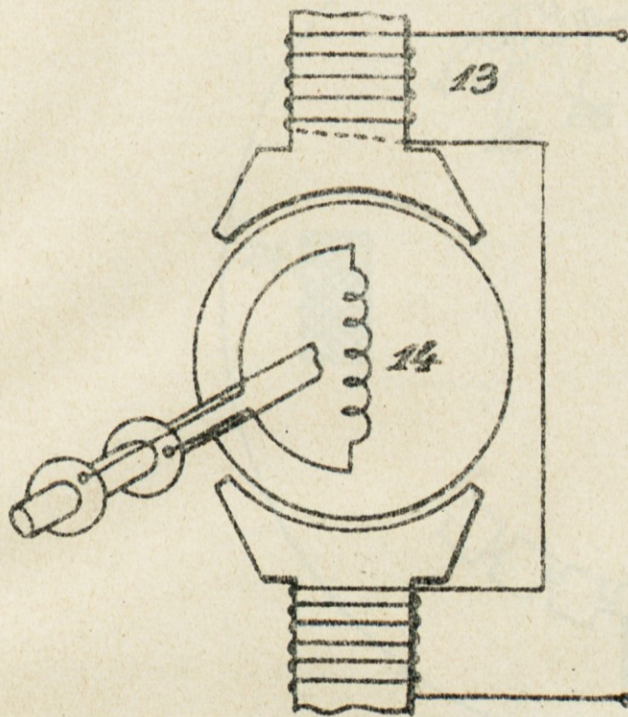


Fig. 8

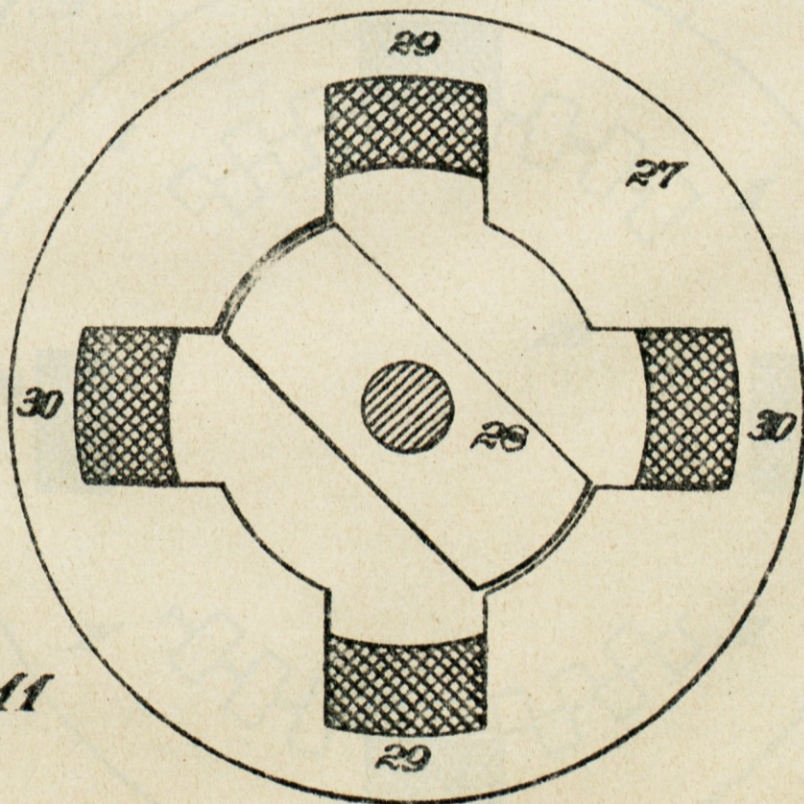
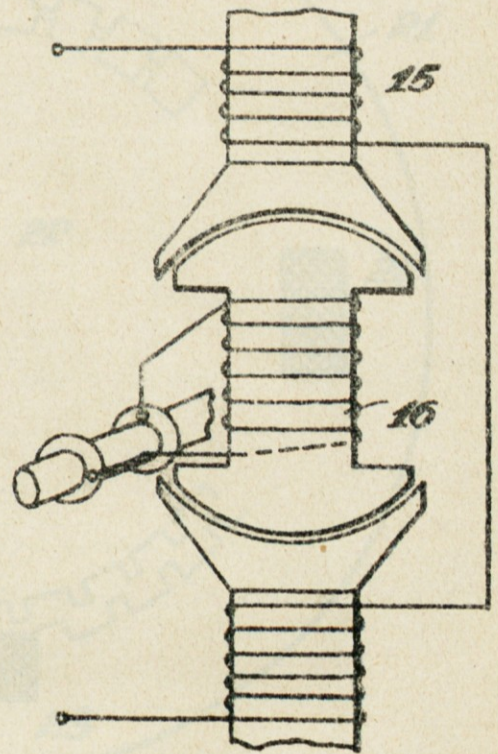


