

---

Octrooiraad



⑩ A **Terinzagelegging** ⑪ **7908522**

Nederland

⑲ NL

---

- ⑤4 **Werkwijze en inrichting voor de voeding van een brandstofcel met reaktieve produkten.**
- ⑤1 Int.Cl.<sup>3</sup>: H01M8/04.
- ⑦1 Aanvrager: Institut Francais du Pétrole te Rueil Malmaison, Frankrijk.
- ⑦4 Gem.: Ir. H. Mathol c.s.  
Octrooi- en Merkenbureau van Exter  
Willem Witsenplein 3 & 4  
2596 BK 's-Gravenhage.

- 
- ②1 Aanvraag Nr. 7908522.
- ②2 Ingediend 22 november 1979.
- ③2 Voorrang vanaf 24 november 1978.
- ③3 Land van voorrang: Frankrijk (FR).
- ③1 Nummer van de voorrangsaanvraag: 7833505 .
- ②3 --
- ⑥1 --
- ⑥2 --

- 
- ④3 Ter inzage gelegd 28 mei 1980.

De aan dit blad gehechte afdruk van de beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en) bevat afwijkingen ten opzichte van de oorspronkelijk ingediende stukken; deze laatste kunnen bij de Octrooiraad op verzoek worden ingezien.

---

Aanvraagster: INSTITUT FRANCAIS DU PETROLE, Te Rueil-Malmaison,  
Frankrijk.

Titel: Werkwijze en inrichting voor de voeding van een brandstofcel  
met reaktieve produkten.

Door Aanvraagster wordt als uitvinder genoemd: Jacques CHERON

De uitvinding heeft betrekking op een werkwijze en inrichting voor de voeding van een brandstofcel met vloeibare of gasvormige produkten zoals reaktieve produkten of vloeibare elektrolyet.

Een brandstofcel bevat compartimenten, waarin de door  
5 leidingen toegevoerde, voor de werking van de cel noodzakelijke media worden geleid.

Voor een beter begrip van het hierna volgende wordt als niet beperkend voorbeeld een brandstofcel beschreven, die met een gasvormige brandstof zoals waterstof te voeden compartimenten, met  
10 een gasvormige brandstof zoals zuurstof of lucht te voeden compartimenten en compartimenten voor een vloeibare elektrolyet zoals een waterige oplossing van kaliumhydroxyde bevat.

Er bestaan in hoofdzaak twee methoden om een stel compartimenten met hetzelfde medium te voeden.

15 Volgens de eerste methode worden alle compartimenten van de cel in serie verbonden. Wanneer de reaktieve media niet volledig zuiver zijn, neemt men waar dat het gehalte aan verontreinigingen toeneemt van het eerste naar het laatste compartiment. De elektroden, die deze compartimenten begrenzen, bevinden zich derhalve niet onder  
20 dezelfde werkomstandigheden. Men kan dit bezwaar opheffen door de compartimenten te voeden met een toevoersnelheid van het medium, die duidelijk groter is dan de in de cel verbruikte hoeveelheid medium. Deze voeding met een aanzienlijke toevoersnelheid kan continu of met tussenpozen plaatsvinden, zoals toegelicht in fig. 1 van het  
25 Franse octrooischrift 1 486 405. Dit vereist in alle gevallen in de voedingskringloop van de cel een orgaan, dat tenminste met tussenpozen in staat is om het medium met een aanzienlijke toevoersnelheid en een voldoende druk af te leveren en de door elk compartiment veroorzaakte voedingsverliezen te compenseren. Een dergelijk orgaan  
30 verbruikt veel energie, waardoor de totale opbrengst van de brand-

7908522

stofcel wordt verlaagd.

5 Volgens de tweede methode, die toegelicht is in fig. 2 van het eerder genoemde Franse octrooischrift, worden alle compartimenten parallel verbonden om een theoretisch ladingsverlies van geringe waarde te verkrijgen. Bij een dergelijke opstelling is het echter moeilijk om de toevoersnelheden van het medium in de verschillende compartimenten in evenwicht te brengen. De ervaring heeft getoond, dat wanneer de toevoersnelheden van het medium niet hetzelfde zijn in elk compartiment, het gehalte aan verontreinigingen van het ene compartiment tot het andere varieert en de elektroden, die deze 10 compartimenten begrenzen, zich niet onder dezelfde werkomstandigheden bevinden. Dit bezwaar wordt opgeheven door de toepassing van een verdeler voor het medium, die tussen de voedingskringloop en de verschillende compartimenten is aangebracht. Deze verdeler bestaat bijvoorbeeld uit in serie met de compartimenten verbonden capillaire 15 leidingen of tevens zoals aangegeven in het Amerikaanse octrooischrift 3 589 941. Om de voedingsverliezen tengevolge van de capillairen te compenseren moet men dan in de voedingskringloop gebruik maken van een orgaan, dat in staat is om het medium onder druk met een aanzienlijke 20 toevoersnelheid af te leveren. De energie, die noodzakelijk is om dit orgaan te laten werken, vermindert de opbrengst van de brandstofcel aanzienlijk.

25 Volgens variante methoden, waarbij de twee bovengenoemde werkwijzen tegelijkertijd toegepast worden en die toegelicht zijn in fig. 3 van het Franse octrooischrift 1 486 405 worden de met hetzelfde medium gevoede compartimenten in groepen verdeeld, die of in serie of parallel met elkaar verbonden kunnen zijn, terwijl de compartimenten van elke groep ofwel parallel ofwel in serie verbonden zijn. Zelfs in dat geval is een aanzienlijke energie vereist om de circulatie van het 30 medium in de voedingskringloop tot stand te brengen.

