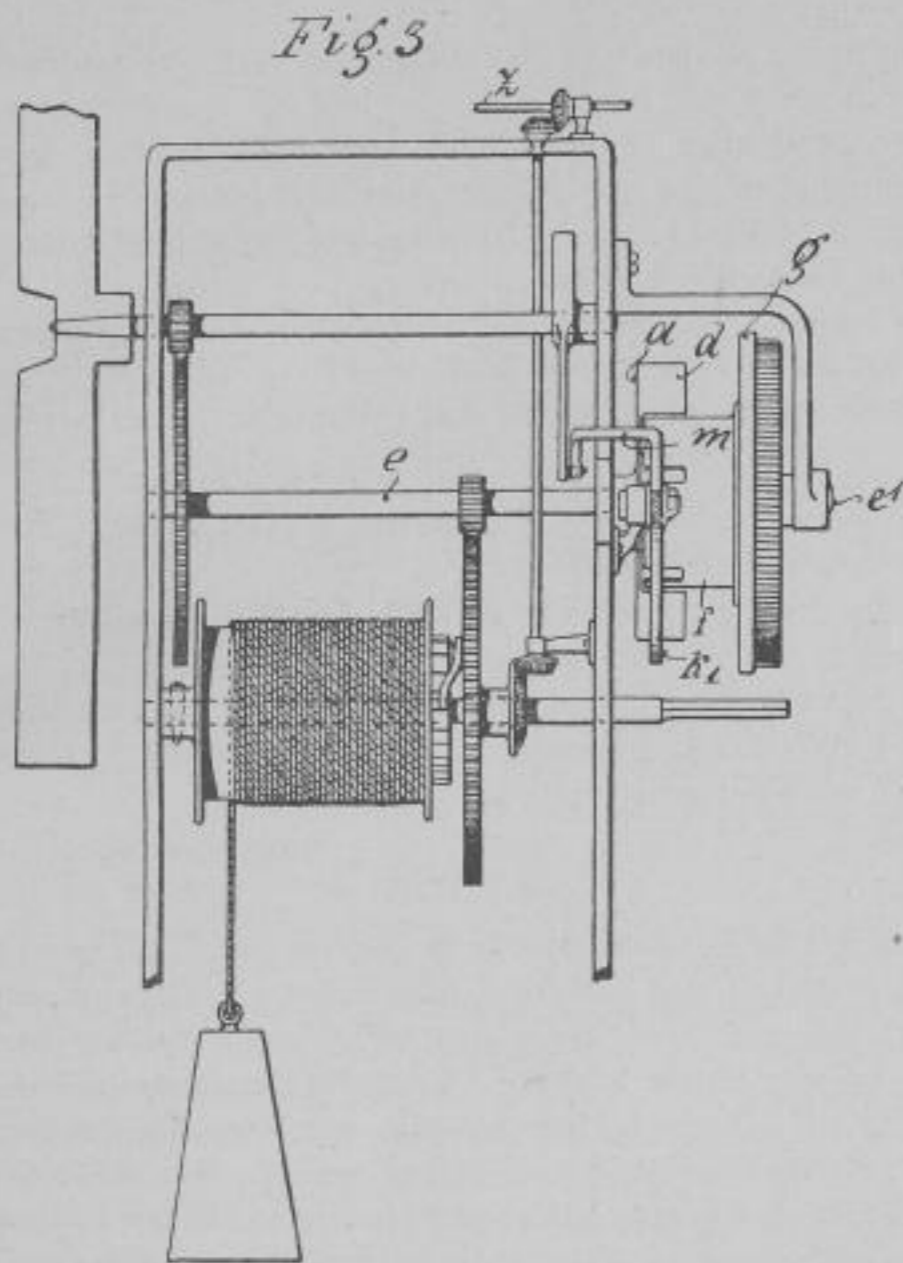


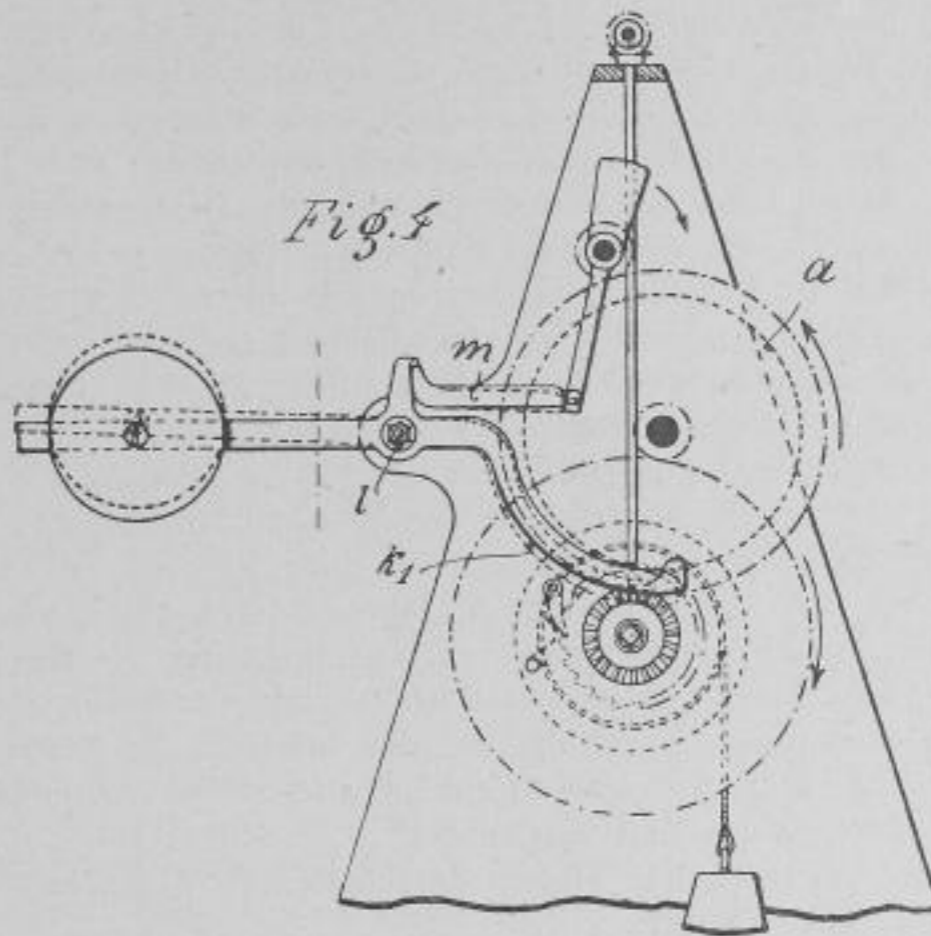
Die Scheibe *a* sitzt fest auf der Achse *e* und befindet sich hinter dem auf einer gesonderten Achse *e'* angeordneten Federgehäuse *f*, welches mit dem Gangrad *g* verbunden ist und von der Nabenfeder *f'* in der Pfeilrichtung gedreht wird. Das Federhaus *f* ragt mit einem zylindrischen Fortsatz *f''* entsprechend tief in die



Seitenwände der Kanäle *b* und verschließt mit diesem der hochgehobenen Kugel an der vierten Seite des Kanales jeweils so lange den Weg nach innen, bis nach Verlauf von z. B. 60 Sekunden die Schaltung zu erfolgen hat. In dem Fortsatz *f''* befinden sich der Anzahl der Kanäle *b* entsprechend in gleicher Teilung vier Durchgangsausschnitte *h* für die Kugel. Der durch ein Gewicht ausgeglichene Schaltwerk auslösehebel *k* hat in *l* seinen Drehpunkt und greift mit seinem Arm *k* in die untere Kappe *d* der Scheibe *a* (Fig. 2), deren Längsachse *A-B* von der Lotrichtung um etwa 5° abweicht.

