

KRALJEVINA JUGOSLAVIJA

UPRAVA ZA ZAŠTITU



INDUSTRIJSKE SVOJINE

Klasa 21 (4)

Izdan 1 maja 1935.

PATENTNI SPIS BR. 11556

von Platen Baltzar Carl, dipl. ingénieur, Stockholm, Švedska.

Uredjenje na komutatorima.

Prijava od 9 novembra 1933.

Važi od 1 septembra 1934.

Ovaj se pronalazak odnosi na takve komutatore koji imaju srazmerno mali broj segmenata. Komutatori ove vrste dolaze u obzir naročito pri usmeravanju energije naizmenične struje vrlo visokog napona ili vrlo velike jačine struje. Kod visokih napona koji se pojavljuju u mašinama dotične vrste znatno su veći zahtevi za dobru izolaciju između segmenta međusobno ili između segmenta i postolja mašine, nego kod ostalih komutatora niskog napona. S druge strane jaka izolacija ima za posledicu pogoršanje mehaničke čvrstoće komutatora, a time se u znatnoj meri smanjuje pouzdanost rada. Ovaj pronalazak ima pre svega tu svrhu da sjedini dobru izolaciju sa zadovoljavajućom mehaničkom čvrstoćom a sastoji se u glavnom u tome, što se svaki segment sastoji od jedne kontaktne vodjice, koja je spojena sa osovinom posredstvom podupiračkog oboda, koji leži u glavnom u ravni upravnoj na osovinu i što su jedan za drugim sledejući segmenti međusobno izolovani vazduhom i čvrstim materijalom, pri čemu se najkraća putanja za površinsko pražnjenje struje po površini čvrstog izolacionog materijala između nanizanih segmenata nalazi bar na jednom mestu bliže centru nego unutrašnja ivica kontaktne vodjice.

Ovaj pronalazak ima i tu celj da jedan za drugim sledejuće segmente i druge metalne delove koji sprovode napon raspoređi u takvim međusobnim razmacima da je napon preskakivanja varnica (Ueberschlagspannung) između pomenutih delova

znatno niži od najnižeg napona pri kom može nastati škodljivo pražnjenje struje po površini čvrstog dielektrikuma koji razdvaja susedne delove.

Ovaj pronalazak je opisan podrobnije uz crteže gde su istovremeno navedena obeležja ovog pronalaska.

Na crtežu slike 1 i 2 predstavljaju šematski izvesne vrste rotacionih transformatora kod kojih se mogu preimućstveno upotrebiti komutatori prema ovom pronalasku. Slike 3 i 4 pokazuju mehaničke defekte koji mogu nastati kod komutatora sa malim brojem segmenata. Sl. 3 pokazuje uzdužni presek, a sl. 6 presek po liniji 6 6 na sl. 5 jednog izvedenog oblika ovog pronaska. Sl. 7 je šema kola struje. Slike 8 i 9, 10 i 11, 12 i 13, 14 i 15 pokazuju, na odgovarajući način kao slike 5 i 6, uzdužne preseke odn. poprečne preseke četiri druga izvedena oblika ovog pronalaska. Sl. 16 predstavlja metodu prema ovom pronalasku za spajanje raznih komutatora. Slike 17 i 18 pokazuju šematski drukčija rasporedjenja segmenata. Slike 19, 20 i 21, 22 pokazuju u uzdužnom preseku odn. u poprečnom preseku rasporedjenje prema slikama 17 i 18.

Sl. 1 pokazuje, radi primera, rotacioni transformator za transformisanje jednosmislene struje niskog napona dovedene na spojke 1 i 2 u jednosmislenu struju visokog napona koja se odvodi od spojki 3, 4. Ovako postrojenje obuhvata dva primarna komutatora k_1 , k_2 i dva sekundarna komutatora K_1 , K_2 . Oba para komutatora su

medjusobno vezani sprovodnicima 5 odn. 6. Svaki pojedini komutator radi zajedno sa po jednim transformatorskim namotajem l_1, L_1 odn. l_2, L_2 , kao što se vidi na slici. U transformatorskim jezgrama T_1, T_2 indukuje se naizmjenična struja pomoću dva nadražajna namotaja M_1, M_2 napojana jednim dvofaznim generatorom G_1 . Ova naizmjenična struja treba da se izabere tako da nije potrebno da se dovodi nikakva magnetizaciona energija kroz komutatorska kola. Magnetski polovi generatora G_1 magnetiziraju se pomoću namotaja Q_1 koji je uključen u otočnoj vezi između polova 1 i 2. Osim toga se magnetiziranje kontroliše pomoću podešajnog namotaja Q_2 koji dobija struju od releja R_1 . Ulazna strana ovog releja je pod uticajem impulsa koji nastaju pri pogrešnom komutiranju između jedne glavne četkice B_1 i jedne sporedne četkice B_2 . Ovaj rele treba da djeluje na taj način da se tako utiče na napon nadražajnog generatora G_1 pri nedozvoljenom komutiranju, da se opet uspostavlja pravilno komutiranje. Rele odgovarajuće vrste opisan je na primer u engleskim patentima 388 061 i 392 950.

Primarna komutatorska kola k_1, l_1 i k_2, l_2 sadrže i kotvine namotaja komutacionog generatora G_2 koji ima taj zadatak da izazove komutiranje u namotajnom kolu struje koje je tada kratko vezano. Generator G_2 dobija svoju magnetizacionu energiju iz sprovodnika 5 jednosmislene struje. Osim toga se nadraživanje generatora G_2 kontroliše podešajnim namotajem Q_4 koji biva kontrolisan relejem R_2 . Na ulaznu stranu ovog releja utiču pogrešni impulsi koji se oduzimaju između jedne glavne četkice b_1 i jedne pomoćne četkice b_2 . Konstrukcija i način dejstva ovog releja R_2 mogu da budu istovetni kao kod releja R_1 .

Ovo rasporedjenje djeluje na takav način, da se jednosmisleni napon na spojkama 1 i 2 pomoću komutatora k_1, k_2 razdeljuje u dvofazni naizmjenični napon, koji je sinhron sa naizmjeničnim naponom proizvedenim od generatora G_1, G_2 a izdaje se primernim namotajima l_1 i l_2 . Istovremeno se u namotajima L_1 i L_2 proizvode naizmjenični naponi koje komutatori K_1, K_2 opet usmeravaju i sastavljaju u jednosmisleni napon između polova 3 i 4, a koji jednosmisleni napon ima drukčiju vrednost od napona između spojki 1 i 2. Ovaj raspored vezivanja je u više pogleda sličan sa rasporedom iznetim u engl. patentu br. 389 824 sl. 2.

Može se zamisliti da se može primeniti više faza, kao što pokazuje sl. 2, gde je pretstavljen sistem sa četiri faze. Četiri primarna komutatora k_3-k_6 su na strani jedno-

smislene struje vezani na red, a obrću se medjusobno sinhrono i ako su za izvesni ugao medjusobno razmaknuti, koji ugao odgovara pomeranju faze između raznih faza. Ove faze mogu shodno da budu tako rasporedjene da je medjusobno pomeranje faze od 90 električnih stepeni, što odgovara 45 mehaničkih stepeni, između k_3 i k_5 i između k_4 i k_6 . Kad su nadražajni generator G_3 i komutacioni generator G_4 montirani na istoj osovini sa komutatorima, onda ti generatori treba da imaju četiri pola i to s obzirom na činjenicu da nastaju četiri komutacije za vreme svakog potpunog obrtaja komutatora. Prirodno je da su u četvorofaznom sistemu, kao i na sl. 2, generatori G_3 i G_4 izvedeni sa četiri faze. Osim toga predviđena su četiri transformatora $T_3 - T_6$ koje magnetizira generator G_3 . Transformatori napajaju četiri sekundarna komutatora $K_3 - K_6$ koji usmeravaju i sastavljaju po dva fazna napona, na pr. napone od K_3 i K_5 i od K_4 i K_6 u jednosmislene napone koji se zbog rednog uključenja komutatora sabiraju i odvoje sa spojki 7, 8. Na ovaj način je jasno kako se ovaj sistem može, kada se to želi, izvesti za šest ili više faza.

U napred opisanim primerima je pretpostavljeno da svaki komutator ima samo dva segmenta. Kad se komutatori obrću samo u pola manjom brzinom, onda mora svaki komutator da ima četiri segmenta i osam četkica, od kojih četiri pripadaju strani jednosmislene struje, a četiri strani naizmjenične struje.

Može se zamisliti takodje da svaki komutator može da radi sa dva klizna prstena, tako da su naredni segmenti spojeni sa raznim kliznim prstenovima. U ovakvom slačaju djeluju četkice za naizmjeničnu struju sa komutatorskim segmentima, a četkice za jednosmislenu struju sa kliznim prstenovima ili obrnuto. Ovde se dobijaju samo dve komutacije za svaki potpuni obrtaj, pa zato može ovakvo rasporedjenje da bude shodno kod dvopolnih generatora.

Jasno je da dotični tip komutatora može da dodje u obzir i u drugim rasporedima vezivanja, gde je napon između narednih segmenata vrlo visok i odn. ili uopšte gde je dimenzija četkica u perifernom pravcu znatno manja od odgovarajuće dimenzije segmenata.

Zbog srazmerno velike dimenzije segmenata u perifernom pravcu mogu lako nastati mehaničke deformacije pod uticajem centrifugalne sile ili zagrevanje. Na sl. 3 je pokazano, radi primera, u preteranoj srazmeri kako se krajevi 9, 10 segmenata mogu saviti ka spoljašnjosti, pri čemu se

očigledno smanjuje površina prijanjanja četkice 11 na krajevima segmenta.

Sl. 4 pokazuje drugu vrstu deformisanja, pri čemu je jedan segment 12, koji je u glavnom očuvao svoj oblik ali je nešto izmaknut ka spoljašnjosti, prema narednom segmentu 13, a to ima očigledno za posledicu da kratka veza pomoću četkice 14 nastaje docnije nego što je predviđeno. Ovim nastaju različite periode kratke veze za razne faze, a to prirodno ne sme da bude s obzirom na zajedničke polove komutacije. Kao što je opisano u nastavku može se opasnost za takvo deformisanje znatno smanjiti prema ovom pronalasku time, što se svaki segment pričvršćuje uz podupirački obod koji leži u glavnom upravno ka osovini.

U izvedenom obliku pretstavljenom na slikama 5 i 6 sastoji se svaki segment od kontaktne vodjice 15, 16 i podupiračkog oboda 17, 18 koji u glavnom leži u ravni upravnoj na osovini 19. Podupirački obodi 17, 18 koji pripadaju narednim segmentima su, kao što je pretstavljeno na crtežu, međusobno razmaknuti u aksijalnom pravcu i odvojeni su izolacionim prstenom 40 koji je na spoljašnjoj strani snabdeven jednim rebrom 20 ili nekolicinom rebara, koji imaju taj zadatak da produže dužinu putanje površinskog pražnjenja struje između podupiračkih oboda 17, 18. Kao što proizlazi iz crteža, nalazi se putanja površinskog pražnjenja struje bliže središtu nego unutrašnje ivice kontaktnih vodjica 15, 16, a time se dobija naročito pouzdana izolacija od vazduha i čvrstog materijala između segmenta.

