



NORGE

(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **308697**

(13) B1

(51) Int Cl⁷ C 01 B 7/14

Patentstyret

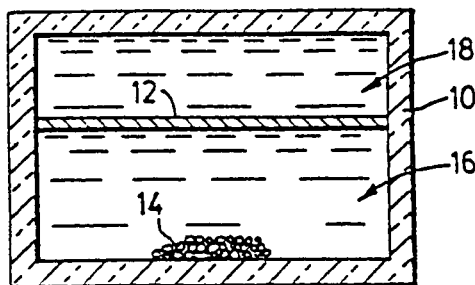
(21) Søknadsnr	19921168	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	1990.08.20, PCT/CA90/00265
(22) Inng. dag	1992.03.25	(85) Videreføringsdag	1992.03.25
(24) Løpedag	1990.08.20	(30) Prioritet	1989.09.28, CA, 613953
(41) Alm. tilgj.	1992.05.29		
(45) Meddelt dato	2000.10.16		

(71) Patenthaver	Iomech Ltd, 1881 Brunswick Street, Suite A, Halifax, NS B3J 3L8, CA
(72) Oppfinner	Dennis Hardy O'Dowd, Toronto, ON, CA
(74) Fullmektig	J.K. Thorsens Patentbureau AS, 0134 Oslo

(54) Benevnelse **Fremgangsmåte og anordning for fremstilling av rent elementært jod**

(56) Anførte publikasjoner Ingen

(57) Sammendrag Fremgangsmåte og anordning for fremstilling av termodynamisk fritt jod hvori et kildematerial som inneholder termodynamisk fritt jod innføres på en side av en jod-løsende fast barriere gjennom hvilke termodynamisk fritt jod passerer ved dispersjon til den andre siden av den faste barriere inntil det er oppnådd likevekt for damptrykket av termodynamisk fritt jod over barrieren. I en foretrukket utførelsesform av oppfinnelsen kan graden av dispergering av termodynamisk fritt jod til den andre siden av den jod-løsende faste barriere styres ved midler som reduserer damptrykket av termodynamisk fritt jod, som variasjonen temperatur av jod-kildematerialet eller av den andre siden av barrieren såvel som anvendelse av en jod-kompleksdannende forbindelse sammen med eller i kombinasjon med kildematerialet.



Den foreliggende oppfinnelse vedrører en fremgangsmåte og anordning for fremstilling av rent elementært jod.

Jod (f.eks. i form av Lugols oppløsning eller som jodtinktur) har lenge vært ansett som et effektivt biocid. US Pharmacopoeia og andre lignende publikasjoner i en rekke land har dokumentert denne egenskap hos jod siden 1830. Jodoformer er blitt lagt merke til for deres lignende egenskaper siden 1960.

Disse jodforbindelser er blitt kjent for deres bioaktivitet i mennesker, dyr og i bakterietyper i planter og deres frø. Det er et faktum at jodmangel er blitt vist til å forhindre oppnåelse av maksimal helse, vekst og vellykket reproduksjon.

Det er nylig blitt vist at den aktive komponent i alle biologiske jodforbindelser er termodynamisk fritt jod, som er ikke-kompleksdannet eller rent elementært jod (I_2), som beskrevet i artikkelen etter Schmidt og Winicov "Detergent/Iodine Systems" i Soap and Chemical Specialties, august 1967. Det er også nylig blitt vist at når termodynamisk fritt jod tilføres til et pattedyr har det en svært nedsatt virkning på skjoldbruskkjertelen sammenlignet med jodid, eller jod/jodidblandinger eller blandinger av polyhalogenider (se Thrall og Bull i deres artikkel "Differences in the Distribution of Iodine and Iodide in the Sprague-Dawley Rat" i Fundamental and Applied Toxicology, 15, 75-81 (1990)).

Betegnelsen termodynamisk fritt jod beskriver jod som ikke er kompleksdannet. Termodynamisk fritt jod i vandig oppløsning kan dissosiere til en rekke hydrolyserte former avhengig av konsentrasjon og/eller pH, f.eks. HIO (også kjent som HOI), hvor noen har en biocidal natur. Dersom en oppløsning av vandig jod (I_2 + hydrolyserte biocide former, om passende) på sikker måte kunne dannes i enhver konsentrasjon av termodynamisk fritt jod mindre enn overmetting, og forbli stabil på dette nivå, vil det tillate fremstillingen av en rekke innretninger som kan anvendes i behandling av vann, instrumentsterilisasjon, anvendelse som en kilde for

ernæringsmessig jod pluss andre medisinske anvendelser inkluderende behandlingen av IDD'er (Iodine Deficiency Disorders), kjemiske anvendelser og katalytiske anvendelser. Dersom en anordning på sikker måte f.eks. kunne produsere en
5 ønsket konsentrasjon av termodynamisk fritt jod i et pH-bufret fluid slik at det termodynamisk frie jod forble uhydrolysert og med kjent konsentrasjon til tross for moderate forandringer i omgivelsestemperatur, ville det kunne tillate behandling av en rekke ikke-tyreoidea IDD'er og andre
10 medisinske tilstander som på kjent måte responderer på behandling med jod, som i US patent nr 4.816.255 etter Ghent, med en svært redusert toksisitet (toksisitet i betydningen av tyreoidea-komplikasjon som er funnet med andre jodformer, jodider, jod/jodidblandinger eller polyhalogenider).

