Kaiserliches Patentamt

KAISERLICHES PATENTAMT.

AUSGEGEBEN DEN 15. JANUAR 1885.

PATENTSCHRIFT

— № 30105 —

KLASSE 21: ELEKTRISCHE APPARATE.

PAUL NIPKOW IN BERLIN.

Elektrisches Teleskop.

Patentirt im Deutschen Reiche vom 6. Januar 1884 ab.

Der hier zu beschreibende Apparat hat den Zweck, ein am Orte *A* befindliches Object an einem beliebigen anderen Orte *B* sichtbar zu machen; derselbe wird durch die beiliegenden Zeichnungen des Näheren dargestellt.

In Fig. 1 ist *T* eine leichte Scheibe, welche durch ein Uhrwerk schnell, aber gleichmäfsig um ihre Achse gedreht werden kann. D_1 D_2 D_3 ... sind durch die Scheibe gebohrte, auf einer Spirale in gleichmäfsigen Abständen vertheilte Oeffnungen.

Fig. 2 zeigt die Scheibe *T* im Querschnitt; *D* ist eine der erwähnten Oeffnungen mit der zweckmäfsigen Form der Scheibenwandung, *F* die Achse, welche durch ein Zahnrad mit einem Uhrwerk in Verbindung steht. In dem Rohr *H* läfst sich eine convexe Linse *G* mit ihrer Fassung verschieben. *H* ist so gelagert, dafs man bei einer Umdrehung der Scheibe alle Oeffnungen D_1 D_2 D_3 ... durch die Linse *G* sehen kann; der Durchmesser von *H* ist so gewählt, dafs nur immer eine einzige Oeffnung sichtbar ist. Das Rohr *J*, welches *H* gerade gegenüber auf der anderen Seite der Scheibe *T* angeordnet ist, wird einerseits durch die Linse *K*, andererseits durch den Hohlspiegel *C* geschlossen; es hat denselben Durchmesser wie *H* und ist an den Innenwänden durch Politur reflexionsfähig gemacht. Die im Hintergrunde von *J* angebrachte Selenzelle *L* ist in den Stromkreis *L M N* eingeschaltet; in demselben ist *M* die Stromquelle, *N* eine auf einer Station II angeordnete Spule.

Fig. 3 stellt die Station II dar. Die Spule *N* ist, um den Körper *O* gewickelt, welcher geeignet ist, die Polarisationsebene eines ihn durchlaufenden polarisirten Lichtstrahles unter dem Einflufs eines die Spirale durchstreichenden elektrischen Stromes zu drehen, z. B. ein Cylinder aus Faraday'schem schweren Glase oder eine mit Schwefelkohlenstoff gefüllte, beiderseits durch ebene Glasplatten geschlossene Röhre. *P* ist eine Lichtquelle, *Q* eine convexe Linse, *R* und *S* sind Nicol'sche Prismen, T_1 ist eine zweite Scheibe, welche der beschriebenen durchaus gleicht, auch ebenso schnell gedreht wird wie *T*. Das Rohr *U* endlich ist dem Apparatsatz *Q R O S* gerade gegenüber auf der anderen Seite der Scheibe T_1 angebracht; es hat denselben Durchmesser wie *H* und *J*; das Auge *V* sieht bei einer Umdrehung der Scheibe T_1 alle Oeffnungen D_1 D_2 D_3 ... nach einander in seinem Gesichtsfelde.

Der Apparat wird in folgender Weise in Betrieb gesetzt:

Nachdem man durch Bedecken der Linse *G* die Selenzelle *L* von allem Lichte abgeschnitten hat, schliefst man den Stromkreis *L M N* und läfst auf II den Analysator *S* so stellen, dafs alles von *P* kommende Licht, nachdem es durch *Q* parallel gemacht und durch *R* polarisirt worden, ausgelöscht wird, dafs also das Auge *V* die gerade in seinem Gesichtsfelde befindliche Oeffnung der Scheibe T_1 nicht beleuchtet sieht. Nun wirft man mittelst der Linse *G* ein reelles Bild des wiederzugebenden Objectes auf die Scheibe *T* und setzt diese selbst und die Scheibe T_1 in gleichmäfsige, gleich schnelle Bewegung. In demselben Momente, in dem etwa die Oeffnung D_{20} in das von *G* entworfene Bild eintritt, mufs auch die gleichnamige Oeffnung der Scheibe T_1 im Ge-

sichtsfelde des Auges V erscheinen. Bei jeder vollen Umdrehung der Scheibe T wird die ganze Fläche des von G entworfenen Bildes von den Oeffnungen D_1 D_2 D_3 ... bestrichen, die Bahnen derselben sind dicht neben einander liegende Linien, ebenso bestreichen die durch die Scheiben T_1 gebohrten Oeffnungen das ganze Gesichtsfeld des Auges V. So oft nun eine der Oeffnungen D_1 D_2 D_3 ... auf eine Lichtstelle des von G entworfenen Bildes trifft, fällt das Licht durch die Linse K und den Hohlspiegel C concentrirt auf die Selenzelle L, die Selenzelle verringert ihren elektrischen Widerstand, der durch L M N kreisende Strom wird verstärkt, die Ebene, in welcher das von P kommende Licht polarisirt ist, wird stärker gedreht, das nicht mehr ganz durch S ausgelöschte Licht dringt durch die gleichnamige Oeffnung der Scheibe T_1 in das Auge V. So oft also eine Oeffnung der Scheibe T auf eine Lichtstelle des von G gelieferten Bildes trifft, sieht auch das Auge V Lichtpunkte, und zwar ganz an den entsprechenden Stellen seines Gesichtsfeldes; da es nun aber einen momentanen Lichteindruck o,1 bis o,5 Secunden empfindet, so sieht es nicht die Punkte nach einander, sondern neben einander, also ein einheitliches Bild, wenn beide Scheiben in o,1 Secunde eine Umdrehung vollenden.

Anstatt der Scheiben T und T_1 kann man auch Apparate, wie sie bei den Pan- und Copirtelegraphen verwendet werden, benutzen, indem man anstatt des Contactstiftes, welcher die ganze Bildfläche befährt, eine Oeffnung anordnet, durch welche allein Licht von der einen Seite des Apparates zur anderen gelangen kann.

Stellt man in einem gewissen Winkel vom Rohre H, den Mittelpunkt der Scheibe als Scheitel genommen, einen zweiten Apparatsatz G' H' J' K' L' C' auf, verbindet L' mit einer zweiten Batterie M' und einem zweiten, auf Station II entsprechend gelagerten Apparatsatz N' O' P' Q' R' S' U', so sieht man durch U und U' binocular und stereoskop. An den Scheiben T und T_1 können noch mehrere Röhrenpaare H J u. s. w. angebracht werden, so dafs man nach verschiedenen Seiten elektroteleskopisch verkehren kann, ohne neuer Scheiben zu bedürfen.

Man schliefst zweckmäfsig den Stromkreis L M auf I durch eine primäre Spule, die Enden einer um diese gewundenen Secundärspule führt man nach II, mufs dann aber den Analysator S so stellen, dafs, wenn ein negativer Strom von bestimmter Stärke die Spule N durchläuft, alles Licht ausgelöscht wird, dafs die Stärke des Lichtes mit schwindendem negativen Strom, mit Stromlosigkeit, eintretendem und wachsendem positiven Strom zunimmt, oder umgekehrt.

Man kann durch die von der Secundärspule gelieferten Wechselströme auch ein Relais, ein Telephon mit auf der Membran angebrachtem Mikrophon, speisen, um dann den Strom einer Localbatterie durch das Mikrophon und die Spule N zu schicken.