35 In alle gevallen is het voor de beperking van de toename van de concentratie van de verontreinigingen in de compartimenten noodzakelijk, dat de hoeveelheid medium in de voedingskringloop aanzienlijk groter is dan de in de cel verbruikte hoeveelheid medium. De toepassing van de voedingskringlopen met een leiding, die de afvoer van de brand-

7908522

stofcel verbindt met de toevoer onder vorming van een lus, een continue toevoer van vers medium in deze lus en een ononderbroken of periodieke verwijdering van een bepaald gedeelte van het in de lus circulerende medium heeft het mogelijk gemaakt om het gehalte aan verontreinigingen in de cel op een in hoofdzaak constante en vrijwel van de in de cel verbruikte hoeveelheid medium onafhankelijke waarde te handhaven met in de voedingskringloop een gemiddelde hoeveelheid medium van ongeveer 2 x de in de cel verbruikte hoeveelheid medium.

Desondanks verbruiken de organen voor de circulatie van de media veel energie, hetgeen de opbrengst van de brandstofcel verlaagt.

Daarnaast toont een nauwkeurige observatie van de stroming van een medium in een celcompartiment met een bepaalde geometrie, dat het gehalte aan verontreinigingen sterk varieert van de ene tot de andere plaats van dit compartiment en soms een zodanige waarde kan bereiken, dat aanzienlijke delen van de elektroden vrijwel niet meer deelnemen aan de produktie van elektrische energie. Vanzelfsprekend houdt dit verschijnsel verband met de vorm en de afmetingen van de compartimenten alsmede met de relatieve plaatsing van de toe- en afvoeropeningen voor het reactieve medium in dit compartiment.

Het is eeneens bekend (Am. octrooischrift 3 268 364) om de toevoersnelheid van het medium, waarmee de cel wordt gevoed, te vergroten of (Am. octrooischrift 1 359 881) om een hulpmedium te gebruiken ter verwijdering van het water, dat zich in bepaalde compartimenten ophoopt, hetgeen eveneens organen vereist, die een aanzienlijke energie verbruiken om de circulatie van deze media tot stand te brengen.

De onderhavige uitvinding beoogt nu de eerder genoemde bezwaren op te heffen of tenminste aanzienlijk te verminderen.

Meer in het bijzonder verschaft de uitvinding een werkwijze voor de voeding van compartimenten van een brandstofcel, waardoor minder energie wordt verbruikt dan door de tot nu toe toegepaste werkwijzen.

De uitvinding beoogt tevens een werkwijze voor de voeding van de compartimenten van een brandstofcel te verschaffen, waardoor een zo gering mogelijke verandering van het gehalte aan verontreinigingen in een compartiment met een bepaalde geometrie wordt gewaarborgd.

7908522

De oogmerken van de onderhavige uitvinding worden bereikt door periodieke spoeling van tenminste één compartiment met een grotere hoeveelheid medium dan in dit compartiment wordt verbruikt, waarbij de voor het spoelen toegepaste hoeveelheid in bepaalde gevallen vrijwel gelijk kan zijn aan de totale hoeveelheid medium, die in de voedingskringloop van het stel compartimenten circuleert, waarna men deze bewerking cyclisch herhaalt voor elk compartiment.

De uitvinding en de daardoor verkregen voordelen zullen nader toegelicht worden in de hierna volgende beschrijving van een aantal bijzondere doch niet beperkende uitvoeringsvormen, zoals toegelicht in de bijgaande tekening, waarin:

fig. 1 schematisch een inrichting volgens de uitvinding,  
 fig. 2 als functie van de tijd de hoeveelheid medium in de compartimenten,  
 fig. 3 een uitvoeringsvorm van een schuif-verdelersamenstel,  
 de fig. 4 t/m 6 besturingsorganen voor deze schuiven en  
 de fig. 7 en 8 variante uitvoeringsvormen van de uitvinding tonen.

In fig. 1 is schematisch een brandstofcelblok 1 weergegeven, dat van elk bekend type kan zijn. Bijvoorbeeld begrenzen de (niet weergegeven) elektroden in dit celblok met brandbaar medium gevoede compartimenten, met de verbranding onderhoudend medium gevoede compartimenten en met door geschikte toevoerleidingen met elektrolyet gevoede compartimenten.

Ter vereenvoudiging zijn door 10, 20, 30.....  $10n$  schematisch de  $n$  compartimenten van het celblok, die gevoed worden met een brandstof zoals gasvormige waterstof, en hun voedingskringloop weergegeven. Deze voedingskringloop omvat een toevoerleiding 2, waarmee de toevoeropeningen 11, 21, 31..... $(10n+1)$  van de verschillende compartimenten zijn verbonden via regelorganen 12, 22, 32..... $(10n+2)$ , die bepaalde voedingsverliezen tot stand brengen om de toevoersnelheden van het medium in de verschillende compartimenten in evenwicht te brengen. Deze voedingsverliezen kunnen bijvoorbeeld tot stand gebracht worden door geijkte leidingen of elk ander bekend middel. De afvoeropeningen 13, 23, 33..... $(10n+3)$  van de compartimenten zijn verbonden

met een afvoerleiding 3. Een terugvoerleiding 4 verbindt de leidingen 2 en 3 onder vorming van een lusvormige voedingskringloop. Een orgaan 5, zoals een ventilator, zorgt voor de circulatie van de brandstof in de voedingskringloop. De brandstof wordt met constante druk in de kringloop gebracht door middel van een leiding 6, die verbonden is met de afvoer van een expansievat 7, dat zelf door een niet weergegeven bron van brandstof wordt voorzien. Tenminste een gedeelte van het in de kringloop circulerende medium kan continu of met tussenpozen verwijderd worden door middel van een afvoerleiding 8, waarin een regelorgaan 9 zoals een schuif, aangebracht kan zijn. De opening van deze schuif wordt op zichzelf bekende wijze tot stand gebracht afhankelijk van de werkomstandigheden van de cel om het gemiddelde gehalte aan verontreinigingen in de voedingskringloop te beperken. Bijvoorbeeld kan deze schuif bestuurd worden op de in de Franse octrooiaanvraag 2 325 204 beschreven wijze.