U šestofaznom sistemu mogu se sastaviti u jednu mehaničku jedinku šest takvih komutatora koji sadrže po dva segmenta 15, 16, 21, 22 i t. d., pri čemu se između nanizanih komutatora postavljaju takođe izolacioni prstenovi 23 na osovini. Shodno je da se pri tome osovina 19 u sredini snabdevene jakim obodom 24. Onda se tri komutatora sa njihovim izolacionim prstenovima zbijaju pomoću navrtke 25 i pločice 26 uz levu stranu oboda 24, a tri ostala komutatora sa njihovim izolacionim prstenovima zbijaju se pomoću navrtke 66 i pločice 27 uz drugu stranu oboda 24. U bušotinu svakog podupiračkog oboda shodno je da se umetne neki prsten 28 od izolacionog materijala, a osim toga zaštitna čaura 29, 30 koja ide skroz i služi za efektivnu izolaciju sviju podupiračkih oboda od osovine. Rasporedjenjem oboda 24 dobija se pored shodnog mehaničkog rasporedjenja još i to preimućstvo, što je razmak između oba komutatora u sredini srazmerno

veliki, a time se olakšava potrebno hladjenje komutatora vazduhom.

Klizna kontaktna površina svakog segmenta izradjena je shodno od materijala koji je otporan protiv iskri na pr. od čelika ili volframa.

U rasporedu vezivanja pretstavljenom na sl. 7, rasporedjeni su komutatori K_7 , K_8 na nešto drukčiji način nego u rasporedima na sl. 1 i 2. Na sl. 7 obuhvata pravi komutator četiri segmenta 71—74 odn. 75—78. Segmenti 71 i 73 vezani su čvrsto sa kliznim prstenom 79, a segmenti 72 i 74 koji leže između onih prvih vezani su čvrsto sa kliznim prstenom 80. Segmenti 75—78 su na odgovarajući način čvrsto vezani sa kliznim prstenovima 81 i 82. Segmenti 71—74 rade zajedno sa jednim parom četkica 83, 84, a segmenti 75—78 tako isto sa parom četkica 85, 86. Četkice 83 i 85 su vezane sa spojkama 87, 88 jednosmislene struje, dok su četkice 84 i 86 vezane na red pomoću sprovodnika 89. Sa kliznim prstenovima 79, 80 rade zajedno dve četkice 90, 91, koje su vezane sa kotvinim namotajem L_7 u kom se indukuje naizmenični napon. Klizni prstenovi 81, 82 rade zajedno sa četkicama 92, 93 koje su priključene uz drugi kotvin namotaj L_8 . U ovom namotaju L_8 indukuje se takođe naizmenični napon koji je pomećen u fazi u odnosu na napon u namotaju L_7 . Naponi indukovani u namotajima L_7 i L_8 usmeravaju se i ovde pomoću pripadnih komutatora pa se rednim indukcionim sprežanjem sastavljaju u jednosmisleni napon između spojki 87 i 88.

Slike 8 i 9 pokazuju izveden oblik komutatora koji je odredjen za srazmerno veliku jačnu struje i za srazmerno niski napon. Kontaktna vodjica 94 segmenta izvedena je u jednom komadu zajedno sa podupiračkim obodom 95 i sa pojačivačkim rebri 96, 97. Podupirački obod 95 montiran je na osovini 98 pomoću široke glavčine 99. Između pomenute glavčine i osovine uvučena je izolaciona čaura 100. Naredni segment izveden je simetrično prema napred opisanom segmentu, pri čemu se kontaktna vodjica prostire u suprotnom pravcu u odnosu prema podupiračkom obodu 102. Glavčina 103 je u aksijalnom pravcu razmaknuta od glavčine 99, a između obeju glavčina je učvršćen izolacioni prsten 104. Na krajevima su smeštena dva klizna prstena 105, 106 od kojih je svaki vezan uz svaki drugi segment pomoću krute mehaničke i električne veze sa nasedajućim površinama 107 i posredstvom jednog ili više zavrtnja 108. Kao što se vidi ovim svaki segment dobija znatnu krutoću.

Izveden oblik pretstavljen na slikama 10 i 11 odnosi se na komutator za vrlo visoki napon, ali za prilično malu jačinu struje u odnosu prema izvedenom obliku pokazanom na slikama 8 i 9. Ovde su klizni prstenovi obrazovani kao pločice ili koturi 109, 110 na kojima su pričvršćeni ispadi 111, 112 u vidu krilca. Na krajevima tih ispada obrazovane su kontaktne vodjice 113, 114 i t. d. I u ovom izvedenom obliku su predviđena pojačivačka rebra 115 između kontaktnih vodjica 113 i unutrašnjeg dela pločice 110. Između pločica 109, 110 koje su razmaknute u aksialnom pravcu smešteni su izolacioni prstenovi 116 sa velikom izolacionom moći, a koji su snabdeveni obimskim rebri 117 radi uveličavanja putanje za površinsko pražnjenje struje. Izolatori 116 a i pločice 109 navučeni su na zajedničku izolacionu čauru 118. Na slici 10 pretstavljeni su svi klizni prstenovi i segmenti koji spadaju u stranu visokog napona u dvofaznom, sistemu a koji se prstenovi mogu shodno kombinovati u jedinu komutatorsku grupu, koja je postavljena na zajedničkoj osovinu i smeštena u rezervoaru koji sadrži neki komprimirani gas.

U napred opisanim izvedenim oblicima je najveći prečnik izolacionog tela 104, 117 očigledno znatno manji od prečnika kruga ucrtanog u unutrašnjosti segmenata zajedno sa pojačivačkim rebri 117 i drugim metalnim delovima.

Drugo obeležje ovih izvedenih oblika sastoji se u tome, što su, koliko u perifernom toliko u radialnom pravcu oko svakog komutatorovog segmenta uzduž većeg dela njegove aksialne dužine, obrazovani uzdužni medjuprostori koji su medjusobno u vezi.

Kod napred navedenih izvedenih oblika pri izvesnim veličinama mašina nastati poteškoće oko postizanja dovoljno čvrste veze između segmenta medjusobno i između segmenta i osovine pa zbog toga treba u nekim slučajevima da se izabere preimućstveno izveden oblik pretstavljen na slikama 12 i 13. Ovaj se izveden oblik razlikuje od napred opisanih u glavnom time, što su podupirački obodi 31 izradjeni od izolacionog materijala. Segmenti se sastoje od kontaktne vodjice 32 koja je na obema stranama snabdevena bočnim obodima 33, 34 tako da nastaje poprečni presek oblika U ili eventualno oblika L. Glavni je problem ovde da se pridržava ista težina segmenata, a da se dobije po mogućstvu otporna konstrukcija. Bočni obodi 33, 34 su pomoću zavrtnja 35 pričvršćeni na podupiračkim obodima 31. Svaki podupirački obod je pomoću šiljka 36 naglav-

ljen na čauri 37 koja je opet pomoću skroznog kiina 39 učvršćena na osovinu 38. Na ovaj se način može postići vanredno tačno medjusobno podešavanje raznih segmenata, a to je potreban uslov za pravilan tok procesa komutacije kod mašine naročite vrste koje su ovde u pitanju. Svaki podupirački obod 31 je u blizini medjuprostora između narednih segmenata 32, 41 snabdeven izreskom 42 koji je većim delom bliži središtu od krajnih unutrašnjih metalnih delova segmenata 32, 41. Ovi su izresci 42 snabdeveni shodno zubcima ka ko bi se produžila putanja površinskog pražnjenja struje između susednih segmenata.

U izvedenom obliku pretstavljenom na slikama 14 i 15 svaki segment 44-47 nose na krajevima po dva podupiračka oboda 48, 49. Ovako se dobija znatno veća aksialna dužina svakog segmenta, što je važno kod velikih jačina struje. Ispod svakog segmenta predviđena su aksialna pojačivačka rebra 50, koja se na krajevima spajaju sa bočnim obodima 51, 52. Ovi su bočni obodi 51, 52 pomoću zavrtnja 53 pričvršćeni uz podupiračke obode. Osovina 54 je obložena izolacionom čaurom 55, koja istovremeno služi kao raspinjača između podupiračkih oboda 48 i 49. Ovi su obodi zbiveni pomoću navrtke 56 i izolacione pločice 57. Pri vrlo velikim jačinama struje, može da budne shodno da se pričvrste jedna do druge više ovakvih konstrukcija komutatora, kao što je to označeno na sl. 14, a time se može postići sa praktičnog gledišta neograničena aksialna dužina svakog komutatorovog segmenta. Svi su podupirački obodi na isti način, kao u napred opisanim izvedenim oblicima, učvršćeni zajedničkim uzdužnim klinom 58.

U slučaju da je vrlo veliki broj komutatora postavljen na istoj osovinu može da bude shodno obzirom na izolaciju da se električni red između raznih komutatora izabere na način, kao što je pretstavljeno na sl. 16. Na toj slici su fazni namotaji $L_7 - L_{12}$ na napred opisan način priključeni uz po jedan komutator, a komutatori su vezani na red na strani jednosmislene struje. Ako se uzme da je jedan pol jednosmislene struje, pomoću sprovednika 59 spojen sa zemljom, onda treba taj pol da bude vezan najpodesnije sa nekim komutatorom koji leži blizu jednog kraja grupe, na pr. sa komutatorom K_7 . Produžni sprovednik 60 dobija nešto više i ako još srazmerno niski napon pa može da bude priključen na pr. uz komutator K_8 . Od ovog vodi sprovednik 61 do komutatora K_{12} nu čijem se produžnom sprovedniku 62 postiže otprilike polovina linijskog na-

pona u odnosu prema zemlji. Zatim sledi komutator K_{11} koji je pomoću sprovodnika 63 u vezi sa komutatorom K_9 , koji je opet pomoću sprovodnika 64 priključen uz zadnji komutator K_{10} . Ovaj komutator K_{10} dobija potpun linijski napon koji se oduzima iz sprovodnika 65. Dakle ona tri komutatora i to $K_9 - K_{11}$, koji su izloženi najvišem jednosmislenu naponu u odnosu prema zemlji, nalaze se u sredini grupe. Moguć je i drukčiji raspored, a glavno je da se izabere takav red komutatora da se postižu najpovoljnije prilike za izolaciju.

Dosad je opisivana konstrukcija takvih komutatora kod kojih svaka kontaktna vodjica radi zajedno koliko sa četkicama koje sprovode jednosmislenu struju, na pr. B_1 na sl. 1, toliko sa četkicama koje sprovode naizmjeničnu struju, na pr. B_3 . Pošto je najmanji broj segmenata dva to proizlaze, kao što je već rečeno, četiri komutacije za svaki potpun obrtaj komutatora. Kad je komutator neposredno ukvačen sa nekom sinhronom mašinom, onda konstrukcija komutatora uslovljava da se mašina izvede četveroplana. Na sl. 7 je iznet drukčiji raspored vezivanja u kom svaka kontaktna vodjica 71-74 i 75-78 radi samo sa četkicama koje sprovode jednosmislenu struju. Naizmjenična struja dovodi se od namotaja L_7, L_8 preko četkica 90, 91 i 92, 93 koje sprovode naizmjeničnu struju na dva para kliznih prstenova 79, 80 i 81, 82. Kao što pokazuje sl. 7 ovi su klizni prstenovi vezani sa svakim drugim segmentom. Ako se ovo rasporedjenje umesto toga izvede samo sa dva segmenta, onda se očigledno dobijaju samo dve komutacije pri svakom potpunom obrtaju komutatora.

