Eigenthum
des Kaiserlichen
Patentamts.

KAISERLICHES PATENTAMT.

AUSGEGEBEN DEN 23. NOVEMBER 1889.

PATENTSCHRIFT

— № 49732 —

KLASSE 42: INSTRUMENTE.

THOMAS ALVA EDISON IN LLEWELLYN PARK
(GRAFSCHAFT ESSEX, NEW-JERSEY, V. ST. A.).

Phonograph.

Patentirt im Deutschen Reiche vom 14. October 1888 ab.

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Verbesserung am Verfahren und Apparat zum Aufzeichnen der (sei es beim Sprechen von Worten, sei es bei der Hervorbringung von musikalischen oder anderen Tönen erzeugten) Schallwellen, die dahin geht, den aufgezeichneten Schallwellen bezw. Schallwelleneindrücken eine eigenthümliche Gestaltung zu geben, welche nach meiner Erfahrung die bestgeeignete zur klaren Wiedererzeugung der Töne, insbesondere der Zischtöne oder Zischlaute, ist, welch letztere bisher nicht mit der nöthigen Klarheit wiedererzeugt werden konnten.

Alle bisher construirten Phonographen sind darin mangelhaft, dafs sie Klarheit und Lautheit der Articulation vermissen lassen. Ich habe ermittelt, dafs dieser Mangel insbesondere dem Unvermögen, die Zischlaute klar herauszubringen, zuzuschreiben ist, indem so die Worte, welche ihr Lautgepräge durch dergleichen Laute erhalten, ohne Beihülfe eines Nebentextes unverständlich bleiben.

Die mikroskopische Untersuchung der mittels der bekannten Phonographen bewirkten Lauteschreibungen läfst erkennen, dafs die von den Schallwellen eingedrückten Wellenlinien symmetrisch verlaufen, indem jede derselben nach der nämlichen Curve allmälig ansteigt und wieder fällt. Die von den Schallwellen der Zischlaute erzeugten Wellenlinieneindrücke sind dabei auch länger und weniger tief und daher im Ansteigen und Fallen noch viel allmäliger als die Schallwellen der Vocale.

Bei meinen Versuchen mit telephonischen Apparaten der verschiedenen Gattungen habe ich beobachtet, dafs die Lautheit des in einem telephonischen Empfangsapparate durch einen Stromschlufs erzeugten Tones mehr von der Schärfe, als von dessen Stärke abhängt.

Der Stromkreis einer Batterie von 100 Zellen kann durch einen telephonischen Empfangsapparat geschlossen werden, ohne dafs Tonerzeugung stattfindet, wenn man ein allmäliges und gleichmäfsiges Ansteigen der Schallwelle durch Einschaltung eines geeigneten Magneten in den Stromkreis erzwingt, welcher durch seine Selbstinduction die Schallwelle immer allmäliger verjüngt, während dagegen ein mit Hülfe einer einzigen Zelle erzeugter, aber scharfer Impuls im Empfänger ein auf einige Entfernung noch wahrnehmbares Geräusch hervorbringt.

Ich habe hieraus geschlossen, dafs die Unvollkommenheit in der phonographischen Tonaufzeichnung aus dem symmetrischen und allmäligen Ansteigen und Fallen der Wellenlinien der Eindrücke herrühre, insbesondere der von den Zischlauten erzeugten Eindrücke, indem letztere das absprechende Diaphragma nicht mit derjenigen Schärfe in Schwingung versetzen, welche für die Wiedererzeugung der Schallwellen mit klarer Aussprache Bedingung ist.

Um diesen Mangel zu beseitigen, ändere ich die Gestaltung der Schallwelleneindrücke in solcher Weise ab, dafs anstatt einer reinen symmetrischen Wellenlinie mit dem Punkte gröfster Tiefe in der Mitte jener Welle eine Wellenlinie erzeugt wird, bei welcher jede

