

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ
OPIS PATENTOWY

Głoc 3/28

Nr 17757.

Kl. 51 b 38.

Heinrich Könemann
(Münster, Niemcy).

**Sposób wytwarzania tonów o pożądanej barwie dźwięku i urządzenie
do stosowania tego sposobu.**

Zgłoszono 29 sierpnia 1931 r.

Udzielono 10 stycznia 1933 r.

Pierwszeństwo: 30 sierpnia 1930 r. (Niemcy).

Wynalazek niniejszy dotyczy ulepszenia instrumentów muzycznych, a zwłaszcza instrumentu, zapomocą którego można wytwarzać tony o wszelkiej pożądanej barwie dźwięku.

Znanem jest wytwarzanie oddzielnie tonów zasadniczych i alikwot, t. j. wyższych harmoniczných dźwięków mieszanych zapomocą środków mechanicznych i przetwarzanie ich również oddzielnie w drgania elektryczne, łączenie ze sobą tych drgań i doprowadzanie drgań mieszanych przez urządzenie regulujące do wzmacniacza, a wkońcu do głośnika. Następnie, w urządzeniach tych znane jest stosowanie do wytwarzania pożądanego, określonego dźwięku mieszanego narządów, które umożliwia-

ją nastawianie wzajemnego stosunku amplitud tonów zasadniczych do amplitud alikwot dla danego charakteru dźwięku.

Znane jest następnie zmieszanie barwy dźwięku elektrycznego instrumentu muzycznego w ten sposób, że załącza się na zmianę głośniki o rozmaitym charakterze dźwięku. Również w instrumentach podobnych do organów włącza się lub wyłącza podczas gry zapomocą klawiszów rejestrowych jeden lub kilka rzędów piszczałek (rejestrów), aby w ten sposób przez dodawanie lub odejmowanie dźwięków poszczególnych piszczałek zmieniać dźwięki w mieszaninie tonów zasadniczych, albo, gdy chodzi o granie pojedynczego rejestru, aby go wyłączyć, a natomiast wywołać wydawanie

dźwięków przez jeden lub kilka innych rejestrów. Jednak zapomocą tych wszystkich środków nie da się osiągnąć działania, które charakteryzuje zasadniczą myśl niniejszego wynalazku, przyczem wynalazek nie ogranicza się do wyżej wymienionych sposobów i urządzeń.

Istotą niniejszego wynalazku jest stworzenie elektrycznego instrumentu muzycznego, w którym podstawową energję poszczególnych tonów stanowią drgania głosowe, to znaczy nie mechaniczne ruchy ciał rezonansowych (strun, kamertonów, generatorów, przerywaczy i t. d.). Te drgania głosowe służą jako środki podstawowe do wzbudzania drgań elektrycznych odpowiadających poszczególnym tonom.

Przytem wynalazek opiera się na tem, że barwa dźwięku instrumentu muzycznego zależy od stosunków amplitud tonów zasadniczych do amplitud ich alikwot. Tak np. we fletcie amplituda tonu zasadniczego może być 50 lub więcej razy większa od amplitudy alikwoty. Dotychczas było trudno wytwarzać drogą syntetyczną, naprzykład przez gwizdanie wargami, mieszaninę tonów zasadniczych z alikwotami, w której panowałby właściwy stosunek amplitud różnych tonów. Z jednej strony, gdy ton zasadniczy wytworzony jest o właściwej amplitudzie, nie powstanie mieszanina dźwięków, jeżeli alikwoty fletu wydmuchane zostaną o tak małych amplitudach, mianowicie takich, że amplituda alikwoty wynosi $\frac{1}{50}$ amplitudy tonu zasadniczego. Jeżeli, z drugiej strony, alikwoty wytworzone będą o pożądanej amplitudzie, a życzy się wytworzyć ton zasadniczy o amplitudzie, która ma być 50 razy większa, to otwór fujarkowy tonu zasadniczego będzie zbyt, jak się mówi, przedmuchany, to znaczy nie da on czystych sinusoidalnych drgań, a końcowa mieszanina nie posiada wtedy pożądanej barwy dźwięku. To samo dotyczy innych instrumentów.