15

I et forsøk på å fremstille biocide jodforbindelser er det tenkt ut en rekke metoder av både kjemisk og mekanisk natur. Til dags dato har imidlertid disse metoder hatt begrenset anvendelse og kommersiell suksess av grunner som skyldes de
20 kjemiske og fysiske egenskapene til jod som lav oppløselighet i H_2O , reaktivitet, lett kontaminering, eller fremstillingen av polyhalogenider og jodider og andre potensielle skadelige hjelpestoffer som inhiberer tilstedeværelsen av termodynamisk fritt jod eller dens anvendelse innen enkelte områder.

25

Termodynamisk fritt jod i alle biocide jodoppløsninger, enten alkohol/vann, overflateaktivt middel/vann eller andre kompleksdannende midler/vann er begrenset til vannfasen. Termodynamisk fritt jod er videre vanligvis funnet i løsning
30 i konsentrasjoner som er mindre enn dem for den totale titrerbare jod i oppløsningen. I f.eks. Lugols oppløsning hvor kaliumjodid (KI) anvendes til å danne et reservoar av jod som I_3^- gjennom forholdet $I_2 + nI^- \rightleftharpoons I^- + I_n^-$, er oppløseligheten av elementært jod økt til f.eks. 1 % (vekt/volum), idet mengden termodynamisk fritt jod som imidlertid er
35 påvisbart bare er omtrent 0,018 % (vekt/volum) eller 180 ppm.

Den germicide kapasitet for disse jodpreparater er avhengig av den kontinuerlige frigivelse av termodynamisk fritt jod fra reservoaret av titrerbart jod, da termodynamisk fritt jod i oppløsning forsvinner gjennom fortynning, kontaminering
5 eller biocid aktivitet. Man har derfor forsøkt å utvikle en praktisk metode for å danne dette reservoar hvorfra rent termodynamisk fritt jod kan frigis alene, uten andre hjelpe-
stoffer, inn i vann på en kontrollert måte.

10 Det er gjort forsøk på å utvikle et middel til mekanisk å inneholde en mengde metallisk elementært jod i kontakt med vann, som vist i US patent nr 3.408.295, utstedt 29. oktober 1968 i navnet John A. Vaichulis og US patent nr 4.384.960 utstedt 24. mai 1983 i navnet Richard D. Polley. Disse
15 metoder har imidlertid ikke vært helt effektive når det gjelder å forhindre at mikropartikler (og enkelte ganger makropartikler) av jodkrystaller føres bort med vannstrømmen. Disse metoder kan videre ikke forhindre kontamineringen av jodreservoaret med uønskede substanser som kan redusere
20 effektiviteten av reservoaret, eller avhjelpe frigivelsen av uønskede kontaminerende substanser lettere inn i produktstrømmen som inneholder det ønskede termodynamisk frie jod og de kan ytterligere ikke gi stabile nivåer av termodynamisk fritt jod under metningsnivået for jod i et fluid i kontakt
25 med jod.

Det er også gjort forsøk på å utvikle et kjemisk middel for å tilveiebringe en pålitelig tilførsel av termodynamisk fritt jod. Den viktigste feilen med slike systemer (f.eks. Lugols
30 oppløsning, jodtinktur, jodoforer) er at tapet av løsningsmiddel (dvs. vann tapt gjennom avdamping) øker den totale prosentandelen jod i et volum og, med den relative uoppløselighet for jod, vil den toksiske virkning av den gjenværende oppløsning øke (gjennom rekrySTALLISASJON av elementært jod)
35 og følgelig reduseres tilgjengeligheten av termodynamisk fritt jod.

Et annet problem med kjemiske midler er at nivået av termodynamisk fritt jod i vann vanligvis begrenses til omtrent 60

% av den maksimale oppløselighet av termodynamisk fritt jod i vann (som er ca. 0,03 %). Dette er omtrent 180 ppm (0,018 %) og er vanligvis funnet til å være mye mindre enn dette. En jodofor av 3,75 % titrerbart jod kan f.eks. oppnå en maksimal styrke på mindre enn 40 ppm av termodynamisk fritt jod etter fortynning, idet den har 75 ppm titrerbart jod. Denne uoverensstemmelse mellom nivået av termodynamisk fritt jod og mengden titrerbart jod gjør at det er svært tungvint å feltteste for jodkonsentrasjoner.

10

Der det anvendes kjemiske tilsetningsstoffer for å øke reservoaret av titrerbart jod, kan tilsetningsstoffene virke som uønskede giftstoffer. Innen det medisinske område kan jod anvendes på en rekke måter (dvs utskylling av sår eller snitt i forbindelse med operative inngrep) og en blanding anvendt for dette formål var P.V.P.I. (poly(N-vinyl-2-pyrrolidon)-jod). Til slutt ble det innsett at P.V.P. (poly(N-vinyl-2-pyrrolidon)) makromolekylet hadde en tendens til opphopning i lymfekjertlene hos en pasient noe som førte til problemer i forbindelse med kjertelens funksjon. Dette er et eksempel på at hjelpestoffer gir uønskede bivirkninger.

20

Endelig bør termodynamisk fritt jod være så rent som det både praktisk og økonomisk er mulig å oppnå for de endelige tilsiktede anvendelser. Ethvert eksisterende kjemisk middel for frigivelse av termodynamisk fritt jod vil sannsynligvis frigi uønskede kontaminanter inn i sluttproduktet.

25

Et formål for den foreliggende oppfinnelse er derfor å tilveiebringe en sikker fremgangsmåte for oppnåelse av rent termodynamisk fritt jod.