Welle am einen Ende steiler als am anderen verläuft. Ich erreiche dies dadurch, dafs ich die Bewegung der lauteschreibenden Spitze in ihrer Relativbewegung bezüglich der die Eindrücke empfangenden Fläche (Aufzeichnungsfläche) abändere. Anstatt nämlich, wie bisher, senkrecht zur Vorwärtsbewegung der letzteren, lasse ich die beregte Spitze sich schräg dazu bewegen, so dafs dieselbe sich in der einen Richtung der ihr durch das die Schallwellen aufnehmende Diaphragma mitgetheilten Bewegung mit der Aufzeichnungsfläche, in der anderen Richtung dagegen entgegengesetzt dazu bewegt. Durch geeignete Regulirung dieser Relativbewegungen kann den Wellen der Eindruckswellenlinie am einen Ende die nöthige Steilheit gegeben, d. h. der Punkt der gröfsten Tiefe jeder Welle des Eindruckes kann von deren Centrum weg näher nach dem einen oder anderen Ende hin verlegt werden. Es hat sich am vortheilhaftesten erwiesen, diese plötzliche Ansteigung vielmehr gegen das hintere Ende hin als am Anfang des Welleneindruckes stattfinden zu lassen, weil im ersteren Falle die absprechende Spitze auf der allmälig abfallenden Seite ruhig bis zum Punkte gröfster Tiefe niedergleitet und dann plötzlich am Ende des Welleneindruckes hochgeht, ohne hörbare Störung des sich wiedererzeugenden Tones, während im letzteren Falle falsche Töne mit-erzeugt werden, was ich so erkläre, dafs die Spitze infolge raschen Heruntergleitens auf dem steilen Abfall des Eindruckes so kräftig gegen die flache Fortsetzung der Eindruckwelle stöfst, dafs sie zurückschnellt und dadurch falsche Schwingungen veranlafst, die mit zum Gehör gelangen.

Die Neuerung ist auf der beigegebenen Zeichnung veranschaulicht.

Fig. 1 und 2 zeigen in übergrofsem Mafsstabe die Gestalt der Schallwelleneindrücke von Vocalen und Zischlauten, wie sie in den bekannten Phonographen erzeugt werden.

Fig. 3 und 4 veranschaulichen dieselben Eindrücke mittelst der oben gekennzeichneten Methode.

Fig. 5 und 6 stellen die dynamischen Effecte der reinen und der abgeänderten Eindruckswellenlinien auf die abtastende Spitze dar.

Fig. 7 zeigt in der Hauptsache eine diagrammatische Ansicht einer zur Ausführung dieser Erfindung geeigneten Anordnung der die Schallwelleneindrücke erzeugenden Spitze; die punktirten Linien zeigen die Wirkung, welche der Wechsel in der Lage des Drehpunktes des genannte Spitze haltenden Hebels hervorruft.

Fig. 8 ist eine ähnliche Ansicht mit Ersatz der cylindrischen Aufzeichnungsfläche durch eine ebene,

Fig. 9 eine Ansicht, welche die Hervorbringung desselben Resultates durch Schräganordnung des Lauteeinschreibers zur Aufzeichnungsfläche verdeutlicht.

Fig. 10 illustrirt die Benutzung eines Lauteabsprechers für Schallwelleneindrücke, wie sie durch die Anordnungen Fig. 7, 8 und 9 erzeugt werden.

Fig. 11 und 12 zeigen einen Verticalschnitt und Oberansicht eines parallel zur Eindrucksfläche unter Anwendung der vorliegenden Verbesserung arbeitenden Lauteeinschreibers,

Fig. 13 bis 16 Verticalschnitte mehrerer anderer zur Verwirklichung der Verbesserung geeigneter Formen des Lauteeinschreibers.

A, Fig. 1, stellt den mittelst der in bekannter Weise organisirten Phonographen beim Einschreiben der Vocale erzeugten Wellenlinieneindruck dar. Man ersieht, dafs die Wellen den Punkt gröfster Tiefe in der Mitte ihrer Länge haben, und dafs sie von diesem centralen Punkte aus nach beiden Richtungen hin symmetrisch ansteigen.

Der Wellenlinieneindruck *B*, Fig. 2, ist in gleichem Mafsstabe der durch Zischlaute erzeugte Welleneindruck. Man bemerkt, dafs auch hier bei jeder Einzelwelle der Punkt gröfster Tiefe in der Mitte liegt, dafs die Wellen dagegen länger und flacher sind als die Vocalwellenlinien und also viel allmäliger verlaufen. Da nun die Lautheit der durch den Absprecher wiedererzeugten Töne von der Schärfe der Impulse abhängt, so ist klar, dafs die Zischlaute nur sehr schwach wiedererzeugt werden können. Thatsächlich gelangen sie denn auch in vielen Fällen gar nicht zur Hörbarkeit, und werden daher Worte, deren Gepräge in diesen Lauten liegt, nicht mit klarer Articulation bei der Absprechung wiedererzeugt.