Następnie, należy stworzyć instrument z

dowolną do wyboru podczas grania barwą dźwięku. Wynalazek daje muzyce zupełnie nowy wymiar, podobnie, jak to uczyniła wielogłosowość w średniowieczu, przyczem zapomocą tego instrumentu także i barwa dźwięku może być wygrywana. Wygrywanie barwy dźwięku dokonywa się tu więc nie przez włączanie lub wyłączanie piszczałek, albo innych narządów wytwarzających dźwięki, np. głośników, ale — i to jest rzeczą zasadniczą — znany sam w sobie sposób zmieniania barwy dźwięku zapomocą zmiany amplitud alikwot, przez skupianie narządów do zmieniania (dźwignie 39, 39a, 39b i t. d. na fig. 4) w jedną klawiaturę do zmieniania barwy dźwięków zostaje rozszerzony i ulepszony tak, że barwa dźwięku może być zmieniana nie tylko, jak dotąd ręcznie podczas grania, np. na początku muzycznego ustępu, ale także przy każdym akordzie podobnie, jak mogą być grane przy określonym tonie danej melodji po porządku różne towarzyszące akordy.

Według niniejszego wynalazku wytwarza się indywidualne drgania dźwiękowe o amplitudzie, odpowiadającej amplitudom piszczałek wargowych lub innych instrumentów, zwykle stosowanych do wytwarzania tych tonów. Każdy z tego rodzaju przyrządów jest w ten sposób nastrojony, że posiada właściwą sobie wysokość tonu, przyczem owe wysokości tonów są względem siebie w ten sposób uszeregowane, iż wytwarzają ton zasadniczy i pożądane alikwoty o najkorzystniejszych amplitudach dla kolejności tonów w skali chromatycznej lub innej, wytwarzanych na drodze mechanicznej. Drgania dźwiękowe przemienia się następnie w drgania elektryczne, którym przez wprowadzenie oporów nadaje się odpowiadającą pożądanej barwie dźwięku amplitudę i miesza z zespołem drgań elektrycznych, przemienianych następnie w drgania dźwiękowe pożądanej siły po uprzednim ich wzmocnieniu do żądanego stopnia.

Aczkolwiek wynalazek poniżej opisano i przedstawiono w zastosowaniu do piszczałek wargowych, to jednak nie ogranicza się on wyłącznie do tej postaci wykonania i może znaleźć zastosowanie do innych instrumentów, służących do wytwarzania tonów, np. do widełek stroikowych, piór lub tym podobnych instrumentów, w celu wytwarzania prądów elektrycznych o określonej częstotliwości.

Na rysunku przedstawiono przykład wykonania instrumentu muzycznego według wynalazku, w którym stosuje się piszczałki wargowe do wytwarzania tonów o pożądanej barwie dźwięku.

Fig. 1 przedstawia schematycznie widok rozmieszczenia piszczałek i ich klawiaturę, fig. 2 — odpowiedni schematyczny widok z góry, fig. 3 — przekrój pionowy, na którym przedstawiono człony, łączące klawisz z piszczałką, oraz urządzenie do przemiany drgań dźwiękowych na elektryczne, fig. 4 — schemat rozmieszczenia części elektrycznych instrumentu, fig. 5—7 — inne wykonanie klawiatury do zmiany barwy dźwięków, a mianowicie fig. 5 — przekrój po linii V — V fig. 6, fig. 6 — przekrój po linii VI — VI fig. 7, fig. 7 — widok z przodu, fig. 8—10 — inne wykonanie klawiatury do zmiany barwy dźwięków, a mianowicie fig. 8 — widok z boku, fig. 9 — widok z góry, obrócony o 90° , a fig. 10 — widok części urządzenia wewnętrznego.