Fig. 11

Fig. 10

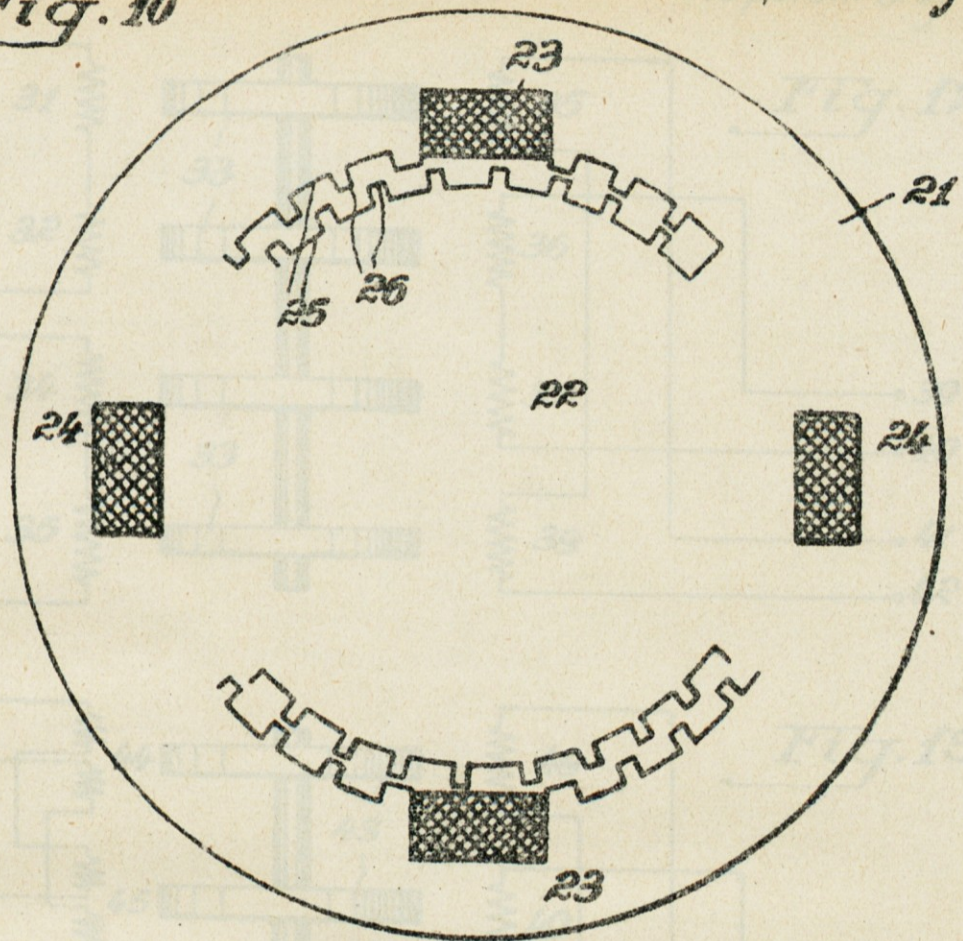
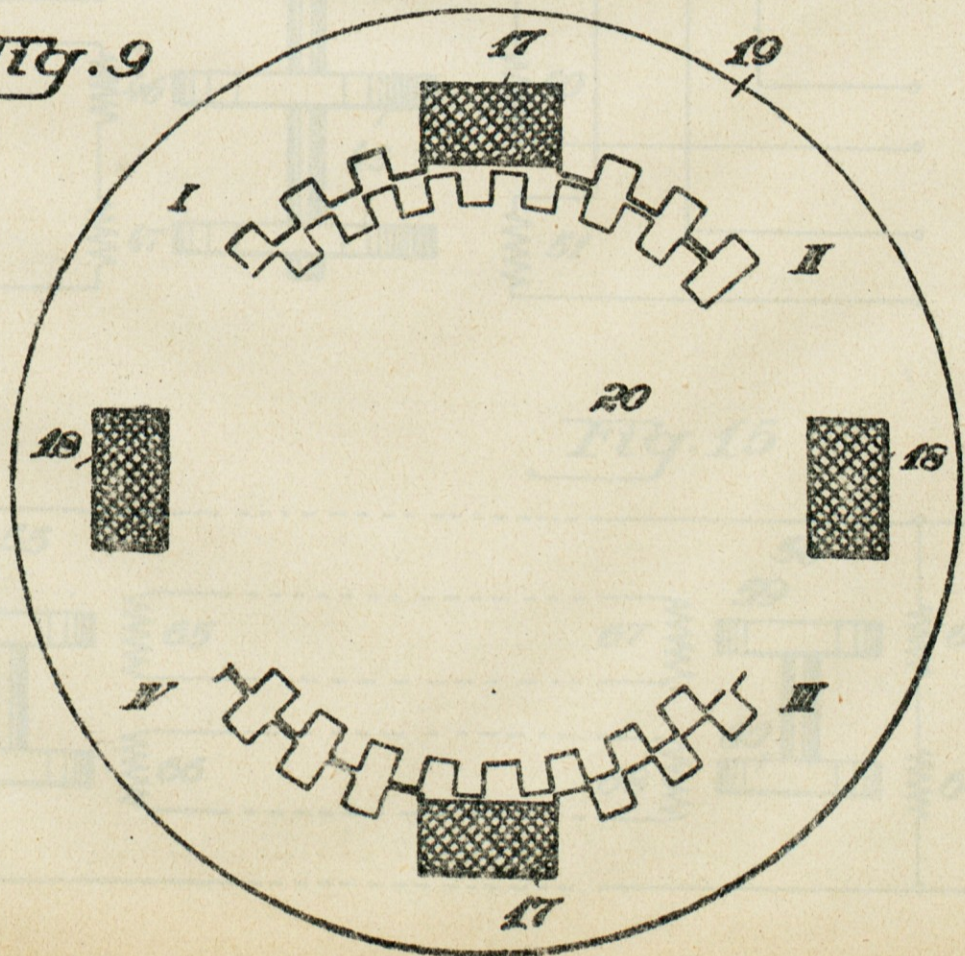