Wird nun aber beim Einschreiben die Wellenform so abgeändert, dafs der Punkt gröfster Tiefe aus dem Centrum der Wellenlänge näher an das Ende jeder Einzelwelle verlegt wird, so wird der von der Welle des Eindruckes der darüber hingleitenden absprechenden Spitze mitgetheilte Impuls sehr verschärft. In den Fig. 3 und 4 bedeuten *C* und *D* derartig abgeänderte Wellenlinieneindrücke und wie sie mit Hülfe der vorliegenden Erfindung bei der Lauteeinschreibung im Phonographen erzeugt werden.

Der Unterschied in der Wirkung der allmälig verlaufenden reinen Wellenlinien und der abgeänderten, plötzlich ansteigenden läfst sich unter Anwendung einfacher dynamischer Gesetze erklären. In Fig. 5, welche die Wellenlinie des Eindruckes in der reinen Gestalt zeigt, wird die absprechende Spitze *a* um die Strecke $y\,z$ gehoben, während die den Eindruck enthaltende Fläche sich durch die Wegelänge $x\,z$ bewegt; in Fig. 6, wo die Welle des Eindruckes, wie

angegeben, abgeändert ist, wird die absprechende Spitze zwar auch nur um die gleiche Strecke $y\,z$ gehoben, aber während die den Eindruck enthaltende Fläche den kürzeren Weg $x^1\,z$ zurücklegt. Nimmt man für beide Flächen gleiche Geschwindigkeit an, wobei $x^1\,z$ gleich sein soll $\frac{x\,z}{2}$, so ersieht man, dafs im zweiten Falle doppelt so viel Energie zum Heben der absprechenden Spitze durch die gleiche Strecke aufgewendet wird und dafs daher die Schalleffecte Verstärkung erfahren, ohne dafs die Wellentiefe vergröfsert worden ist.

Um die Wellenlinien in der angegebenen Art abzuändern und in ihrer Form durch Verleihung gröfserer Steilheit am einen Ende verschieden von den Wellenlinien zu gestalten, welche die Eindrücke durch die Bewegung der lauteschreibenden Spitze hervorbringen, regulire ich die Beziehungen zwischen der lauteeinschreibenden Spitze und der deren Lauteeinschreibung empfangenden Fläche derart, dafs die vor- und zurückschwingenden Bewegungen der lauteschreibenden Spitze schräg und nicht senkrecht zur Bewegungsrichtung der beregten Fläche erfolgen. Je stärker dabei die Schrägstellung ist, um so jäher werden die Welleneindrücke und um so näher wird der Punkt der gröfsten Tiefe an das hintere Ende jeder Welle verlegt.

Man kann diese Wirkung auf verschiedene Weise dadurch erhalten, dafs man den Ort des Drehpunktes des die lauteeinschreibende Spitze tragenden Hebels fixirt und die Winkelstellung des Lauteeinschreibers verändert.

In Fig. 7 ist die die Welleneindrücke empfangende Fläche E als sich drehender Cylinder gedacht. Seine Bewegung erfolgt in der Pfeilrichtung. F ist das die wieder zu erzeugenden Schallwellen aufnehmende Diaphragma; die lauteeinschreibende Spitze b ist mit dem Centrum des Diaphragmas und zugleich mit dem um c^1 drehbaren Hebel c verbunden. Letzterer ist kurz und sein Drehpunkt liegt hinter der Spitze b. Die Bewegungsrichtung der letzteren wird durch die punktirte Linie d angezeigt. Man erkennt, dafs, wenn die Spitze b sich vorwärts in die Fläche E hineinbewegt, sie diese Bewegung in einer derjenigen der Fläche E entgegengesetzten Richtung macht; die Folge davon ist eine Verlängerung des ersten Theiles des Welleneindruckes. Beim Zurückgehen dagegen bewegt sich die Spitze in der gleichen Richtung mit der Fläche, so dafs nun der zweite Theil des Eindruckes kürzer und steiler ausfällt. Läge der Drehpunkt von c in c^2, so würde die Bewegung der Spitze, wie durch d^1 angezeigt, erfolgen; läge der Drehpunkt in c^3, so würde die Bewegung auf der Linie d^2 erfolgen.