Mit Hülfe des photographischen Registrirapparates für telephonische Uebertragung von A. F. St. George (P. R. No. 27231) gelingt es, die Helligkeit jedes Bildpunktes zum Zwecke späterer Reproduction aufzuzeichnen. Man stellt den Apparat unter Weglassung der Membran und des Schiebers an die Stelle der Selenzelle L, oder besser vor den Apparatsatz N O Q R S an die Stelle der Scheibe T_1 und U, und concentrirt alles aus S tretende Licht mittelst einer Linse auf die photographische Platte; auch kann man den Apparat ohne weitere Aenderungen benutzen, indem man seine Membran von Eisen macht und sie dann durch einen Telephonmagneten in Bewegung setzt, dessen Spulen in den Stromkreis L M eingeschaltet sind. Will man ein Punkt für Punkt registrirtes Bild oder eine ganze Scene wieder hervorrufen, so setzt man den Registrirapparat vor die Scheibe T_1, beleuchtet ihn, wie bei der Reproduction telephonischer Nachrichten und giebt dann den beiden Apparaten die entsprechende Bewegung.

Die Wirkung des elektrischen Stromes auf das den Körper O durchstreichende Licht kann durch das von Faraday angewendete, in Poggendorff's Annalen, Bd. 68 und 70 beschriebene Verfahren verstärkt werden.

Bringt man vor jeder Oeffnung der Scheibe T_1 eine Linse an, welche die aus S kommenden Strahlen auf die betreffende Oeffnung concentrirt, so erhält man hellere Bilder. Die Oeffnungen der Scheibe T_1 überzieht man zweckmäfsig mit geöltem Papier oder dergleichen.

Den Mechanismus, durch den die Scheiben bewegt werden, richtet man so ein, dafs bei jeder zweiten Umdrehung die Achse um o,5 mm seitlich von der Normallage ruht; man erhält so schönere Bilder.

Den Analysator S kann man auch im Rohr U dicht vor dem Auge anbringen, auch kann R durch irgend einen anderen Licht polarisirenden Körper ersetzt werden.

Die Drehung der Polarisationsebene kann in dem betreffenden Theil des Apparates auch durch Reflexion des polarisirten Strahles von dem polirten Pol eines Elektromagneten, durch die Leitung desselben zwischen die Pole eines Elektromagneten oder sonst ein einschlagendes Verfahren bewirkt werden.

Die Selenzelle L kann durch folgende Apparate ersetzt werden:

Sumner Tainter wies nach, dafs auch Rufs unter dem Einflufs von Strahlen seinen

elektrischen Widerstand ändert; die von ihm construirte Rufszelle kann an die Stelle der Selenzelle gelagert werden.

Bell zeigte, dafs Lampenrufs, intermittirenden Strahlen beliebiger Wellenlänge ausgesetzt, tönt. Man füllt ein Glasgefäfs mit berufster Drahtgaze, schliefst es hermetisch durch eine Membran und befestigt auf der letzteren ein Mikrophon, welches man dann anstatt der Selenzelle L in den Stromkreis $M\,N$ einschaltet; man kann dieses mit berufster Drahtgaze gefüllte, durch eine Membran geschlossene Gefäfs Rufstrommel nennen. Wird diese Rufstrommel den durch die Oeffnungen $D_1\ D_2\ D_3\ \ldots$ kommenden intermittirenden Strahlen ausgesetzt, so entspricht jedem Lichtstofse eine Ausbeulung der Membran und eine Verminderung des Widerstandes in dem Mikrophon. Man kann die Rufstrommel auch durch eine eiserne Membran verschliefsen und durch die Vibration derselben in den Spulen eines Telephonmagneten nach N zu leitende Inductionsströme erzeugen.

An die Stelle der Selenzelle L kann ferner eine Thermobatterie treten, deren Pole man mit N verbunden hat. Von einem hinreichend erwärmten Gegenstand entwirft die Linse G auf der Scheibe auch ein Wärmebild, welches durch die Bewegung der Scheibe in intermittirende Wärmestrahlen zerlegt werden; diese Wärmestrahlen setzen sich in der Thermobatterie in intermittirende, nach N zu leitende Ströme um. Den nämlichen Dienst thut der Empfänger des Thermophones, ein Telephonmagnet, der an seinem Ende eine berufste, dünnwandige, eiserne Hohlkugel trägt; durch abwechselnde Erwärmung und Abkühlung der Kugel entstehen in den Spulen des Magneten Ströme, welche nach N zu leiten sind.