30

Det er ytterligere et formål for oppfinnelsen å tilveiebringe en anordning for å oppnå rent termodynamisk fritt jod.

35

Et ytterligere formål for oppfinnelsen er å vise en metode for og en anordning for oppnåelse av termodynamisk fritt jod i enhver forhåndsbestemt konsentrasjon.

Den foreliggende oppfinnelse vedrører en fremgangsmåte og anordning for fremstilling av rent elementært jod hvor en kilde som inneholder termodynamisk fritt jod innføres på en side av en ikke-porøs barriere som er ugjennomtrengelig for løsningsmidler og kontaminanter for termodynamisk fritt jod (heretter omtalt som en jod-løsende fast barriere), gjennom hvilken det nevnte termodynamisk frie jod passerer ved dispersjon drevet ved hjelp av damptrykk-forskjellen mellom de to sidene av barrieren inntil det er oppnådd likevekt for damptrykket av termodynamisk fritt jod over barrieren.

I en foretrukket utførelsesform av oppfinnelsen kan graden av dispergering av termodynamisk fritt jod til den andre siden av den jod-løsende faste barriere styres ved hjelp av midler som reduserer damptrykket av termodynamisk fritt jod, som variasjon av temperaturen av jodkildematerialet eller av den andre siden av barrieren, såvel som anvendelse av en jod-kompleksdannende forbindelse sammen med eller i kombinasjon med kildematerialet.

20

Foreliggende oppfinnelse vedrører således en fremgangsmåte for fremstilling av rent elementært jod, som er kjennetegnet ved trinnene med tilveiebringelse av en kilde som inneholder termodynamisk fritt jod på en side av en jod-løsende fast barriere som er ugjennomtrengelig for løsningsmidler og kontaminanter for termodynamisk fritt jod, og med oppsamling, på den andre siden av barrieren, av termodynamisk fritt jod som dispergerer gjennom barrieren inntil det er oppnådd likevekt mellom damptrykkene av termodynamisk fritt jod over barrieren.

30

Oppfinnelsen vedrører også en anordning for fremstilling av rent elementært jod, som er kjennetegnet ved at den omfatter en jod-løsende fast barriere som er ugjennomtrengelig for løsningsmidler og kontaminanter for termodynamisk fritt jod, idet barrieren avgrenser et lukket rom for plassering av en kilde som inneholder termodynamisk fritt jod på en side av barrieren, og en beholder, som kan være lukket eller åpen,

35

for å samle termodynamisk fritt jod som passerer gjennom den jod-løsende faste barriere ved dispersjon.

Endelig vedrører oppfinnelsen en anordning for fremstilling
5 av rent elementært jod, som er kjennetegnet ved at den omfatter:

en beholder,

10 en begerformet gjenstand i beholderen som åpner seg ut fra beholderen og definerer et forseglet hulrom derimellom som bærer en kilde som inneholder termodynamisk fritt jod,

en jod-løsende fast barriere som belegger den begerformede
15 gjenstand inne i hulrommet idet den nevnte begerformede gjenstand er perforert inn til barrieren,

idet beholderen og den begerformede gjenstand er dannet av jod-ugjennomtrengelig material.

20

KORT BESKRIVELSE AV TEGNINGENE

I de etterfølgende tegninger er det vist eksempler på utførelsesformer hvori:

25

Fig. 1 er en skjematisk tegning som viser en anordning for fremstilling av rent elementært jod,

Fig. 2 er en alternativ utførelsesform av fig. 1,

Fig. 3 er en alternativ utførelsesform av fig. 1, og

30 Fig. 4 er et tverrsnitt av en alternativ utførelsesform av fig. 1.

Elementært jod, dvs. det diatomiske molekyl I_2 , er kun marginalt oppløselig i vann (ca. 300 ppm). I en rekke andre
35 fluider kan jod danne to distinkte typer av oppløsning som kan skille seg fra hverandre ved deres farge (dvs. i organiske løsningsmidler som karbontetraklorid gir jod en fiolett farge ved oppløsning, mens i vann dannes en klar ravgul farge i fravær av polyhalogenider, kompleksdannende

midler eller andre fargestoffer. I nærvær av polyhalogenider dannes en sort farge). I disse væsker vil jod gi et damptrykk og har også en maksimal oppløselighetsgrense. I nærvær av polyhalogenider og/eller jod-kompleksdannende forbindelser
5 reduseres damptrykket av jod.

Jod har også den spesielle egenskap at det er oppløselig i enkelte faststoffer. Disse faststoffer vil oppføre seg som et flytende løsningsmiddel overfor jod (i tradisjonell
10 betydning med egenskaper som en væske). Når jod innføres i disse faststoffer, vil jod trenge inn i faststoffet og gi en av de to farger som observeres når jod oppløses i væsker. I tillegg vil jod gi et damptrykk over faststoffet og har også en oppløselighetsgrense innen faststoffet, som begge kan
15 påvirkes ved å kompleksdanne I_2 enten inne i faststoffet, eller fra I_2 -reservoaret eller mellom faststoffet og reservoaret.