Instrument według wynalazku składa się z pewnej liczby piszczałek wargowych lub organowych, rozmieszczonych w ten sposób w rzędach, że każdy rząd zawiera jedną piszczałkę, wytwarzającą ton zasadniczy, oraz inne piszczałki, wytwarzające pożądane alikwoty, odpowiadające temu tonowi zasadniczemu. Skoro naciśnie się odpowiedni klawisz, wówczas nadmucha się wszystkie piszczałki tego rzędu. Na rysunku przedstawiono instrument z piszczałkami w każdym szeregu do wytwarzania tonu zasadniczego i pierwszych czterech ali-

kwot. Każdy rząd odpowiada np. jednemu stopniowi skali chromatycznej. Skoro naciśnie się klawisz a_1 (fig. 2 i 4), wówczas odzywają się piszczałki $b_1^0, b_1^1, b_1^2, b_1^3$ i b_1^4 . Po naciśnięciu klawisza a_2 odzywają się odpowiednio piszczałki $b_2^0, b_2^1, b_2^2, b_2^3$ i b_2^4 , w ten sam sposób odzywają się piszczałki pozostałych klawiszy. Chociaż w tym wypadku przedstawiono tylko urządzenie do wytwarzania pierwszych czterech alikwot, to jednak tego rodzaju urządzenia alikwotowe mogą być umieszczone w dowolnej liczbie.

Ponieważ poszczególne rzędy są zbudowane jednakowo, a różnią się jedynie wielkością piszczałek, więc na rysunku przedstawiono tylko ogólnie (fig. 3) przykład wykonania klawisza i odnośnych piszczałek, przy czym klawisz a przedstawiono w położeniu naciśniętym, w którym ramię 10 pociąga w lewo drążek 11 i powoduje otwarcie przez ramię 12 zaworu 13, prowadzącego z wiatrownicy 14 do piszczałki B^0 tak, iż piszczałka ta odzywa się odpowiadającym klawiszowi a tonem zasadniczym. Jednocześnie ruch klawisza przesuwają w górę drążek 15 oraz obraca dźwignię 16, przez co tłumik 17 zostaje odsunięty od membrany C , która dźwięczy wówczas w rezonansie ze słupem powietrza znajdującym się w piszczałce B^0 . W tym celu membranę wykonuje się w znany sposób z odpowiedniego materiału i nadaje jej grubość, odpowiadającą jej średnicy. W puszcze 18 piszczałki B^0 znajduje się stały magnes d , którego uzwojenie E jest połączone z przewodem elektrycznym 19. W celu uproszczenia rysunku przedstawiono tę puszkę na górnym końcu piszczałki wargowej, co jednak nie stanowi oczywiście warunku koniecznego wynalazku, skoro odpowiednia część, jak np. membrana C , posiada dostateczną swobodę ruchu. Najkorzystniej jest umieścić w każdej piszczałce dający się regulować dławik K , w celu zwężenia przekroju poprzecznego otworu, przez który działa na membra-

nę C słup powietrza znajdujący się w piszczałce B_0 .

Drażek 11 jest połączony również z kątową dźwignią 20, która z kolei łączy się za pomocą drażka 15a z dźwignią 16, obsługującą drugą piszczałkę B^1 . Wiatrownica 14a zaopatrzona jest również w zawór 13a, zarządzany drażkiem 11 tak, iż druga piszczałka B^1 odzywa się również przy naciśnięciu klawisza a . Puszka 18a piszczałki B^1 zaopatrzona jest również w elektromagnes oraz, podobnie jak piszczałka B^0 , w membranę i dławik, dzięki czemu przy odezwaniu się piszczałki B^1 przepływa przez zewnętrzne przewody 19a prąd drgający o częstotliwości drgań dźwiękowych piszczałki B^1 .

