

BIO-PLEOGRAF

przez

Kazimierza Prószyńskiego.

W artykule niniejszym zamierzam opisać przyrząd, służący do kopiowania z natury i odtwarzania wrażeń świetlnych, jakie odbiera oko nasze przy wszelkich widocznych ruchach ciał z zachowaniem wrażenia ciągłości danych ruchów. Aparat ten nazwałem **Bio-Pleografem**.

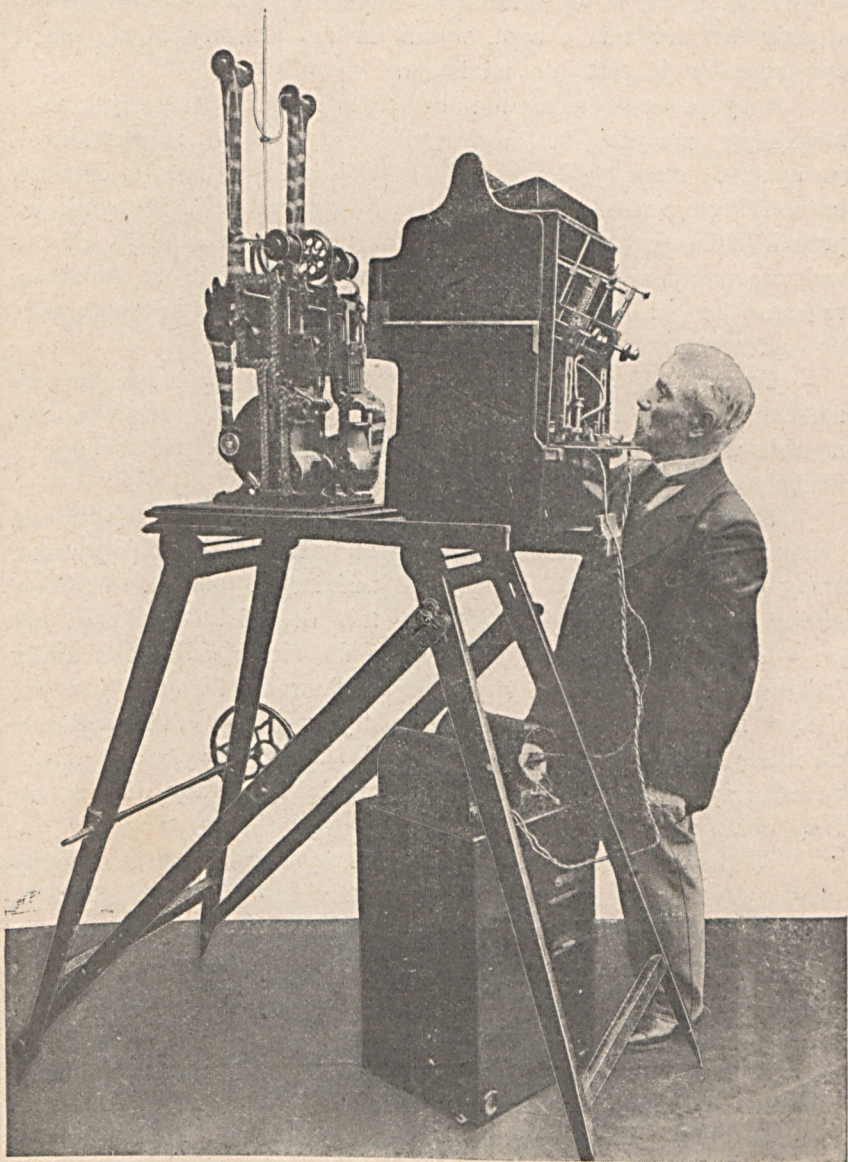
Pozwolę sobie zaznaczyć, że projekt tego wynalazku powziąłem już kilka lat temu, miałem jednak możność doprowadzenia go do skutku dopiero w ostatnich czasach. Oczywiście, pomyślana pierwotnie konstrukcja najzupełniej różni się od ostatniej, wprowadzonej w życie, główna zasada jednak, polegająca na użyciu błony celuloidowej i na sposobie przesuwania błony, pozostała ta sama, pomimo że, nie poprzestając na tym jednym pomysle, projektowałem wiele innych systemów, mających cel podobny.

