

KRALJEVINA JUGOSLAVIJA

UPRAVA ZA ZAŠTITU



INDUSTRIJSKE SVOJINE

Klasa 51 (1)

Izdan 1 septembra 1933.

PATENTNI SPIS BR. 10285

Dr. Ing. Trautwein Friedrich, Berlin—Zehlendorf, Nemačka.

Postupak za proizvodjenje muzikalnih tonova električnim putem.

Prijava od 16 maja 1931.

Važi od 1 februara 1933.

Traženo pravo prvenstva od 16 maja 1930 (Nemačka).

U tehnici je već poznato, da se muzikalni tonovi mogu na taj način proizvoditi, da se električna oscilisanja proizvode pomoću pomoćnih sredstava u elektrotehnici, na pr. elektronskih cevi i mogu se čuti pomoću zvučnika. Dalje je isto tako poznato, da ovi tonovi mogu dobiti određene boje zvuka na taj način, što se osnovna i višeg reda talasanja mešaju u određenim odnosima.

Ovaj pronalazak osniva se na sledećem važnom saznanju:

Veliki broj naročito karakterističnih boja zvuka kod muzičkih instrumenata i isto tako zvuka govora postaju pomoću takozvanih halformanata (Halformante). To su mahom prigušeni nizovi oscilisanja jedne ili više osnovnih frekvencija, koje postaju u toku jedne periode osnovnog toka i gube se u toku takve periode. Frekvencije ovih prigušenih oscilisanja halformanata leži dakle više od frekvencije osnovnog tona, ali — suprotno Helmholtzovoj teoriji, koja poznaje samo harmonična oscilisanja višeg reda, nije uopšte harmonična sa osnovnim tonom, međutim može biti i harmonična. Halformanti postaju mahom impulsnim nadražajem jednog ili više rezonantnih tela: impuls se stvara osnovnim oscilisanjem i to u većini slučajeva na taj način, što oblik krive linije osnovnog oscilisanja ima jednu ili više diskontinualnosti.

Po pronalasku se u principu proizvode dve različite frekvencije, koje se na određeni

način dovode u sklad. Viša frekvencija treba da proizvedenom tonu da boju zvuka, dok se frekvencija osnovnog tona određuje drugom frekvencijom. Po pronalasku se obe ove frekvencije ne sabiraju prosto, već se na drugi način međusobno spajaju. Pri ovom spajanju je pak bitno, da se određene frekvencije koje su merodavne za karakter zvuka i koje obrazuju halformante ili smeše frekvencija menjaju ritmički u svojoj amplitudi odgovarajuće frekvenciji ili frekvencijama željenog ili željenih osnovnih tonova. Ovo ritmičko menjanje vrši se zgodno na taj način, što se sistem oscilisanja za halformante dovodi do oscilisanja pomoću sistema oscilisanja osnovnog tona. Naročito koristan oblik izvođenja predmeta pronalaska sastoji se u tome, što se halformant dovodi do oscilisanja pomoću impulsnog nadražaja.

Ritmičko menjanje može se izvesti i električnim metodama modulacije, kao što su poznate u tehnici visoke frekvencije, da bi se talas, koji nosi, modulirao kao kod mikrofonskih struja. Modulacija talasa može se izvesti na način poznat u tehnici visoke frekvencije i tako, da se talasi, koji nose, i bočne trake, sabiraju na podesan način, tako da kao rezultat postaje slika modulisanog oscilisanja. Dalje se može pored toga, u cilju pojačavanja osnovnog tona, frekvencija modulacije još jednom dodati modulisanim oscilisanjima.

Na priloženoj sl. 1 pretstavljen je pro-

menljivi tok jednog oscilisanja, koje je sa-
stavljeno iz jednog osnovnog oscilisanja
sa dva diskontinuiteta i iz jednog priguše-
nog oscilisanja, pri čem se prigušeno osci-
lisanje proizvodi na mestu diskontinuiteta.
Prvi red sl. 1 pokazuje samo osnovno osci-
lisanje, drugi samo prigušeno, treći celo-
kupno oscilisanje. Spravljanje ovog oblika
oscilisanja sa oscilografskim crtanjem mu-
zikalnih zvukova daje dobro podudaranje.
Na sl. 1 izabrani oblik osnovnog oscilisa-
nja odgovara otprilike kretanju jedne vio-
linske žice, koja je prevučena gudačkom. Kod
oscilisanja tona, koja dolaze od violine,
dolaze uz to halformanti, to su prigušena
oscilisanja rezonantnih dna, koja su impul-
sivno nadražena u svakoj tački diskontinu-
iteta oscilisanja žica. U jednom oscilogra-
mu violinskog oscilisanja, kao na pr. u
»Handbuch des Physik« od Georger-a i
Scheel-a, knjiga VIII, akustika na str. 190,
ovo se jasno vidi. Drugi i četvrti red odgo-
vara sada samo oscilisanju žice, oba po-
slednja reda odgovaraju slici celokupnog
zvuka. Naročito u poslednjem redu jasno
se vidi umetanje halformanta na diskonti-
nuitetima. Dekrement halformanata izgleda
kod violine srazmerno mali, tako da se o-
vaj u toku jedne periode ne gubi, već po-
četkom sledeće periode donekle obamire,
što se potpuno poklapa sa teorijom halfor-
manata. Da su zvuci govora potpuno slične
periode, proizlazi, na pr. iz oscilograma
na str. 461 iste knjige. Iz reda 2 samoglas-
nik E, jasno se vidi, da u svaki vrh ulazi
jedan prigušen niz oscilisanja, koji se u
ovom slučaju još prilično jako gube u istoj
periodi. Slično posmatranje može se izve-
sti na sl. 4. Usvajanjem teorije o halfor-
mantima da se još u toku osnovne periode
— gubljenjem zvuka ili »obamiranjem« —
završi prigušeno oscilisanje, stvoreno je
strogo periodično oscilisanje zvuka u smi-
slu Helmholtz-ove teorije, a sa time i iz-
jednačenje između ove i teorije od Her-
mann-a, sravnj na pr. navode na str. 471
pomenute knjige.

Primena prednje teorije na električno
proizvođenje muzikalnih zvukova i na zvu-
ke slične govoru po pronalasku daje kom-
binaciju proizvođača oscilacije sa rezonan-
nim uređajima, čija sopstvena oscilisanja
leže više nego ona proizvođača oscilisanja,
pri čemu se podesnim merama vodi računa
o tome, da se nadražaj sopstvenih oscili-
sanja rezonantnih tela vrši impulsivno. To
se može osim izborom oblika oscilisanja sa
mestima diskontinuiteta na pr. i na taj na-
čin izvršiti, da se spajanje rezonantnih u-
redaja sa proizvođačima oscilisanja sprovede
pomoću jednog elementa, koji pokazuje