Volgens de uitvinding is elke toevoeropening 11, 21, 31 of  $(10n + 1)$  van een compartiment verbonden met de toevoerleiding 2 door een aftakleiding, die het regelorgaan 12, 22, 32..... $(10n+2)$  kortsluit. De aftakleidingen zijn schematisch weergegeven door de kleppen 14, 24, 34..... $(10n+4)$  met een geopende en een gesloten stand en parallel verbonden met de regelorganen 12, 22, 32..... $(10n+2)$ . Deze kleppen zijn bijvoorbeeld elektrisch bediende kleppen, die op een nog nader aan te geven wijze bestuurd worden.

In het voorafgaande is uitsluitend als voorbeeld het gebruik van een verdeler beschreven, die voedingsverliezen tot stand brengt tussen de leiding 2 en de toevoeren 11, 21, 31..... $(10n+1)$  van de compartimenten. Het valt echter eveneens binnen het kader der uitvinding om gebruik te maken van een verdeler, die voedingsverliezen tot stand brengt tussen de afvoeren 13, 23..... $(10n+3)$  van de compartimenten en de afvoerleiding 3 of tevens van een verdeler, die tegelijkertijd voedingsverliezen bij de toevoer en de afvoer van de compartimenten tot stand brengt, mits in alle gevallen geschikte aftakleidingen het mogelijk maken om tenminste gedeeltelijk de werking van deze verdeler te onderdrukken.

Hierna wordt de werking beschreven, waarbij men eerst de

toestand beschouwt, waarin alle kleppen gesloten zijn op het beginpunt  $t_0$  (fig. 2). De brandstof, waarmee het celblok gevoed wordt, circuleert in de door de pijlen  $f$  aangegeven richting. De compartimenten 10, 20, 30... $(10n)$  worden gevoed via de verdeler 12, 22, 32...  
 5  $(10n+2)$ . De compartimenten worden voorzien van een in hoofdzaak gelijke hoeveelheid medium  $q$ , zodat  $n \cdot q = Q$ , waarbij  $n$  het aantal gevoede compartimenten en  $Q$  de hoeveelheid medium in de voedingskringloop voorstelt. Elk compartiment verbruikt een hoeveelheid medium  $q_1$  voor de voeding van de elektrochemische reactie. De hoeveelheid  $Q$   
 10 is zodanig gekozen, dat  $q = \frac{Q}{n}$  groter is dan  $q_1$ .

Tijdens de werking van de cel neemt het gehalte aan verontreinigingen van de in de voedingskringloop circulerende brandstof toe en hopen de verontreinigingen zich op in de compartimenten, zodat het gehalte aan verontreinigingen in eenzelfde compartiment verandert  
 15 tot het soms een zodanige waarde bereikt, dat aanzienlijke delen van de elektroden vrijwel niet meer deelnemen aan de produktie van elektrische energie. Hieruit volgt een vermindering van de prestaties van de cel. Bijvoorbeeld neemt men op het tijdstip  $t_1$  een vermindering van de elektrische spanning waar aan de klemmen van de celementen,  
 20 die niet meer werken zoals onder de beginomstandigheden.

Om de prestaties van de cel op hun oorspronkelijke waarde terug te brengen worden de compartimenten van hun verontreinigingen ontdaan. Deze zuivering kan uitgevoerd worden door spoelen met een  
 25 veel grotere hoeveelheid medium dan de hoeveelheid  $q_1$ . Hiertoe opent men op het tijdstip  $t_1$  de klep 14, terwijl de andere kleppen gesloten blijven. De opening van klep 14 veroorzaakt derhalve een vermindering van het voedingsverlies in de voedingskringloop van het compartiment 10, dat dan gespoeld wordt met een hoeveelheid medium  $q'$ , die groter is dan de voordien toegevoerde hoeveelheid  $q$ . De waarde van deze hoeveelheid  $q'$  hangt in hoofdzaak af van de druk in de toevoerleiding 2,  
 30 de vermindering van het voedingsverlies in de door de opening van de klep 14 verkregen stroom van het medium, waarmee het compartiment 10 wordt gevoed, de waarde van de voedingsverliezen 22, 32... $(10n+2)$ , de drukken in de compartimenten 10, 20, 30... $(10n)$  enz. Aldus zou  
 35 naarmate het door de klep 14 veroorzaakte voedingsverlies geringer is

ten opzichte van de door de capillairen 22... $(10n+2)$  veroorzaakte voedingsverliezen, de hoeveelheid, waarmee gespoeld wordt, groter zijn. Tegelijkertijd ontvangen de compartimenten 20 tot  $(10n+2)$  een hoeveelheid medium, die in hoofdzaak gelijk is aan  $q'_1$ , zoals gedefinieerd

5 door de betrekking

$$(n - 1)q'_1 = Q - q'.$$

De waarde van  $q'_1$  is in alle gevallen tenminste gelijk aan de waarde  $q_1$  en kleiner dan de waarde  $Q$ , zoals eerder gedefinieerd.

10 Wanneer de klep 14 geopend is, vindt de voeding van de compartimenten 20, 30... $10n$  automatisch plaats door de capillairen 22, 32... $(10n+2)$ , zoals aangegeven door de met stippellijnen weergegeven pijlen F en/of door middel van de openingen 22, 23... $(10n+3)$ , zoals aangegeven door de pijlen F', wanneer de hoeveelheid medium, die door de openingen 21, 31... $(10n+1)$  gaat, kleiner is dan de in elk compartiment 15 verbruikte hoeveelheid  $q_1$ .

Op het tijdstip  $t_2 = t_1 + \Delta t$ , wanneer door het spoelen van het compartiment 10 alle in dit compartiment opgehoopte verontreinigingen verwijderd zijn, sluit men de klep 14 en opent de klep 24. Dan wordt het compartiment 20 gespoeld met een hoeveelheid brandstof  $q'$  20 terwijl de andere compartimenten een hoeveelheid brandstof  $q'_1$  ontvangen. Op het tijdstip  $t_3 = t_2 + \Delta t$  sluit men de klep 24 en opent de klep 34. Men voert achtereenvolgens dezelfde bewerking voor alle compartimenten uit en op het ogenblik  $[t_1 + (n+1)\Delta t]$ , waarop de laatste klep  $(10n+4)$  wordt gesloten, bevindt de voedingskringloop voor brandstof 25 zich opnieuw in dezelfde toestand als op het ogenblik  $t_0$ , waarop alle compartimenten gevoed werden met een hoeveelheid brandstof  $q$  door de regelorganen 12, 22, 32... $(10n+2)$  en zijn de prestaties van de cel in hoofdzaak gelijk aan de oorspronkelijke prestaties.