Ogólny zarys projektu mego przedstawia się, jak następuje:

Zapomocą zwykłego obiektywu fotograficznego robimy z danej sceny momentalne zdjęcia jedno po drugim z szybkością kilkunastu lub kilkudziesięciu zdjęć na sekundę. Otrzymujemy w ten sposób cały szereg obrazów tej samej sceny we wszystkich położeniach przedmiotów, będących w ruchu podczas robienia zdjęcia. Chcąc odtworzyć schwyczone ruchy, należy przerzucać przed okiem kolejno zrobione obrazy z tą samą szybkością, z jaką je chwytałyśmy. Dzięki temu, że oko nasze łatwo ulega złudzeniom, otrzymujemy wrażenia ciągłego ruchu, pomimo, że w rzeczywistości mamy szereg szybkich drobnych skoków. Dla nadania rezultatowi większego efektu, zdjęte obrazki przesuwamy nie wprost przed oczyma, lecz rzucamy je kolejno na obraz w powiększeniu, zapomocą latarni projekeyjnej.

Myśl kombinowania ruchów z seryi oddzielnych momentów nie była moją osobistą własnością. Od bardzo dawna znana jest zabawka dziecinna, nosząca miano **Tarczy Magicznej** lub **Fenakistiskopu**, dająca złudzenie ruchu z połączenia oddzielnych rysunków. Również oddawna jest znany elektrotachiskop Anschütza z Poznania i wiele bardzo innych kinematografów.

System, który zamierzam opisać, może być zastosowanym tak do aparatów wielkich, służących do publicznych przedstawień



Fot. J. Golez.

Pleograf w komplecie do projekcji. Światło elektryczne, łukowe.
jak i do małych, amatorskich aparatów. To też przystąpiłem do budowy jednocześnie aparatu jednego i drugiego typu. Zasada me-

chanizmu w obu tych przyrządach, jest jedna i dlatego opiszę tylko aparat większy; różnica polega, prócz całego urządzenia zewnętrznego, na tem, że w wielkim aparacie usunąłem zupełnie przerwy w świetle, które w wynalezionych dotychczas kinematografach powodują owe migania obrazu, w małym zaś przerwy te pozostały, sprowadziłem je tylko do minimum.

Cały proces odtwarzania obrazów w ruchach polega, jak nadmieniliśmy powyżej, na wykonaniu seryi zdjęć momentalnych (w aparacie moim na błonie celuloidowej, pokrytej zwykłą emulsią bromożelatynową, używaną do klisz fotograficznych), następnie na przeniesieniu otrzymanych negatywów na błonę z emulsią chlorosrebrną, co da nam t. zw. diapozytywy i wreszcie na kolejnem rzucaniu na ekran obrazów z tych diapoztywów w bardzo silnem powiększeniu.