En rekke av disse spesielle faststoffer er ugjennomtrengelige
20 for vann og andre løsningsmidler for jod. Dersom en oppløsning som inneholder en mengde jod derfor plasseres på en side av den faste barriere og et løsningsmiddel for jod plasseres på den andre siden av den faste barriere, vil I_2 fritt bevege seg frem og tilbake over barrieren inntil det er oppnådd
25 likevekt. Denne likevekt nås når damptrykket av jod over reservoarene på begge sider av barrieren og over selve barrieren er like. I tillegg, ved å velge den passende kilde for avgivelse av termodynamisk fritt jod (dvs. jod i kombinasjon med eller i forening med forskjellige typer og konsen-
30 trasjoner av jod-kompleksdannende forbindelser) for å kontrollere damptrykket over en jodavgivende oppløsning, kan den endelige konsentrasjon på den andre siden av barrieren styres nøyaktig for en gitt temperatur og løsningsmiddel på den andre siden av barrieren, og kan til og med gjøres stabil
35 uavhengig av moderate temperaturforandringer i den donerende kilde, i barrieren eller i løsningsmidlet på den andre siden av barrieren.

Ved å justere temperaturen i den donerende kilde, barriere eller løsningsmiddel på den andre siden av barrieren, kan også damptrykket av termodynamisk fritt jod styres nøyaktig til å gi en ønsket konsentrasjon som til slutt nås på den
5 andre siden av barrieren.

Fig. 1 i tegningene viser en beholder 10 som jodmolekyler ikke kan trenge gjennom, som glass, en fast barriere 12 som er konstruert ut fra et jod-løsende faststoff, en jodkilde 14 i et kammer 16 som inneholder et fluid og et annet kammer 18 på den andre siden av barrieren 12 som inneholder et material som termodynamisk fritt jod, som dispergerer gjennom barrieren 12, vil passere inn i inntil det er oppnådd likevekt for damptrykket. Kammeret 18 kan være et fluid som
15 vann, et vakuum-kammer, et jod-løsende faststoff som anvendes for å bibeholde termodynamisk fritt jod, en jod-kompleksdannende forbindelse eller tilsetningsstoff eller annet material som man ønsker å eksponere en styrt mengde jod overfor.

20 En av de faste substanser som utviser denne jod-løsende egenskap er polyetylen med både høy og lav tetthet. Det kan være foretrukket, men ikke vesentlig, at volumet av det oppløsende faststoff er lavt for å redusere mengden jod som er nødvendig for å oppnå en likevektskonsentrasjon, innenfor barrieren, med hensyn til sluttkonsentrasjonene av innholdene i de to kamrene 16 og 18. På grunn av dette er et lite volum av jod-løsende faststoff foretrukket, noe som gir rask tilpasning og ekvibrering av damptrykket i alle elementene.

30 Fig. 2 i tegningene viser et alternativt oppsett av komponentene i fig. 1 hvor det jod-løsende faststoff 20 innkapsler jodkilden (vann pluss en mengde material som gir termodynamisk fritt jod). Kapselen vil være i stand til å
35 frigi en mengde termodynamisk fritt jod for å oppnå et ønsket nivå av termodynamisk fritt jod i materialet inneholdt i kammeret 22. Innkapslingen forhindrer at løsningsmidler eller kontaminanter kommer i direkte fysisk kontakt med innholdet i kapselen. Innkapslingsprosessen bør gjennomføres

ved anvendelse av materialer som adderer et minimum av jod. Kapselen kan være dannet som en pute med eller uten rand. Når den er plassert i kammeret 22 vil kapselen 20 forenkle transporten av I_2 -molekyler til materialet i kammeret 22 og
5 den vil gjøre dette inntil jodreservoaret er tømt eller inntil det er oppnådd likevekt mellom reservoaret 14 og kammeret 22. Dersom en mengde termodynamisk fritt jod i reservoaret 22 går tapt på grunn av biologisk virkning, kompleksdannelse eller av andre grunner og derfor forstyrrer
10 den oppnådde termodynamiske likevekt for damptrykket, vil mere jod vandre gjennom kapselveggen 20 inntil den samme likevekt for damptrykket på nytt er oppnådd.

Fig. 3 i tegningene viser en alternativ sammenstilling hvor
15 den jod-løsende faste barriere 12 er fleksibel og bærer inne i seg en jod-ikke-løsende skjør beholder 22 som inneholder jodkilden 14. Anvendelse av denne utførelsesform medfører at den fleksible barriere 12 presses sammen for å bryte den ikke-løsende barrieren 22 slik at jodkildeoppløsningen har
20 tilgang til den løsende barrieren. Hele sammenstillingen overføres til det material hvor den termodynamisk frie jod, som deretter diffunderer gjennom barrieren 12, skal benyttes.

For denne utførelsesform vil et eksempel på en jodkilde 14
25 være kaliumjodid (KI), og et mulig fluid som omgir den skjøre beholder 22 og som er begrenset av den faste løsende barriere 12, vil kunne være en vann- og kloraminblanding. Når den skjøre beholder 12 er brutt sammen, vil den kjemiske reaksjon mellom kaliumjodid og kloramin gi kaliumklorid og termo-
30 dynamisk fritt jod (pluss noen frie aminer).

Anordningen som er vist i fig. 4 i tegningene består av enhet
30 som omfatter en begerformet gjenstand 31 som passer inn i en beholder 32 på en måte slik at et ringformet hulrom 34
35 dannes mellom de to. Både den begerformede gjenstand 31 og beholderen 32 er oppbygd av materialer som er ugjennomtrengelige for jod (som glass). Et skrulokk som kan fjernes (ikke vist) passer til den begerformede gjenstand 31 ved tilkobling til en gjenge 36. Gjenstanden 31 har en ring-

formet kant 37 som forsegler gjennom randen 38 på beholderen 32. Det ringformede hulrom mellom den begerformede gjenstand 31 og beholderen 32 er fylt med en jodkilde 35 hvorfra termodynamisk fritt jod vil bli ekstrahert.