Taką samą budowę posiada każda piszczałka we wszystkich rzędach tak, iż przy naciśnięciu określonego klawisza a odzywają się ton zasadniczy i jego alikwoty oraz powstają sinusoidalne prądy zmienne w odpowiednich przewodach zewnętrznych. Każdy z rzędów posiada jednakową konstrukcję. Wszystkie przewody zewnętrzne piszczałek $b_1^0, b_2^0, b_3^0 \dots b_{10}^0$ (fig. 2), wydających tony zasadnicze, są połączone równolegle (fig. 4). W podobny sposób są połączone równolegle wszystkie przewody zewnętrzne pierwszych, drugich, trzecich i t. d. alikwot. Uzwojenia $e_1^0, e_2^0, e_3^0, e_4^0 \dots e_{10}^0$ magnesów (fig. 4) są połączone z uzwojeniem pierwotnym f^0 transformatora, posiadającego odpowiednie wtórne uzwojenie 30 połączone z oporem g^0 potencjometra. Suwak 31 potencjometra jest połączony przez kondensator 32 ze zbiorczym przewodem 33, który jest z kolei połączony przez kondensator wejściowy 34 z siatką pierwszej lampy wzmacniającej h , zaopatrzonej np. w zwykły opór siatkowy i zasilanej z baterji 35 do żarzenia katody, jak również przez anodowe źródło prądu 36. Drugi stopień ha wzmacniacza jest połączony kaskadowo z pierwszym i wzmacnia prąd w dalszym ciągu, dostarczając go

do głośnika i . Zmienny opór 37 jest włączony w bocznik do oporu siatkowego pierwszej lampy h i daje się regulować zapomocą rozrządczej dźwigni 38, umieszczonej najkorzystniej w pobliżu klawiatury, w celu umożliwienia regulowania składu mieszaniny tonów, składającej się z tonów zasadniczych i alikwot, którą ma się nadawać przez głośnik i . Następnie, w pobliżu klawiatury umieszcza się ręczną dźwignię 39 w celu regulowania położenia suwaka 31 na oporze g^0 potencjometra przez co reguluje się amplitudę prądu, pobieranego przez odpowiadające tonom zasadniczym urządzenia piszczałkowe.

W podobny sposób są połączone ze sobą równolegle uzwojenia $e_1^1, e_2^1, e_3^1 \dots$ magnesów odpowiednich alikwot i połączone z pierwotnym uzwojeniem f^1 transformatora, którego wtórne uzwojenie 30a jest połączone z oporem g^1 potencjometra, przyczem suwak 31a można przesuwając zapomocą ręcznej dźwigni 39a, umieszczonej w pobliżu klawiatury; suwak 31a jest połączony przez kondensator 32a ze wspólnym zbiorczym przewodem 33.

W ten sposób są również połączone równolegle uzwojenia magnesów, odpowiadających każdej z pozostałych alikwot, które przesyłają przez transformatory i opory potencjometry swe prądy do wzmacniającej lampy h . Przez odpowiednie nastawienie rozrządczych dźwigni 39, 39a, 39b, 39c można regulować amplitudy tonu zasadniczego, względnie alikwot, w celu naśladowania każdego dowolnego instrumentu lub grupy instrumentów oraz w celu uzyskiwania tonów o każdej pożądanej barwie dźwięku.

Aby wytwarzane w jakimkolwiek uzwojeniu E potencjały prądu zmiennego nie przechodziły w zbyt znacznym stopniu przez leżące równolegle inne uzwojenia, a tylko przez odpowiedni transformator, poszczególne uzwojenia zaopatruje się w odpowiednio wielkie opory w stosunku do o-

poru samego transformatora. Piszczałki zostają wykonane w znany sposób tak, aby wydawały tylko własne tony zasadnicze, alikwoty zaś nie powinny się wogóle odzywać lub też tylko bardzo słabo w każdej piszczałce.