Jede der letzteren beiden Bewegungen der Spitze b würde wesentlich senkrecht auf die Bewegungsrichtung der Fläche E erfolgen und die für den Eindruck gewünschte Abänderung des Verlaufs der Wellenlinie würde nicht erfolgen. Der die lauteeinschreibende Spitze tragende Hebel mufs demnach zur Erzeugung der beabsichtigten Wirkung kurz sein, und sein Drehpunkt mufs innerhalb des vom Rande des Diaphragmas umschriebenen Kreises, und zwar hinter der Spitze b höher als diese liegen; oder es mufs das Aequivalent dieser Bedingungen geschaffen werden. Je kürzer der Hebel c ist und je weiter nach oben sein Drehpunkt hinter der Spitze b liegt, um so schräger erfolgt die Bewegung der letzteren. Die gehörigen Bedingungen können durch Vorrücken nach beiden Richtungen erhalten werden, d. h. wenn der Hebeldrehpunkt hinter der Spitze b genügend weit nach oben gelegt wird, kann man den Hebel c auch bis über den Rand des Diaphragmas hinaus verlängern, während wenn der Hebel äufserst kurz gemacht wird, man seinen Drehpunkt beträchtlich tiefer legen kann. Die durch Verlegen des Drehpunktes in die Ebene der Spitze b zu erzielende Wirkung deutet in Fig. 7 die Linie d^2 und in Fig. 8 e^1 an. Letztere Figur weist dieselbe Einrichtung auf wie Fig. 7, nur dafs die dortige cylindrische Eindrucksfläche durch eine ebene Fläche G ersetzt ist. Die Bewegungslinie der Spitze b ist durch e gegeben; während wenn man den Drehpunkt von c in den durch das Kreuzchen auf der Fläche G bezeichneten Ort verlegen würde, die Bewegungslinie der Spitze sich wie in e^1 senkrecht zur Aufzeichnungsfläche stellen und daher für den vorliegenden Zweck unwirksam sein würde.

Durch Anwendung der Winkelstellung des die Schallwellen zur Einschreibung aufnehmenden Diaphragmas kann, wie in Fig. 9 gezeigt, zum Tragen der lauteeinschreibenden Spitze ein langer Hebel benutzt werden. Eine solche Anordnung der Theile ist augenscheinlich nur ein Aequivalent für die obige Verlegung des Hebeldrehpunktes nach oberhalb der Spitze b (s. die punktirte Anordnung der Theile).

Der Lauteabsprecher (Fig. 10) kann aus einer feinen Drahtspitze f bestehen, die mit dem sprechenden Diaphragma H durch ein solides Gummiblöckchen g verbunden ist; sie ist schräg nach unten gebogen und kann den infolge der Welleneindrücke der Lauteeinschreiber (Fig. 7, 8 und 9) sich erzeugenden Impulsen rascheste Folge leisten.

In den Fig. 11 und 12 ist die Anwendung der Verbesserung an phonographischen Lauteeinschreibern veranschaulicht, deren Spitze ihre hin- und zurückgehende Bewegung in der Ebene der ihre Einschreibung aufnehmenden Fläche macht.

Im Lauteeinschreiber Fig. 13 ist die Spitze *h* am Mittelpunkte des Diaphragmas drehbar angeschlossen; ein vom Gestellrahmen des Lauteeinschreibers vorspringender starrer Arm *i* liegt mit seinem Ende gegen die abgeschrägte Seite der Spitze, welche von einer Feder i^1 gegen den Arm hingezogen wird. Man ersieht leicht, dafs durch diese Einrichtung die Spitze ebenfalls Ablenkung schräg zur Bewegungslinie der Eindrucksfläche erfährt.

In Fig. 14 wird derselbe Zweck durch Verbindung des starren Armes und der Spitze mittelst Stiftes und Schrägschlitzes erreicht.

