

tritt nun noch eine Erscheinung sehr störend auf, und zwar der rückbleibende oder remanente Magnetismus der Elektromagnetpole und des an der Pendelspitze befindlichen Ankers. Mit der Abnahme der treibenden Kraft wächst also die hemmende Wirkung des sich bis zu seinem Maximum steigenden remanenten Magnetismus.

Die Pendelschwingungen werden infolgedessen im Durchschnitt immer kleiner, was sich unter anderem durch die stetige Zunahme der Stromschlüsse in immer kürzeren Zwischenpausen bemerkbar macht (zehn Sekunden und weniger). Welchen Einfluß diese Schwankung der Schwingungsweite auf die Regulierungsfähigkeit einer derartigen Uhr ausübt, bedarf für den Fachmann der Uhrentechnik keiner weiteren Erläuterung.

Als ein wichtiger Fortschritt auf diesem Gebiete konnte der von Levin & Comp. im Jahre 1867 ausgeführte Gedanke betrachtet werden. Während Bain und seine Nachfolger die Wirkung des schwankenden elektrischen Stromes unmittelbar zum Antrieb eines Pendels benützten, fand in der Levinschen Bauart ein regelrechtes Uhrwerk Verwendung. Letzteres wurde durch ein an einem Hebel wirkendes Gewicht in Gang erhalten.

Der elektromotorischen Kraft hingegen war die Aufgabe erteilt, in gewissen Zeitabschnitten das sich allmählich senkende Gewicht wieder zu heben.

Dieses System, eine Uhr durch elektrischen Strom aufzuziehen, wobei das stets gleichbleibende Gewicht die treibende Kraft bildet und die allmählich sinkende Stromstärke also ohne Einfluß auf den Gang der Uhr bleibt, muß als vollkommen richtig angesehen werden. Warum sich dieses System aber dennoch nicht erhalten und einbürgern konnte, dafür sind folgende Gründe von Bedeutung: Zunächst muß als Hemmnis die Beschaffung des erforderlichen elektrischen Stromes angeführt werden. Starkstrom- oder Zentralanlagen im heutigen Sinne gab es noch nicht, denn auch die Starkstromtechnik befand sich noch in den Kinderschuhen.

Die galvanischen Elemente, zu denen man zunächst seine Zuflucht nahm, waren ebenfalls in ihrer Zusammensetzung und Handhabung nicht geeignet, als Stromquelle für Uhren zu dienen. Die meisten Elemente bedingten starke Säuren, während man konstante und vor allem trockene Elemente mit langer Lebensdauer noch nicht herstellen konnte. Es darf daher nicht wundernehmen, daß selbst die beste Ausführung der elektrischen Uhr keinen Eingang finden konnte. Und selbst wenn die Frage der erforderlichen Strombeschaffung hätte als gelöst betrachtet werden können, so ließen doch die bisherigen Bauarten manchen wichtigen Umstand unberücksichtigt. Erst seit einer verhältnismäßig kurzen Reihe von Jahren ist es der hochentwickelten Technik gelungen, galvanische Elemente zu erzeugen, die 80 und mehr Amperestunden zu liefern imstande sind.

Wenn nun auch die älteren Versuche durch mancherlei Umstände beeinflußt, nicht den gewünschten Erfolg gezeitigt haben, so hat doch jeder Versuch einen Teil zur Lösung des Problems der elektrischen Uhren beigetragen.

Das Problem der elektrischen Uhren ist nicht neu, wie vorstehende Zeilen in einigen geschichtlichen Auszügen gezeigt haben. Wenn aber dennoch deren allgemeine Einführung in die Praxis bisher hintangehalten wurde, so trug dazu nicht unwesentlich der Umstand bei, daß beim Aufbau solcher Werke manches Wünschenswerte unberücksichtigt blieb. Vor allem ließen auch die Gangresultate die Einführung nicht tunlich erscheinen.