Neki put se može sa konstruktivnog gledišta zaželeti da se rasporedjenje preobrazi na taj način da se namotaji L_7 i L_8 , koji sprovode naizmjeničnu struju priključe uz četkice 83 i 84 odn. 85, 86, a sprovodnici 87, 88, 89 koji vode jednosmislenu struju da se priključe uz četkice 91, 90, 92 odn. 92. Dakle ovim bi sve četkice koje rade zajedno sa kontaktnim vodjicama 71-74 i 75-79 sprovodile naizmjeničnu struju umesto jednosmislene struje. Ali ovo preobraženje nosi izvesne posledice, na pr. u odnosu na primanje pogrešnih impulsa. Na sl. 1 je, radi primera, pretpostavljeno da je pomoćna četkica B_2 postavljena pored neke od četkica B_1 koje sprovode jednosmislenu struju, da bi se dobili usmereni pogrešni impulsi. Ako bi umesto toga četkica B_2 bila postavljena u blizini četkice B_3 , koja sprovodi naizmjeničnu struju, onda bi se kao pogrešni impulsi primili impulsi naizmjenične struje, koji se ne bi mogli upotrebiti u releju R_1 , ako se ne bi uzelo u pomoć kakvo bilo usmeravanje.

Sl. 17 pokazuje šematski rasporedjenje za primanje pogrešnih impulsa kod takvih komutatora kod kojih rade zajedno sa kontaktnim vodjicama 122—125 četkice 120, 121 koje sprovode samo naizmjeničnu struju. Svaki drugi segment 122, 124 je u vezi sa kliznim prstenom 126 a segmenti 123, 125 koji leže između njih vezani su sa kliznim prstenom 127. Uz ove klizne prstenove priležu četkice 128, 129 koje sprovode jednosmislenu struju. Pošto se ovom slučaju očigledno ne mogu postaviti pomoćne četkice za primanje usmerenih pogrešnih impulsa, to su umesto toga postavljani naročiti pomoćni segmenti 130—133 blizu zadnje ivice svakog segmenta. Svaki drugi pomoćni segment 130, 132 vezan je sa pomoćnim kliznim prstenom 134 a pomoćni segmenti, 131, 133, koji leže između njih, priključeni su uz drugi pomoćni klizni prsten 135. Usmereni pogrešni impulsi mogu se oduzimati preko pomoćnih četkica 136, 137.

Konstruktivno izvodjenje komutatora, koji je na sl. 17 pretstavljen šematski, proizlazi iz slika 19 i 20 od kojih sl. 19 poslizuje presek po liniji 19—19 na sl. 17, a iz slika 20 pokazuje presek po liniji 20 na slici 19. Pomoćni segment 132 je snabdeven jakim rebrom 140, koje je pomoću na njemu obrazovanog oboda 141 pričvršćeno uz koturasti pomoćni klizni prsten 134 koji služi kao podupirački obod. Klizni prsten 126 ima izrezak 142 oko rebra 140. Najmanji metalni razmak između delova 132, 140 s jedne strane i delova 124, 126 s druge strane treba da se odredi samo s obzirom na najviši napon pogrešnih impulsa koji može nastati. Segment 123 je na sličan način posredstvom jednog ili više rebara 143 pričvršćen uz koturasti klizni prsten 127, koji služi kao podupirački obod, ali isto tako može segment 123 da se izradi iz jednog komada zajedno sa kliznim prstenom 127. Razni koturasti klizni prstenovi 135, 127, 126, 134, navučeni su na izolacionu čauru 144, koja je opet navučena na izolacione prstenove 145, 146 koji su naglavljani na unutrašnju izolacionu čauru 147. Kroz čauru 147 prolazi osovina 148. Između raznih koturskih prstenova 135, 127, 126, 134 postavljeni su izolacioni prstenovi 149—151, čije su aksialne dužine podešene prema raznim razlikama napona. I na krajevima su namešteni odgovarajući izolacioni prstenovi 152, 153.

Kod takvih komutatora gde kontaktne vodjice rade zajedno samo sa četkicama koje sprovode naizmjeničnu struju mogu se kontaktne vodjice raznih faza preimućstveno sastaviti na način pretstavljen na sl. 18. Četkice 154, 155 koje sprovode naizmjeničnu struju jedne faze rade ovde zajedno

sa kontaktnim vodjicama 156—159, a četke 160, 161 koje sprovode naizмениčnu struju druge faze, rade zajedno sa kontaktnim vodjicama 162—165 koje su u aksijalnom pravcu razmaknute od prvih kontaktnih vodjica. Kad se ovde segmenti iz raznih nazova nalaze u istom aksijalnom redu, t. j. kad imaju podjednake faze, onda očigledno moraju oba para četkica 154, 155 i 160, 161 da budu međusobno izmaknute za ugao koji odgovara pomeranju faze obeju faznih naizмениčnih struja, na pr. za 90 električnih stepeni. Pri tome su segmenti 157 i 159 vezani zajedno sa segmentima 163 i 165 ali u ostalom odvojeni od ostalih delova komutatora. Segmenti 156 i 158 su u vezi sa kliznim prstenom 166 koji radi zajedno sa četkicom 167 koja sprovodi jednosmislenu struju. Segmenti 162, 164 su u vezi sa drugim kliznim prstenom 168 koji radi zajedno sa četkicom 169 koja sprovodi jednosmislenu struju, a koja ima suprotni polaritet od četkice 167. U položaju predstavljenom na sl. 18 zatvoreno je kolo struje koje ide od jednog pola jednosmislene struje preko četkice 167, kliznog prstena 166 preko segmenta 158, četkice 154, segmenta 157, 163, četkice 160, preko jednog faznog namotaja (koji nije naslikan), četkice 161, segmenta 164, kliznog prstena 168 i preko četkice 169 do suprotnog pola jednosmislene struje. Za vreme obrtanja komutatora vezuje se na red sa kolom jednosmislene struje, u podjednakom taktu sa neizмениčnom strujom, naizмениčno fazni namotaj, koji se nalazi između četkica 154, 155 i fazni namotaj koji se nalazi između četkica 160, 161.

Celishodno mehaničko izvodjenje rasporedjenja, koje je na sl. 18 predstavljeno šematski, pokazano je na slikama 21 i 22, pri čemu gornji deo sl. 21 pokazuje presek uzduž linije 21a na slici 18 i slici 22, a donji deo slike 21 pokazuje presek uzduž linije 21b na slikama 18 i 22. Slika 22 predstavlja presek po liniji 22-22 na slici 21. Klizni prsten 166 i pripadni segmenti 156, 158 izradjeni su od jednog komada sa zajedničkim podupiračkim obodom 170. Zajednički segmenti 157, 163 odn. 159, 165 izradjeni su od jednog komada sa podupiračkim obodom 171. Naposljetku su klizni prsten 168 i pripadni segmenti 162, 164 izvedeni od jednog komada sa podupiračkim obodom 172. Između zajedničkih delova obrazovani su cilindrički delovi 173-178 koji su shodno pomoću pojačivačkih rebara 179-184 spojeni sa pripadnim podupiračkim obodima.

Kao što se vidi na sl. 21 može se spoljašnja ivica 185 podupiračkog oboda 171 između segmenta 158 i 164 izvesti

tako da je bliža osovine nego ti segmenti, a time je i kod takvih komutatora koji su u aksijalnom pravcu zbiveno gradjeni dovoljna bezbednost protiv površinskog pražnjenja struje između susednih segmenata i pomenute ivice 185. Kod viših napona će izolaciona sposobnost izolatora 186 i 187 odrediti potreban razmak između podupiračkih oboda 170, 171 i 172.

Patentni zahtevi:

1. Komutator takve vrste gde je širina segmenata znatno veća od širine četkice, naznačen time, što svaki segment obuhvata jednu kontaktnu vodjicu, koja je u vezi sa osovinom pomoću podupiračkog oboda koji se prostire u glavnom upravno na osovinu, i što su segmenti koji slede jedan za drugim međusobno izolovani vazduhom i čvrstim materijalom, pri čemu je najkraća putanja za površinsko pražnjenje struje po površini čvrstog izolatora bar na jednom mestu bliža središtu nego unutrašnja ivica kontaktne vodjice.

2. Komutator prema zahtevu 1, naznačen time, što su segmenti koji slede jedan za drugim i drugi metalni delovi koji sprovode struju rasporedjeni u takvim međusobnim razmacima da je napon preskakivanja varnica (Überschlagspannung) između pomenutih delova pri pritisku gasa pod kojim treba komutator da radi znatno niži od najnižeg napona pri kom mogu nastati škodljiva površinska pražnjenja struje uzduž površine čvrstih izolacija koje odvajaju odgovarajuće delove.

3. Komutator prema zahtevu 1 ili 2, naznačen time, što su obrazovani međusobno povezani vazdušni međuprostori koliko u perifernom toliko u radialnom pravcu oko svakog komutatorovog segmenta i to uzduž većeg dela njegove aksijalne dužine.

4. Komutator prema zahtevima 1 do 3, naznačen time, što su segmenti koji slede jedan za drugim spojeni sa raznim, međusobno električki odvojenim, metalnim podupiračkim obodima.

5. Komutator prema zahtevu 4, naznačen time, što su podupirački obodi, koji pripadaju segmentima koji slede jedan za drugim međusobno razmaknuti uzduž osovine pa su prema ovoj i međusobno izolovani čvrstim izolacionim materijalom.

6. Komutator prema zahtevima 1 do 5, naznačen time, što su komutatorovi segmenti koji slede jedan za drugim, samo na svojim krajevima u vezi sa podupiračkim obodima.

7. Komutator prema zahtevima 1 do 6, naznačen time, što su podupirački obodi

izradjeni od jednog komada zajedno sa segmentima i shodno od podjednakog metala.

8. Komutator prema zahtevima 1 do 7, naznačen time, što je svaki segment samo na svom jednom kraju pričvršćen uz pripadni podupirački obod pri čemu su shodno predviđena naročita pojačivačka rebra ili slično između segmenta i oboda.

9. Komutator prema zahtevima 1 do 8, naznačen time, što su dva podupiračka oboda obrazovana kao klizni prstenovi.

10. Komutator prema zahtevima 1 do 9, naznačen time, što zajednički par podupiračkih oboda nosi svaki drugi segment a drugi par podupiračkih oboda, koji je naspram prvom paru razmaknut u aksialnom pravcu, nosi segmente koji se nalaze između prvo pomenutih segmenata, pri čemu se jedan obod od jednog para oboda nalazi shodno između oboda drugog para oboda.

11. Komutator prema zahtevu 10, naznačen time, što je jedan, i to shodno spoljašnji, obod svakog para podupiračkih oboda obrazovan kao klizni prsten.

12. Komutator prema zahtevima 1 do 11, naznačen time, što su podupirački obodi navučeni na zajedničku osovinu i shodno su od ove izolovani, pri čemu su između dva naredna podupiračka oboda uvučena preimućstveno prstenasta izolaciona tela od kojih je svako snabdeveno rebrima ili drugim neravninama na površini da bi se uveličala putanja površinskog pražnjenja struje između susednih metalnih delova na pr. između podupiračkih oboda.

13. Komutator prema zahtevu 12, naznačen time, što je najveći prečnik izolacionih tela manji od prečnika kruga ucrtanog u unutrašnjosti segmenata zajedno sa pripadnim pojačivačkim rebrima i drugim metalnim delovima koji se nalaze oko izolacionih tela.

14. Komutator, naznačen time, što je svaki segment na svojoj kliznoj ivici izradjen od materijala otpornog protiv obrazovanja iskri, na pr. od čelika, voframa, hroma ili sličnog.