Jeżeli chodzi o szczególną czystość tonu, a piszczałka daje swój ton zasadniczy niedostatecznie pozbawiony alikwot, wówczas przestrzeń pomiędzy dławikiem k i membraną przetwarza się, przez nadanie jej odpowiednich rozmiarów, w rezonator, odpowiadający tonowi zasadniczemu piszczałki.

Tłumiki 17, które przylegają do odpowiednich membran C , skoro klawisze a znajdują się w swem położeniu górnem, a więc gdy nie są naciśnięte, zapobiegają zasadniczo wszelkim ruchom odpowiednich membran C . Dzięki temu, po naciśnięciu jakiegokolwiek klawisza, pierwsze powstające drganie alikwotowe np. oktawowo i t. d. nie powoduje na drodze przez odpowiednią piszczałkę oktawową i t. d. powstawania drgań membrany tej ostatniej piszczałki i nie wywołuje ruchu słupa powietrza w niej, co wskutek rezonansu nadawałoby niepożądaną amplitudę tej pierwszej alikwocie, jak również nie wywołuje drgań w innych piszczałkach, co by mogło spowodować tremolowanie. Dzięki takiej budowie mogą się poruszać tylko te membrany, od których odsunięte zostały ich tłumiki wskutek naciśnięcia odpowiednich klawiszy.

Dźwignie 39, 39a.... są umieszczone razem na desce, znajdującej się nad klawiaturą, przez co tworzą ogólną klawiaturę barw dźwięków i tonów, dzięki czemu barwę dźwięku zmienia się nie tylko przygodnie podczas odtwarzania utworu muzycznego, co obecnie odbywa się w ten sposób, że w odpowiednim czasie grają rozmaite instrumenty myzyczne (flety, skrzypce, rożek lub tym podobne), lecz również podczas tego samego akordu można zmieniać barwę dźwięku. Gdy grający gra w przytoczony

sposób na klawiszach $a^1 — a^{10}$ (fig. 1), wówczas słychać znaną dotychczas muzykę. Skoro jednak w tym samym czasie, kiedy grający naciska na klawiaturze klawisze $a^1 — a^{10}$, a np. drugi grający przedstawia dźwięgie 39, 39a.... (fig. 1), wówczas rozlega się muzyka pierwszego grającego o barwie dźwięku, spowodowanej przez chwilowe nastawienie dźwigni 39, 39a... Siłę tonów reguluje się w znany sposób zapomocą dźwigni 38 lub innego układu regulującego.

Ogólna tablica barw dźwięków i tonów może być wykonana odmiennie, niż to przedstawiono na fig. 1 (dźwignie 39, 39a...), mianowicie np. tak, jak to przedstawiono na fig. 5 — 7 lub 8 — 10, przyczem w tym wypadku umieszcza się ją nie nad, lecz obok klawiatury $a^1 — a^{10}$.

W przykładzie wykonania przedstawionym na fig. 5 — 7, po oporze c przesuwają się w sposób ciągły ręczna dźwignia b , włączona w obwód prądu zapomocą swej osi obrotu a . Skala umieszczona przy szczelinie d kadłuba e wskazuje wielkość oporu, włączonego w danem położeniu dźwigni b . Zapomocą dźwigni I reguluje się siłę tonów zasadniczych, a zapomocą dźwigni II , III , IV i V siłę czterech alikwot, dla których, jak przyjęto, jest zbudowany instrument muzyczny.

W przykładzie wykonania, przedstawionym na fig. 8 — 10, każdemu żadanemu stopniowi oporu odpowiada oddzielny klawisz. Aby np. włączyć wielkość 2 oporu szeregu tonów zasadniczych lub alikwot, naciska się odpowiedni guzik f_2 klawisza wbrew działaniu sprężyny g_2 . Nosek h_2 trzpienia tego klawisza styka się wówczas z utrzymywaną przez sprężynę i w położeniu normalnem listewkę k i cofa ją w chwili przesuwania się noska wbrew działaniu sprężyny i , poczem trzpień ten dotyka swym sprężynowym kontaktem m_2 do oporowego zwoju n i w ten sposób włącza opór pożądaną wielkość, to znaczy nastawia odpowiednią siłę tonu. Skoro np. w ce-