Als eine Summe von Erfahrungen und Beobachtungen ist indessen die durch D. R. P. 150 493 gesetzlich geschützte „Elektro-Normaluhr“ zu betrachten. Diese Uhr entspricht sowohl in ihrer technischen Vollendung, als auch in bezug auf praktische Anordnung der wirkenden Teile allen Ansprüchen.

Besondere Fortschritte wurden hierbei durch den sicher funktionierenden Aufzugsmechanismus und durch die hervorragenden Gangresultate erzielt.

Der Stromverbrauch dieser Uhr ist äußerst gering, denn jeder Aufzug bedingt (bei mittlerer Spannung der Elemente) nur ein  $\frac{25}{100}$  Ampere, während das Schließen und Öffnen des Stromes nur  $\frac{1}{10}$  Sekunde dauert.

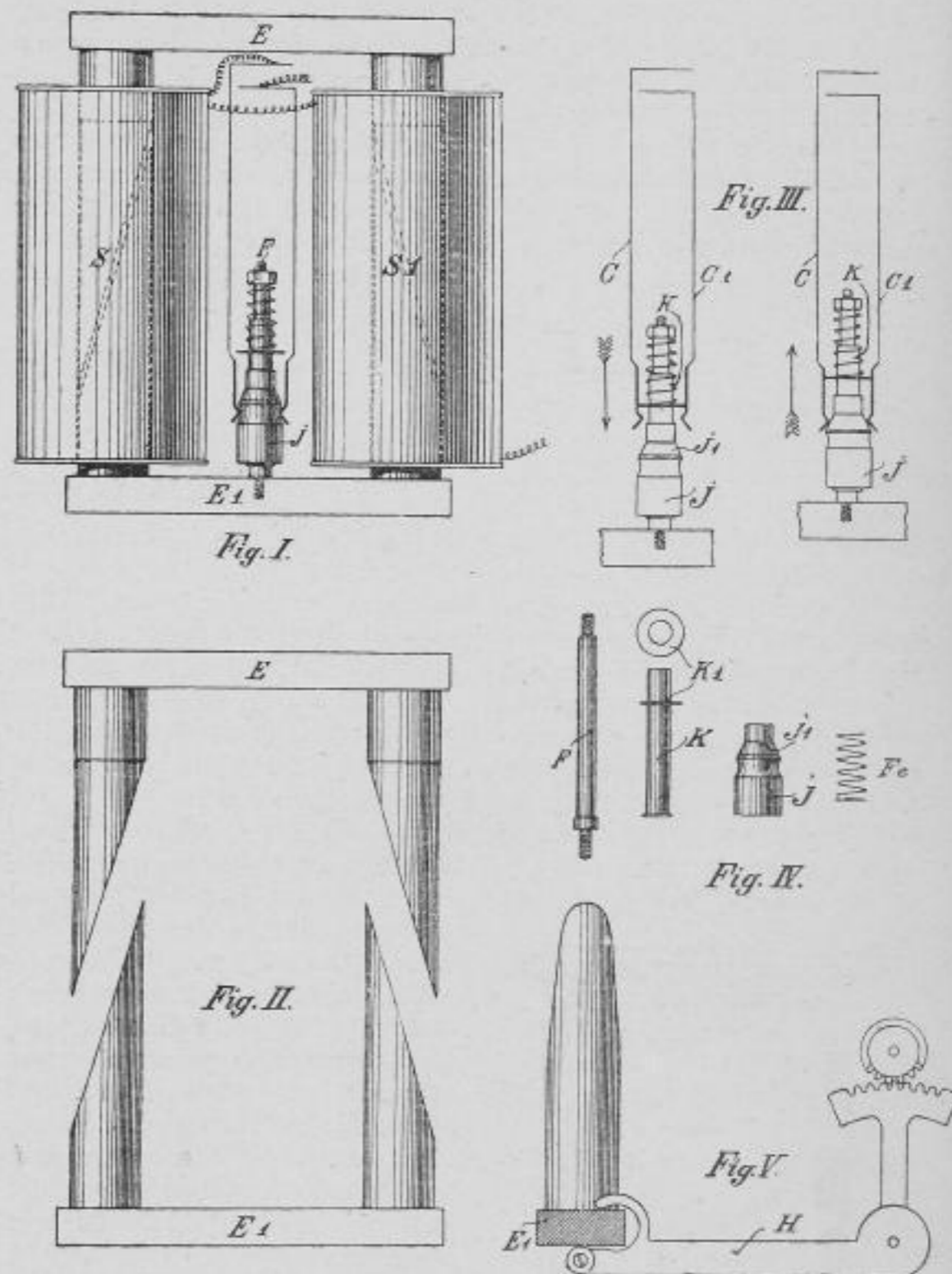
Der Stromverbrauch beziffert sich also für jeden Aufzug auf durchschnittlich 0,025 Ampere-Sekunden. Besonders hervorzuheben ist, daß die vollständige elektrische Antriebsvorrichtung als zusammenhängendes Ganzes vom Uhrwerk getrennt werden kann, wobei nur einige Schrauben gelöst zu werden brauchen. Diese Einrichtung ermöglicht es auch dem mit dem Wesen der Elektri-