15. Komutator prema zahtevu 1 ili 2, naznačen time, što su podupirački obodi izradjeni od izolacionog materijala na pr. od bakelita.

16. Komutator prema zahtevu 15, naznačen time, što je podupirački obod u međuprostoru između susednih segmenata snabdeven izrescima tako da se uveličava putanja površinskog pražnjenja struje.

17. Komutator prema zahtevu 15 ili 16, naznačen time, što je tako pričvršćen podupirački obod uz osovinu i tako kontakt-na vodjica obrazovana i pričvršćena uz

podupirački obod da se sprečava pojava deformacija kontaktne putanje zbog toplote ili mehaničkih sila koje su deformacije škodljive za komutiranje.

18. Komutator prema zahtevu 17, naznačen time, što segment u preseku kroz osovinu ima poprečni presek oblika U, oblika T, oblika L ili ekvivalentni poprečni presek i što su njegovi bočni obodi pričvršćeni uz podupirački obod.

19. Komutator prema zahtevu 18, naznačen izvesnim brojem pojačivačkih rebara koji se prostiru u aksialnom pravcu i koji su raspoređeni po unutrašnjoj strani kontaktne vodjice.

20. Komutator prema zahtevima 15-19, naznačen time, što najkraća putanja površinskog pražnjenja struje uzduž čvrstog izolacionog materijala između narednih segmenata prolazi bar na jednom mestu bliže ka središtu nego li najunutarniji metalni deo segmenata.

21. Komutator prema zahtevima 15-20, naznačen time, što je čvrsti izolacioni materijal između segmenata snabdeven rebrima ili sličnim da bi se uveličala dužina putanje površinskog pražnjenja struje.

22. Komutator prema zahtevima 15-21, naznačen time, što je podupirački obod na pr. posredstvom nekog naglavka učvršćen klinom na osovini.

23. Komutator prema zahtevima 15-22 koji ima segmente sa srazmerno velikom aksialnom dužinom, naznačen time, što svaki segment nosi dva ili više podupiračkih obodakoji su razmaknuti u aksialnom pravcu

24. Komutator prema zahtevu 23 sa dva podupiračka oboda od izolacionog materijala, naznačen time, što su podupirački obodi na oba kraja segmenta pričvršćeni uz njegove bočne obode.

25. Komutator prema zahtevu 25, naznačen time, što je na osovinu navučena neka rastavljačka čaura između oba podupiračka oboda i što je to zbijeno u aksialnom pravcu.

26. Komutator prema zahtevima 23 25, naznačen time, što je više segmenata raspoređeno jedan za drugim uzduž osovine tako da se dobija grupa segmenata sa uveličanom aksialnom dužinom.

27. Komutator prema zahtevima 1-26, naznačen time, što je smešten u rezervoar koji sadrži komprimovani gas.

28. Komutatorsko uredjenje koje obuhvata više komutatora prema zahtevima 1-27. koji su postavljeni na zajedničku osovinu i koji su međusobno vezani na red, naznačeno time, što je onaj od komutatora koji ima naspram zemlji najveći potencijal jednosmislene struje smešten

po mogućstvu što bliže sredini ove grupe komutatora dok su oni komutatore čiji je potencijal najbliži potenciju zemlje smešteni što bliže krajevima ove grupe komutatora.

29. Komutatorsko uredjenje prema zahtevima 1-27 koje sadrži dve ili više kontaktnih putanja koje su međusobno razmaknute u aksijalnom pravcu, naznačeno time, što je svaki drugi segment izvesne kontaktne putanje električki vezan sa odgovarajućim segmentom druge kontaktne putanje koja se nalazi sa jedne strane prve pomenute kontaktne putanje a drugi segmenti prve kontaktne putanje vezani su električki sa trećom kontaktnom putanjom koja leži na suprotnoj strani od druge putanje ili sa nekim kliznim prstenom.

30. Komutatorsko uredjenje prema zahtevu 29, naznačeno time, što ono obuhvata samo dva klizna prstena za oduzimanje odn. izdavanje jednosmislene struje koji su prstenovi postavljeni na krajevima ovog uredjenja i svaki od njih je vezan sa svakim drugim segmentom iz dotične krajnje kontaktne putanje.

31. Kontaktno uredjenje prema zahtevu 29 ili 30, naznačeno time, što se veza između komutatorovih segmenata iz raznih kontaktnih putanja odn. između jednog takvog segmenta i kliznog prstena sastoji od cilindričnog metalnog segmenta koaksijalno sa osovinom.

32. Komutatorsko uredjenje prema zahtevu 31, naznačeno time, što je svaki cilindrični segment pričvršćen na podupiračkom obodu odn. izradjen je od jednog komada sa podupiračkim obodom.

33. Komutatorsko uredjenje prema zahtevu 32, naznačeno time što podupirački obod leži u glavnom u ravni upravnoj na osovinu a koja prolazi kroz sredinu cilindričnog segmenta.

34. Komutatorsko uredjenje prema zahtevima 28—33 kod kog se usmereni pogrešni impulsi ne mogu shodno oduzimati pomoćnom četkicom koja je smeštena blizu neke četkice koja sprovodi jednosmislenu struju, naznačeno time, što su pomoćni segmenti smešteni u kontaktnu putanju blizu zadnje ivice svakog komutatorovog segmenta.

35. Komutatorsko uredjenje prema zahtevu 34, naznačeno time, što je svaki drugi pomoćni segment u vezi sa pomoćnim kliznim prstenom i što su pomoćni segmenti koji leže između njih vezani sa drugim pomoćnim kliznim prstenom kako bi se usmereni pogrešni impulsi mogli uzeti sa oba pomoćna klizna prstena.

36. Komutatorsko uredjenje prema zahtevu 34 ili 35, naznačeno time, što su pomoćni segmenti pričvršćeni na pripadnim pomoćnim kliznim prstenovima koji su obzovani kao podupirački obodi.

Fig. 1.

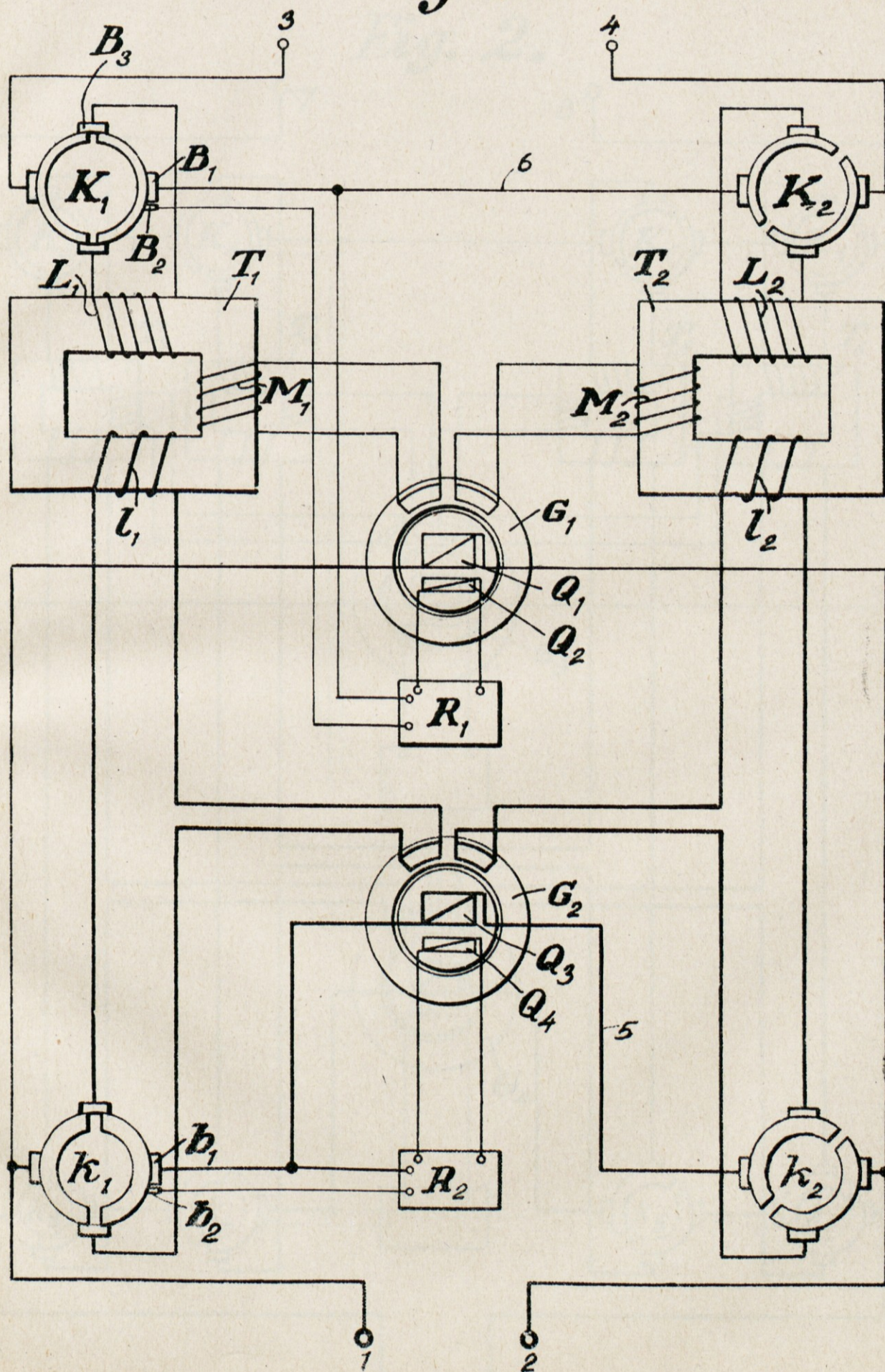


Fig. 2.