Fig. 9



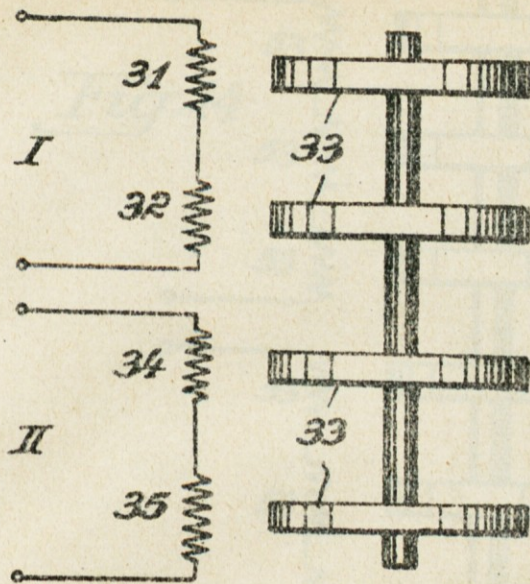


Fig. 12

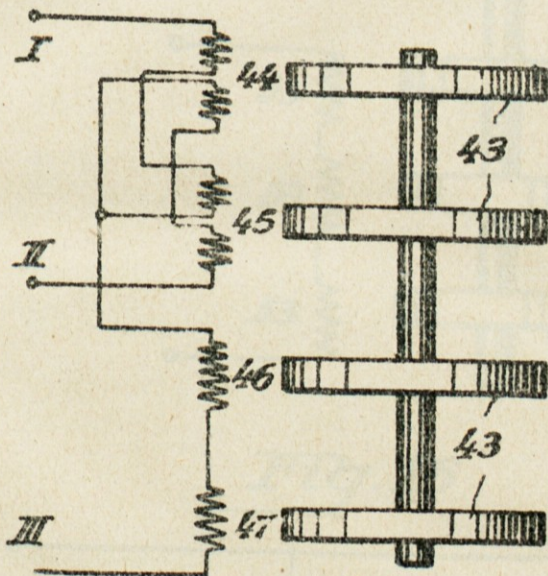
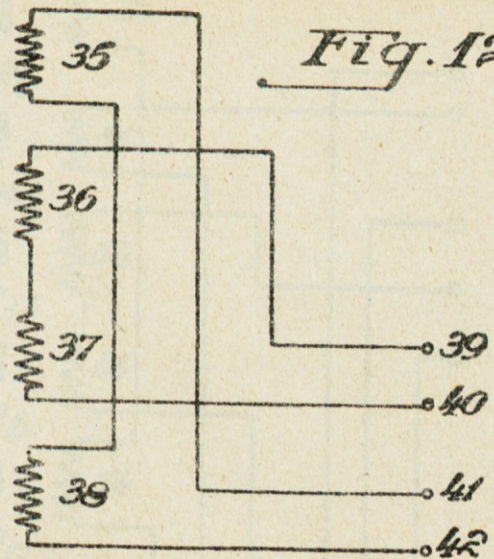


