

Wie het kleine niet eert...

Een batterijuurwerk met chronometergang

door J.J.H. Vrolijk

Tussen ongeveer 1960 en 1980 is een groot aantal types elektromechanische batterijuurwerkjes ontwikkeld en geproduceerd, waarna het kwartsuurwerk het pleit uiteindelijk won en het gedaan was met deze werkjes.

Boven de synchroonklokken, die op het lichtnet lopen, hebben de batterijuurwerkjes het voordeel dat ze overal, onafhankelijk van de aanwezigheid van een stopcontact, kunnen worden neergezet of opgehangen. Een batterijuurwerk, dat ik onlangs aan mijn collectie mocht toevoegen, blijkt een heuse chronometergang te bezitten. Het werkje, genaamd "Chrometron", werd vervaardigd door de firma "Gebr. Staiger Uhrenfabrik", St.Georgen, Zwartewoud. De volgende beschrijving en tekeningen zijn een bewerking van een artikel uit "Elektrische und elektronische Batterie- und Grossuhren" van Franz Schmidlin, 1972.

Opbouw

De opbouw van het uurwerk is weergegeven in afb. 1.

Links in het grotendeels uit kunststof vervaardigde werk bevindt zich de aandrijving, bestaande uit een spoeltje met een weerstand van 220 Ohm, een permanent magneetje en een beugel om het magnetisch veld in de juiste baan te leiden. De krachtbron is een 1,5 Volt batterij.

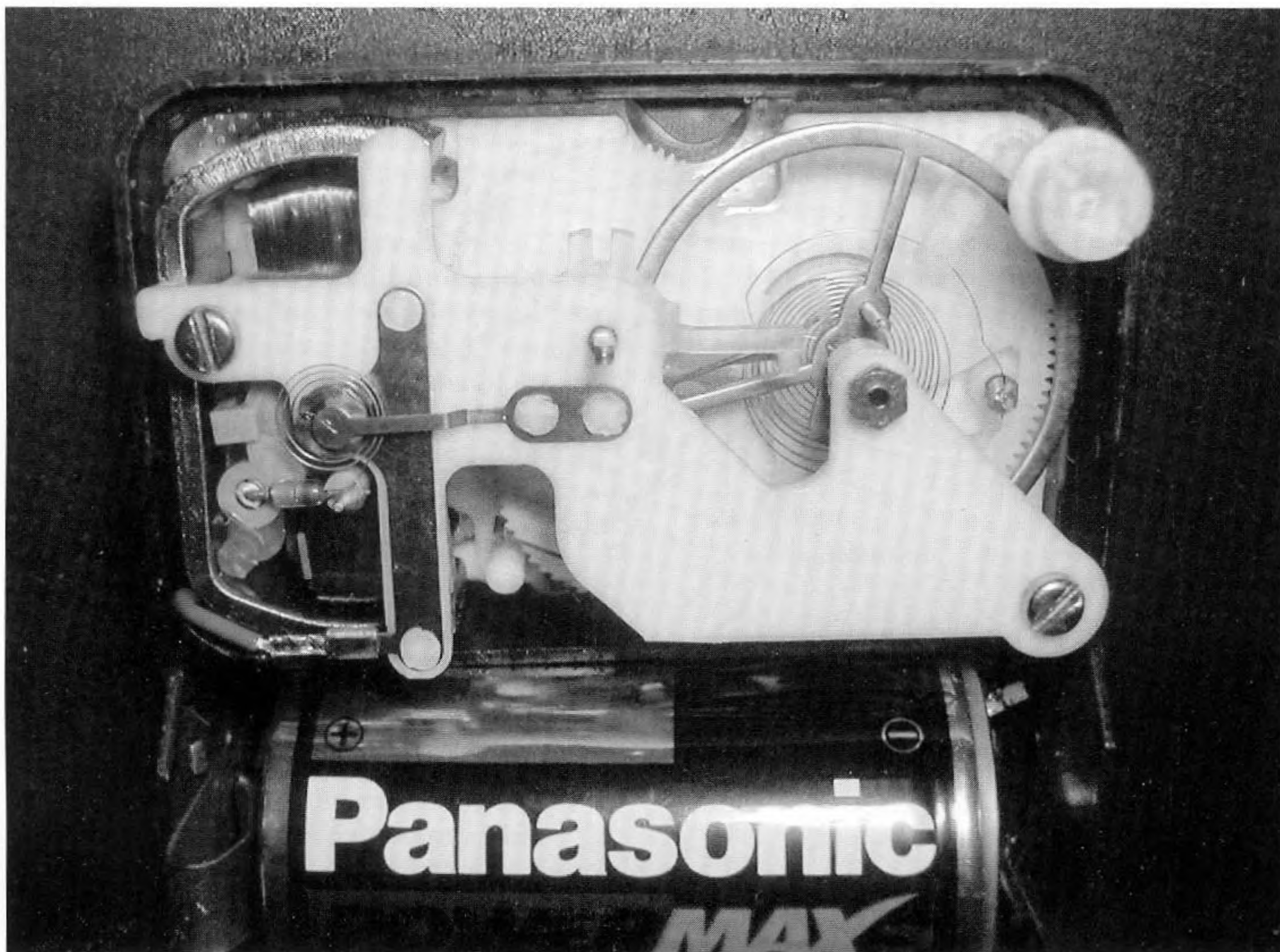
Rechts bevindt zich het balanswiel met een Nivarox spiraalveer. Het wiel is erg groot, maar relatief gering in gewicht waardoor een groot traagheidsmoment bij een geringe lagerbelasting wordt bereikt.