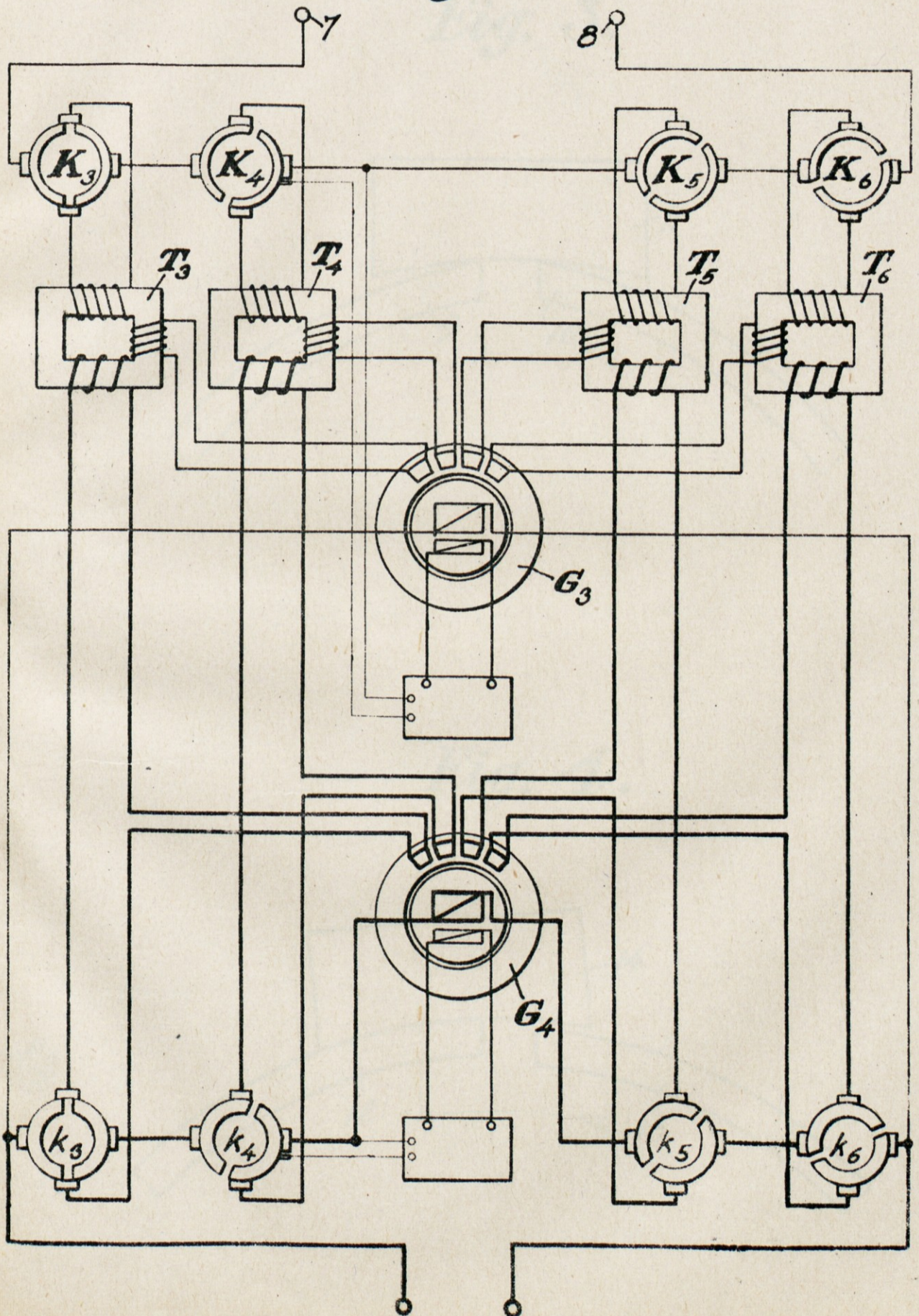


Fig. 3.

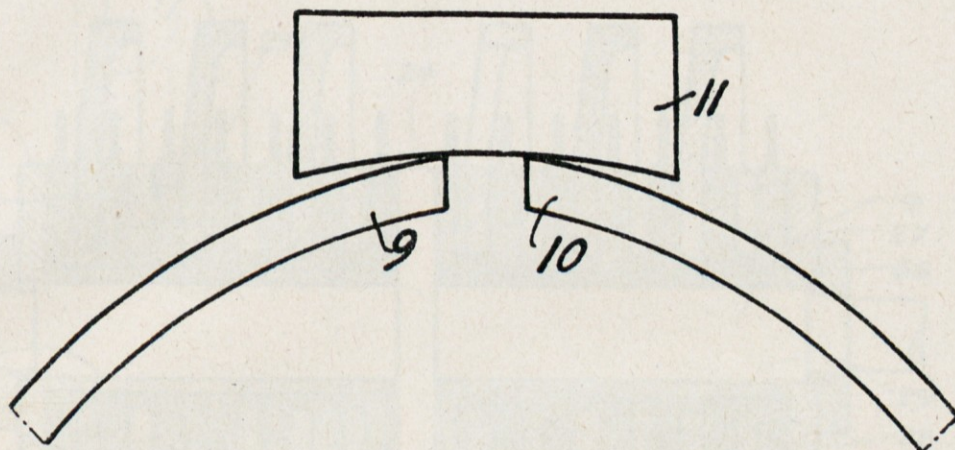


Fig. 4.

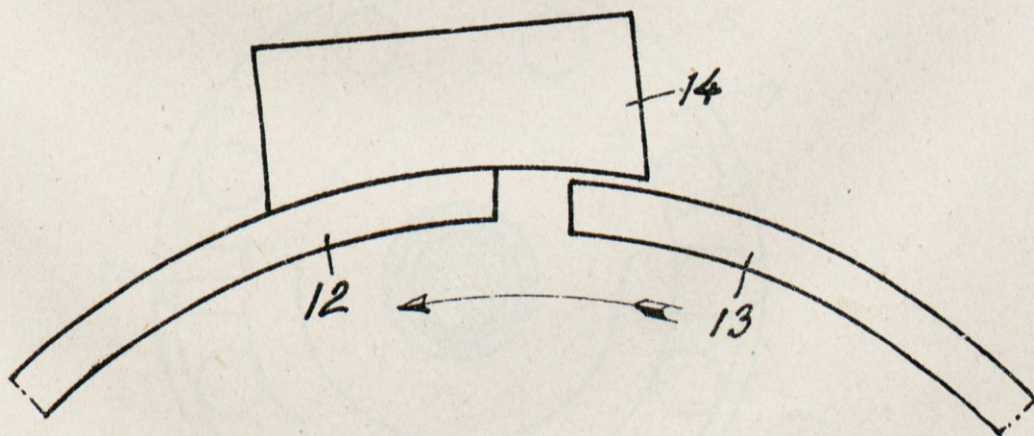


Fig. 5.

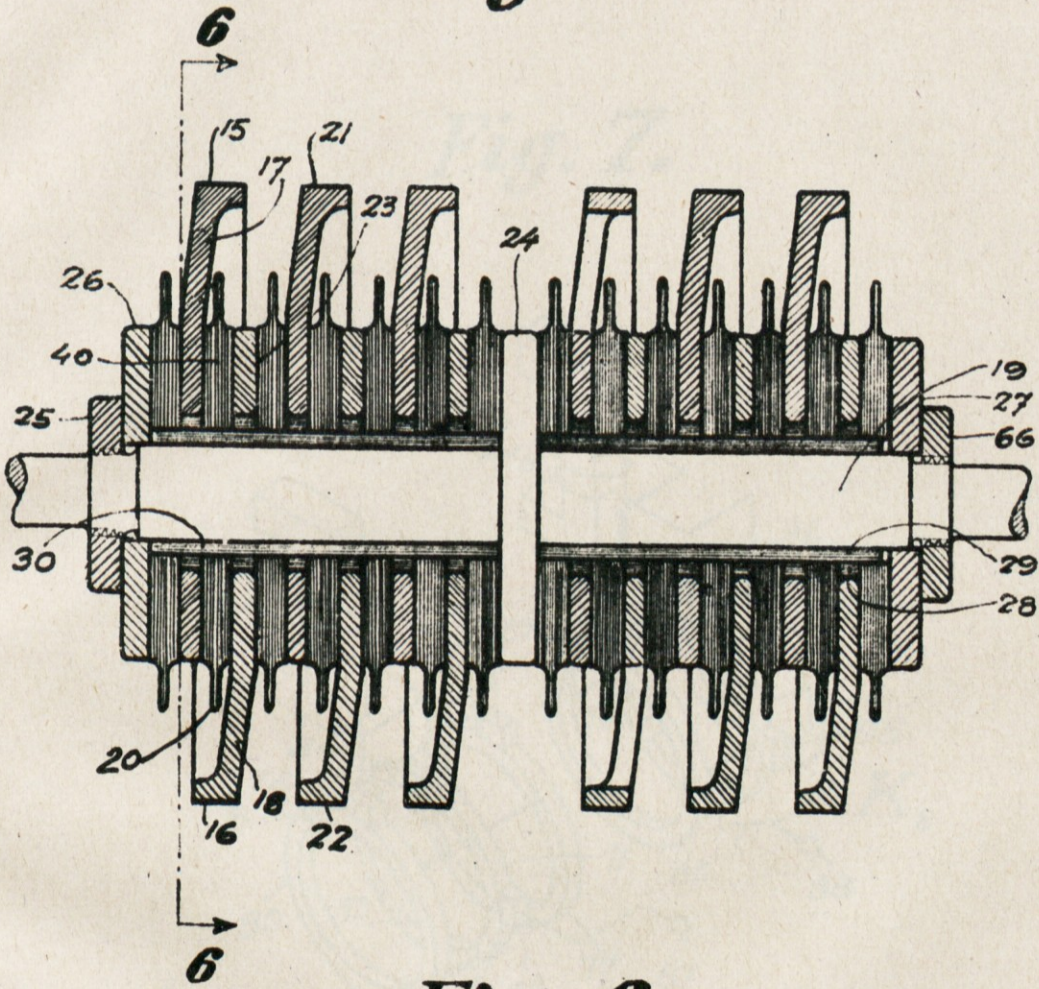


Fig. 6.

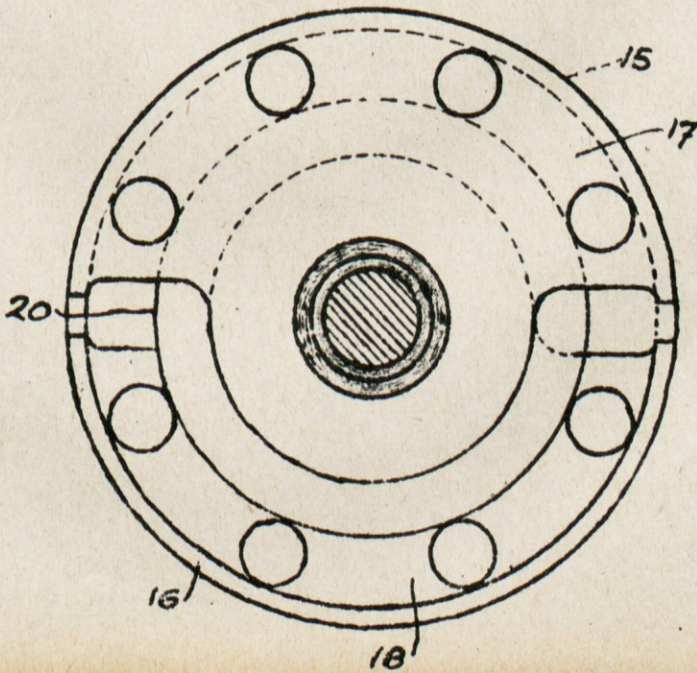


Fig. 7.

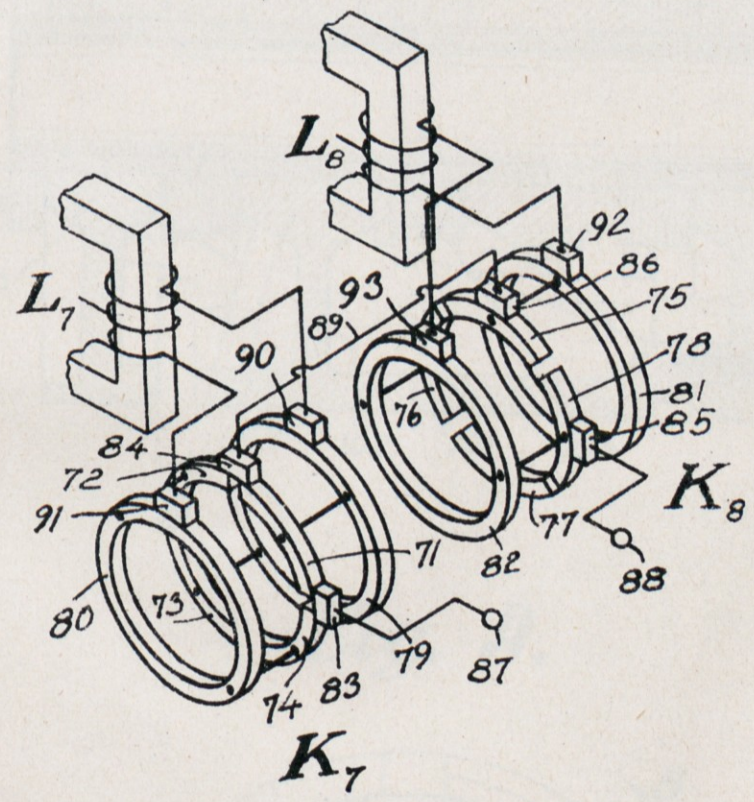


Fig. 8.