diskontinuitet. Na priloženim sl. 2 i 3 pret-
stavljani su primeri izvođenja kao šema
električnih uključivanja. Na sl. 2 obeležava
1 gasom napunjenu cev pražnjenja (sijalica
sa svetlosnim pražnjenjem) koja zajedno sa
kondenzatorom 2 i otporom 3 proizvodi
električno oscilisanje, čiji oblik krive linije
kao što je poznato pri paljenju i gašenju
sijalica sa svetlosnim pražnjenjem pokazu-
je diskontinuitete. Električna energija za
održavanje oscilisanja dobija se iz izvora
struje 4. Ova oscilisanja prenose se pomo-
ću transformatora na rešetku pojačavajuće
cevi 6, u čijem se anodnom kolu nalazi re-
zonantni uređaj koji se sastoji iz samoin-
dukcije 7 i kapaciteta 8. Da bi se priguši-
vanje i sa time trajanje gubitka zvuka mo-
glo proizvoljno podesiti, predviđen je ot-
por 9 kao dopunsko prigušivanje i povrat-
no spajanje pomoću kondenzatora 10 kao
redukovanje prigušivanja. Za regulisanje
stepena spajanja, amplitude i delimično prigu-
šivanja mogu biti dalje predviđeni — o-
movi ili kompleksni — otpori 11 i 12 u re-
šetkastom i anodnom kolu. Kombinovano
oscilisanje deluje na zvučnik 13 ili na po-
jačavač uključen na ovom mestu. Izvor 14
anodne struje pojačavača može biti identi-
čan sa izvorom 4 struje. Sl. 2 predstavlja
samo čno principieino, a izvođenje se mo-
že na mnogo načina menjati. Tako može
kao proizvođač oscilisanja služiti i druga
naprava, koja daje krivu liniju sa diskonti-
nuitetima, na pr. raspored po nemačkom
patentu 462980. I elektromehanički proiz-
vođač oscilisanja je naročito podesan, jer
daje mahom izrazite diskontinuitete kao
na pr. poznati prekidač žica (Saitenunter-
brecher), u ostalom, kao što su pokazali o-
piti, nastupa isto tako efekat halformanta,
kao diskontinuitet krive linije oscilisanja
nije dovoljno jako izraziti, naročito onda,
ako je rezonantni uređaj slabo prigušen.
Tako se na pr. mogu upotrebiti oscilisanja
običnog cevnog otporivača, ako se na pr.
vode preko usmerivača (rektifikatora) ili
drugog sredstva za deformisanje, a dovolj-
no je isto tako u izvesnim okolnostima, ako
se oscilisanja uzmu iz anodnog kola cevnog
generatora. Na sl. 2 predstavljena sredstva
za regulisanje 9, 10, 11 i 12 nisu bezuslov-
no potrebna, pa i primena pojačivača nije
od velikog značaja. Naročito se ukazuje na
to, da rezonantni uređaj ne mora bezuslov-
no biti električne prirode, na pr. može biti
iz elektromagnetski uticane žice, diapazona
ili tome sl. ili iz elektrino uticanog piezo-
kristala. Isto tako rezonantna tela, koja se
upotrebljavaju u tehnici muzičkih instrme-
nata, kao drvena tela, cevasti uređaji i to-
me sl. podesna su za obrazovanje halfor-
manata, ako se na iste podesnim načinom

utiče na pr. elektromagnetski pomoću električnog oscilisanja. Naročiti oblik izodenja ove poslednje zamisli odnosi se na električnu violinu (vioļu, čelo, bas i instrument slične vrste), koja se elektromagnetski nadražuje umesto jednim violinskim gudaļom, na pr. na kobifici ili pomoću feromagnet-ske žice, koja izvodi prisiljena oscilisanja. Takvi rasporedi su već primenjeni na opite, ali je bitnost ovog pronalaska, da oblik krive linije nadražujuće oscilatorne struje pokazuje pomenute diskontinuitete za nadražaj halformanata. Oblik krive linije na sl. 2 predstavljenog cevnog generatora sa svetlosnim pražnjenjem sličan je oscilisanju žice prevučene gudaļom toliko, da ovom kombinacijom električni nadražaj violine ne predstavlja samo potpunu zamenu starinskog sviranja gudaļom, već pruža mnogo preimućstva u umetničkom i tehničkom pogledu. Rezonantni uređaji mogu se i na drugi način kombinovati sa aparatom za reprodukovanje zvuka, na pr. ako su sa zvučnikom spojena rezonantna tela u obliku podešenih cevi ili oscilujućih površina ili tome sl. Da su takva zvučna tela, koja su dosada već bila predložena za reprodukciju, bez vrednosti za ovu svrhu, što više štetna, jasno je u fizičkom pogledu. Za ovu svrhu imaju značaja takve mere.

Sl. 3 pokazuje uključivanje, kod koga je diskontinuitet, koji služi za impulsiranje halformanata 15, položen u spojni član 15 između proizvoljnog oscilatornog proizvođača 17 i halformanta 15. Kao takav spojni član može se upotrebiti na pr. sijalica sa svetlosnim pražnjenjem, negativno opterećena cev pojačivača, usmerivač ili drugi elemenat za deformisanje, pomoću spojeva 18 i 19 može se podesiti proizvođijan odnos između osnovnog oscilisanja i halformanata. Kod 20 je izlaz na pr. ka pojačivaču. I ovo uključivanje dopušta mnogobrojne izmene kao na pr. uvođenje povećavanja i redukovanja prigušivanja za halformante kao na sl. 2, naročito se mogu upotrebom više međusobno spojenih ili nezavisnih halformanata, i u izmešanom električnom i elektrotehničkom obliku postići potpuniji efekti zvuka kod ovog kao i kod izvođenja po sl. 2, naročito se mogu podražavati zvuci govora i pesme sa vrlo velikom sličnošću.

Ova poslednja činjenica je od velikog značaja ne samo u naučnom pogledu, već i za tehničke svrhe. Veštački zvuci govora odnosno pesme su u muzičkom smislu vrlo dragoceni i na pr. stara težnja orguljara za »vox humana« nalazi na taj način svoje rešenje. Veštački govorni zvuci mogu se vrlo dragoceno upotrebiti kod signal-

nih, upravljajućih i sličnih postrojenja, kao znak u opomene u saobraćaju na pr. za vozila. Osim toga »govorna mašina« može dobiti značaj u tome, što se sastoji iz tastature na pr. kao kod pisaaće mašine i što pritisku tastera odgovarajuća slova zvuče kao ton. Po sebi se razume u ovom slučaju moraju se slova dovesti u saglasnost sa fonetičkim zvukom. Umesto pritiskom draka mogu se elektro-sintetički govorni zvuci i na drugi način proizvesti na pr. svetlosnim nadražajem, bežičnim znacima i tome slično, da bi »veštački čovek« mogao veštački govoriti kao što je već predloženo.