5

Den ytre overflaten av gjenstanden 31 under kanten 37 er belagt med et jod-løsende fast lag 39. En ring av hull 42 rundt gjenstanden 31 og en rekke hull 44 i bunnen av gjenstanden 31 bringer innholdet i gjenstanden 31 i kontakt
10 med en overflate av den jod-løsende faste barriere 39. Bunnen av den begerformede gjenstand 31 er plassert i avstand fra overflaten av beholderen 32 ved hjelp av en ringformet kant 46 som har innskjøringer 48 plassert rundt omkretsen.

15 For å desinfisere en mengde vann helles denne mengden inn i den begerformede gjenstanden 31 omtrent til nivået for hullene 42. Lokket skrues deretter på gjenstanden 31 og hele enheten rystes. Lokket fjernes og vannet i den begerformede gjenstand er nå farget brunt med termodynamisk fritt jod i
20 løsning. Det fargede vann kan nå testes for å bestemme mengden som er nødvendig for å desinfisere en bestemt mengde vann. Dette kan gjennomføres ved at et stykke stivelsespapir dyppes ned i det jodholdige vann i den begerformede gjenstand 31 og man sammenligner blåfargen på papirstrimmelen med et
25 standard fargekart. Skulle en passende hjelpestoff/jod-blanding som er i stand til å kompleksdanne I_2 og redusere damptrykket derav anvendes for materialet som avgir termodynamisk fritt jod, vil det ikke være nødvendig å teste konsentrasjonen da en kjent konsentrasjon vil eksistere i
30 produktmaterialet.

Denne metode og anordning har en rekke fordeler ved at:

- 1) den jodfylte anordning har ubegrenset holdbarhet,
- 35 2) joden kan ikke kontamineres,
- 3) så lenge kilderreservoaret ikke er fullstendig tømt, vil innholdene i den begerformede gjenstand alltid oppnå samme sluttkonsentrasjon av termodynamisk fritt jod uavhengig av volumet av vann som innføres i gjenstanden,

- 4) tap av vann fra den begerformede gjenstand gjennom prosesser som avdamping vil ikke øke toksisiteten på sluttoppløsningen, da overskuddet av termodynamisk fritt jod kun vil diffundere tilbake til jodkilden,
- 5) der er ikke behov for anvendelse av skadelige tilsetningsstoffer på den ene (produkt) siden av den løsende barriere,
- 6) tap av termodynamisk fritt jod på den annen side av den løsende barriere vil automatisk erstattes med termodynamisk fritt jod som diffunderer fra kildesiden av den løsende barriere, og
- 7) når vann anvendes på den andre (produkt) siden av barrieren, er den resulterende oppløsning på uventet måte ikke-toksisk, ikke-irriterende, ikke-brennende for hud og slimhinner, den er bakteriedrepende og har en virkning på tyreoida som er mindre enn 30 % av den skadelige virkning av andre jodforbindelser, jodidblandinger, jodid/jodblandinger eller polyhalogenider.
- I hver av de utførelsesformer som er beskrevet, kan den jod-løsende barriere være utformet av, men er ikke begrenset til, materialer som rettkjedet polyetylen, isotaktisk polyetylen, polyoksymetylen og polybutylentereftalat. Barrieren vil velges slik at den ikke kan bidra til å skade produktenes endelige anvendelse.

Hvilken som helst av disse jod-løsende faste barrierer kan være impregnert med en jod-kompleksdannende forbindelse for å kontrollere nivået av termodynamisk fritt jod på produktsiden av barrieren. Eksempler på impregneringsmaterialer kan være KI, NaI og LiI.

I hver utførelsesform kan kilden for termodynamisk fritt jod være en rekke forbindelser som inkluderer, men som ikke er begrenset til, jod av teknisk kvalitet som inneholder termodynamisk fritt jod.

I hver utførelsesform kan jod-kompleksdannende forbindelser som er kjent til å senke det maksimale nivå av termodynamisk

fritt jod ved å kompleksdanne I_2 -jod og derfor senke jod-damptrykket over blandingen jod/kompleksdannende forbindelse, anvendes for å nøyaktig styre likevektskonsentrasjonene av termodynamisk fritt jod på den andre siden av barrieren.

- 5 Dette kan oppnås ved å kombinere jod og kompleksdannende forbindelser og anvende blandingen som en kilde for termodynamisk fritt jod. En annen metode er å separere jodkilden fra den jod-løsende faste barriere ved hjelp av en annen og lik barriere, og hvor den jod-kompleksdannende
- 10 forbindelse plasseres mellom de to barrierer. Virkningsfullheten av den kompleksdannende forbindelse kan varieres med type og konsentrasjon. Eksempler på jod-kompleksdannende forbindelser er (poly(N-vinyl-2-pyrrolidon), polyoksypropylen og nonylfenol. En mere omfattende angivelse
- 15 er vist i US patent nr 3.028.299 etter Winicov og Schmidt.