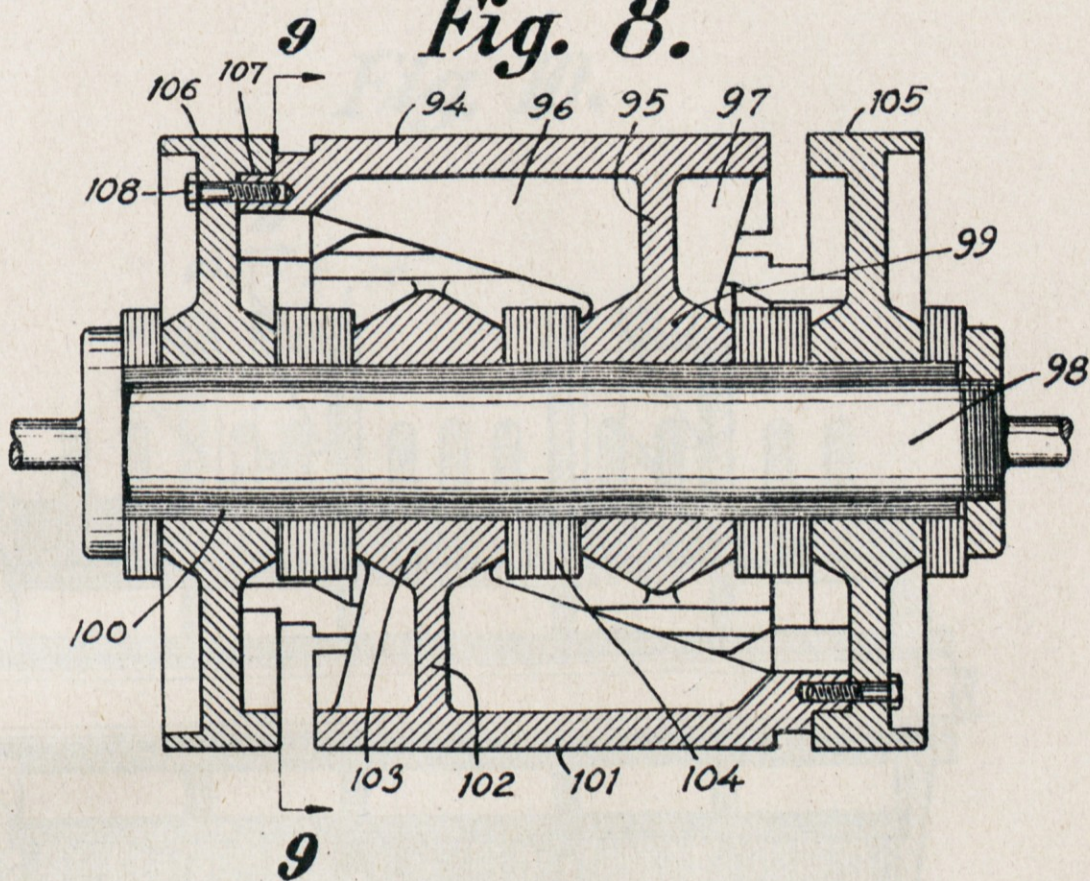


Fig. 9.

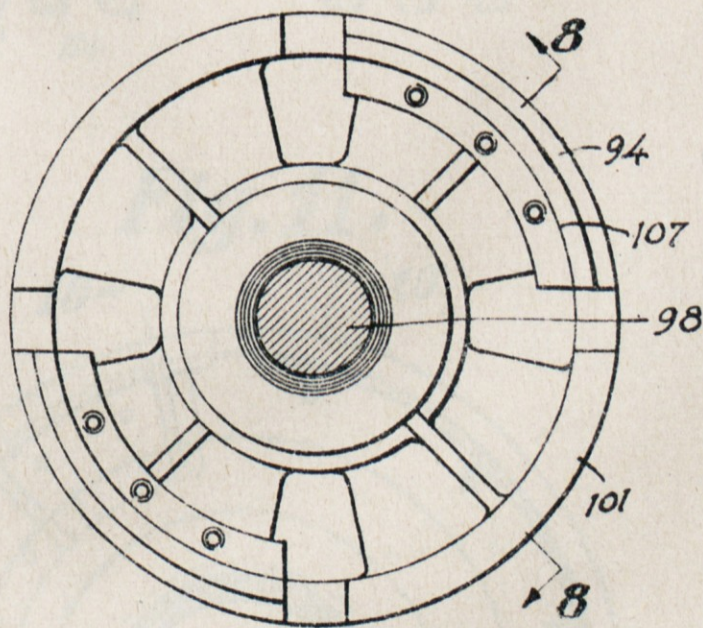


Fig. 10.

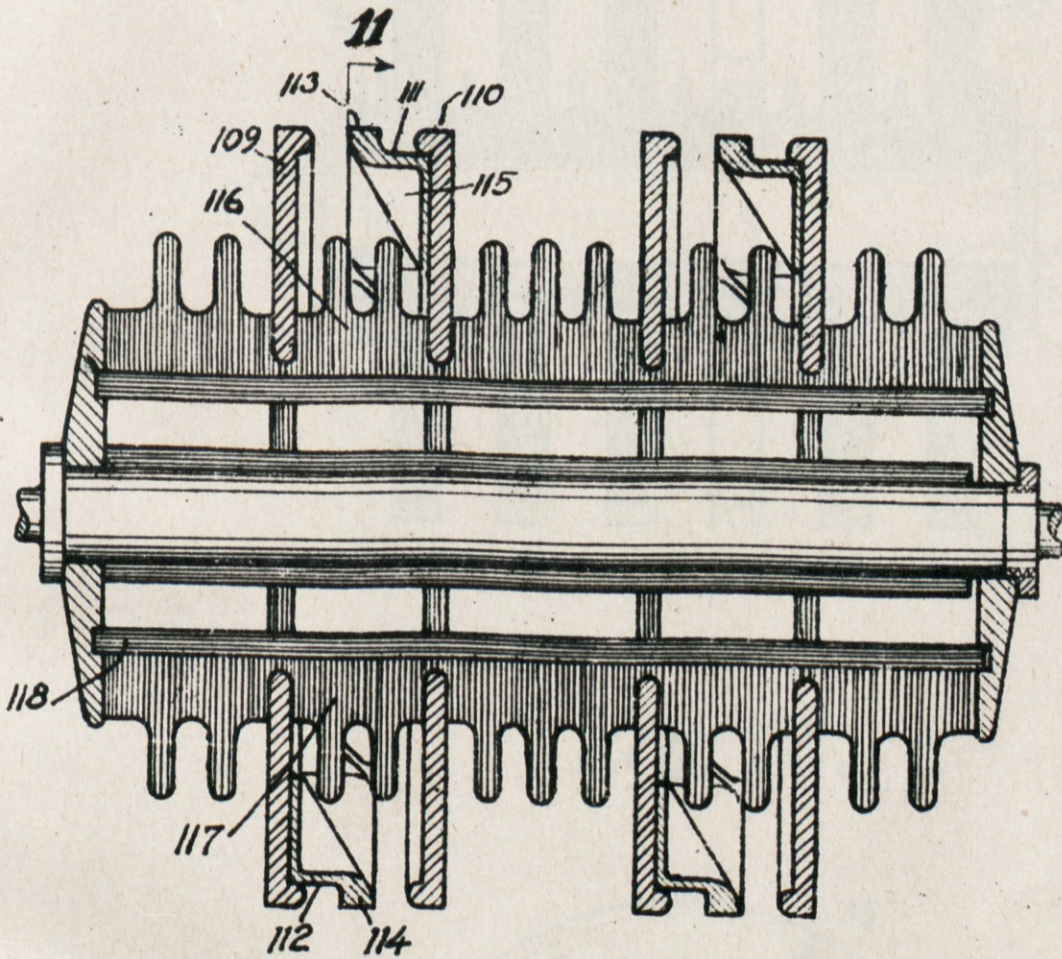
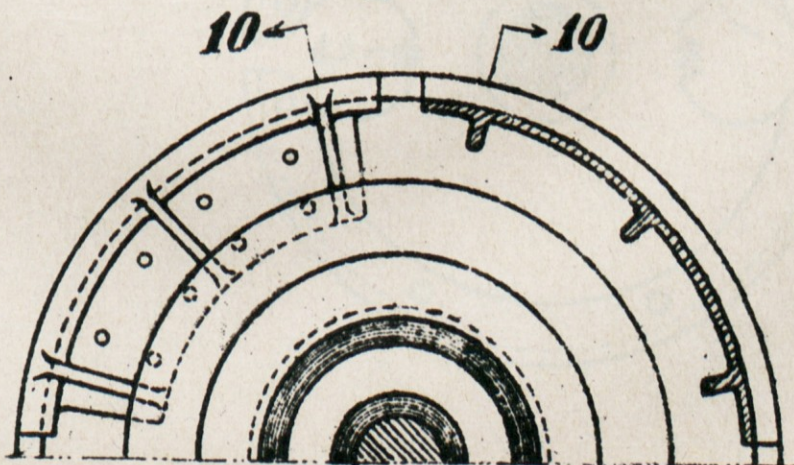


Fig. 11.



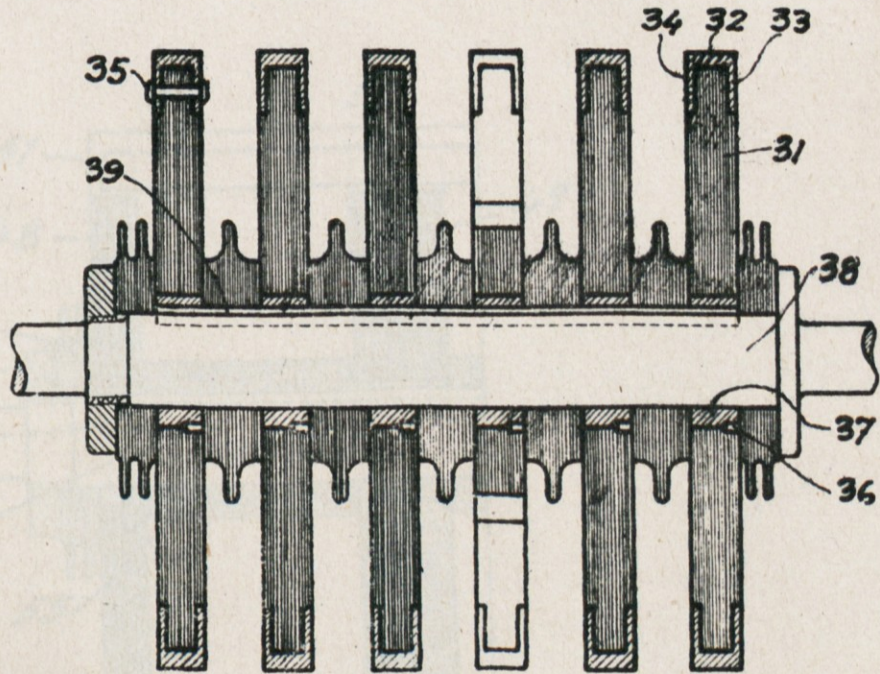


Fig. 13.