Daļje izvođenje pronalaska odnosi se na uređaje za izvršivanje postupka naročito na konstrukciju električnih muzičkih instrumenata. Za jedan muzički instrument mora se na prvom mestu visina tona proizvoljno menjati. To se može postići pomoću više proizvođača oscilisanja kao što je na pr. predstavljeno na sl. 2 i 3, ili se visina tona jednog ili pojedinih proizvođača oscilisanja može izvesti tako, da se podešava. U vezivanju po sl. 2 određuje se na pr. visina tona pomoću otpora 3 i kondenzatora 2, koji može biti paralelan i sa otporom 3, ili na oba mesta mogu ležati kondenzatori. Pošto se promena otpora tehnički vrlo prosto sprovodi, to se pretpostavlja ovaj način podešavanja visine tona. Po pronalasku se prema tome deo gde se nalaze dirke (klaviatura) sastoji iz promenljivog otpora, koji je tako podesan, da se pritiskom žice, trake ili tome sl. na telo otpora u obliku štapa, cevi ili tome sl. na određenim tačkama uključuje određena vrednost otpora kojima pripadaju određene visine tona. Fizički zakon, koji pokazuje vezu između vrednosti otpora i visine tona, sličan je onome, koji postoji za odnos između dužine žice instrumenta sa žicama i visine tona. Ako se dakle pomenuto telo otpora tako izvede, da su vrednosti otpora proporcionalne dužinama štapa, onda je raspodela sprovodnika tona slična instrumentima sa žicama t. j. razmaci za hvatanje su sve uži ka višim tonovima. Kod električnog muzičkog instrumenta potrebno je, izborom određenih veličina, da se skala sviranja isto podesi kao i kod instrumenta sa žicom, na čiji je način sviranja naviknut muzičar. Naročito se mogu na pr. 4 otpora, kojima pripadaju 4 proizvođača oscilisanja, rasporediti jedan pored drugog i na taj način podražavati jedan običan muzički instrument sa žicama ili dr. u načinu sviranja. Savršeniji način sviranja je omogućen, ako se raspodela otpora podesi zavisno od dužine tako, da svakom muzikalnom intervalu tona odgovaraju jednaki razmaci, slično

nizu tonova na klaviru, ali bez ograničenja na pojedine hromatske tonove, već sa kontinualnim nizom visina tonova. Ova raspodela otpora postiže se na pr. izborom promenljivog preseka žice iz koje se obrazuje otpor, ili promenljivim povećanjem hoda namotaja, namotavanjem žice otpora na teo naročitog oblika kao što je na pr. predstavljeno na sl. 4, naročitim davanjem oblika telu otpora iz visokoomnog materijala ili sličnim merama. Na slici 4 označava 21 pomenuto teo otpora, koje je namotano žicom, 22 iznad tela izolovano zategnutu kontaktnu žicu, čijim se pritiskom uključuju odgovarajuće vrednosti otpora. Raspored može biti i tako izveden, da deo u vidu žice ili trake obrazuje sam otpor, koji biva pritisnut uz kakvu dobro sprovođljivu šinu. Prema tome koja se tačka na žici sad dovodi u vezu sa šinom, prema tome biva veći ili manji deo otpora uključen u kolo struje i na ovaj način varira visina tona. Bude li presek žice ili trake izveden nejednako, to se daje postići, da pri daljem delovanju (Fortschreiten) u jednakim razmacima — slično kao kod klavira — zazvuče tonovi ublaženog glasa, što nije slučaj, ako žica otpora ima jednolik presek a time i jednolike promene otpora pri daljem delovanju u jednakim razmacima.

Na sličan način može i promena visine zvuka biti izvedena primenom jedne samoindukcije, koja tada treba da se izvede u uređaju po sl. 4 na odgovarajući način kao otporno telo 21. Promena samoindukcije može dalje i pomoću paralelnog uključivanja otpora ili pomoću kratkog spoja biti izvedena u celosti ili samo delimično. Tako se na jednostavan način dobija transponirajući instrument, na pr. time što kapacitet 2 proizvođača zvuka biva učinjen promenljivim, naročito tako, što mensura instrumenta ostaje održana. Podesno se pri tome kapacitetne vrednosti odnose prema oktavnim prelazima kao 1:2:4 itd.

Kao otpor za obrazovanje visina tonova može se na pr. upotrebiti i cev sa više elektroda, čiji se otpor podešava na željene vrednosti promenom napona na elektrodi za upravljanje pomoću sličnog otpora, uključenog kao potencijometar i kojim se služi pomoću dodirivanja kao što je opisano u prednjem stavu. U ovom slučaju može se prelat od logaritamske na linearnu podelu visina tonova duž klaviature time postići, da se radi na tako savijenom delu karakteristike cevi, da otpor cevi kao funkcija položaja potencijometra pokazuje obratan tok. Takve oblasti mogu se naći u karakteristikama većine pojačavajućih cevi. U svim slu-

čajevima mora se otpor, koji određuje visinu tona, ako postaviti, da u miru ne nastupi nikakvo proizvodanje tona. Kod otpora žice to je srazmerno prosto, ako je kod nepritisnute žice prekinuto kolo struje. Kod primene pojačavajućih cevi nastaje najpre teškoća, da kod otvorene rešetke otpor cevi ne postaje beskrajno veliki. Ova teškoća može se na taj način savladati, da rešetka dobije srazmerno visok, negativan prednapon preko jednog visokog otpora i uključivanje je tako izvedeno, da se pri pritisku kontaktne žice premošćuju prednapon i visoki otpor. I druga uključivanja mogu se stvoriti pritiskom kontaktne žice, koja ima isto dejstvo. Posmatranje procesa oscilisanja, koje postaje pomoću otpora i kapaciteta u vezi sa cevi sa plamenitim gasom, pruža, da periodičnost oscilisanja ne važi za vreme odmah posle uključivanja. Ovo odstupanje primećuje se da smeta naročito kod visokih tonova u zvučniku kao šum uključivanja. Ova teškoća se po pronalasku savladuje time, što se cev sa plemenitim gasom ostavlja u stanju srednjeg prolaza struje i tek pritiskom kontaktne žice proizvodi ton. To se može na pr. na taj način izvršiti, što se jedan pol kondenzatora 2 priključuje za kontaktnu žicu otpora 3, pri čem otpor 3 u miru ima krajnju vrednost, na pr. paralelnim vezivanjem visokog otpora. U ovom slučaju cev sa plemenitim gasom u miru ne izvodi nikakva oscilisanja. Ali se može isto tako, kao što je to slučaj na pr. pri upotrebu pojačavajuće cevi, kao otpora, sa rešetkom otvorenom u miru, cev sa plemenitim gasom pustiti da oscilira i ukloniti uticaj na zvučnik na taj način, što je ma gde i nizu daljih uključivanja, na pr. u stupnju pojačivača, izveden prekid, koji se premošćuje pritiskom kontaktne žice, ili se može ovim pritiskom na dole ukloniti visok negativan napon rešetke u stupnju pojačivača.