lu nastawienia siły 3 tonu danego szeregu naciska się odpowiedni guzik f_3 klawisza, wówczas jego trzpień cofa listewkę k i w tej samej chwili trzpień klawisza f_2 przesuwa się pod działaniem sprężyny g_2 w górę, w położenie spoczynku, podczas gdy klawisz f_3 styka się swym sprężynowym kontaktem m_3 z oporem n .

Ogólną tablicę barw dźwięków umieszcza się korzystnie nie bezpośrednio nad klawiaturą $a^1 - a^{10}$ (fig. 1), lecz po prawej stronie instrumentu, aby obydwaj grający, z których jeden gra na klawiaturze $a^1 - a^{10}$, a drugi na tablicy barw dźwięków 38 i 39 — 39c (fig. 5 — 7 albo fig. 8 — 10) nie przeszkadzali sobie wzajemnie.

Piszczałki organowe lub wargowe umieszcza się najlepiej w przedstawionym na fig. 1 liniami przerywanymi kadłubie 100, w celu zapobieżenia kolidowania wytwarzanych tonów z tonami głośnika i w przypadku, gdy klawiatura znajduje się wpobliżu głośnika. Przedstawiona postać wykonania nie ogranicza oczywiście wynalazku, w którym można zmienić, nie wykraczając poza jego obręb, np. narządy do wytwarzania drgań o indywidualnej wysokości tonu, jak również środki do dobierania amplitud tonów zasadniczych i alikwot, które mają ulec zmieszaniu.

Zastrzeżenia patentowe.

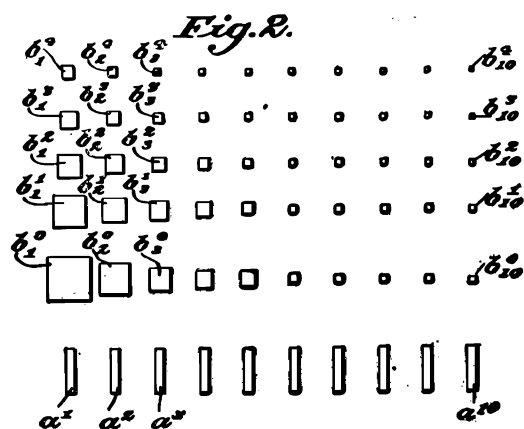
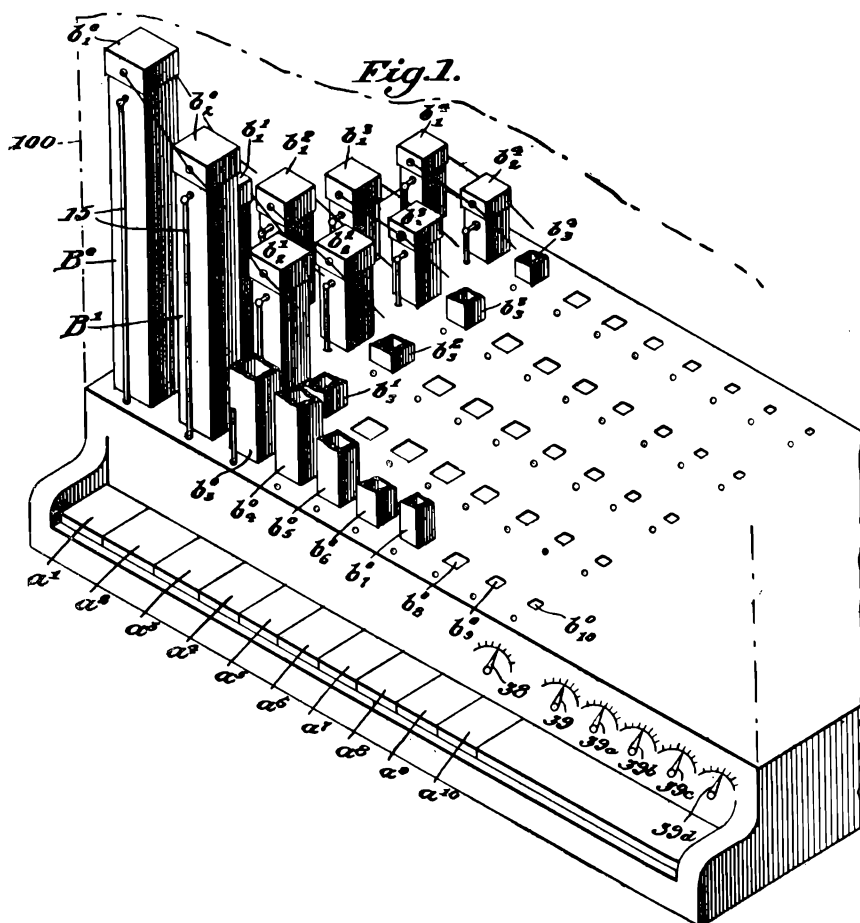
1. Sposób wytwarzania tonów o pożą-