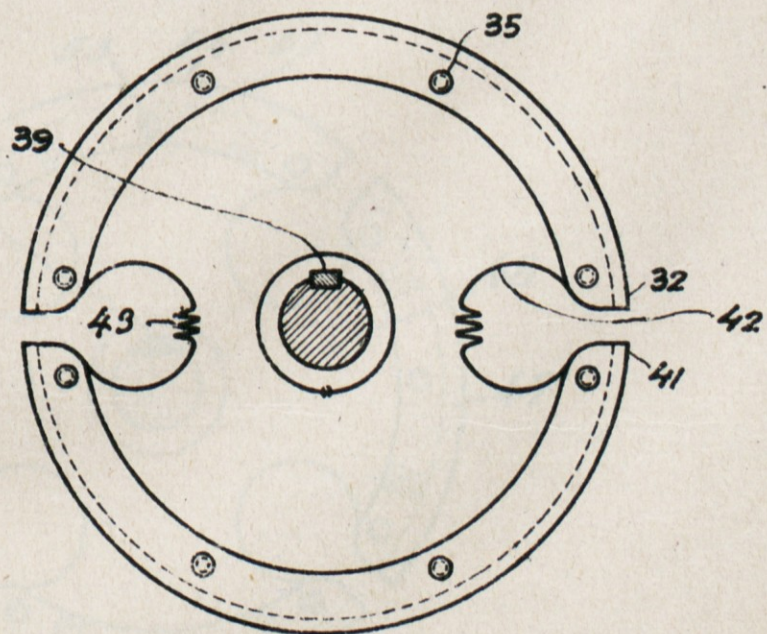


Fig. 14.

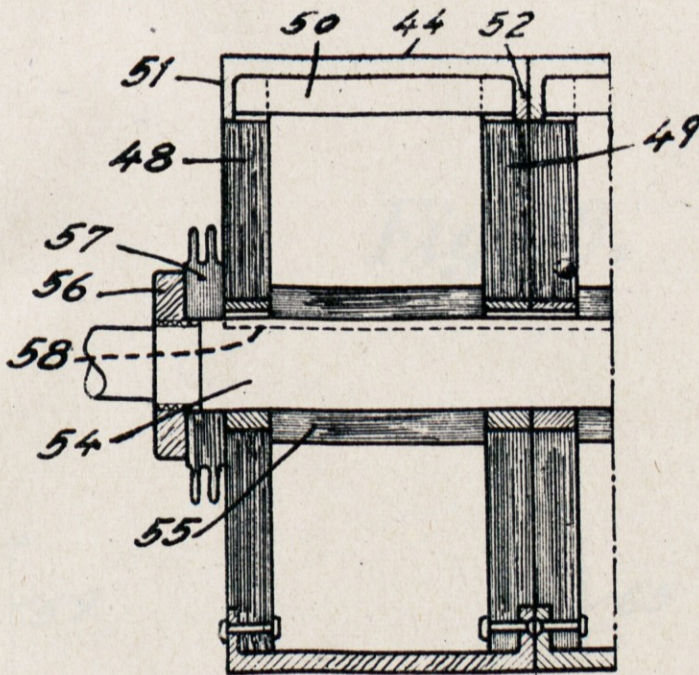


Fig. 15.

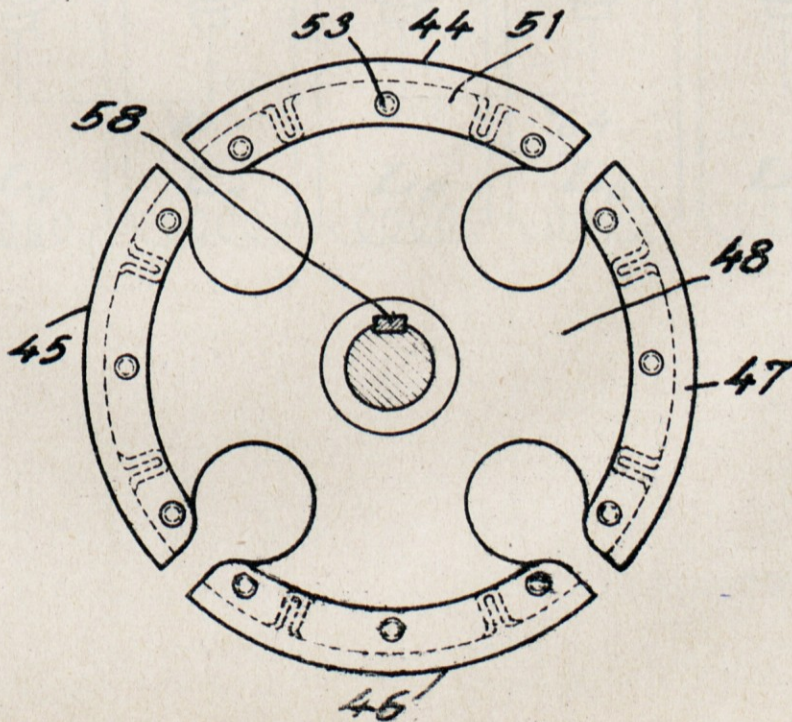


Fig. 16.

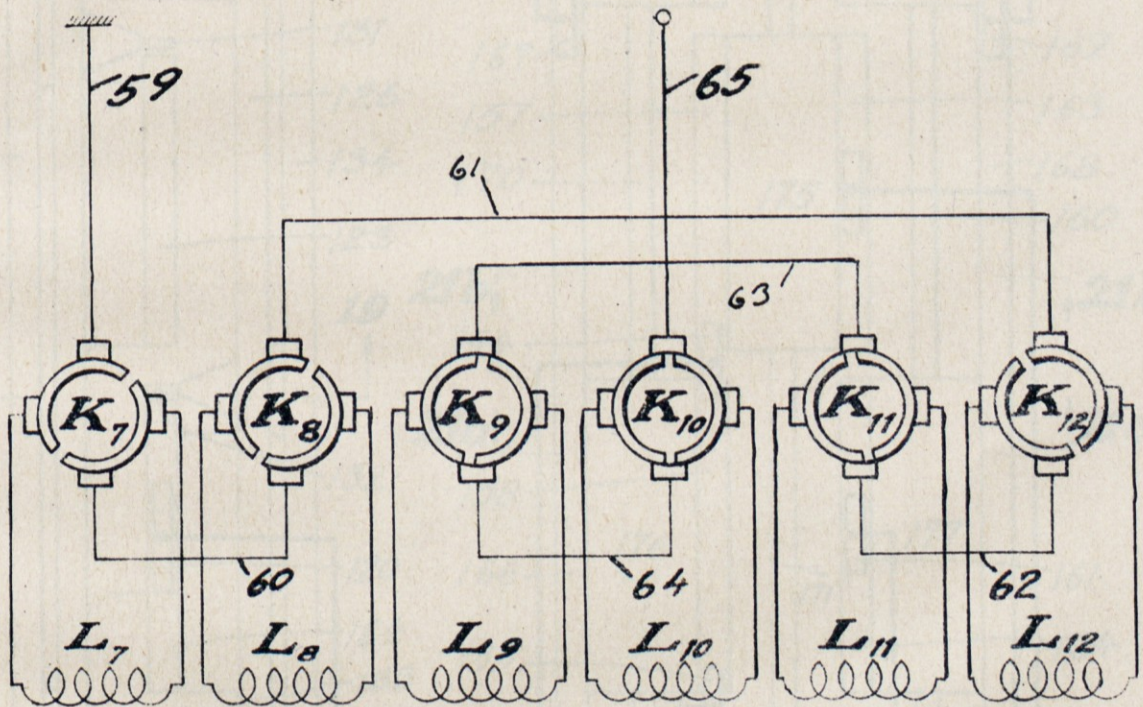


Fig. 17.

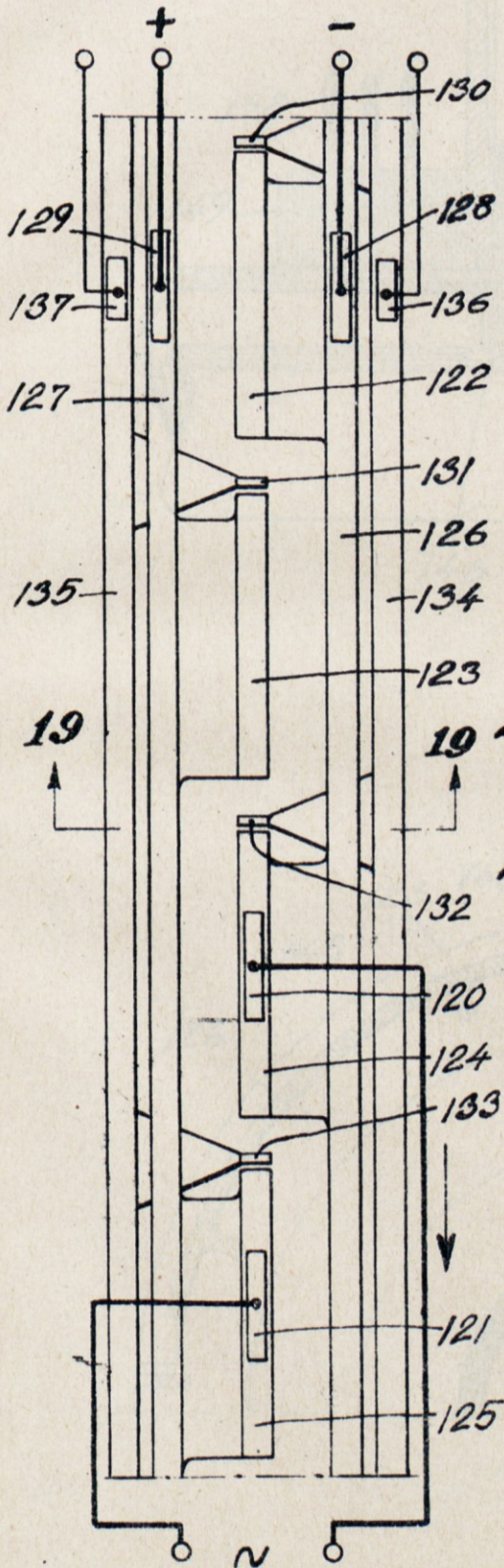


Fig. 18.