Fig. 13

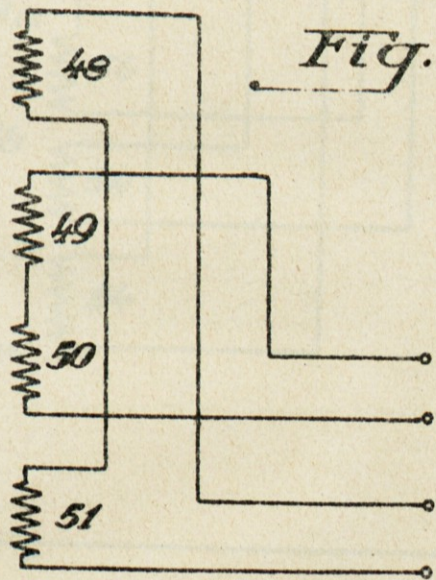


Fig. 15

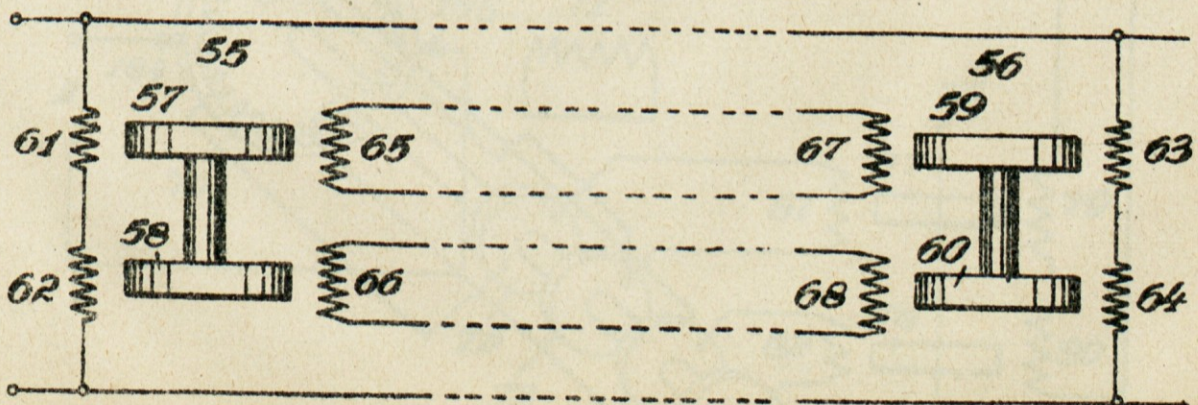


Fig. 14

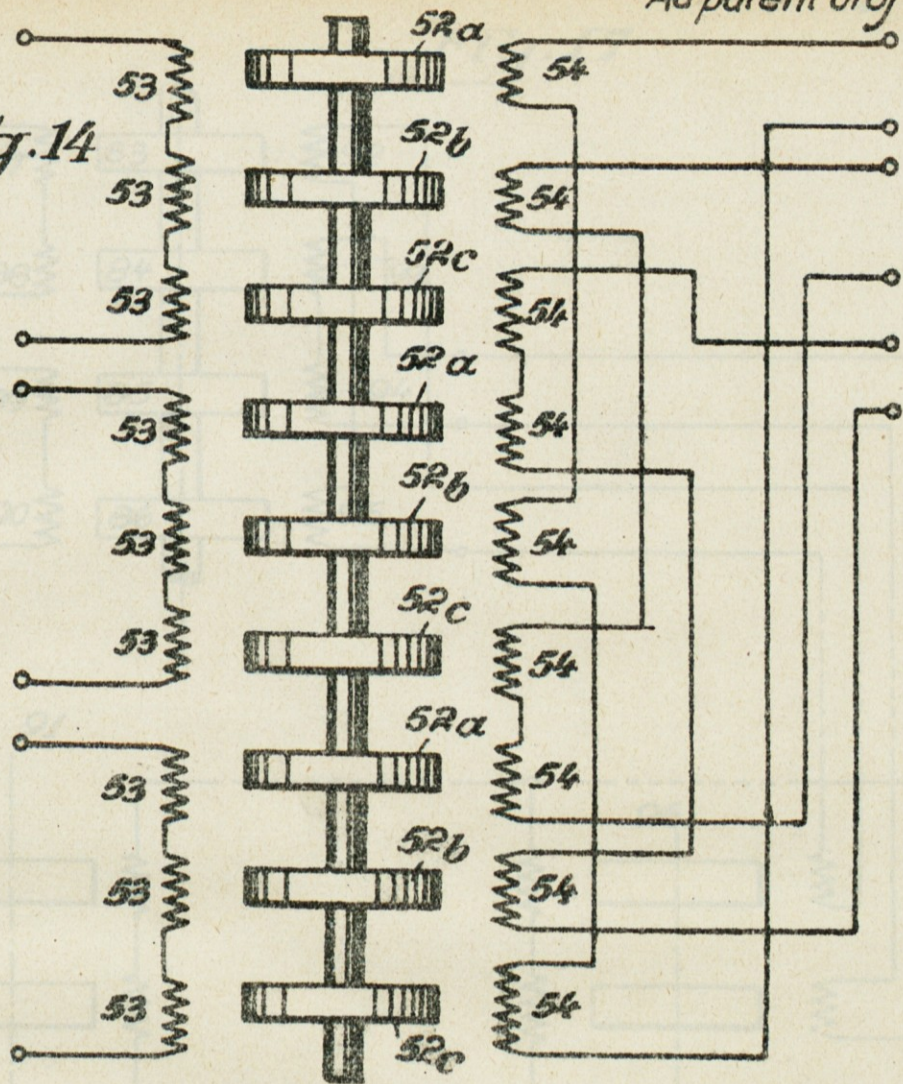