Za primenu postupka na skupocen muzički instrument dalje je potrebno, da se stvore dinamičke razlike, koje muzičar može stvoriti lako i u umetničkom, punom efekta obliku. Ovo regulisanje jačine zvuka može se izvesti na poznati način na pr. uključivanjem potencijometra u rešetku pojačavačkog stupnja. Ovo ili slično sredstvo potrebuje naročito izvođenje za ovu svrhu u višestrukom obliku. Usled logaritamske osetljivosti ova deluje neprirodno regulisanje jačine zvuka sa običnim potencijometrom. U velikoj oblasti regulisanja subjektivno je opadanje jačine zvuka iako je znatno smanjivanje električne amplitude. Na kraju oblasti regulisanja zbija se subjektivno opadanje jačine zvuka. Po pronalasku se raspo-

dela otpora tako bira, da je subjektivna osetljivost jačine zvuka otprilike proporcionalna kretanja regulisanja. Dalja razlika između fizičke amplitude i fizičkog utiska zvuka sastoji se u tome, što se ovi zvuci istog oscilisanja ali različite amplitude u izvesnim prilikama javljaju kao različite boje zvuka. Ovo se naročito javlja kod muzikalnih dragocenih oscilisanja bogatih visokim tonovima zato, što osnovni ton često iznosi samo jedan mali deo celokupne energije, ali ga uvo čuje prvenstveno. Ako pak opada jačina celokupnog zvuka, onda može osnovni ton doći ispod početne vrednosti, tako da uvo tada čuje jače gornje tonove t. j. da zvuk zvuči oštrije, siromašnije u osnovnom tonu. S toga može biti tačnije i pored fizičke greške, da se regulisanje jačine zvuka preduzme na pr. pomoću kondenzatora paralelno uključenog za ulaz, tako da su kod velike vrednosti kondenzatora gornji tonovi relativno više oslabljeni nego osnovni ton. Sličan efekat nastupa, ako se pri induktivnom ulazu regulisanje jačine zvuka umesto potencijetrom preduzme opterećenjem sa otporom. Ova greška — poznata i kod uključivanja električnih prijemnika zvuka — u smislu ravnog prenošenja zvuka iz fizioloških razloga pretvara se u pravu metodu za regulisanje jačine zvuka. U obzir dolaze i kombinacije različitih metoda regulisanja radi postizanja subjektivnog i muzički ispravnog dinamičnog regulisanja. Dalje izvođenje, po pronalasku, regulisanja jačine zvuka, odnosi se na način rukovanja. Rukovanje rukom je neizbežno, jer se pažnja muzičara mnogo zauzima i jedna ruka služi za sviranje. Bolje je rukovanje nožnom pedalom, pri čem kontinualno i stupnjasto regulisanje rukom može ostaviti za gruba podešavanja, dok se veštačko niansiranje jačine zvuka slično orgulji vrši pomoću pedala. Najsavršeni način regulisanja jačine zvuka vrši se istim kretanjem kao dobijanje zvuka, na pr. time, što cela klaviatura leži elastično i sa organom za regulisanje stoji u vezi tako, da se pritiskom radi dobijanja tona utiče na jačinu zvuka prema jačini pritiska. Za ovo je vrlo pogodna sledeća konstrukcija: Na donjoj strani klaviature nalazi se posteljica, u koju se uvuče cela klaviatura. Posteljica je napunjena ugljenim prahom, na osnovi posteljice i na donjoj strani klaviature nalazi se po jedna metalna obloga. Pritiskom posteljice pritiskuje se ugljeni prah i time se menja njegov električni otpor. Uključivanje se mora tada na pr. pomoću pojačavajuće cevi tako izabrati, da pri malom otvoru postaje velika jačina zvuka. Zavisnost otpora ugljena otprilike bolje se prilagođava fiziološkoj o-

setljivosti jačine zvuka nego linearnom regulisanju. Ako se kod opisane konstrukcije odbaci ugljeni prah i zameni dielektrikom, onda postaje kondenzator koji se menja pritiskom i koji se razumljivo može isto tako upotrebiti za regulisanje zvuka. Srazmerno male vrednosti kapaciteta su dovoljne, ako se kod uključivanja pojačavača kondenzator paralelno uključuje na pr. sa visokim rešetkinim odvodnim otporom.

Kod daljeg izvođenja po pronalasku regulisanje jačine zvuka za električne muzičke instrumente iskorišćava se električni otpor čovečjeg tela. Opiti sa različitim osobama pokazali su, da je pri dodiru metalnog tela prstom, pri čem se drugi dovod struje u čovejem telu vrši pomoću metalne obloge na ma kom delu tela, električni otpor promenljiv prema jačini pritiska između 0,05 i otprilike 1 megoma. Vrednosti otpora individualno nisu suviše različite, ali u svakom slučaju svaki čovek pomoću razlike u pritisku prstom može izvesti razlike otpora u srazmeri najmanje 1:6, pri čem se razlike mogu najfinije podeliti u stupnje pomoću osećaja u vrhu prsta. Ova promena otpora dovoljna je kod podesnog uključivanja da se proizvedu muzički željene razlike u jačini zvuka. Takvo uključivanje sastoji se na pr. u tome, što je sa otporom tela uključen na red nepokretan otpor jednake veličine, tako da na taj način postaje delitelj napona sa promenljivim celokupnim otporom. Promenljivi podeljeni napon određuje potencijal rešetke pojačavajuće cevi. Da se pri tom radi na savijenom delu karakteristike cevi jeste od male važnosti, naročito ako i u anodnom kolu ove cevi leži visok otpor. Ali se mogu upotrebiti i druga uključivanja za uticanje amplituda analoga modulacionim uključivanjima za visokofrekventnu telefoniju. Otpor tela nije čisto omski, on je jače ili slabije kapacitivan, deluje dakle kao kad bi sa njim paralelno bio uključuen jedan kondenzator. Usled ove osobine mogu ispuštanju tona nastupiti vremenska pomeranja, koja naročito smetaju pri brzom sledovanju zvukova. Po pronalasku se uticaj smetajućeg kapaciteta otklanja po metodom (pupiniziranje) poznatim i tehničima telefona, na pr. vezivanjem samoidukcije paralelno ka otporu tela ili isto tako kapaciteta paralelno ka nekretnom delu delitelja napona. Na mesto otpornog efekta čovečjeg tela može se isto tako kapacitet tela upotrebiti za regulisanje jačine zvuka, na pr. ako se kolenom, slično registrima harmoniuma koji se kolenom kreću, približava metalnoj površini, usled čega se u bliskom uključivanju cevi, na pr. povratno spajanje preko sraz-

merno jačog pojačavanja, prouzrokuju razlike u jačini zvuka.

Najvažnije usavršavanje, koje pruža ovaj pronalazak za tehniku muzičkih instrumenata, jeste proizvoljno podešavanje boje zvuka pomoću halformanata, pošto halformanti ostaju konstantni u velikoj oblasti visina tonova, mogu se isti uključiti kao registri. Za oblasti tonova, koji leže daleko jedan od drugog, dolaze u obzir drugi formanti odnosno kombinacije formanata. Stoga podesno različitim oblastima visine zvuka bivaju pridodate različite kombinacije formanata. Za celu muzikalnu oblast tonova dolaze možda u obzir tri do četiri takve grupe. Podešavanje različitih oblasti tonova vrši se kod uključivanja po sl. 2 najbolje odgovarajućim podešavanjem kondenzatora 2. Da bi se postigao brz prelaz od jedne na drugu oblast tona i formanta, to su kondenzatori 2 i elementi formanta kombinovani u grupama tako, da su zajedno uključeni istom ručicom (registrom) za rukovanje. U pojedinim oblastima tonova mogu se sada formanti proizvoljno izabrati, pri čem i izvesne oblasti formanta mogu zajedno pripadati različitim oblastima tona. Ovaj proizvoljan izbor formanata može se izvesti tako, da se reguliše stepnjasto ili kontinualno. Kontinualno menjanje boje zvuka jeste sredstvo za muzičko izražavanje koje nije poznato dosadanjim muzičkim instrumentima, a naklonosti zato nalaze se pri zapušavanju metalnih instrumenata, usled čega se prigušuju halformanti levka. Za postizanje daljnjih muzikalnih efekata po pronalasku se i boja zvuka izvodi neprekidno promenljiva. Iz sl. 2 izlazi, da se na boju zvuka može uticati na pr. regulisanjem kondenzatora 8. Podešavanje kondenzatora 8 može se spojiti na pr. na taj način sa puštanjem tona, da se pomeranjem klavijature u horizontalnom pravcu pomoću podesnog mehaničkog spoja reguliše kondenzator 8. Drugi oblik kombinacije podešavanja boje zvuka sa puštanjem tona postaje na taj način, što je klavijatura izvedena kao valjak. Ovaj oblik je bez daljeg najprirodniji za otpor žice. Valjak leži sada u svojoj osi, tako da se može za vreme sviranja obrtati. Obrtanje se prenosi na regulišući kondenzator 8. Osim kondenzatorom 8 može se boja zvuka kontinualno menjati i pomoću elemenata 9 i 10. Isto se tako može udesiti kombinacija različitih sredstava za regulisanje i predviditi stepnjasto podešavanje pomoću uključivanja izvedenih kao registar. Za ovo može služiti i nožna pedala. U koliko varijacije boje zvuka imaju većeg značaja od kontinualnog regulisanja jačine zvuka, mogu za ovo poslednje predviđene metode