De werking van de cel gaat voort tot het tijdstip  $t_1 + \Pi$ , 30 waarop bijvoorbeeld de prestaties van de cel zijn afgenomen. Een nieuwe cyclus van het spoelen van de verschillende compartimenten wordt dan uitgevoerd.

In het voorafgaande vindt de sluiting van een klep tegelijkertijd plaats met de opening van een andere klep, zoals getoond door 35 fig. 2.

Volgens een niet weergegeven variante uitvoeringsvorm, die het principe van de uitvinding niet aanpast, voert men de opening van een klep een kort ogenblik voor de sluiting van de voorgaande klep uit.

5           Hoewel niet weergegeven, is het tevens mogelijk om de opening van een klep uit te voeren na de sluiting van de voorgaande klep,

Volgens variante uitvoeringsvormen kan men gebruik maken van kleppen met een geleidelijke opening en/of sluiting.

10           Wanneer de hoeveelheid medium in de voedingskringloop voldoende is, is het volgens hetzelfde principe bovendien mogelijk om verscheidene compartimenten tegelijk te spoelen.

De besturing van de kleppen kan met de hand uitgevoerd worden door de gebruiker van de cel, wanneer deze waarneemt dat de spanning en/of de door de cel geleverde elektrische stroom afneemt. Ter vereenvoudiging van de besturing zal de openingstijd van elke klep 15 konstant zijn en een waarde bezitten, die experimenteel van tevoren bepaald is met het oog op de gebruiksomstandigheden van de brandstofcel en in het bijzonder de hoeveelheid medium in de voedingskringloop.

20           De besturing kan geheel geautomatiseerd worden door gebruik te maken van elektrisch bediende kleppen of tevens van inrichtingen zoals weergegeven in fig. 3.

Deze inrichting omvat een afsluiter in de vorm van een klep, waarvan het lichaam A voorzien is van een met leiding 2 (fig.1) 25 verbonden toevoeropening B en een afvoeropening C, die in verbinding staat met het compartiment, dat via deze inrichting wordt gevoed. Een klep D werkt samen met een in het lichaam A aangebrachte zitting E om de openingen B en C met elkaar in verbinding te stellen, wanneer de klep niet op de zitting E rust. Een in de klep D aangebrachte geijkte leiding G zorgt voor een verbinding tussen de openingen B en C, 30 wanneer de klep D op de zitting E rust. Deze leiding vormt de geijkte buis, waardoor het compartiment met een hoeveelheid medium q wordt gevoed.

De klep is verbonden met de dompelkern H van een elektromagneet I, waaraan elektrische stroom toegevoerd kan worden door de 35 geleider J. In afwezigheid van de besturingsstroom houdt een veer K

de dompelkern H in de stand, waarbij de klep D tegen de zitting E aanligt.

5 Wanneer de inrichting zich in de in fig. 3 weergegeven stand bevindt, wordt het compartiment van de brandstofcel gevoed met een minimale hoeveelheid door de geijkte leiding G, die een bepaald voedingsverlies in de stroom van het medium teweeg brengt. Wanneer de elektromagneet in werking wordt gesteld, wordt de dompelkern H tegen de werking van de veer K in naar boven verplaatst en neemt daarbij de klep D mee. Onder deze omstandigheden passeert een maximale  
10 hoeveelheid voeding de klep.

Fig. 4 toont schematisch een uitvoeringsvorm van een automatische besturingskringloop voor de verzameling inrichtingen. Deze kringloop bevat een schematisch door L aangeduide roterende contactsluiter, waarvan de kontaktslede M in rotatie gebracht wordt door een  
15 stapsgewijs werkende motor N. In elk van zijn standen verbindt de kontaktslede M één van de elektromagneten I met een elektrische spanningsbron P door middel van een weerstand R.

In de in fig. 5 weergegeven variante uitvoeringsvorm bevat de roterende contactsluiter een stand, waarin hij geen enkele elektromagneet I van stroom voorziet. De kontaktslede M bevindt zich in deze  
20 stand zolang de motor niet in werking wordt gesteld. De motor wordt gevoed door een generator S via een relais U, waarvan de opening vertraagd is.

Aldus wordt, wanneer de spoel V van het relais een besturingsringssignaal ontvangt, het relais U gesloten gehouden gedurende een voldoende lange tijd om de kontaktslede M een volledige omwenteling te laten uitvoeren.

De besturing van de spoel V van het relais U kan met de hand of automatisch gebeuren. Bijvoorbeeld levert, zoals weergegeven  
30 in fig. 6, een vergelijkende versterker W een besturingsringssignaal, waardoor het relais U in werking wordt gesteld, wanneer een op één van de toevoerklemmen overgebracht meetsignaal een geringere intensiteit bezit dan een op de tweede toevoerklem aangelegde richtwaarde.

Het meetsignaal is representatief voor de werkomstandigheden van de cel. Bijvoorbeeld kan dit signaal gevormd worden door  
35

de elektrische spanning op de klemmen van de cel of van een celement, de geleverde elektrische stroom of het door de cel geleverde elektrische vermogen enz.

Het is tevens mogelijk om het relais U periodiek in werking te stellen onafhankelijk van de werkkarakteristieken van de cel, bijvoorbeeld door gebruik te maken van een inrichting met een tijd- klok, die de spoel V op bepaalde tijdstippen voedt.

Vanzelfsprekend zijn deze uitvoeringsvormen van de automatische besturing slechts als voorbeelden gegeven zonder de mogelijke uitvoeringsvormen uit te sluiten, waarbij gebruik gemaakt wordt van elektronische circuits, die binnen het bereik van de vakman liggen.

Fig. 7 toont een variante uitvoeringsvorm, waarin de afvoerleiding 3 niet verbonden is met de toevoerleiding 2, waardoor het orgaan 5 komt te vervallen.