In Fig. 15 ist die lauteeinschreibende Spitze *k* am Hebel k^1 zwischen dessen Drehpunkt und seiner Befestigung am Diaphragma angeordnet.

In Fig. 16 ist die lauteeinschreibende Spitze *l* drehbar am Diaphragma selber befestigt und mit einer Nase l^1 versehen, welche eine Feder m^1 gegen einen starren Arm *m* herangezogen hält.

Die im Vorstehenden beschriebene Verbesserung entfernt endlich aus der Construction des Phonographen das die bisherige Unsicherheit seiner Arbeit bedingende Element, und ermöglicht so, eine grofse Zahl von in ihren Details variirender Phonographen zu bauen, was bei der seitherigen Unkenntnifs des wahren Constructionsprincips unmöglich war.

PATENT-ANSPRUCH:

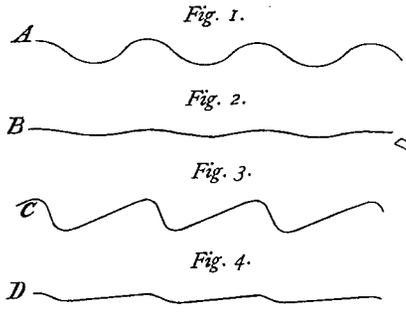
Ein Phonograph, bei welchem das lauteeinzeichnende Werkzeug als schneidendes Werkzeug ausgebildet und während seiner Bewegungen mit dem Diaphragma schräg zur Bewegungsrichtung der Schreibfläche so abgelenkt wird, dafs es, einen Kreisbogen von kleinem Radius beschreibend, sich beim Vorschwingen entgegengesetzt zur Bewegungsrichtung der Schreibfläche in diese hineinschneidet, beim Zurückschwingen dagegen in der gleichen Bewegungsrichtung sich wieder herausschneidet und dadurch Wellenlinien in die Schreibfläche einschneidet, welche am einen Ende steiler verlaufen als am anderen, behufs Ertheilung eines scharfen Impulses an die lauteabsprechende Spitze.

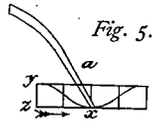
Hierzu 1 Blatt Zeichnungen.

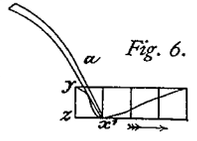
BERLIN. GEDRUCKT IN DER REICHSDRUCKEREI.

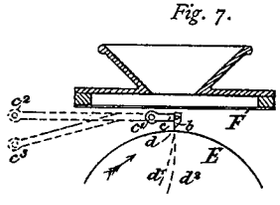
THOMAS ALVA EDISON IN LLEWELLYN PARK
(GRAFSCHAFT ESSEX, NEW-JERSEY, V. ST. A.).

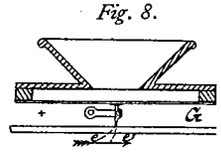
Phonograph.

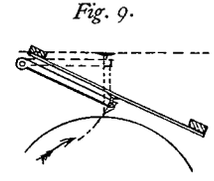


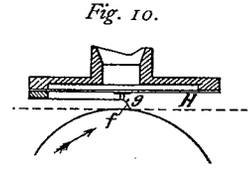


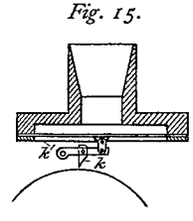


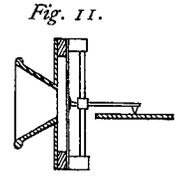


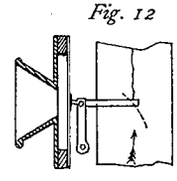


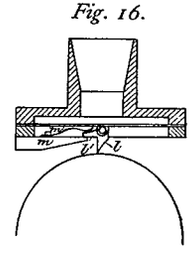


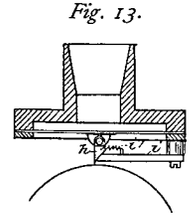


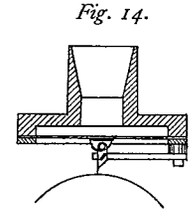












Zu der Patentschrift

№ 49732.

PHOTOGR. DRUCK DER REICHSDRUCKEREI.

THOMAS ALVA EDISON I
(GRAFSCHAFT ESSEX, NEW

Phonogra

Fig. 1.