na pr. promena otpora tela pomoću pritisaka prstom služiti za promenu boje zvuka. Uredaj se može posredstvom preključivača tako izvesti, da način sviranja na pr. pritiskom prsta po izboru, prema muzičkim zahtevima, služi jačini zvuka ili varijaciji zvuka.

Kontinualno ili stepnjasto uticanje na boju zvuka ne ograničava se na halformante. Tehnici poznate mogućnosti uticanja na boje zvuka pretpostavljanjem ili zanemarivanjem pojedinih frekvencija ili oblasti frekvence ili sintezom gornjih oscilisanja na pr. po nemačkom patentu 469775 mogu se kombinovati sa muzičkim instrumentom po ovom pronalasku.

U prednjem opisanj muzički instrument daje, osim već pomenutih, još mnoge druge muzičke efekte. Ako frekvencija osnovnog tona pada ispod granice slušanja, to halformanti prema trajanju zvučenja daju utisak udarnih zvona, ksilofonskih štapova ili instrumenata za udaranje. Udaranjem halformanata u određenim intervalima postaju ritmički efekti. Ritam se pri tome obrazuje na pr. oscilisanjem ispod granice slušanja cevi 1 sa plemenitim gasom na sl. 2 i različit je prema mestu klavijature, na kome se pritiskuje kontaktna žica. Na ovaj način mogu se proizvoditi na pr. vrtlozi doboša ili ksilofona u jednom tempu, koji rukom nije moguć. Atonalni šumovi kao doboš postaju na taj način, što nije uključen nikakav halformant i samo ritmička svetlosna pražnjenja deluju na zvučnik. Osim pomoću udara halformanata mogu se obamiruća oscilisanja na pr. klavirskog karaktera ali sa proizvoljnom bojom zvuka obrazovati na taj način, što oscilisanja dobiju veštački karakter zvuka, koji se gubi, na pr. time, što se anodni napon pojačavajućeg stepnja uzima iz napunjenog kondenzatora koji se u pauzama uvek ponovo puni podesnim merama.

Srodnost sastavnih delova, potrebnih za električni muzički instrument, sa bežičnim prijemnikom, naročito opšte izvođenje pojačivača i zvučnika daje kombinaciju sa takvim prijemnikom, pri čem je pogodnim preključivačem omogućen prelaz od bežičnog prijema i reprodukcije gramofonskih ploča na električnu muziku.

Oblici izvođenja ovog pronalaska jednog električnog muzičkog instrumenta ne ograničava se na instrumente sa jednim tonom odn. na instrumente sa malo tonova, kao što je na pr. navedeno ranije, već se mogu šta više konstruisati klaviri ili orguljni instrumenti, pri čem se i pored toga može dobiti kontinualna skala tonova, tako da pri pritisku na više tačaka klavijature zvuče istovremeno svi tonovi, koji pri-

padaju pritisnutim tačkama. To se može postići na pr. na taj način, što više proizvađača tonova otprilike po sl. 2 rade na zajedničkoj klaviaturi tako, da svakom proizvađaču tona pripada samo mali interval otprilike mala terca i neposredno se vezuje za sledeći na klaviaturi. Tada se može svirati više tonova istovremeno samo u odstojanje većem od male terce, što je dovoljno u većini slučajeva. Zgodno je zatim predviđena još jedna klaviatura paralelna uz to, pri čem su granične tačke oblasti prema prvoj pomerene za jednu sekundu. Pomoću obe klaviature mogu se tada svirati višestruki tonovi u sekundnim intervalima. Usavršeniji uređaj za višetonno sviranje dobija se na taj način, što svakom prstu ruke pripada naročiti proizvađač oscilisanja od kojih je svaki jednak. Tada se svira sa rukavicom, u kojoj za svaki prst radi metalni kontakt. Odvod se vrši pomoću lako savitljivih žica, koje ne utiču na sviranje. Regulisanje jačine zvuka može se u ovom slučaju na taj način izvesti, što se u rukavici na svakom mestu vrha prsta nalazi mala količina ugljenog praha sa mekim elektrodama na pr. iz stanjoia. Može se upotrebiti i prirodan otpor tela, pri čem se kontraelektroda za svaki prst kao mala metalna obloga namešta neposredno preko vrha prsta i po potrebi potapanjem vrhova prstiju u sonji rastvor održava malim otpor između vrha prsta i ove obloge prema ostalom otporu tela. Kod ovog oblika izvođenja je klaviatura zajednička za sve tonove, i pretstavlja na pr. raspodeljivač napona, duž koga opada napon tako, da svakom mestu pripada određena visina tona svakog od 10 proizvađača oscilisanja. Regulisanje jačine zvuka i boje zvuka vrši se odvojeno za svaki proizvađač oscilisanja, pri čem se prinudnim vezivanjem uključivih elemenata vodi računa o tome, da svaki ton podjednako zvuči nezavisno od toga, sa kojim je prstom sviran.

Patentni zahtevi:

1. Postupak za proizvođenje muzikalnih, govoru sličnih ili drugih zvukova, naznačen time, to se određene frekvence, koje su merodavne za karakter zvuka i koje obrazuju halformante, ritmički menjaju u svojoj amplitudi odgovarajuće frekvenci željenog osnovnog ili osnovnih tonova.

2. Postupak po zahtevu 1, naznačen time, što se oscilisanja jednog ili više sistema, koji proizvode frekvencu halformanata ili halformanata, dovode do oscilisanja pomoću oscilisanja jednog ili više oscilatornog sistema, koji određuje frekvencu osnovnog tona.

3. Postupak po zahtevu 2, naznačen time, što oscilisanja, koja određuju halformant ili halformante, počinju i prestaju u toku svake periode oscilisanja osnovnog tona.

4. Postupak po zahtevu 2 ili 3, naznačen time, što se oscilisanja za proizvađače halformanata dovode do oscilisanja pomoću impulsnog nadražaja.