Bij deze variante uitvoeringsvorm vindt de circulatie van het medium, dat met konstante druk in de toevoerleiding 2 wordt geleverd, automatisch plaats door de geringere druk in de cel tengevolge van de verbruikte hoeveelheid medium.

Binnen het kader der uitvinding kunnen wijzigingen worden aangebracht. Bijvoorbeeld kan men bij de opening van een klep, zoals 14, tegelijkertijd elke verbinding tussen de toevoerleiding 2 en de openingen van de compartimenten, die niet gespoeld worden, onderbreken. Dit kan bijvoorbeeld tot stand gebracht worden door gebruik te maken van hulpkleppen 12a, 22a....(10n+2)a, die respectievelijk in serie geplaatst zijn met de voedingsverliezen 12, 22....(10n+2), zoals weergegeven in fig. 8. Aldus zijn tijdens de normale werking van de cel alle hulpkleppen geopend. De opening van de klep 14 gaat gepaard met de gelijktijdige sluiting van alle hulpkleppen. Het compartiment 10 wordt gespoeld met een maximale hoeveelheid medium, die gelijk is aan de hoeveelheid Q die in de leiding 2 circuleert. De compartimenten 20-t/m 10n worden gevoed op de door de pijlen F' aangegeven wijze.

Op dezelfde wijze worden gedurende de openingsperioden van de kleppen 22....(10n+2) de hulpkleppen gesloten gehouden door middel van besturingsketens, waarvan de uitvoering binnen het bereik

van de vakman ligt en hier niet beschreven zal worden.

5 Hoewel in het voorafgaande slechts de toepassing van de uitvinding voor de voeding van een brandstofcel met brandstof als voorbeeld is beschreven, spreekt het vanzelf, dat men op dezelfde wijze tewerk kan gaan voor de voeding van een brandstofcel met een de verbranding onderhoudend medium of met vloeibare elektrolyet.

- C o n c l u s i e s -

C o n c l u s i e s

1. Werkwijze voor de voeding van de compartimenten van een brandstofcelblok met eenzelfde medium, welke compartimenten elk in verbinding staan met een toevoerleiding voor het medium en een afvoer-  
 5 leiding en waarbij de in elk compartiment toegevoerde hoeveelheid medium begrensd wordt door regelorganen, m e t h e t k e n m e r k, dat men tenminste één keer een spoelbewerking van een compartiment tijdens de werking van de cel uitvoert door de met dit compartiment verbonden regelorganen tijdens een bepaald tijdsinterval buiten de  
 10 kringloop te plaatsen.

2. Werkwijze volgens conclusie 1, m e t h e t k e n m e r k, dat men de spoelbewerking achtereenvolgens voor de verschillende compartimenten uitvoert.

3. Werkwijze volgens conclusie 2, m e t h e t k e n m e r k, dat men de spoelbewerking voor elk compartiment periodiek met konstante tussenpozen herhaalt.  
 15

4. Werkwijze volgens conclusie 2, m e t h e t k e n m e r k, dat men tenminste één grootheid bepaalt, die representatief is voor de werkomstandigheden van de cel en men de spoelbewerking voor de ver-  
 20 schillende compartimenten achtereenvolgens uitvoert, wanneer de gemeten grootheid een bepaalde waarde bereikt.

5. Werkwijze volgens conclusie 3 of 4, m e t h e t k e n m e r k, dat het begin van het spoelen van een compartiment samenvalt met de beëindiging van het spoelen van een ander compartiment.  
 25

6. Werkwijze volgens conclusie 3 of 4, m e t h e t k e n m e r k, dat het spoelen van een compartiment vóór de beëindiging van het spoelen van een ander compartiment aanvangt.

7. Inrichting voor de voeding van de compartimenten van een brandstofcelblok met eenzelfde medium, omvattende een toevoerleiding en een afvoerleiding voor de compartimenten en regelorganen voor de regeling van de toevoer door middel van ladingsverliezen, die in serie  
 30

verbonden zijn met de compartimenten, met het kenmerk, dat de inrichting bovendien organen bevat, die in staat zijn de met elk compartiment verbonden regelorganen tijdelijk buiten de kringloop te brengen.