- I hver utførelsesform kan den andre siden av den faste løsende barriere hvortil det termodynamisk frie jod fra kildematerialet skal dispergere, inneholde et fluid (flytende
- 20 eller gass) eller et faststoff. Fluidet eller faststoffet kan enten være jod-løsende eller jod-ikke-løsende. På den andre siden kan det også være et vakuum hvor termodynamisk fritt jod vil danne en joddamp og hvis konsentrasjon i vakuum styres ved damptrykket som utøves av jodkilden. Videre, kan
- 25 den andre siden av den jod-løsende faste barriere inneholde en jod-kompleksdannende forbindelse som vil kompleksdanne termodynamisk fritt jod som krysser barrieren.

- I hver utførelsesform kan temperaturen av jodkilden, den jod-
- 30 løsende faste barriere eller materialet på den andre siden av barrieren justeres for å styre damptrykket av termodynamisk fritt jod i denne jodkilde, jod-løsende faste barriere eller material på den andre siden av barrieren og på denne måte styre graden av termodynamisk fritt jod som passerer gjennom
- 35 barrieren.

PATENTKRAV

1. Fremgangsmåte for fremstilling av rent elementært jod,
k a r a k t e r i s e r t v e d trinnene med tilveie-
5 bringelse av en kilde (14, 35) som inneholder termodynamisk
fritt jod på en side av en jod-løsende fast barriere (12, 20,
39) som er ugjennomtrengelig for løsningsmidler og konta-
minanter for termodynamisk fritt jod, og med oppsamling, på
den andre siden av barrieren (12, 20, 39), av termodynamisk
10 fritt jod som dispergerer gjennom barrieren (12, 20, 39)
inntil det er oppnådd likevekt mellom damptrykkene av
termodynamisk fritt jod over barrieren (12, 20, 39).
2. Fremgangsmåte som angitt i krav 1,
15 k a r a k t e r i s e r t v e d at jodkilden (14) er
innkapslet innenfor den jod-løsende faste barriere (20).
3. Fremgangsmåte som angitt i krav 1,
k a r a k t e r i s e r t v e d at termodynamisk fritt jod
20 samles i en væske.
4. Fremgangsmåte som angitt i krav 3,
k a r a k t e r i s e r t v e d at nevnte væske er vann.
- 25 5. Fremgangsmåte som angitt i krav 1,
k a r a k t e r i s e r t v e d at termodynamisk fritt jod
samles i en gass.
6. Fremgangsmåte som angitt i krav 1,
30 k a r a k t e r i s e r t v e d at den nevnte andre siden
av den jod-løsende faste barriere (12, 20, 39) utgjøres av et
vakuum.
7. Fremgangsmåte som angitt i krav 1,
35 k a r a k t e r i s e r t v e d at termodynamisk fritt jod
samles i et jod-løsende faststoff.

8. Fremgangsmåte som angitt i krav 1,
k a r a k t e r i s e r t v e d at termodynamisk fritt jod
samles på overflaten av et faststoff hvor jod ikke er
oppløselig.

5

9. Fremgangsmåte som angitt i krav 1,
k a r a k t e r i s e r t v e d at termodynamisk fritt jod
samles i en jod-kompleksdannende forbindelse.

10 10. Fremgangsmåte som angitt i krav 1,
k a r a k t e r i s e r t v e d at jodkilden (14, 35)
utgjøres av en blanding av en jod/jod-kompleksdannende
forbindelse som er kalibrert til å redusere damptrykket av
termodynamisk fritt jod med en forhåndsbestemt mengde.

15

11. Fremgangsmåte som angitt i krav 1,
k a r a k t e r i s e r t v e d at jodkilden (14) er
separert fra den jod-løsende faste barriere (12, 20, 39) ved
en ytterligere jod-løsende fast barriere og hvor en jod-
20 kompleksdannende forbindelse er tilveiebragt mellom de to
barrierer.

12. Fremgangsmåte som angitt i krav 9, 10 eller 11,
k a r a k t e r i s e r t v e d at den jod-kompleks-
25 dannende forbindelse er valgt fra kaliumjodid, natriumjodid,
litiumjodid, poly(N-vinyl-2-pyrrolidon), polyoksypropylen og
nonylphenol.

13. Fremgangsmåte som angitt i krav 1,
30 k a r a k t e r i s e r t v e d at den jod-løsende faste
barriere (12, 20, 39) er et plastmaterial.

14. Fremgangsmåte som angitt i krav 13,
k a r a k t e r i s e r t v e d at plastmaterialet er
35 valgt fra rettkjedet polyetylen, isotaktisk polyetylen,
polyoksymetylen og polybutylentereftalat.

15. Fremgangsmåte som angitt i krav 1,
k a r a k t e r i s e r t v e d at det jod-løsende faste
material er impregnert med en jod-kompleksdannende for-
bindelse.

5

16. Fremgangsmåte som angitt i krav 15,
k a r a k t e r i s e r t v e d at den impregnerende
forbindelse er valgt fra natriumjodid, kaliumjodid og
litiumjodid.

10

17. Fremgangsmåte som angitt i krav 1,
k a r a k t e r i s e r t v e d at temperaturen kan styres
i den nevnte kilde (14, 35), i den nevnte barriere (12, 20,
39) eller på den nevnte andre side av barrieren (12, 20, 39).

15

18. Anordning for fremstilling av rent elementært jod,
k a r a k t e r i s e r t v e d at den omfatter en jod-
løsende fast barriere (12, 20) som er ugjennomtrengelig for
løsningsmidler og kontaminanter for termodynamisk fritt jod,
20 idet barrieren (12, 20) avgrenser et lukket rom for
plassering av en kilde (14) som inneholder termodynamisk
fritt jod på en side av barrieren (14), og en beholder (10),
som kan være lukket eller åpen, for å samle termodynamisk
fritt jod som passerer gjennom den jod-løsende faste barriere
25 (12, 20) ved dispersjon.