5. Postupak po zahtevu 2—4, naznačen time, što frekvence sistema oscilisanja za halformant ili halformante leže više nego frekvence sistema oscilisanja za osnovni ton.

6. Postupak naročito po zahtevu 2 ili 5, naznačen time, što sistemi oscilisanja za osnovni ton daju oblik oscilisanja diskontinualnog karaktera.

7. Postupak naročito po zahtevu 2—6, naznačen time, što impulsirana oscilisanja sistema za halformante potpuno ili delimično zvuče posle svakog impulsa.

8. Postupak po zahtevu 2—7, naznačen time, što oscilisanja jednog ili više proizvađača oscilisanja za osnovni ton bivaju deformisani uključivanjem sijalice sa svetlosnim pražnjenjem jednog usmerivača ili sličnog organa.

9. Postupak po zahtevu 2—8, naznačen time, što se sistem ili sistemi oscilisanja za halformante električno (elektromagnetski, elektrostatički itd.) nadražuju pomoću proizvađača osnovnog tona.

10. Postupak po zahtevu 2—9, naznačen time, što se oscilisanju ili oscilisanjima halformanata dodaje osnovni ton naročito sa regulišućom amplitudom.

11. Postupak po zahtevu 2—10, naznačen time, što se podesnim spajanjem jačine zvuka i boje zvuka održava fiziološki jednaka jačina zvuka odn. boja zvuka pri regulisanju boje zvuka odn. pri regulisanju jačine zvuka.

12. Postupak za regulisanje jačine zvuka električno proizvedenih tonova, naznačen time, što se upotrebljava električni otpor čovečijeg tela uključen u kolo struje, koje određuje jačinu zvuka.

13. Postupak za regulisanje jačine zvuka električno proizvedenih tonova, naznačen time, što se upotrebljava modulaciono uključivanje poznato u telefoniji visoke frekvence za uticanje na električne tonove proizvedene po jednom od zahteva 2—11.

14. Postupak za regulisanje jačine zvuka električno proizvedenih tonova, naznačen time, što se upotrebljava električni kapacitet obrazovan između sprovodljive površine ili tome sličnog i čovečijeg tela.

15. Postupak za električno proizvođenje udarnih muzikalnih efekata, udarci dobo-

ša, zvuci ksilofona, udarci zvona, vrtlozi doboša ili tome slično, naznačen time, što jače ili slabije zvučeći nizovi oscilisanja halformanata bivaju impulsirani najmanje jednom frekvencom koja leži ispod frekvence koja se može čuti.

16. Postupak za proizvodnje muzikalnih tonova koji se gube slično klavirskim tonovima ali i sa određenom bojom zvuka, naznačen time, što se frekvence tona vode preko jednog pojačivača, čiji se anodni napon ili tome sl. uzima iz napunjenog kondenzatora.

17. Naprava za izvođenje postupka po zahtevu 1—16, naznačena time, što je kao proizvođač oscilisanja za osnovni ton predviđena sijalica sa svetlosnim pražnjenjem.

18. Naprava po zahtevu 1—17, naznačena time, što je kao proizvođač oscilisanja predviđena elektronska cev u prekretnom uključivanju za proizvodnje oscilisanja osnovnog tona diskontinualnog karaktera.

19. Naprava za izvođenje postupka po zahtevu 1—16, naznačena time, što proizvođač oscilisanja radi po elektromagnetском principu.

20. Naprava za izvođenje postupka po zahtevu 1—16, naznačena time, što je kao proizvođač oscilisanja za osnovni ton predviđen cevni generator.

21. Naprava za izvođenje postupka po zahtevu 1—16, naznačena time, što je kao proizvođač oscilisanja za halformante predviđen jedan ili više proizvođača oscilisanja sa promenljivom frekvencom.

22. Električni muzički instrumenti, naznačen time, što su za reprodukciju boje zvuka poznatih muzičkih instrumenata predviđena rezonantna tela na pr. instrumenata sa žicama, koja pomoću električnih naprava za proizvodnje mehaničkih pokreta bivaju impulsirani naizmeničnom strujom diskontinualnog karaktera i frekvence osnovnog tona.

23. Naprava za reprodukciju električno proizvedenih tonova, naznačena time, što su za obrazovanje određene boje zvuka uređaji, koji pretvaraju električna oscilisanja u mehanička oscilisanja, raspoređeni u ili na jednom muzičkom instrumentu na pr. rezonantnom telu izrađenom kao instrument sa žicama.

24. Naprava za izvođenje postupka po zahtevu 1—16, naznačena time, što su halformanti uključeni u kolo struje proizvođača oscilisanja osnovnog tona.

25. Naprava za izvođenje postupka po zahtevu 1—16, naznačena time, što su halformanti spojeni sa proizvođačem osnovnog tona u pojačivačkom rasporedu.

26. Naprava za izvođenje postupka po zahtevu 1—16, naznačena time, što se pri-kušivanje halformanata menja pomoću povratno spregnutog pojačivačkog rasporeda ili tome slično.

27. Naprava u vezi sa jednim od zahteva 1—26, naznačena time, što su u ulazu ili izlazu pojačivača ili u više pojačivačkih kola uključeni visoko-omni otpori koji ot- klanjaju ili smanjuju povratno dejstvo halformanata na osnovni ton ili druga sredstva za odyajanje.

28. Naprava u vezi sa jednim od zahteva 1—27, naznačena time, što su pri postojanju halformanata ovi spojeni međusobno najbolje tako, da se mogu regulisati.

29. Naprava za izvođenje postupka po zahtevu 1—16, naznačena time, što je za proizvodnje različitih zvukova predviđena tastatura, mehanizam za sviranje ili tome slično.

30. Naprava po zahtevu 29, naznačena time, što se tastatura ili tome slično, sastoji iz rasporeda za podešavanje koji reagiraju na svetlosni nadražaj, bežične signale, zvučne talase ili tome slično.

31. Naprava u vezi sa jednim od zahteva 1—30, naznačena time, što mehanizam za sviranje u glavnom ima oblik poznatog muzičkog instrumenta.

32. Naprava u vezi sa jednim od zahteva 1—31, naznačena time, što se halformanti pojedino ili u kombinaciji mogu uključiti pomoću naprava izvedenih kao registar.

33. Naprava u vezi sa jednim od zahteva 1—32, naznačena time, što je za više-glasno sviranje predviđeno više proizvođača tonova, koji rade na zajedničkom mehanizmu za sviranje.

34. Naprava u vezi sa jednim od zahteva 1—33, naznačena time, što je pri upotrebi više proizvođača oscilisanja, koji reprodukuju stupnje tonova, svaki proizvođač za svoju oblast podešen promenljiv u frekvenci.

35. Naprava u vezi sa jednim od zahteva 1—34, naznačena time, što se pojedine oblasti tonova proizvođača oscilisanja preklapaju jedna preko druge.

36. Naprava u vezi sa jednim od zahteva 1—35, naznačena time, što za prinudno spajanje uključnih elemenata i pomoću međusobnog izravnjanja dimenzionisanja proizvođača oscilisanja na istim mestima mehanizma za sviranje postaju isti tonovi.