danej barwie dźwięku przez łączenie wytwarzanych oddzielnie na drodze mechanicznej tonów zasadniczych i alikwot, które przetwarzane są pojedynczo w drgania elektryczne i których amplitudy są nastawiane odpowiednio do żądanej barwy dźwięku, a które następnie są mieszane, wzmacniane i doprowadzane do głośników, znamienny tem, że tony zasadnicze i alikwoty wytwarza się oddzielnie w postaci poszczególnych tonów akustycznych i tak utworzone drgania akustyczne zastosowuje się jako pierwotną energję do otrzymywania elektrycznych drgań tonów zasadniczych i alikwot.

2. Urządzenie do stosowania sposobu według zastrz. 1, znamiennie tem, że posiada rodzaj klawiatury skupiającej w sobie narządy do dogodnej i szybkiej zmiany amplitud drgań elektrycznych w celu uzyskania żądanej barwy dźwięku.

3. Urządzenie według zastrz. 2, znamiennie tem, że membrany (c) zaopatrzone są w tłumiki (17), które powodują, iż membrana, której klawisz lub podobny przyrząd nie był uderzony, nie może być doprowadzana przez uderzone podstawy, działające na jej odnośną cewkę (E), do drgania, podtrzymywanego przez drgania rezonansowe słupa powietrza w piszczałce (B).

Heinrich Könnemann.
Zastępca: Inż. J. Wyganowski,
rzecznik patentowy.



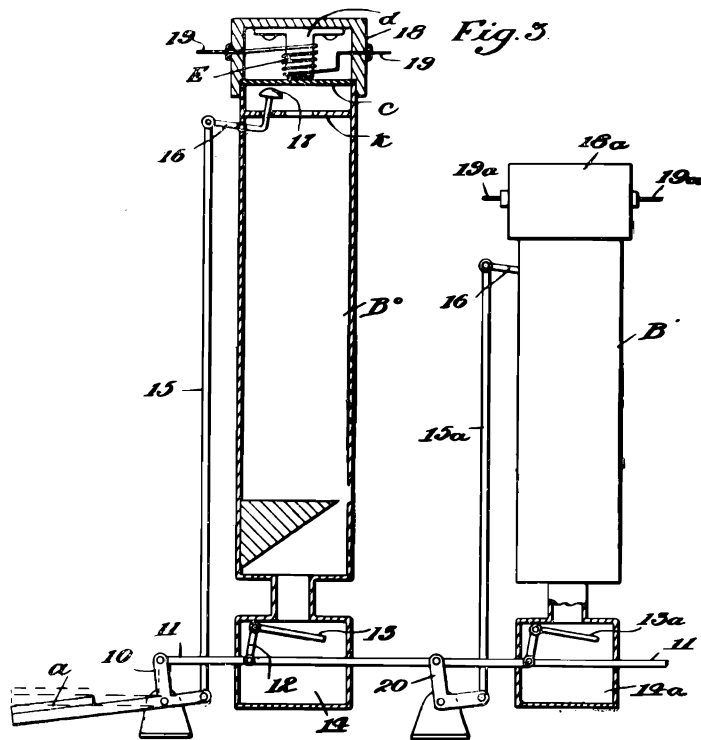


Fig. 4.