Fig. 16

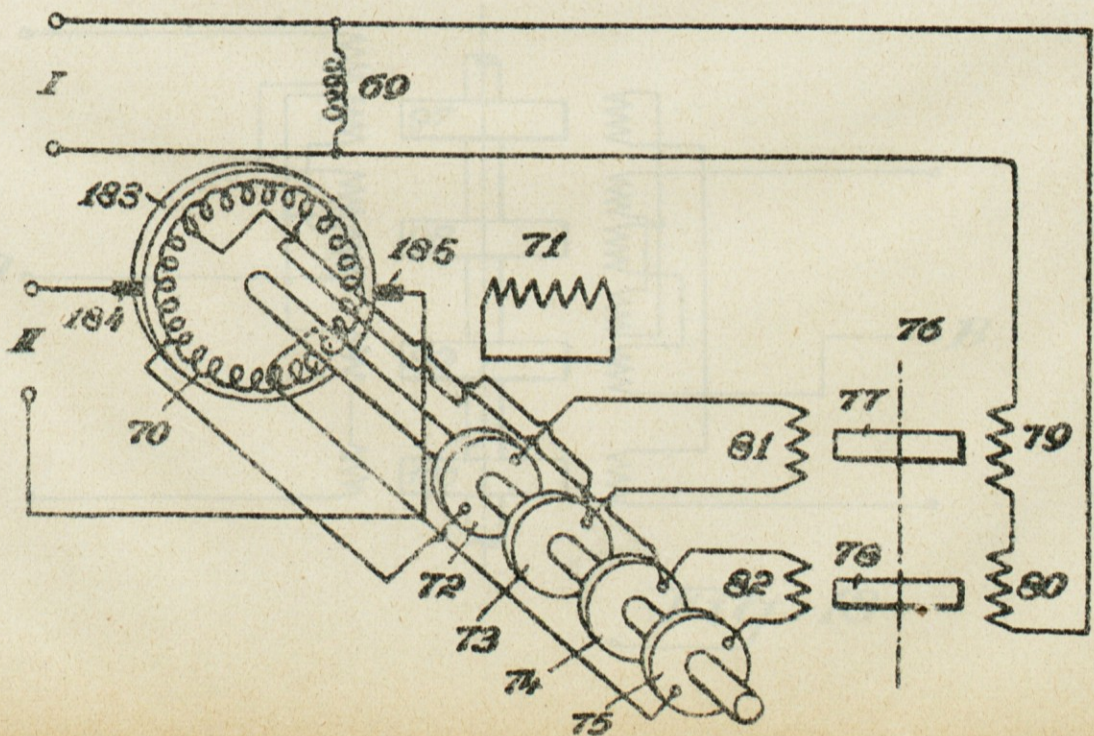


Fig. 17