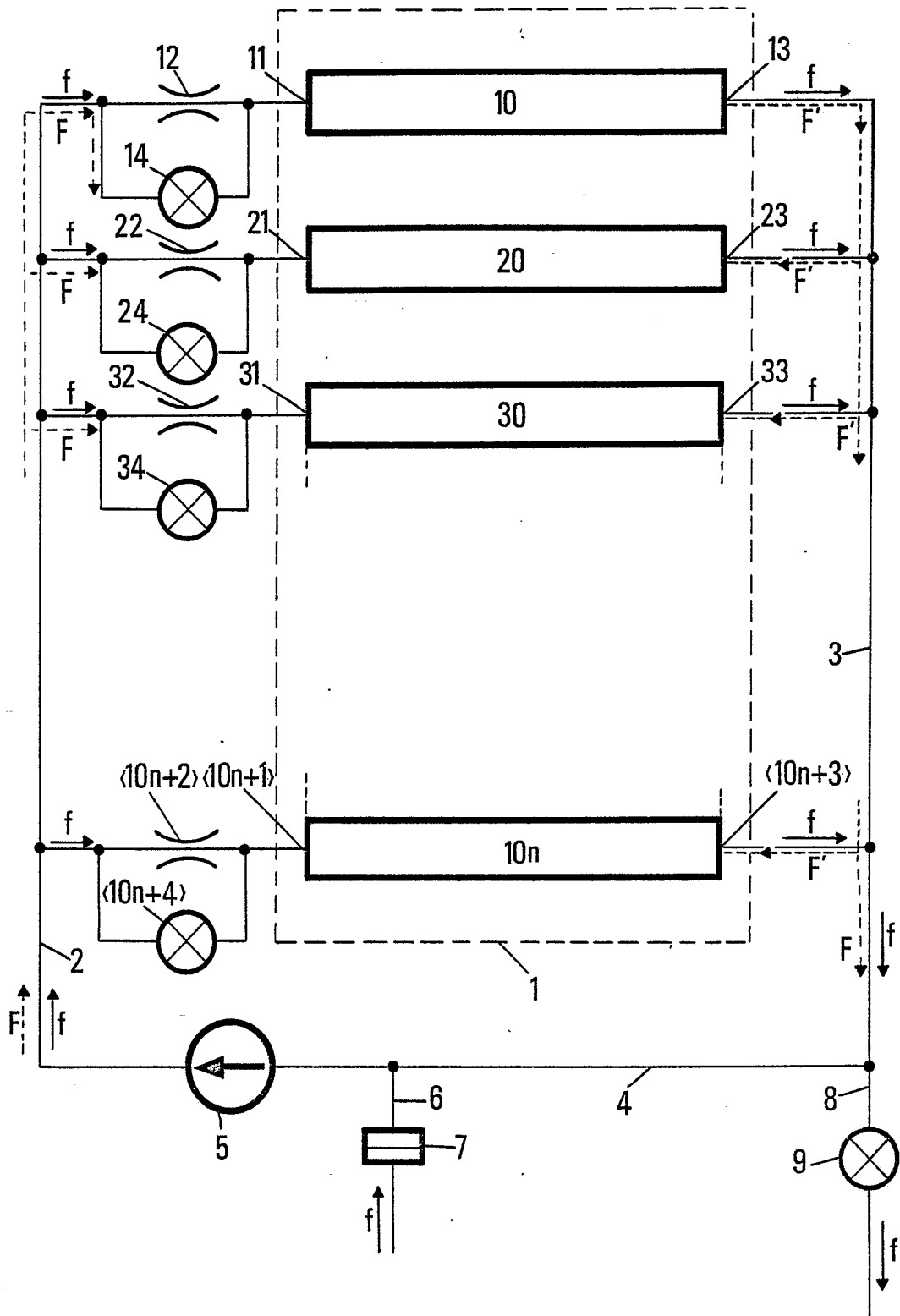
5                   8. Inrichting volgens conclusie 7, met het kenmerk, dat de organen voor het tijdelijk buiten de kringloop brengen van het regelorgaan van elk compartiment bestaan uit een direkte doorvoer, die een minimaal ladingsverlies levert en de toevoerleiding verbindt met het compartiment, waarbij deze doorvoer door middel van  
10 een klep geopend of gesloten wordt.

                  9. Inrichting volgens conclusie 8, met het kenmerk, dat deze besturingsorganen voor de opening of sluiting van elke klep, detektieorganen voor het waarnemen van een grootheid, die representatief is voor de werking van de brandstofcel en regelorganen  
15 voor de besturing van de opening of sluiting van de verschillende kleppen, die in werking gesteld worden wanneer de representatieve grootheid voor de werking van de cel een bepaalde waarde bereikt, bevat.

                  10. Inrichting volgens conclusie 7, met het kenmerk, dat deze een terugvoerleiding, die de afvoeropeningen van de compartimenten met de toevoerleiding verbindt en een orgaan, dat  
20 zorgt voor de circulatie van het medium in deze terugvoerleiding, bevat.

=====

FIG.1



7908522

FIG.2

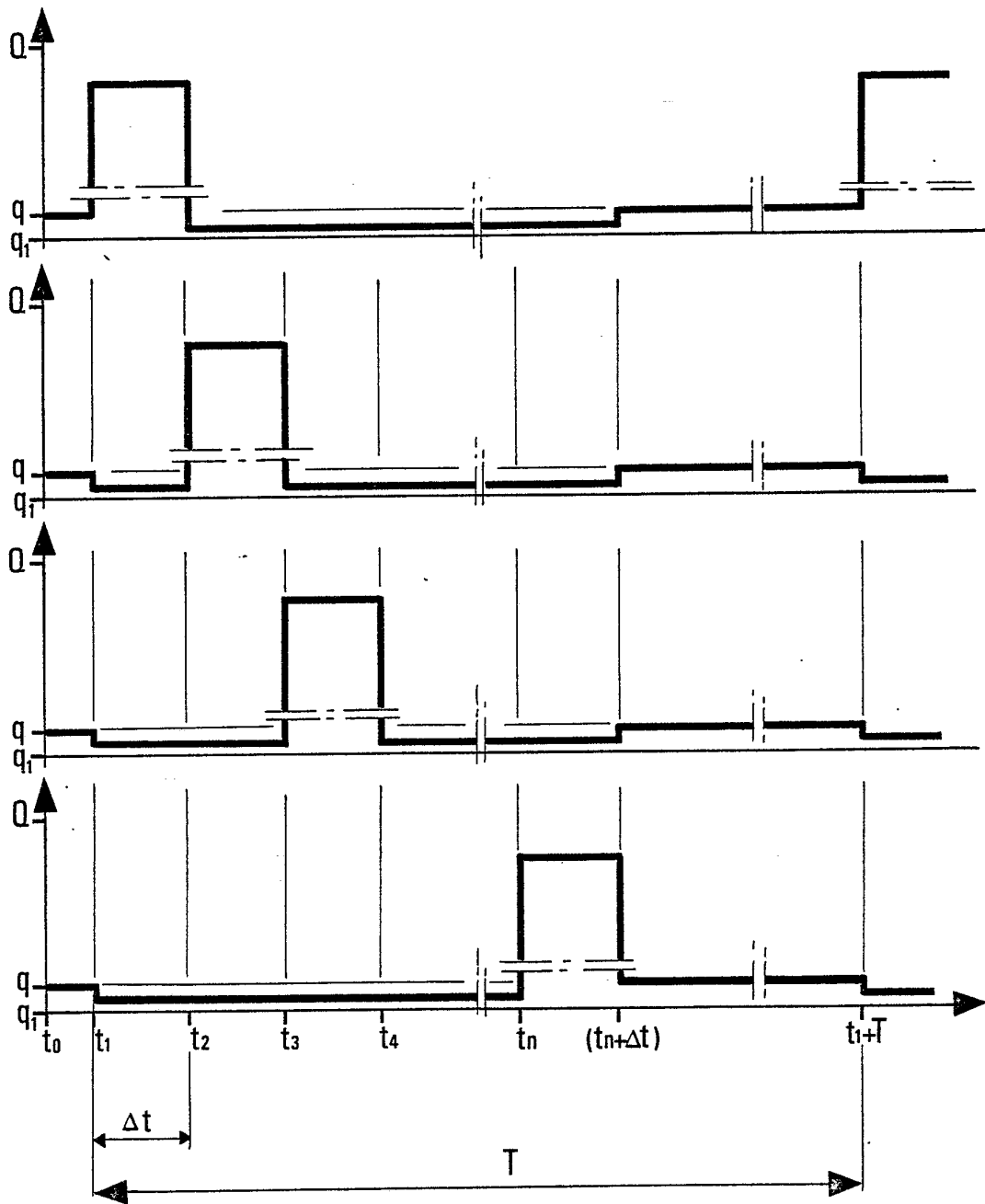
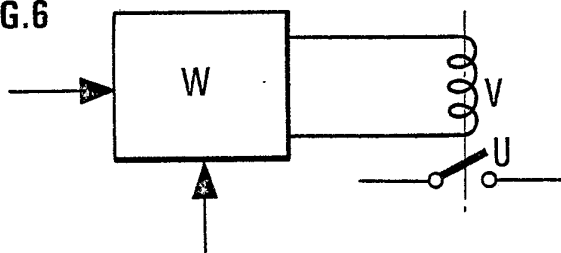