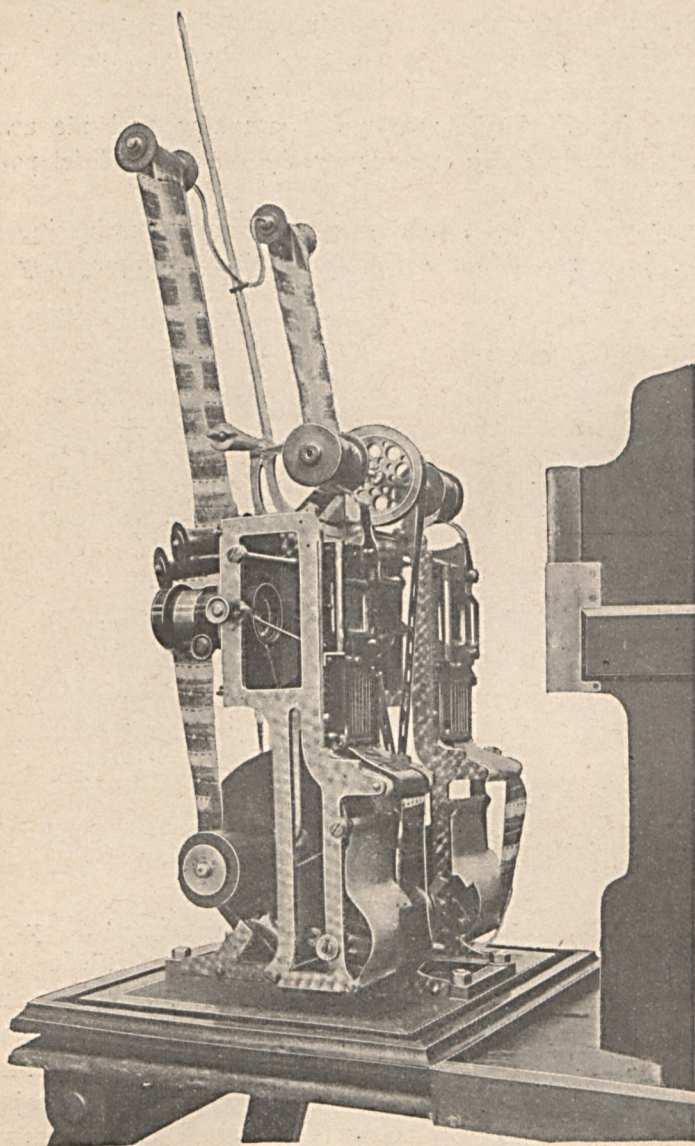
Proces powyższy polega przedewszystkiem na odpowiednich mechanizmach, zbudowanych tak, by były w stanie przesuwac błonę celuloidową nadzwyczajnie szybko i z wielką, mikroskopijną niemal ścisłością.

Jak wiemy z urządzenia przyrządów projekeyjnych, klisza (diapoztyw) umieszcza się między ogniskiem światła i obiektywem, który odrzuca obraz kliszy w powiększeniu na obrazu. Wielkość obrazu na ekranie linijnie, ma się tak do wielkości kliszy, jak (w prostym geom. stosunku) mają się do siebie odległości kliszy i ekranu od środka obiektywu. Oczywiście wobec tego każdy punkt obrazu na ekranie leży na linii prostej z odpowiednim punktem na kliszy i ze środkiem obiektywu. Wskutek powyższego każdy ruch kliszy daje ruch obrazu na ekranie tyle razy większy, ile razy obraz został powiększony.

W Bio-Pleografie wielkość zdjęcia wynosi 45×38 mm. Zdjęcie to powiększa się normalnie do rozmiarów $7 \times 5\frac{1}{2}$ metra *), czyli, że powiększenie wynosi linijnie około 150 razy, a na płaszczyźnie przeszło 20 tysięcy razy. Wobec tego najmniejszy ruch niepożądany obrazka na taśmie, daje się silnie uczuwać. Widzimy, że obrazy na błonie powinny przy przesuwaniu ich w mechanizmie bardzo dokładnie trafiać w jedno i to samo miejsce tak przy kopiowaniu obrazów, jak i przy rzucaniu ich na ekran. Wobec tego mechanizm i taśmę wymagaćby powinny wysokiej ścisłości w wy-

*) W doświadczeniach, które były przy nas wykonane, powiększenie wynosiło $2 \times 2\frac{1}{2}$ M. najwyżej (Przyp. Red.).

konaniu. Jest to technicznie warunek bardzo trudny do zachowania. Ścisłość zbyt wielka w budowie mechanizmów pociąga za sobą koszty i w rezultacie nie może być długo zachowana z tego powo-