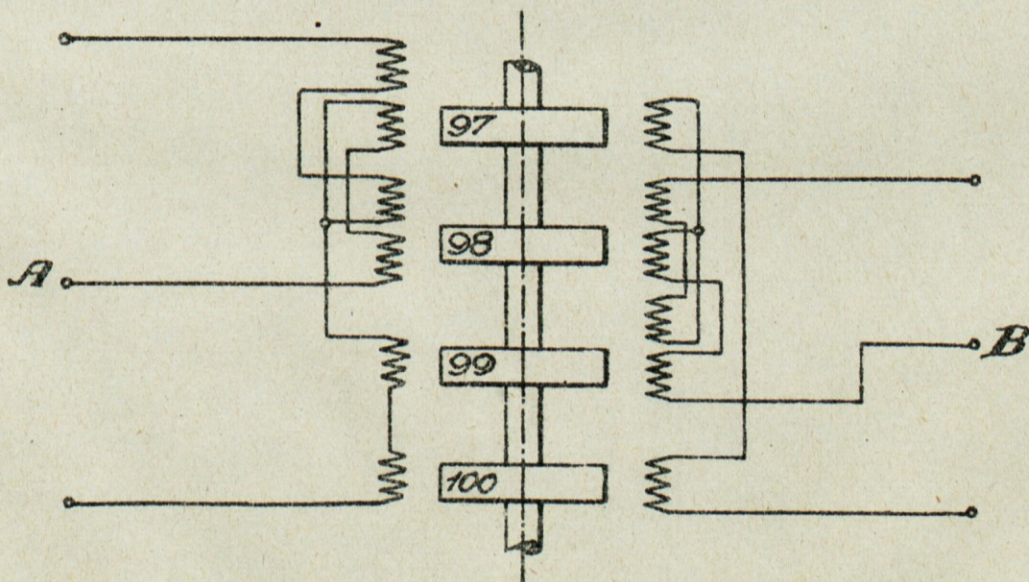
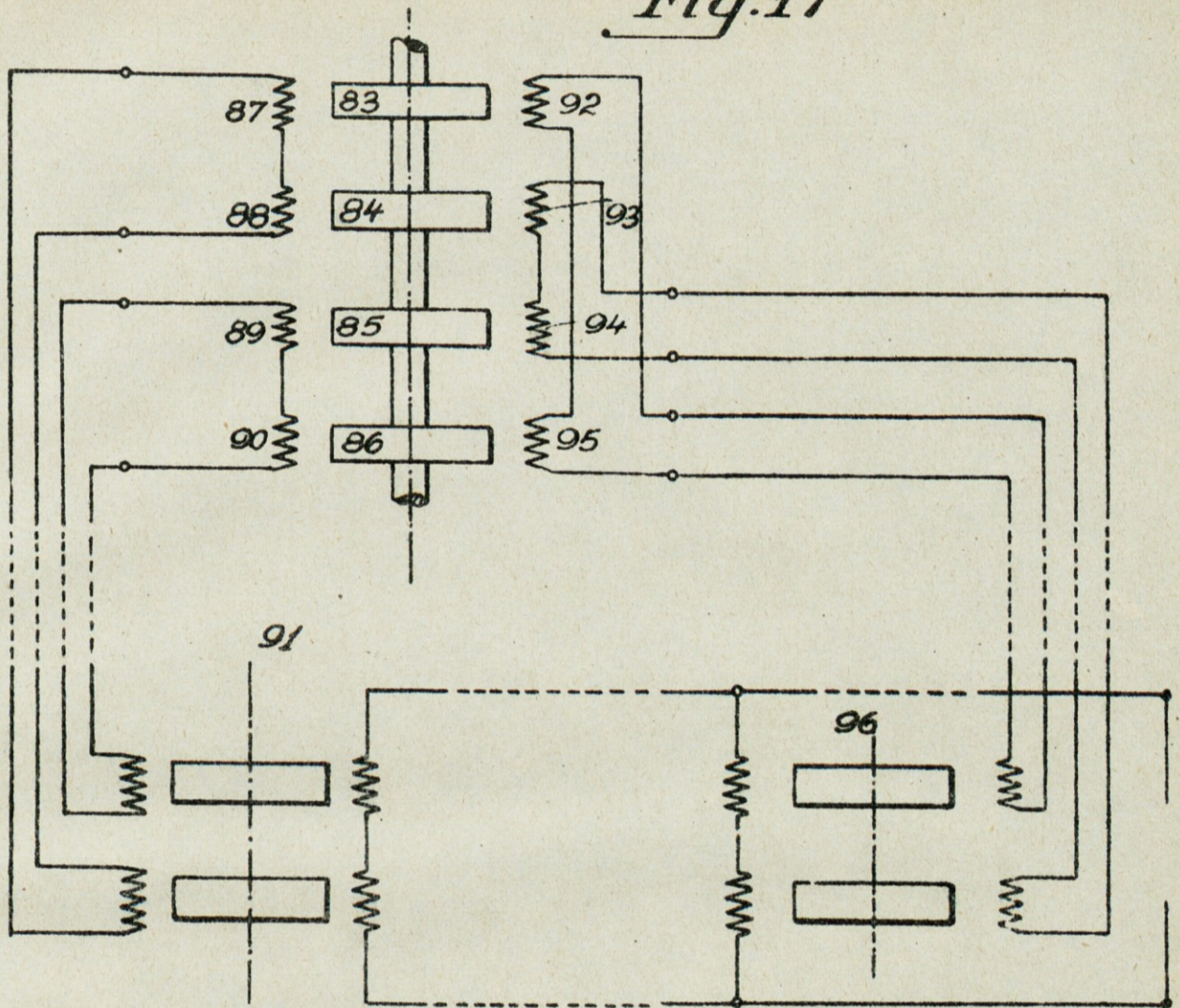


Fig. 18