37. Naprava u vezi sa jednim od zahteva 1—36, naznačena time, što je naročito kod višeglasnog sviranja za svaki prst predviđen naročiti sistem proizvođača oscilisanja.

38. Naprava u vezi sa jednim od zahteva 1—37, naznačena time, što je za svaki prst predviđen jedan pripadajući deo u obliku rukavice kao kontaktna naprava.

39. Naprava u vezi sa jednim od zahteva 1—38, naznačena time, što su u delovima oblika rukavice raspoređeni otpori od ugljena ili tome sl. kao sredstvo za regulisanje jačine zvuka.

40. Naprava u vezi sa jednim od zahteva 1—39, naznačena time, što je kod upotrebe više proizvođača oscilisanja predviđen za obrazovanje visina tonova otpor ili delitelj napona, koji zajednički pripada svima proizvođačima oscilisanja.

41. Naprava za proizvodjenje tonova po zahtevu 17—40, naznačena time, što se otpor, koji u jednom električnom proizvođaču oscilisanja određuje visinu tona, menja na taj način, što se uzduž istog pomoću jedne ili više ispruženih metalnih žica, traka ili tome sl. na različitim tačkama vaspostavlja kontakt rukom pomoću, tastera, nogom ili tome slično.

42. Naprava po zahtevu 41, naznačena time, što je raspored tako izveden, da su žica ili traka u vezi sa kontra kontaktom raspoređeni na sličan način kao kod muzičkih instrumenata, na pr. instrumenata sa žicom.

43. Naprava po zahtevu 41 ili 42, naznačena time, što je otpor tako uzduž podeljen, da određenim odstojanjima odgovaraju određeni muzikalni intervali, naročito da jednakim odstojanjima odgovaraju jednaki intervali.

44. Naprava po zahtevu 41 do 43, naznačena time, što se davanjem kontakta odgovarajuće menja samoindukcija.

45. Naprava za proizvodjenje električne muzike, naznačena time, što se pri upotrebi samoindukcije i kapaciteta za proizvodjenje oscilisanja visina tona određuje menjanjem samoindukcije, pri čem je samoindukcija raspoređena preko kalema tako, da je za svaku jedinicu dužine kalema jednaka promena visine tona, odn. odgovara drugoj željenoj funkciji.

46. Naprava po zahtevu 41, 42 ili 43, naznačena time, što se menjanje otpora posredno prouzrokuje pomoću odgovarajuće upravljanih elektronskih cevi.

47. Naprava po zahtevu 46, naznačena time, što se otpor električnih cevi kod linearnog menjanja upravljanja menja po nelinearnoj krivoj liniji, naročito na taj način, da jednaki stupnji napona upravljanja odgovaraju jednakim muzičkim intervalima.

48. Naprava naročito po zahtevu 47, naznačena time, što se dimenzionisanje elek-

tronskih cevi, na pr. odstojanja katoda-rešetke-anoda, širina otvora rešetke, materijal i dimenzionisanje materijala vlakna za sijalice tako bira, da se ispunjava traženj odnos između rešetkinog potencijala i otpora.

49. Naprava naročito po zahtevu 46 do 48, naznačena time, što su u cevi predviđene dalje elektrode za upravljanje radi menjanja karakteristike cevi.

50. Mehanizam za sviranje po zahtevu 41 do 47, naznačen time, što otpor čvrsto stoji i davanje kontakta vrši se pritiskom metalnih, dobro sprovodljivih žica ili traka.

51. Mehanizam za sviranje po zahtevu 50 u vezi sa zahtevom 43 ili 44, naznačen time, što se otpor sastoji iz zavijenih žica, pri čem su debljine žica, hod namotavanja, dimenzije tela za namotavanje ili tome sl. tako izabrani, da određenim odstojanjima odgovaraju određeni muzički intervali.

52. Mehanizam za sviranje po zahtevu 20 u datom slučaju u vezi sa zahtevom 43, naznačen time, što je otpor obrazovan od visoko-omnog materijala, čije su vrednosti otpora tako raspodeljene, da određenim odstojanjima odgovaraju određeni muzički intervali.

53. Mehanizam za sviranje po zahtevu 52, naznačen time, što su visoko-omnom materijalu dodati metalni delovi radi boljeg davanja kontakta.

54. Mehanizam za sviranje po zahtevu 41—45, naznačen time, što žičani ili trakasti deo obrazuje otpor i raspoređen je tako, da pritiskuje na dobro sprovodljivu šinu.

55. Mehanizam za sviranje po zahtevu 54 u vezi sa zahtevom 43, naznačen time, što je presek trake ili žice nejednak.

56. Mehanizam za sviranje po zahtevu 50 do 55, naznačen time, što se žica ili tome slično u vezi sa otporom odn. sa šinom upotrebljava kao raspodeljivač napona.

57. Naprava po zahtevu 41 do 56, naznačena time, što je kapacitet kola proizvođača tona tako promenljiv, da se pri zadržavanju razmaka na mehanizmu za sviranje dobijaju isti intervali ali u drugom akordu (transponirajući instrument).

58. Naprava po zahtevu 57, naznačena time, što se izbor oblasti frekvence vrši pomoću kondenzatora.

59. Postupak za proizvodjenje muzikalnih tonova električnim putem pomoću obrazovanja kontakta, naznačen time, što se pri nepostojanju kontakta sprečava zvučanje zvučnika.

60. Naprava za izvođenje postupka po zahtevu 59 u vezi sa jednim od zahteva 41 do 56, naznačena time, što se pri davanju kontakta istovremeno uključuje neposredno ili posredno izvor struje proizvođača oscilisanja ili dalje uključenog pojačivača ili zvučnika.

61. Naprava za izvođenje postupka po zahtevu 59 u vezi sa jednim od zahteva 46 do 56, naznačena time, što je pri nepostojanju kontakta napon upravljanja cevi negativan tako, da ovaj zatvara prolaz struje.

62. Uređaj za proizvodnje tonova električnim putem, naznačen time, što su u vezi sa mehanizmom za sviranje radi određivanja visine tona predviđena trajno oscilujuća kola struje, čija se oscilisanja čuju tek pritiskom mehanizma za sviranje.

63. Naprava za proizvodnje tonova električnim putem, po zahtevu 44, naznačena time, što je kao proizvođač oscilisanja predviđena sijalica sa svetlosnim pražnjenjem u vezi sa jednim ili više električnih otpora.

64. Mehanizam za sviranje muzičkih instrumenata naročito za električno proizvodnje tonova, naznačen time, što ima uređaj za visinu tona, odn. jačinu zvuka odn. boju zvuka, koji je pokretan u prostoru dvo ili trodimenzionalnom i kojim se može rukovati.

65. Naprava po zahtevu 64 u vezi sa jednim od zahteva 50 do 62, naznačena time, što je šina ili tome sl. na koju se može pritisnuti žica, raspoređena tako, da menja mesto i menjanjem mesta upravlja uređaj za menjanje jačine zvuka odn. za menjanje boje zvuka.

66. Mehanizam za sviranje naročito po jednom od zahteva 41 do 62, naznačen time, što je između otpora odn. šine i jedne odgovarajući raspoređene podloge predviđen električni otpor, koji se menja pritiskom radi uticanja na jačinu zvuka proizvedenih tonova.