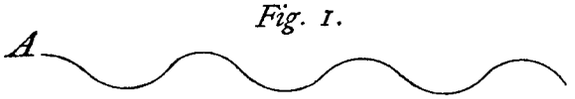


Fig. 2.

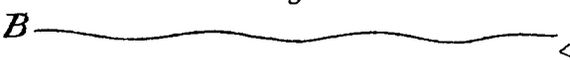


Fig. 3.



Fig. 4.

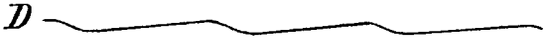


Fig. 5.

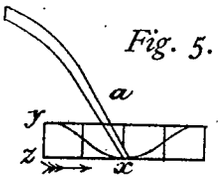


Fig. 6.

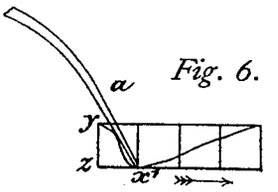


Fig. 7.

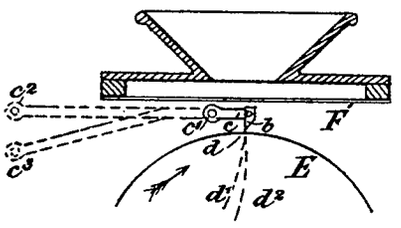
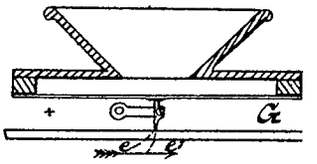


Fig. 8.



Fig

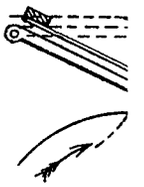
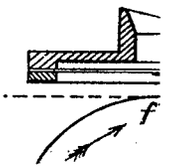
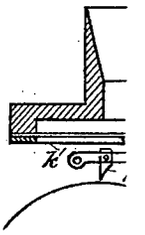


Fig.



Fig



PHOTOGR. DRUCK DER REI

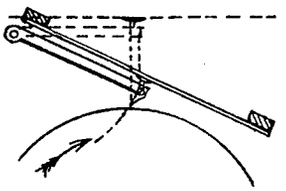
ALVA EDISON IN LLEWELLYN PARK
CHAFT ESSEX, NEW-JERSEY, V. ST. A.).

Phonograph.

ig. 5.



Fig. 9.



ig. 6.



Fig. 10.

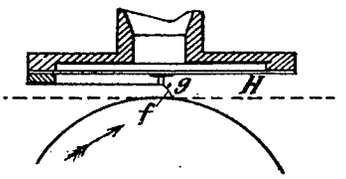




Fig. 15.

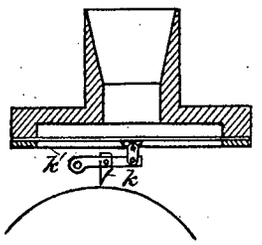


Fig. 11.

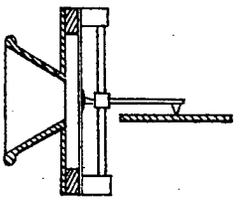


Fig. 12

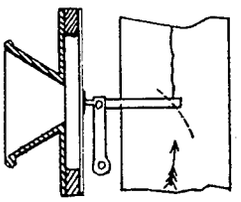


Fig. 16.

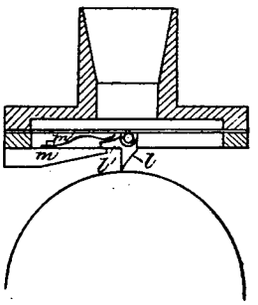


Fig. 13.

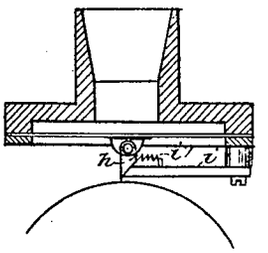
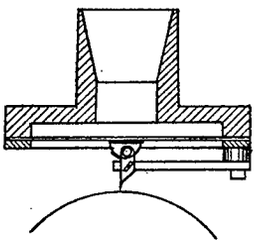


Fig. 14.



Zu der Patentschrift

№ 49732.

PHOTOGR. DRUCK DER REICHSDRUCKEREI.