Fot. J. Golecz.

du, że aparat z czasem zużywa się, części ruchome wycierają się i zmieniają wymiary. Wobec tego postanowiłem skonstruować mechanizm taki, żeby nie wymagał ścisłości w wykonaniu, nie wy-

magal dokładności w wymiarach taśmy i otworów w niej i, żeby zużywanie się mechanizmu nie wpływało ujemnie na dokładność przerzucania taśmy. Warunki to bardzo ważne, szczególnie przy hurtownym wyrobie aparatów amatorskich. Bez względu na to, czy aparat wykonany został starannie, lub nie, czy był używany długo lub krótko, nabywający go, mógłby być pewnym zgóry, że rezultat otrzyma zawsze jednakowo dobry.

W aparatach dotychczasowych warunków tych nie uwzględniano, to też odznaczają się one wysoką ceną, a ścisłości pomimo to nie dają.

Jedynym sposobem, według mego zdania, rozwiązującym tę kwestyę, było zastosowanie ząbków, któreby wykonywały ruch

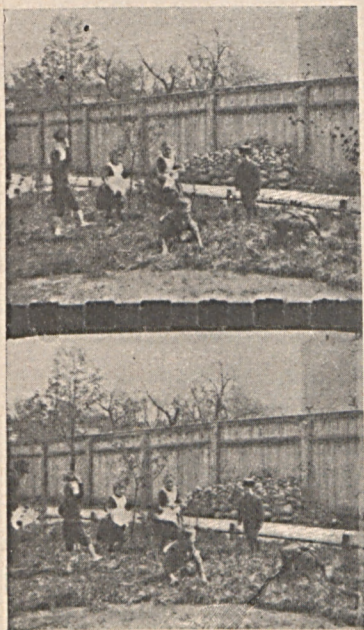


Fig. 1.

w górę i na dół, wchodziły przy tem w specjalne otwory w taśmie i ściągały ją. Ząbki takie musiałyby zawsze z jedną ścisłością ściągać taśmę bez względu na zużywanie się mechanizmu.

Drugim warunkiem, nadającym mechanizmowi możliwą w technice wartość, było otrzymanie jaknajspokojniejszego, ruchu ząbków nie dającego hałasu, wstrząśnień i jaknajmniej wpływającego na zużywanie się delikatnej taśmy. Warunek to bardzo trudny do osiągnięcia z powodu wysokiej szybkości ruchu ząbków, wynoszącej kilkadziesiąt cykli ruchu na sekundę.

Zadanie powyższe, postawione przeze mnie, udało mi się szczęśliwie rozwiązać, tak teoretycznie, jak i w praktyce. Udało



Zdjęcia z naturalnej wielkości robione zapomocą Pleografu.

mi się nadać ząbkom i całemu mechanizmowi ruch ciągły, nieprzerwany, przyczem krzywa, opisywana przez ząbki, zbliżona jest możliwie do idealnej krzywej, wykreślonej przeze mnie z góry. Przy tem wszystkiem mechanizm w konstrukcyi swej szczęśliwie udało mi się otrzymać prosty i trwały.

Idealny, założony z góry ruch ząbków, przedstawiony jest na krzywej, na fig. 1. Ząb *a* wchodzi prostopadle w otwory taśmy *P R*, ściąga ją pionowo i cofa się, poczem zatacza półkole i powtarza ten sam ruch. Należy dodać, że w punktach *b*, *c* ruch ząbków powinien być możliwie powolny, dla uniknięcia szarpania taśmy i dla stopniowego złagodzenia szybkości biegu jej przed zatrzymaniem się.

Praktycznie udało mi się otrzymać krzywą, przedstawioną na fig. 2. Krzywa ta różni się od poprzedniej tem, że zamiast kątów *a*, *b* posiada małe łuki i że linia prosta *a*, *b* zastąpiona jest przez krzywą; zresztą krzywa ta praktycznie może być uważana za linię prostą.