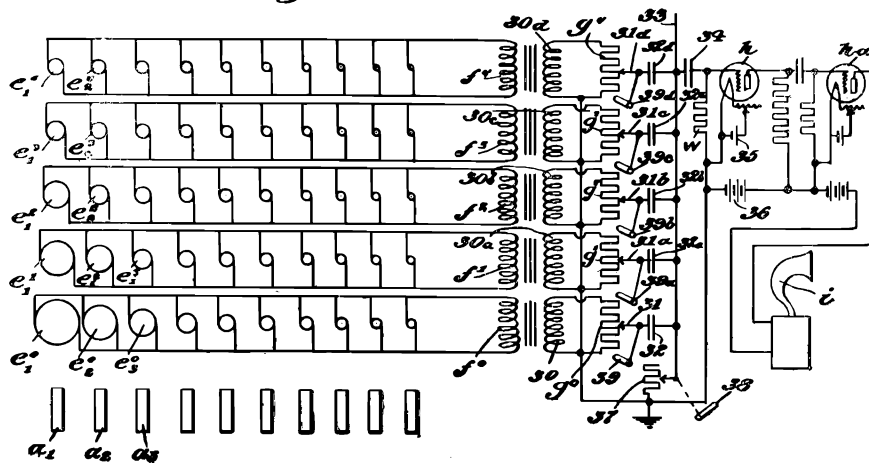


Fig. 5

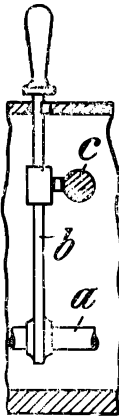


Fig. 6

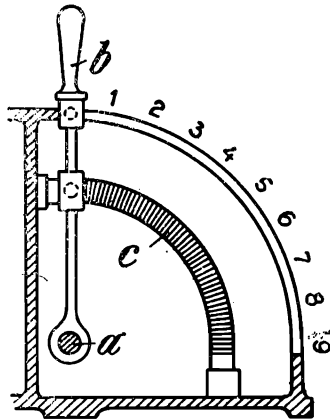


Fig. 7

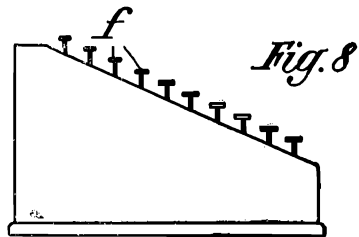
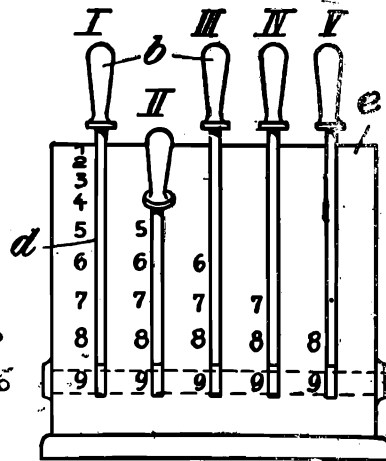


Fig. 8

Fig. 9

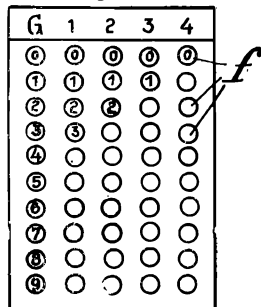


Fig. 10