67. Mehanizam za sviranje po jednom od prethodnih zahteva, naznačen time, što je žičani ili trakasti deo raspoređen pomenljivo i što se ovim ležajem upravlja uređaj za menjanje jačine zvuka.

68. Naprava za proizvodnje tonova po zahtevu 64—66, naznačena time, što se za

menjanje jačine zvuka proizvedenih tonova najbolje upotrebljuju promenljivi kondenzatori.

69. Mehanizam za sviranje naročito po zahtevu 65, naznačen time, što je otpor za menjanje jačine zvuka izveden kao otpor sa ugljenim prahom ili na drugi način sličan mikrofonu.

70. Naprava za električno proizvodnje tonova po jednom od zahteva 41 do 69, naznačena time, što se regulisanje boje vrši pretpostavljanjem ili zapostavljanjem pojedinih oblasti frekvence.

71. Naprava naročito po zahtevu 70, naznačena time, što se izbor oblasti frekvence vrši pomoću kondenzatora.

72. Naprava po jednom od zahteva 68 ili 71, naznačena time, što je za menjanje boje zvuka ispred pojačivača odnosno zvučnika predviđen jedan ili više najbolje podešljivih kondenzatora.

73. Naprava za proizvodnje električne muzike, naznačena time, što su predviđene naprave, koje električnim putem uzrokuju tremolirajuće promene visine tona odn. jačine zvuka odn. boje zvuka.

74. Naprava po zahtevu 73, naznačena time, što se tremolirajuće promene visine tona vrše superponiranjem lagane naizmenične struje preko struje frekvence tona odn. jačine zvuka periodičnim menjanjem otpora koji leži u kolu struje.

75. Naprava po zahtevu 74, naznačena time, što se kao otpor upotrebljava cev, na čijoj je rešetki lagan napon naizmenične struje.

76. Naprava, naznačena time, što se za proizvodnje atonalnih ili slabih zvukova u uređajima po prethodnom zahtevu biraju frekvence proizvođača oscilisanja, koje leže ispod granice do koje se može čuti.

77. Naprava za proizvodnje zvukova doboša, bubnja i tome sl. električnim putem, naznačena time, što se pojedini udarci proizvode ukjučivanjem radne struje na pr. pojačivača sa zvučnikom.

78. Naprava za proizvodnje tonova električnim putem, naročito po zahtevima 41 do 77, naznačena time, što se za postizanje gubećih se oscilisanja frekvence, koja se može čuti, uzima anodni napon pojačavajućeg stupnja iz jednog napunjenog kondenzatora.

Fig. 1

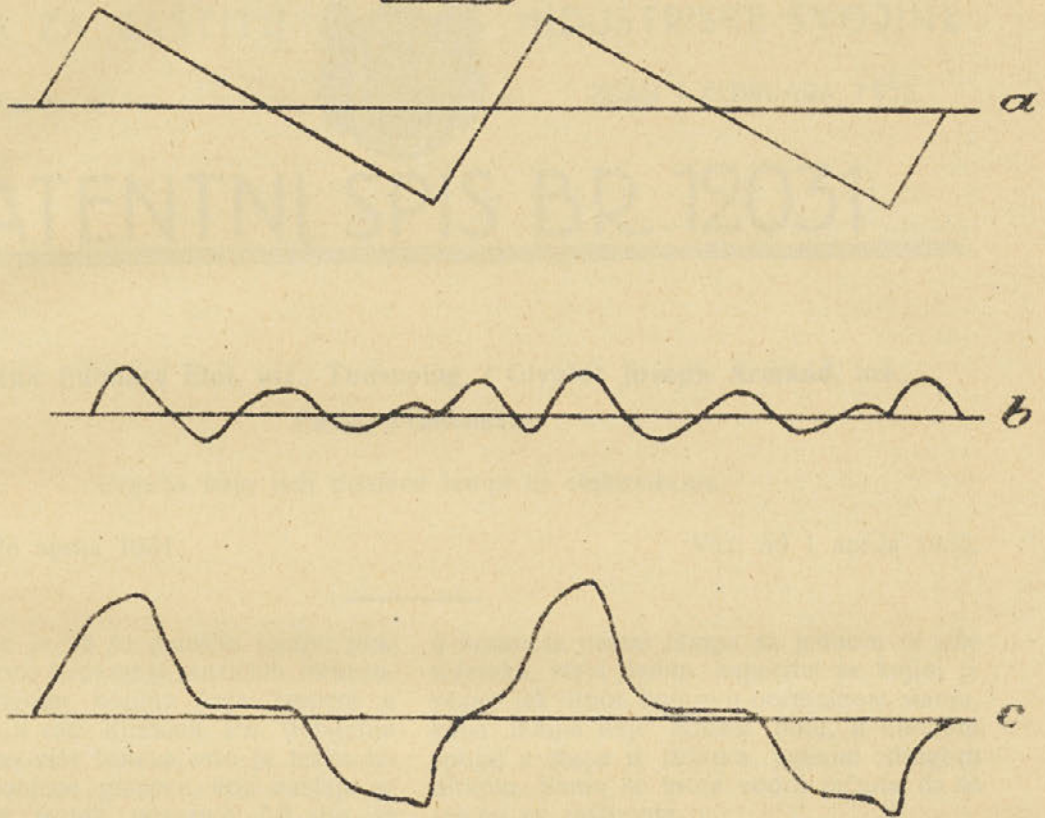


Fig. 2

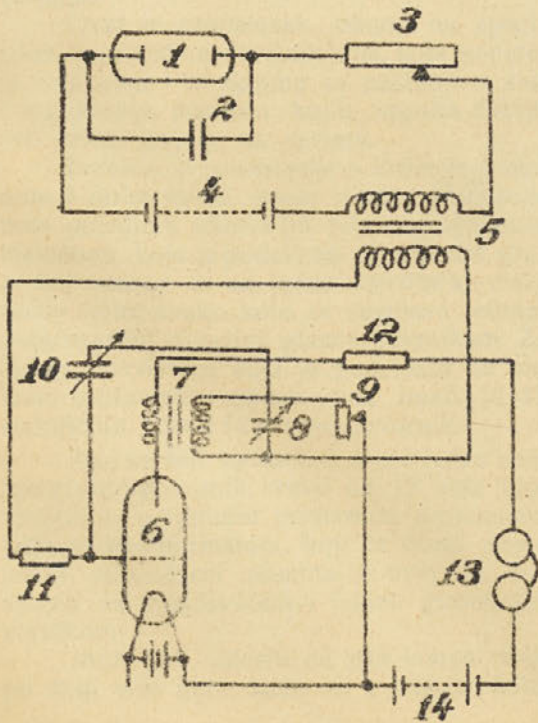


Fig. 3

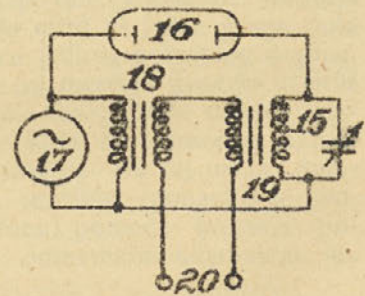


Fig. 4