FIG.6



790 85 22

FIG.3

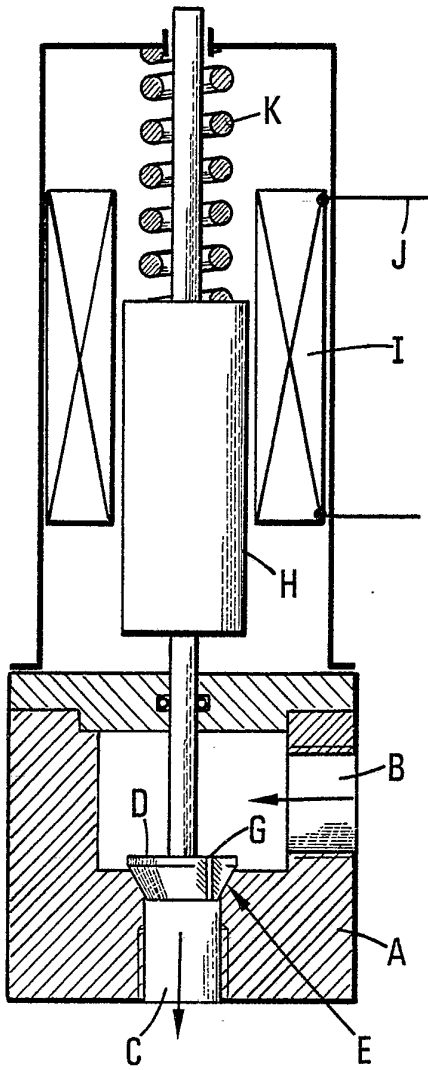


FIG.4

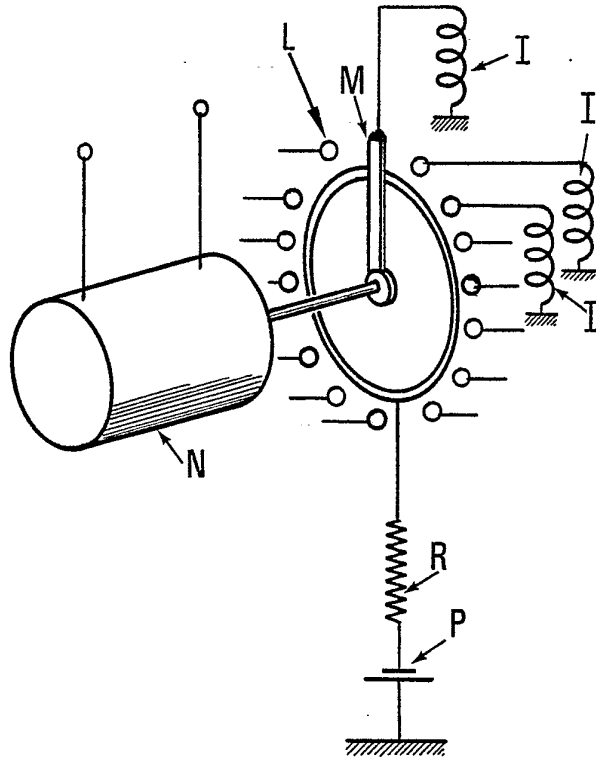