Der Polarisationsapparat $N\,O\,P\,Q\,R\,S$ kann durch folgende Vorkehrungen ersetzt werden:

Bell machte seine ersten photophonischen Versuche, indem er gegen eine polirte Membran sprach. Unter dem Einflufs der Schallwellen wirkte die Membran abwechselnd als Convex-, als Plan- und Concavspiegel, so dafs eine in Richtung eines von der polirten Membran reflectirten Lichtstrahles aufgestellte Selenzelle abwechselnd stark oder schwach beleuchtet wurde. An Stelle dieser Selenzelle bringt man nun die Scheibe T_1, macht die polirte Membran von Eisen und bewegt sie durch einen Telephonmagneten, durch dessen Spulen man die von L und M oder einem anderen der oben erwähnten Apparate kommenden Ströme schickt. Bell hat diese einfache Membran noch mit einer Reihe von Spiegel- und Linsencombinationen ausgestattet; alle diese können natürlich auch hier zur Anwendung kommen. Der von der Membran reflectirte Strahl mufs durch die Oeffnungen der Scheibe T_1 in das Auge V fallen.

Man kann durch diese Telephonmembran auch ein Rohr, welches einer Flamme die nöthige Luft zuführt, halb verschliefsen; geräth dann die Membran in Schwingung, so strömt abwechselnd mehr oder weniger Luft zur Flamme, diese brennt heller oder dunkler, sie kann auch zur Beleuchtung der Scheibe T_1 benutzt werden.

Stellt man zwischen R und O eine Quarzplatte, so erscheinen die Bilder in den Farben des Spectrums.

Die Scheibe T_1 kann man mit dem Rohr U in den Lichtkegel irgend eines Photophongebers stellen. Bewegt sich T_1 jederzeit mit gleicher Geschwindigkeit, so sieht das Auge V für jeden von dem Geber gelieferten Ton immer das nämliche Bild, und es läfst sich durch Messung ermitteln, wie hoch derselbe ist. Jeder Laut, jedes Wort giebt ein anderes Bild oder eine andere Reihe von Bildern; diese aber sind bei gleichbleibender Geschwindigkeit der Scheibe T_1 jederzeit dieselben, so dafs man Laute an diesen Bildern erkennen kann. Die Scheibe kann auch hier durch den Registrirapparat beleuchtet werden; die dem Auge unverständliche Schrift auf demselben rückt so dem Verständnifs wesentlich näher.

Will man auf durchsichtiges Material gezeichnete Bilder auf II sichtbar machen, so bringt man vor jeder Oeffnung $D_1\ D_2\ D_3\ \ldots$ in einer zweiten, auf die Achse F zu setzenden Scheibe convexe Linsen so an, dafs jede ihren Brennpunkt in einer der Oeffnungen hat, dann stellt man das betreffende Bild (Diapositiv) dicht vor die Scheibe T und beleuchtet die Linsen mit der Achse F parallelem Lichte.

Man kann in den Stromkreis $L\,M\,N$ schon auf der Station I einen Apparatsatz $N\,O\,P\,Q\,R\,S$ einschalten und durch diesen die Beleuchtung der Selenzelle L verstärken; man erhält so gröfsere Schwankungen des Widerstandes in L.

Patent-Ansprüche:

1. Zur elektrischen Wiedergabe leuchtender Objecte die Verbindung eines Gebers, bei welchem eine mit auf einer Spirale liegenden Oeffnungen versehene und gleichmäfsig gedrehte Scheibe T zwischen dem wiederzugebenden leuchtenden Gegenstand und einer in einen elektrischen Stromkreis eingeschalteten Selenzelle L liegt, mit einem Empfänger, bei welchem eine mit derselben Geschwindigkeit wie T gedrehte Scheibe T_1 von gleicher Beschaffenheit wie T zwischen dem Beobachter und einer Lichtquelle sich bewegt, während der durch die Selenzelle L gehende Strom auf die Rotationsebene eines circularpolarisirenden Mittels wirkt, welches zwischen Beobachter und Lichtquelle im Empfänger eingeschaltet ist.