Die Wirkungsweise ist nun folgende:

Die Kugel *c* befindet sich in der in der Zeichnung dargestellten Lage, d. h. sie ist gesperrt und legt sich infolge der etwas geneigten Stellung des horizontalen Kanales an das Federgehäuse *f*, während der Auslösehebel *k* mit seinem nasenförmigen Ende in den unten befindlichen Kanal *d* greift. Infolge der durch die Feder *f* bewirkten Drehung des Gehäuses *f* bewegen sich die Ausschnitte *h* in dieser Lage jeweils gegen die Kugel, bis dieselbe bei



vollständiger Deckung mit dem Kanal freigegeben wird. Die Kugel rollt nun in dem Kanal nach abwärts und drückt beim Fallen den Auslösungsarm *k'* in die punktiert gezeichnete Lage. Das bis dahin durch den Sperrhebel *m* gehemmte Schaltwerk wird ausgelöst, der Zeiger bewegt und die Nabenfeder wird nachgespannt.

Die Scheibe *a* ist mit dem Laufwerk gekuppelt, so daß die untenliegende Kugel jeweils von diesem aus wieder in die horizontale Arbeitsstellung gebracht wird. Die Freigabe und das Anhalten der Scheibe *a* nach vollzogener Vierteldrehung erfolgt entweder durch den in den nachfolgenden Kanal *b* selbsttätig einspringenden Auslösehebel *k'* selbst oder mit Hilfe einer bei Uhrlaufwerken üblichen Hemmung.

Die Berechnung elektrischer Vorschalte-Widerstände.

Antwort zur Frage 2000.

Aus dem hohen Widerstand der Nebenuhren geht hervor, daß dieselben in Parallelschaltung betrieben werden. Die 4 Elemente sind aus demselben Grunde in Reihe geschaltet und liefern wahrscheinlich eine Spannung von je 1,2 Volt. Ich nehme dies an, weil die großen Kohlenzylinder-Elemente, mit welchen die meisten Uhrenanlagen betrieben werden, diese Spannung dauernd abgeben, während kleinere Beutelemente anfangs eine höhere Spannung haben, aber bald auf ungefähr diesen Betrag abfallen und später noch schwächer werden. Mit einer Spannung von 1,2 Volt pro Element würde die Batterie also $1,2 \cdot 4 = 4,8$ Volt liefern.

Die 10 Nebenuhren mit je 150 Ohm Widerstand setzen dem Strom, in Parallelschaltung betrieben, einen Gesamtwiderstand von $\frac{150}{10} = 15$ Ohm entgegen. Die Uhrenanlage ist dem Anschein nach eine Hausanlage mit verhältnismäßig kurzen Leitungen, deren Widerstand ich zu ca. 6 Ohm annehme. Demnach beträgt der Widerstand

der ganzen Uhrenanlage $15 + 6 = 21$ Ohm, mithin wird von der Batterie ein Strom geliefert von

$$\frac{4,8}{21} = 0,23 \text{ Ampere.}$$

Diese Rechnung erfolgt auf Grund des Ohmschen Gesetzes, wonach ist

$$\text{Stromstärke} = \frac{\text{Spannung}}{\text{Widerstand}}$$

Die Stromstärke von 0,23 Ampere darf nicht erheblich überschritten werden, weil sonst die Anker der Nebenuhren trotz aller Sperrhebel doch gelegentlich mal zwei Minuten überspringen. Auch leidet der Magnetismus der Dauermagnete durch eine zu starke Erregung der Elektromagnete. Es handelt sich bei der Einschaltung einer Akkumulatorenbatterie also nicht allein darum, einen Widerstand vorzuschalten, welcher den Kontakt der Hauptuhr nicht verbrennt, sondern die Nebenuhren müssen einen Strom von der richtigen