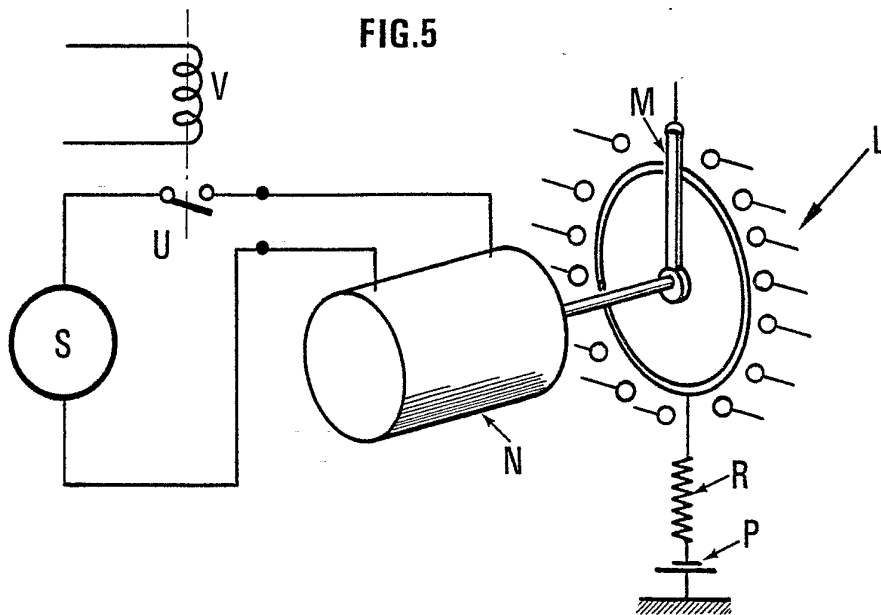
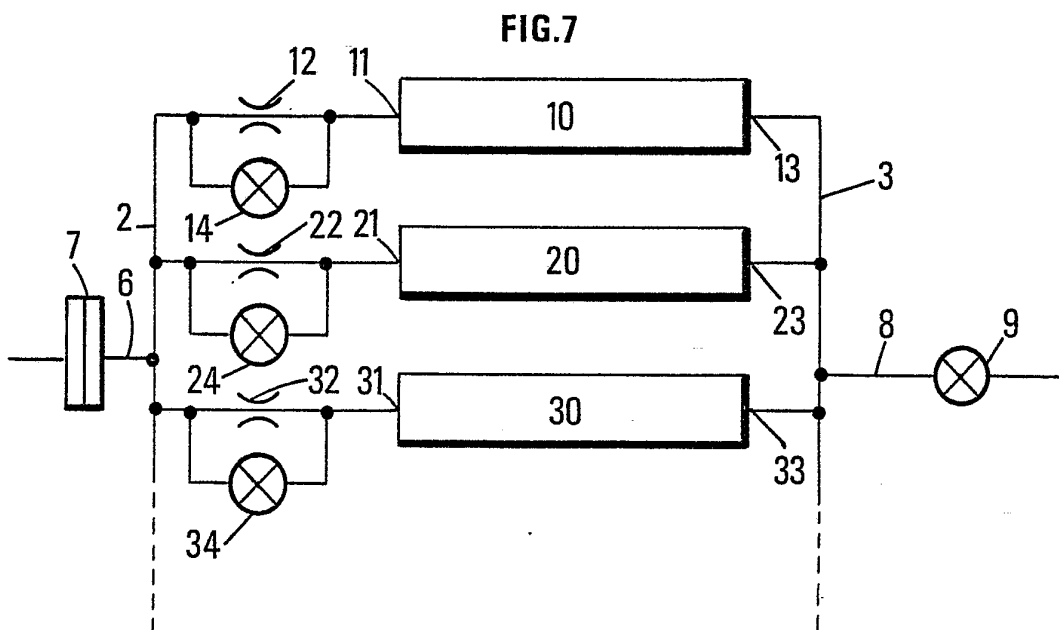
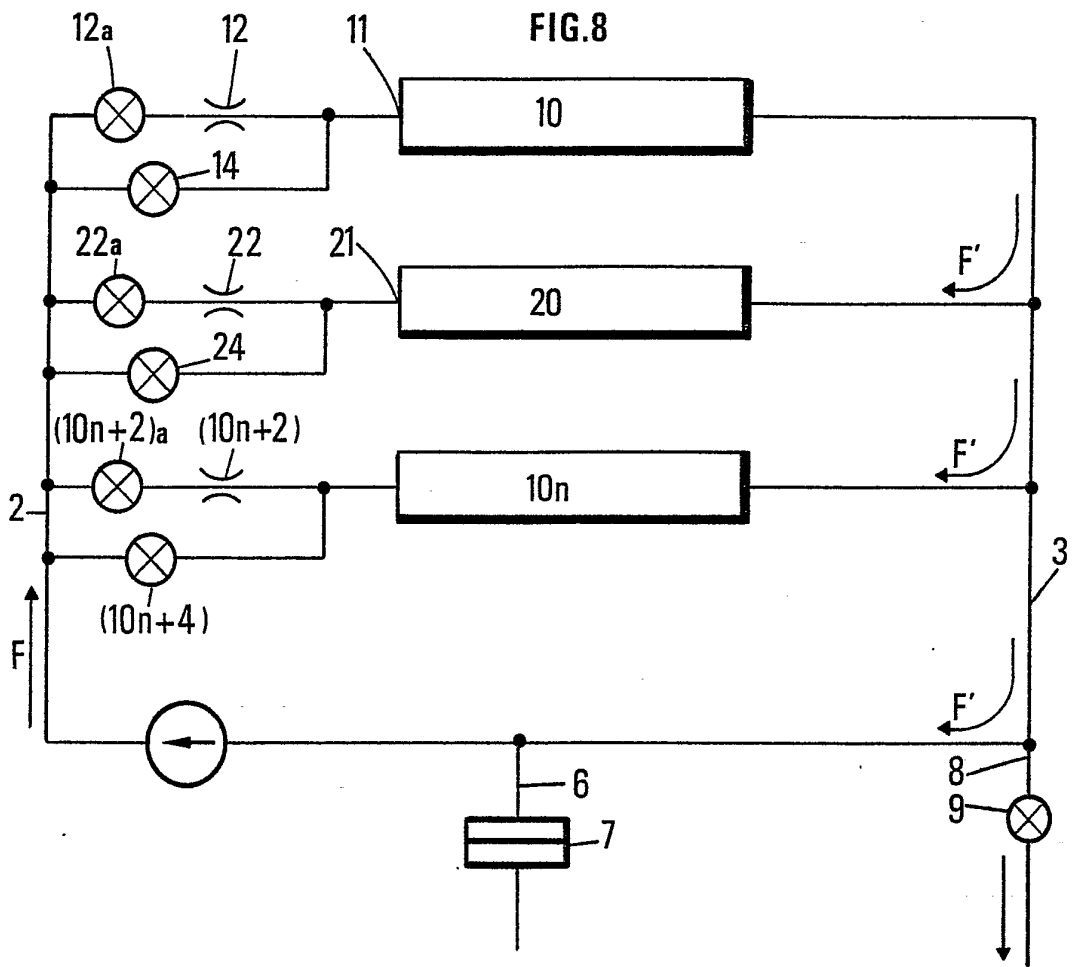


FIG.5



790 85 22



7908522