In één van de spaken van het balanswiel is een uit een hoogwaardige slijtvaste goudlegering vervaardigde impulsstift geperst (A in afb. 2 en 3). Tussen deze stift en de contacthesboom vindt op het geëigende moment de contactsluiting plaats.

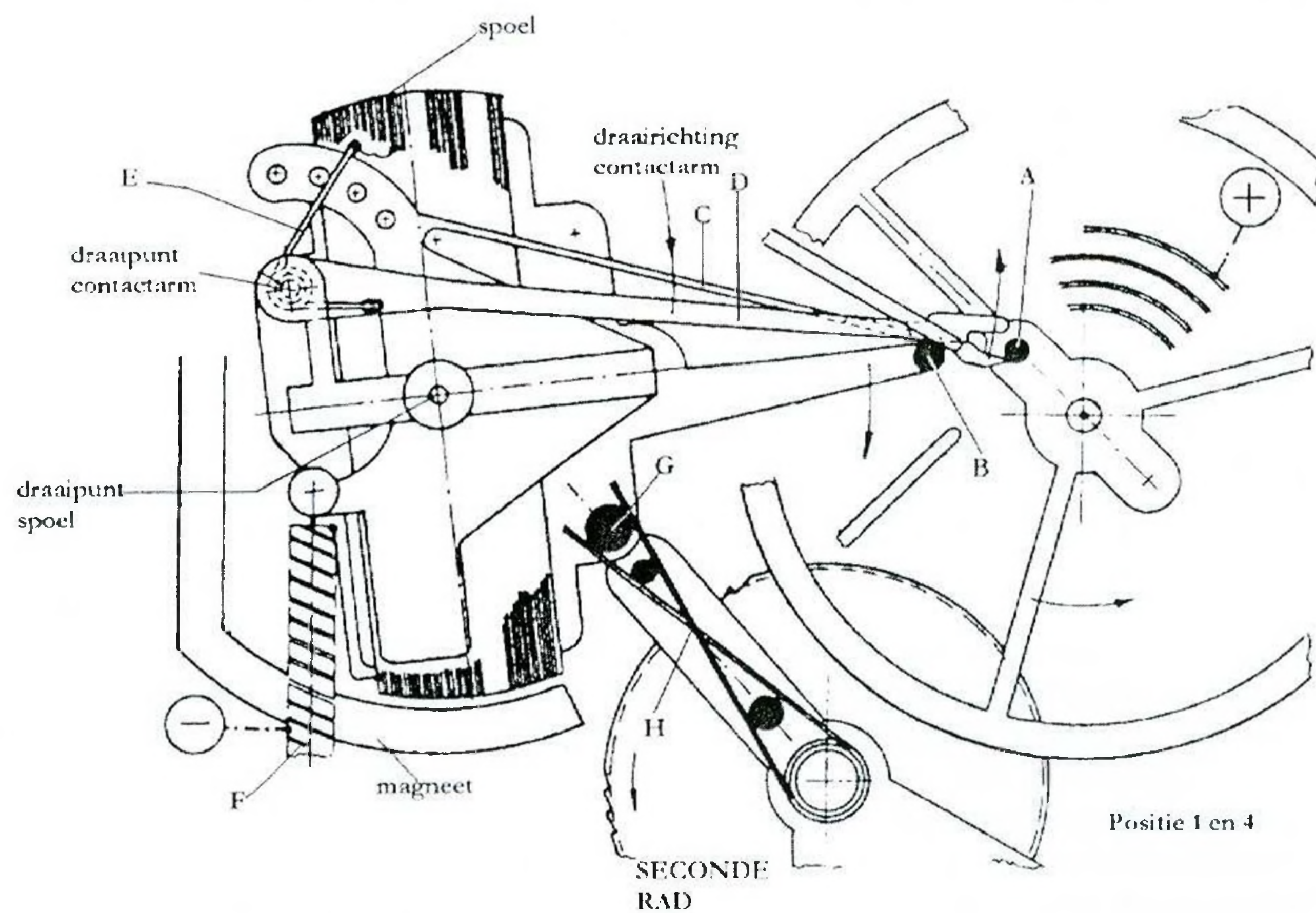
Onderin zit het seconderad dat in verbinding staat met de raderen van het wijzerwerk.