19. Anordning som angitt i krav 18,
k a r a k t e r i s e r t v e d at jodkilden (14) er
innkapslet innenfor den jod-løsende faste barriere (20).

30

20. Anordning som angitt i krav 18,
k a r a k t e r i s e r t v e d at beholderen (10) for
oppsamling av termodynamisk fritt jod er innrettet til å
inneholde en væske.

35

21. Anordning som angitt i krav 20,
k a r a k t e r i s e r t v e d at nevnte væske er vann.

22. Anordning som angitt i krav 18,
k a r a k t e r i s e r t v e d at beholderen (10) for
oppsamling av termodynamisk fritt jod er innrettet til å
inneholde en gass.

5

23. Anordning som angitt i krav 18,
k a r a k t e r i s e r t v e d at produksiden av den jod-
løsende faste barriere (12, 20) utgjøres av et vakuum.

10

24. Anordning som angitt i krav 18,
k a r a k t e r i s e r t v e d at beholderen (10) for
oppsamling av termodynamisk fritt jod er innrettet til å
inneholde et jod-løsende faststoff.

15

25. Anordning som angitt i krav 18,
k a r a k t e r i s e r t v e d at termodynamisk fritt jod
samles på overflaten av et faststoff hvori jod ikke er opp-
løselig.

20

26. Anordning som angitt i krav 18,
k a r a k t e r i s e r t v e d at termodynamisk fritt jod
samles i en jod-kompleksdannende forbindelse.

27. Anordning som angitt i krav 18,

25

k a r a k t e r i s e r t v e d at jodkilden (14) utgjøres
av en blanding av jod og en jod-kompleksdannende forbindelse,
kalibrert til å redusere damptrykket av termodynamisk fritt
jod med en forhåndsbestemt mengde.

30

28. Anordning som angitt i krav 18,
k a r a k t e r i s e r t v e d at jodkilden (14) er
separert fra den jod-løsende faste barriere (12, 20) ved en
ytterligere jod-løsende fast barriere og hvor en jod-
kompleksdannende forbindelse er tilveiebragt mellom de to

35

barrierer.

29. Anordning for fremstilling av rent elementært jod,
k a r a k t e r i s e r t v e d at den omfatter:
en beholder (32),

en begerformet gjenstand (31) i beholderen (32) som åpner seg ut fra beholderen (32) og definerer et forseglet hulrom (34) derimellom som bærer en kilde (35) som inneholder termodynamisk fritt jod,

5

en jod-løsende fast barriere (39) som belegger den begerformede gjenstand (31) inne i hulrommet (34) idet den nevnte begerformede gjenstand (31) er perforert inn til barrieren (39),

10

idet beholderen (32) og den begerformede gjenstand (31) er dannet av jod-ugjennomtrengelig material.

30. Anordning som angitt i krav 29,

15 k a r a k t e r i s e r t v e d at jodkilden (35) utgjøres av en blanding av jod og en jod-kompleksdannende forbindelse, kalibrert til å redusere damptrykket av termodynamisk fritt jod med en forhåndsbestemt mengde.

20 31. Anordning som angitt i krav 29,

k a r a k t e r i s e r t v e d at jodkilden (35) er separert fra den jod-løsende faste barriere (39) ved en ytterligere jod-løsende fast barriere og hvori en jod-kompleksdannende forbindelse er tilveiebragt mellom de to
25 barrierer.

32. Anordning som angitt i krav 26, 27, 28, 30 eller 31,

k a r a k t e r i s e r t v e d at den jod-kompleksdannende forbindelse er valgt fra kaliumjodid, natriumjodid, litium-
30 jodid, poly(N-vinyl-2-pyrrolidon), polyoksypropylen og nonylfenol.

33. Anordning som angitt i krav 18 eller 29,

k a r a k t e r i s e r t v e d at det jod-løsende faste
35 material er et plastmaterial.

34. Anordning som angitt i krav 33,
k a r a k t e r i s e r t v e d at det jod-løsende faste
material er valgt fra rettkjedet polyetylen, isotaktisk
polyetylen, polyoksymetylen og polybutylentereftalat.

5

35. Anordning som angitt i krav 18 eller 29,
k a r a k t e r i s e r t v e d at det jod-løsende faste
material er impregnert med en jod-kompleksdannende for-
bindelse.