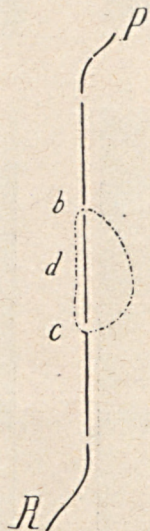


Fig. 2.

Cały mechanizm zasadniczy, nadający ruch ząbkom, składa się z korby, jednego ramienia i drążka, na którym osadzony jest grzebień, czyli ząbki. Kombinacya ta, przedstawiona na fig. 3, wprawia się w ruch zapomocą obrotu osi *O*, stanowiącej jedną całość z korbą *K*. Ramie *R* obraca się na osi poziomej *O'*. Jest

ono połączone ruchomo z drążkiem D w punkcie P' . Drążek D osadzony jest ruchomo na korbie w punkcie P' . Rezultatem ruchów punktów P , P' i drążka D jest właśnie owa krzywa, opisywana przez koniec drążka P^2 , opatrzony zębami.

Oto główna zasada Bio-Pleografu. Pozostaje jeszcze wyjaśnić, w jaki sposób zapobiegłem miganiu światła *), tak przykro dającemu się uczuwać w kinematografach.

Przy rzucaniu obrazu na ekran w zwykłych aparatach muszą występować przerwy w świetle między oddzielnymi momentami, pojawiającymi się na ekranie. Przerwy te spowodowane są przez rzuty taśmy, która na ten czas musi być zasłonięta, lub przysło-

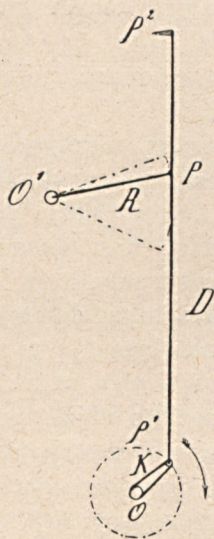


Fig. 3.

nięta zapomocą odpowiedniej migawki. W aparacie moim przerwy tych niema wcale. Podczas, kiedy jeden moment znika, drugi zastępuje jego miejsce stopniowo tak dokładnie, że na ekranie obrazy te łączą się, nie dając żadnej widocznej przerwy w świetle. Rezultat ten otrzymałem, stosując do jednego aparatu dwa obiektywy i dwie taśmy, na które rozkłada się obrazy z jednego negatywu. W ten sposób zdjęcie samo robi się zapomocą jednego tylko obiektywu na jednej taśmie.

*) W doświadczeniach, przy których byliśmy świadkami, migotanie nie było usuniętem (Przyp. Red.).

Przy rzucaniu obrazu na ekran momenty oddzielne rzucające są przez oba obiektywy naprzemian. Przed obrazkami znajduje się para migawek, które ustawione są w ten sposób, że jedna z nich odsłania ściśle taką część obrazu jednego, jaką zasłania druga migawka, oznaczona przed drugim obrazem.

Na zakończenie wyjaśnienia konstrukcji aparatu dodam, że starałem się pomysł swój opracować możliwie wyczerpująco we wszystkich szczegółach i w całości. Tak na przykład wprowadziłem zastosowanie krótkich błon, związanych w koło, przyczem odtwarzanie można krótko trwające sceny wiele razy bez potrzeby każdorazowego zakładania błony. Nadaje się to szczególnie do prelekcji i wykładów przy uzmysławianiu ruchu fal eteru, powietrza i t. p.

Postaram się jeszcze opisać pokrótce przebieg mej pracy przy wykonywaniu zdjęć.