Aandrijving

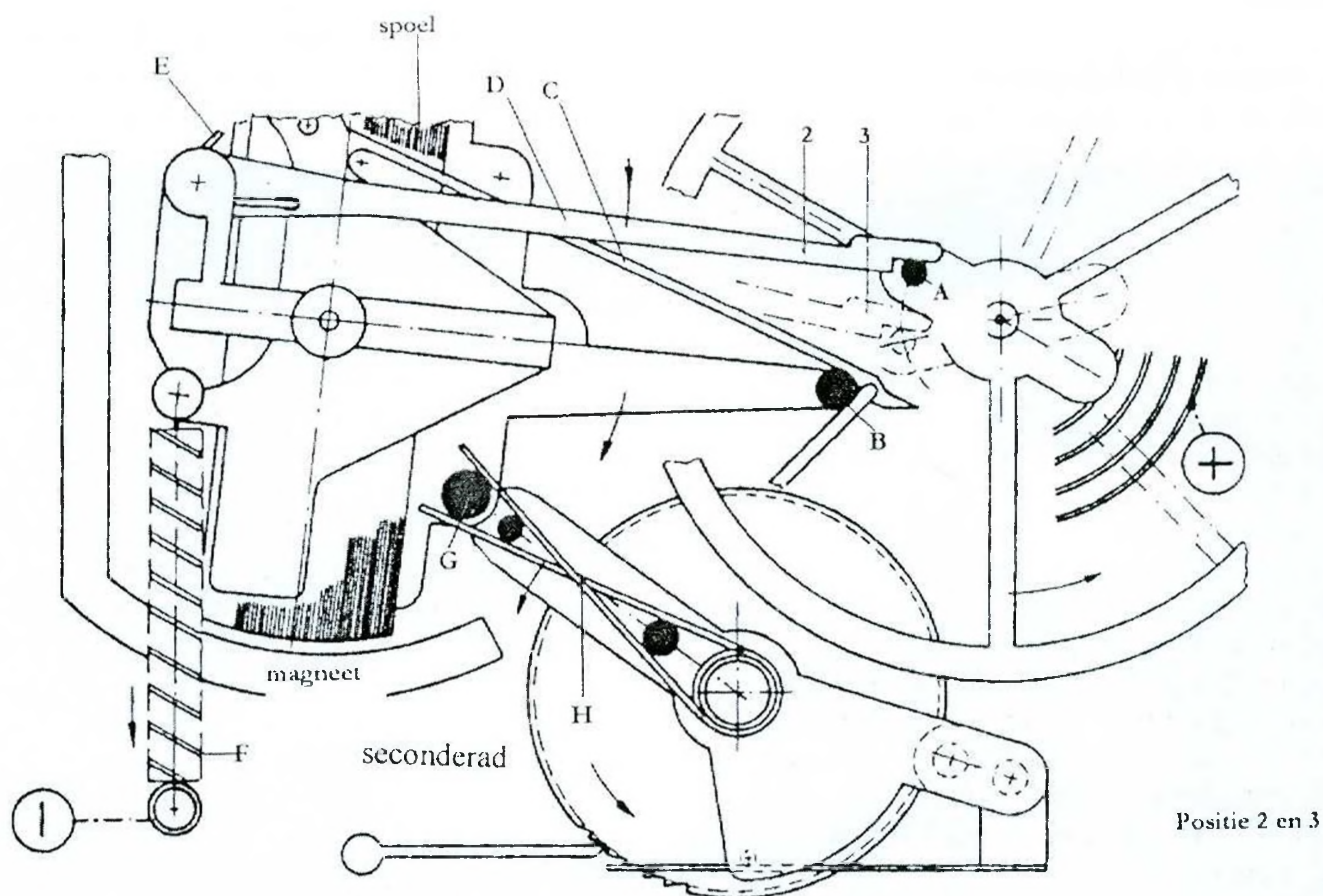
De aandrijving, weergegeven in afb. 2 en 3, bestaat uit een magneetkern met een daarbij passende hoefijzervormige beugel waarbinnen zich een rechthoekig gewikkelde spoel



Afb. 1
De opbouw van het
uurwerk.



Afb. 2 (boven)
De aandrijving in positie 1 en 4.