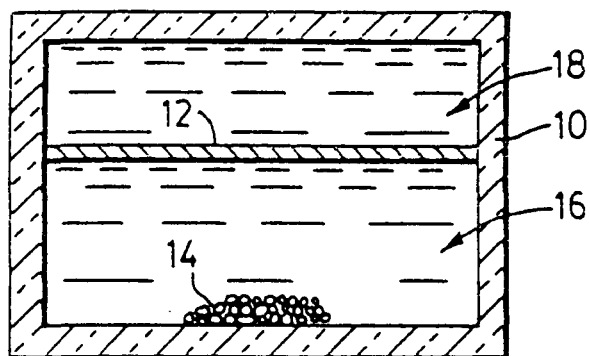
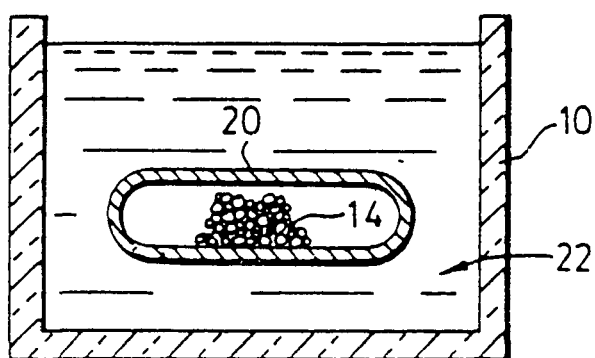
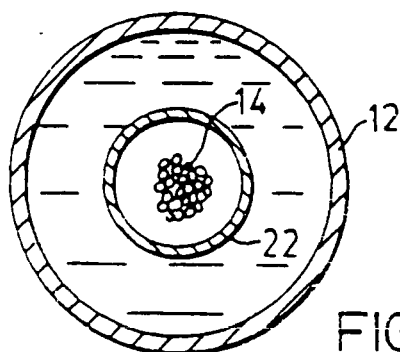
10

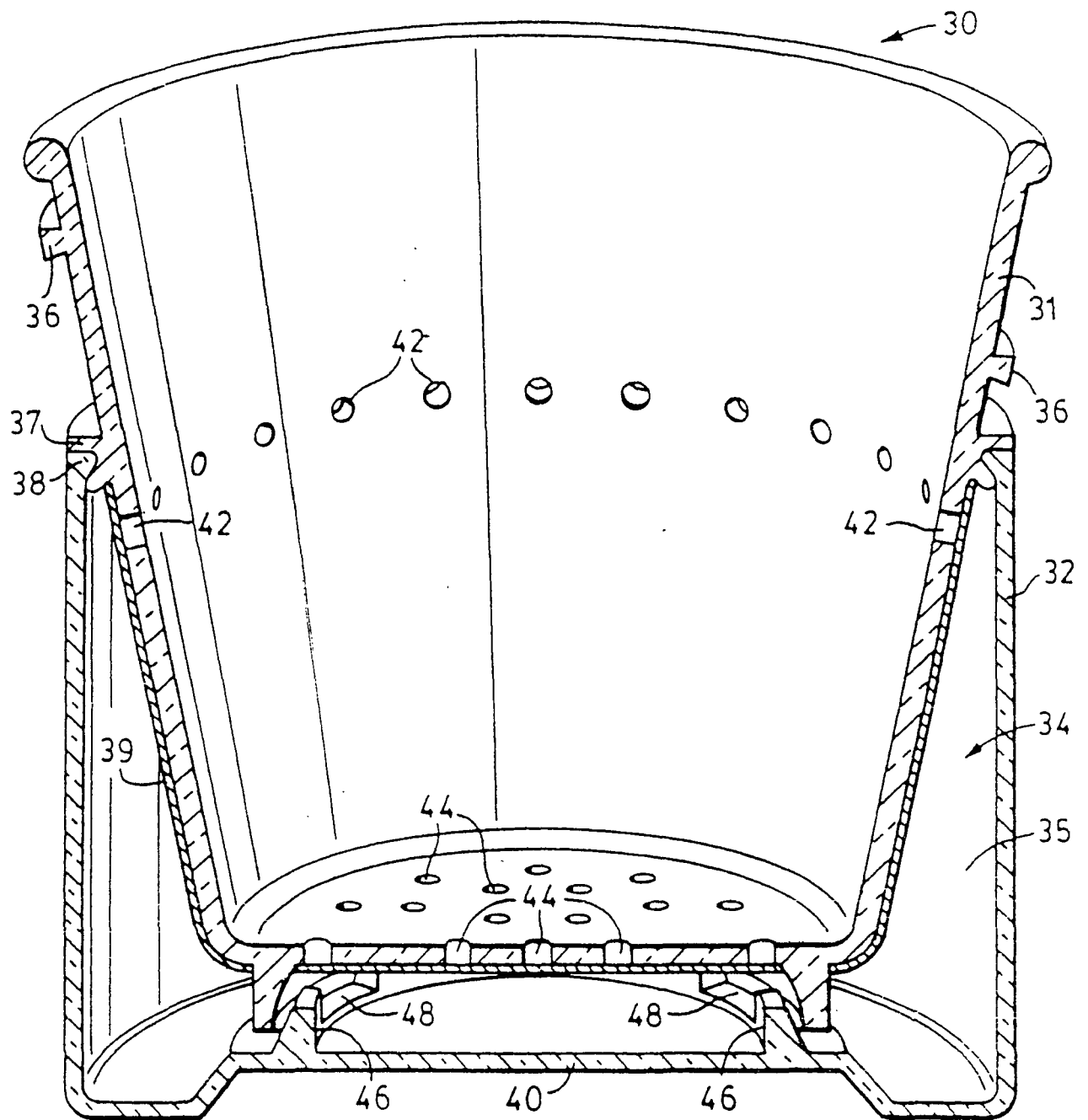
36. Anordning som angitt i krav 35,
k a r a k t e r i s e r t v e d at den impregnerende
forbindelse er valgt fra natriumjodid, kaliumjodid og
litiumjodid.

15

37. Anordning som angitt i krav 18 eller 29,
k a r a k t e r i s e r t v e d at temperaturen i nevnte
kilde (14, 35), nevnte barriere (12, 20, 39) eller på den
nevnte andre side av barrieren (12, 20, 39) kan styres.

1/2

FIG. 1FIG. 2FIG. 3

FIG. 4