2. Die Verwendung des nach der gegebenen Vorschrift modificirten Mechanismus eines Pan- oder Copirtelegraphen an Stelle der Scheiben T und T_1.
3. Zum Ersatz der Selenzelle L die Verwendung
   a) einer Rufszelle nach Sumner Tainter,
   b) einer Rufstrommel mit auf der Membran angebrachtem Mikrophon, oder einer Rufstrommel, welche durch die Membran eines Telephones verschlossen ist,
   c) eines Thermophonempfängers oder einer Thermobatterie, wie beschrieben.
4. Zum Ersatz des Polarisationsapparates $N\ O\ P\ Q\ R\ S$ die Verwendung
   a) eines Telephones mit polirter spiegelnder Membran, mit oder ohne auf der Membran angebrachten Spiegel- und Linsencombinationen, welche die gröfsere Zerstreuung oder Concentrirung des reflectirten Strahles bezwecken,
   b) eines Telephones, durch dessen Membran das Rohr, welches einem brennenden Körper die nöthige Luft zuführt, je nach der Weite der Schwingungen mehr oder weniger geöffnet wird.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen.

BERLIN. GEDRUCKT IN DER REICHSDRUCKEREI.

PAUL NIPKOW IN BERLIN.

Elektrisches Teleskop.

Fig. 1.

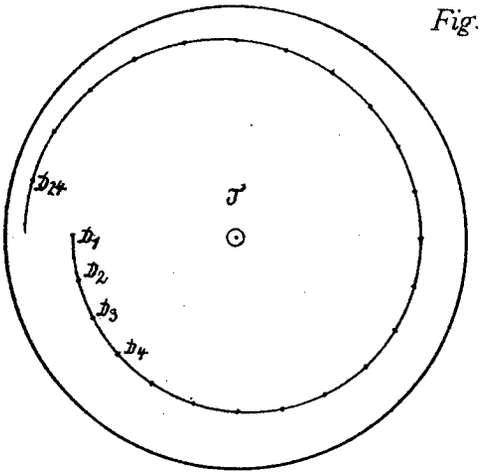


Fig. 2.

Station I.

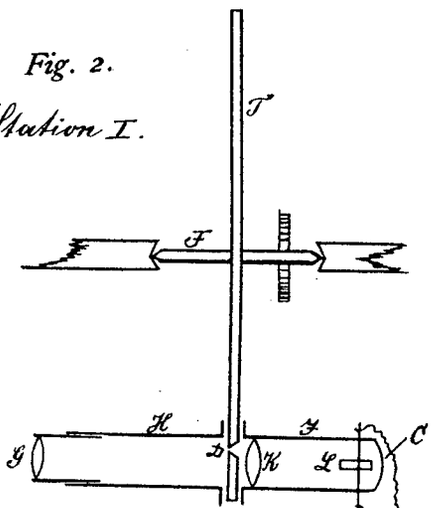
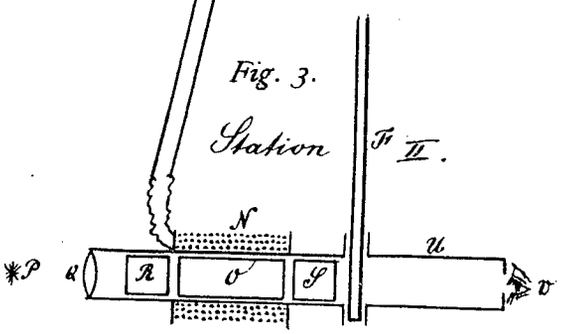


Fig. 3.

Station II.



Zu der Patentschrift

№ 30105.

PHOTOGR. DRUCK DER REICHSDRUCKEREI.