zität Unkundigen, die nach Jahren notwendig werdende Reinigung des Werkes vornehmen zu können, ohne befürchten zu müssen, daß die elektrischen Teile Schaden erleiden könnten.

Zur Veranschaulichung der einfachen Konstruktion diene folgende Beschreibung nebst den Abbildungen Fig. I—V.

Durch das Eigengewicht des Ankers *E I* senkt sich langsam der Hebel *H* und somit auch der Anker *E I*. Der mit letzterem fest verbundene Stift *F* drückt durch eine kleine Mutter, unter gleichzeitiger Spannung der Feder *F e*, die Kontakthülse *K* so weit herunter, daß die kleine Scheibe *K I* (Fig. IV) auf den oberen Ansatz der Isolierhülse *J* zu liegen kommt.

Durch das fortschreitende Sinken des Ankers *E I* werden nun die beiden Hülsen *K* und *J* abwärts bewegt und zwar so weit, bis die Einbiegungen der Federn *C* und *C I* aus der Eindrehung der Isolierhülse *J* herausgleiten. Durch den Druck der kleinen Feder *F e* werden nun die beiden Hülsen *K* und *J* nach unten geschleudert und der Stromschluß zwischen den Federn *C* und *C I* durch Vermittlung der Scheibe *K I* hergestellt (Fig. III links).



Der elektrische Strom, der nun durch die Windungen der Drahtspulen fließt, bewirkt die sofortige Magnetisierung der Eisenanker, die sich infolgedessen gegenseitig kräftig anziehen. Bei der Aufwärtsbewegung des Ankers *E I* wird nun zunächst die Hülse *K* und somit die Scheibe *K I* an den Kontaktflächen der Federn so weit empor geführt, bis der metallische Konus *J I* der Isolierhülse *J* die Einbiegungen der beiden Federn *C* und *C I* berührt (Fig. III rechts). Der Stromübergang findet in dieser Stellung statt, nicht nur mittels *K I*, sondern auch an den Einbiegungen durch den Metallkonus *J I*.

Bei fortschreitender Aufwärtsbewegung von *J* werden die Federn *C* und *C I* auseinander getrieben, wodurch zunächst die Berührung und somit auch der Stromübergang über die Scheibe *K I* unterbrochen wird. Der elektrische Strom ist also jetzt nur noch durch den Konus *J I* geschlossen und zwar so lange, bis durch weiteres Emporschnellen der Hülse *J* die runden Einbiegungen von *C* und *C I* in der Eindrehung von *J* (also auf Isolation) ruhen.

Bei jeder Auf- und Abwärtsbewegung vollbringen die Kontakt-