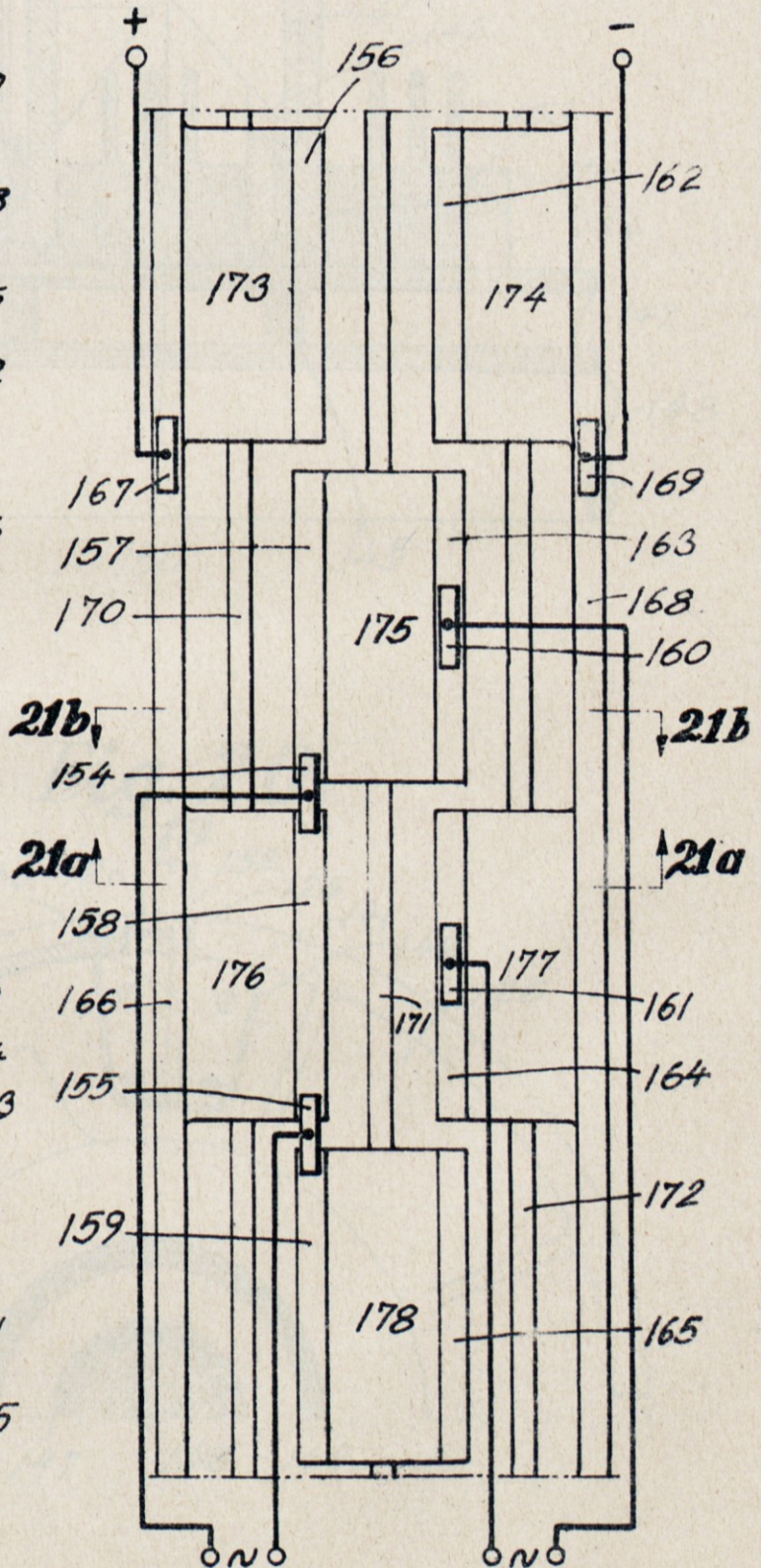


Fig. 19.

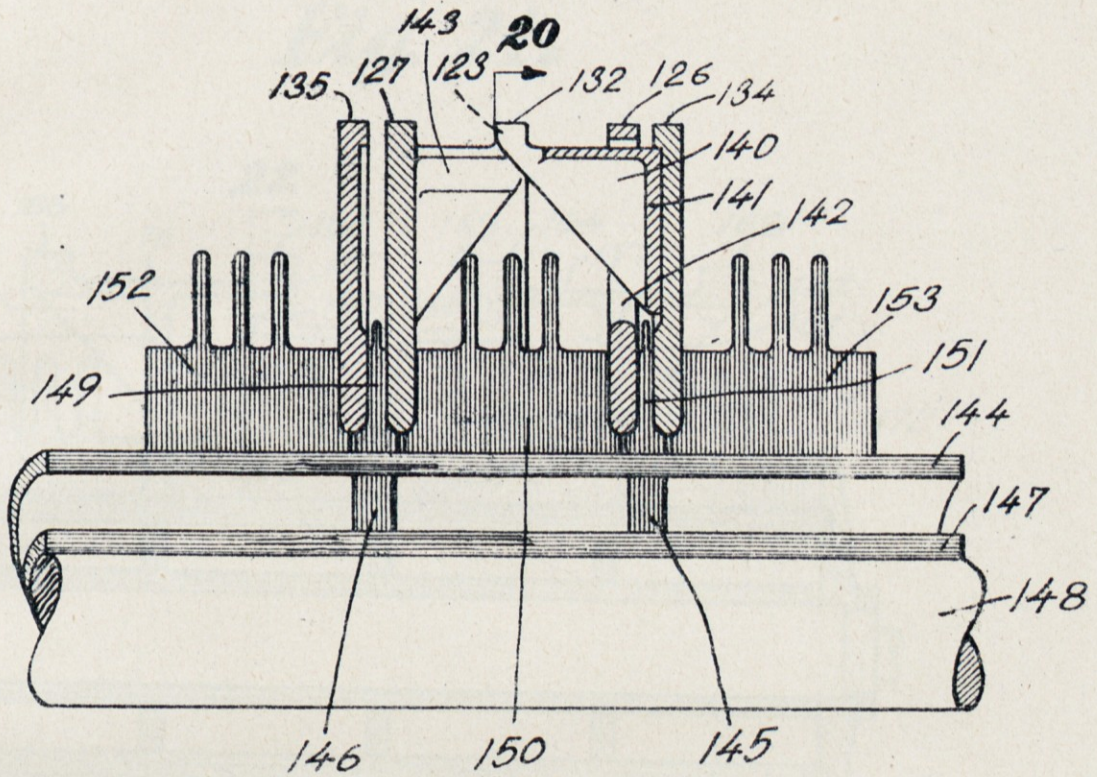


Fig. 20.

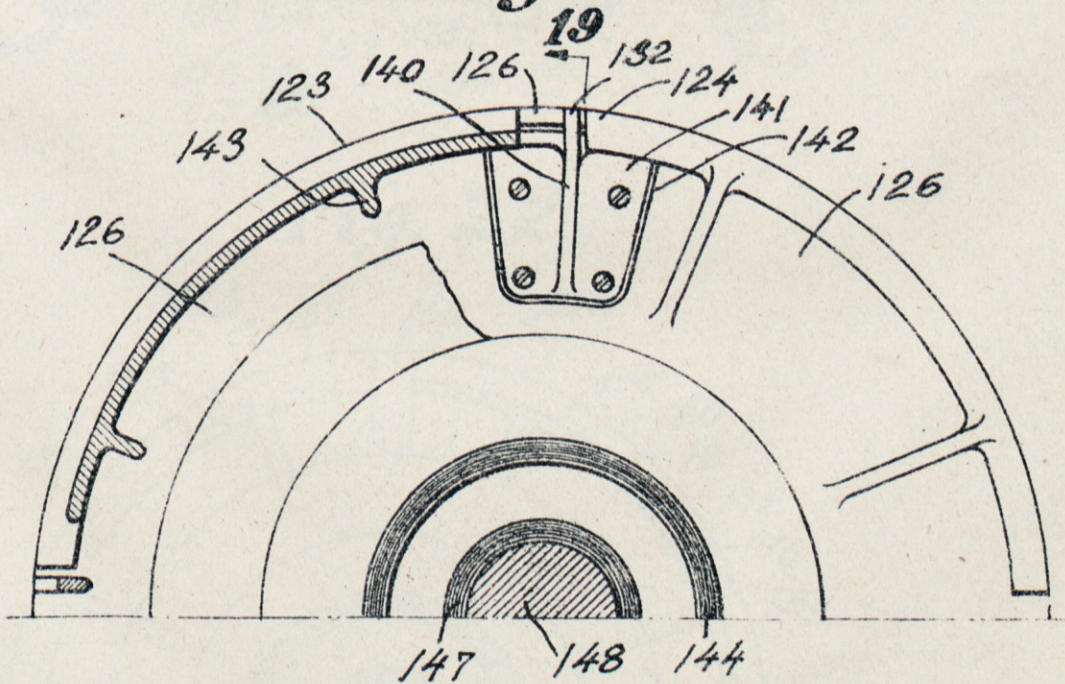


Fig. 10.



Fig. 11.



Fig. 21.

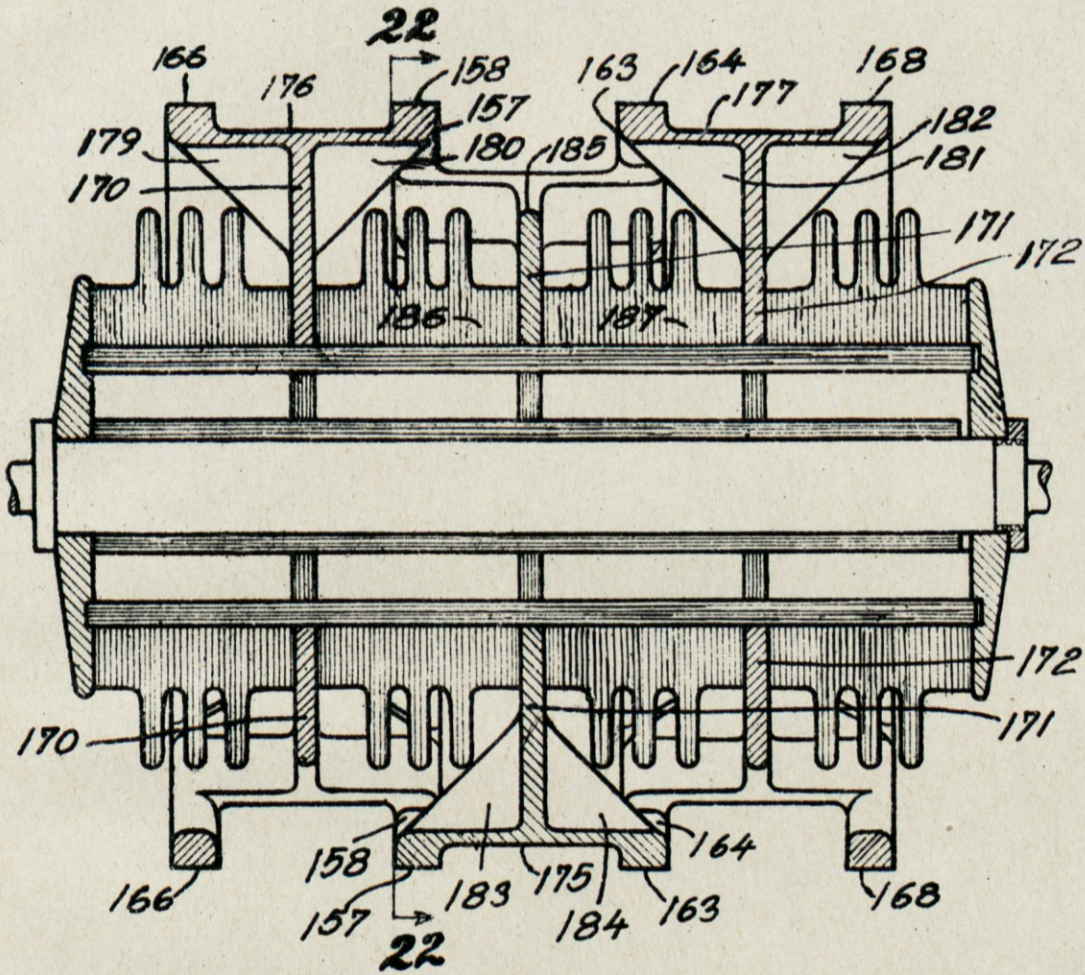


Fig. 22.