Afb. 3 (boven)
De aandrijving in positie 2 en 3.

beweegt. Deze is bevestigd aan een tweedelige drager, waarvan de as in de platines is gelagerd. De drager heeft een verlengstuk met een ronde pen (B), waartegen een dunne bladveer, de geleidingsveer (C), ligt. Aan de spoeldrager is de contactarm (D) gelagerd bevestigd. Door de draaiveer (E) wordt deze tegen de pen (B) gedrukt.

De veer (F) zet het systeem terug in de nulpositie en vormt tevens de verbinding van de spoel met de minpool van de batterij. Op de foto van mijn klok (afb. 1) is te zien dat hier een spiraalveertje deze functie vervult. Ook de vorm van de contactarm is bij mijn klok iets anders, maar de werking is hetzelfde als verder hier beschreven.

De pluspool is verbonden met de balans. De balansdrager heeft ook nog een stift (G) waarmee, via een kruiselings lopende veer (H), het seconderad wordt verzet.

Werking

Positie 1.

Het balanswiel staat rechts van zijn nulpositie. De stift (A) raakt de geleidingsveer aan de binnenkant van de vork, die wordt gevormd door de geleidingsveer en de contactarm. Omdat in deze stand de opening van de vork groter is dan de dikte van de stift wordt de contactarm niet geraakt. Hoewel er spanning op de balans staat (plus via massa) en op de spoel via veer (F), loopt er geen stroom. Het werk loopt dus niet vanzelf aan.

Positie 2.

Door een lichte draaiing van het werk, bijvoorbeeld bij het inzetten van het batterijtje of door het werk iets te draaien, begint de balans te schommelen. Bij een schommeling naar links duwt deze de spoel, via de geleidingsveer, een beetje naar rechts. De impulsstift duikt daarbij dieper in de door de geleidingsveer en contactarm gevormde vork en wordt uiteindelijk gedwongen de contactarm te raken. Op dit moment wordt de stroomkring gesloten, de spoel trekt aan en draait snel tot aan zijn aanslag. Bij deze beweging heeft de spoel, via pen (G) en de meeneemveer (H), de schakelhefboom meegenomen en daarbij het seconderad een tand verder gezet. Tegelijkertijd heeft de spoel de draaiveer (E) gespannen omdat de tegen de impulsstift liggende, draaibaar gelagerde contactarm, door de traagheid van de balans de snelle spoel niet direct kan volgen.

Positie 3.

De spoel staat onder stroom en ligt tegen zijn aanslag aan. Draaiveer (E) is gespannen en geeft nu via de contactarm de balans zijn impuls. De balans zwaait daarvoor verder naar links en laat tenslotte de

contactarm los, zodat de stroom verbroken wordt en de spoel door veer (F) weer in zijn uitgangspositie wordt teruggebracht.

Positie 4.

De balans zwaait vrij terug en drukt daarbij met zijn impulsstift de slappe geleidingsveer een beetje uit zijn baan. De contactarm wordt daarbij niet geraakt, zodat geen stroomstoot volgt.

Hiermee is de uitgangspositie weer bereikt.

Slechts bij iedere tweede slingering sluit het contact. Daardoor wordt het seconderad bij een balansfrequentie van 1 Hz, éénmaal per seconde verzet, hetgeen bij een vertanding van 60 een springende secondewijzer oplevert.

Door deze manier van contact maken wordt het contact zelf gespaard. Per uur vinden 3600 contactsluitingen plaats in vergelijking met de ongeveer 18.000 bij de gebruikelijke werkjes.

De wijze van aandrijven voorkomt dat de balans extra werk moet verrichten bij het dicht drukken van het contact, want dit wordt gedaan door de draaiveer (E) via de contactarm, die de balans aandrijft. De contactdruk is daardoor steeds even groot als de aandrijfkraft zelf, waardoor een zeker sluiten van het contact gewaarborgd is. Stuiten van het contact tijdens de aandrijffase vindt niet plaats. Dit zou overigens geen invloed hebben op de amplitude van de balans omdat deze niet direct door de stroom, respectievelijk door de spoel, maar door de draaiveer (E) wordt aangedreven. Deze, uit dun draad gewonden veer, is aan de contactarm bevestigd en met een flinke voorspanning aan het bovenste deel van de spoeldrager geklemd.

Door deze grote voorspanning enerzijds en door de geringe hoekweg aan de contactarm anderzijds, verandert de spanning bij het leveren van de arbeid maar in geringe mate. Op de balans werkt daardoor praktisch steeds dezelfde kracht met een constante amplitude als gevolg. Deze kan gemakkelijk worden ingesteld door de draaiveer (E) wat meer naar binnen of naar buiten aan het bovendeel van de spoeldrager te klemmen.