Zdjęcia na błonie czulej negatywnej wykonywa się tym samym, opisanym powyżej aparatem po założeniu jedynie części dodatkowych. Obiektyw, który mi służył do zdjęć, zamówiony został w fabryce C. Zeiss w Jenie; nosi on miano Planar'u. Obiektyw ten, obliczony dopiero przed paru laty, jest obecnie bezwątpienia najlepszym i najodpowiedniejszym do tego celu. Daje on niezwykle wielką siłę światła, wyrażającą się w formułce $F:4$ (względny otwór). (Cenniki podają siłę jego na $F:3,6$, jednakże tak nie jest). Obraz ostry, dawany przez ten obiektyw, jest prawie zupełnie płaski, przyczem usunięte w nim zostały możliwie aberacje sferyczna i chromatyczna. Dzięki tym zaletom mogłem otrzymać wielką ostrość obrazów przy bardzo szybkiej ekspozycji (do $\frac{1}{300}$ sek.). Wiele pracy kosztowało mnie utrzymanie błony w oknie aparatu w formie zupełnie płaskiej i w stałej odległości od obiektywu, a to z powodu względnie dużego formatu obrazków. Udało mi się wreszcie otrzymać rezultat bardzo dobry zapomocą specjalnie skonstruowanej ramki pneumatycznej.

Migawka, służąca do zdjęć, wyrobiona została z prostokątnego kartonu, wygiętego cylindrycznie i opatrzonego poziomą szparą, dającą się dowolnie regulować stosownie do żądanej szybkości zdjęcia. Karton ten tworzy jedną całość z odpowiednimi ramionami i otrzymuje ruch wahadłowy. Szpara przebiega przed samym obrazem, podobnie jak w migawce Anschütz'a, z tą różnicą, że szpara ta mniej jest oddalona od kliszy, niż we wspomnianej migawce. Oddalenie migawki od kliszy powoduje, jak się przekonałem, pewną nieostrość obrazu. Przyczyną jest tu dyfrakcja,

czyli uginanie się światła, które daje się zauważyć tem silniej, im mniejszą jest szpara migawki i im większa odległość dzieli szparę tę od płaszczyzny obrazu.

Blony czule do zdjęć zamówione były w fabryce Eastman'a w Londynie. Nie odpowiedziały one w zupełności moim wymaganiom, gdyż celluloid ulegał w nich wysychaniu, wskutek czego taśma zmieniała nadane jej początkowo wymiary. Emulsya przytem zbyt łatwo odpryskiwała. Naraziły mnie te braki na poważną stratę czasu i pracy, tembardziej przykra, że dobrze spreparowane blony wad tych nie posiadają.

Na zakończenie podziękować muszę najuprzejmiej Zarządów Szkoły pp. Wawelberga i Rotwanda za bezinteresowne udzielenie mi do zajęć Pracowni Chemicznej przy szkole, jak również wszystkim osobom, które dopomagały mi do przeprowadzenia opisanej pracy.

Korespondencje „Światła”.

Darmstadt, w Czerwcu 1899 r.

W bieżącym miesiącu urządzona była, staraniem tutejszego „Stowarzyszenia przyjaciół fotografii“ wystawa fotografii amatorskich. Niewielka, bo mieszcząca się w jednej sali i obejmująca około 1000 obrazów, była jednak dość ciekawą ze względu na ujawniane w niej najnowsze postępy na polu fotografii amatorskiej.

Postęp sztuki fotograficznej ostatniej doby wyraża się głównie w udoskonaleniu sposobów fabrykacji papierów fotograficznych i w ich różnaitości. To też i tutaj ta strona uwidoczniła się najwięcej, tem bardziej, że jedynem objaśnieniem, dotyczącem strony technicznej i załączonem do każdej seryi wystawionych fotografii, było wymienienie użytego gatunku papieru.

Charakterystyczną cechą była przedewszystkiem mała niezmiernie ilość fotografii gładkich (glansownych) w stosunku do ilości fotografii matowych, które przytem tak górowały nad pierwszymi pod względem artystycznym, że pochłaniały całkowicie uwagę zwiedzających.