



(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **335352**

(13) **B1**

NORGE

(51) Int Cl.

H01M 8/02 (2006.01)

H01M 8/04 (2006.01)

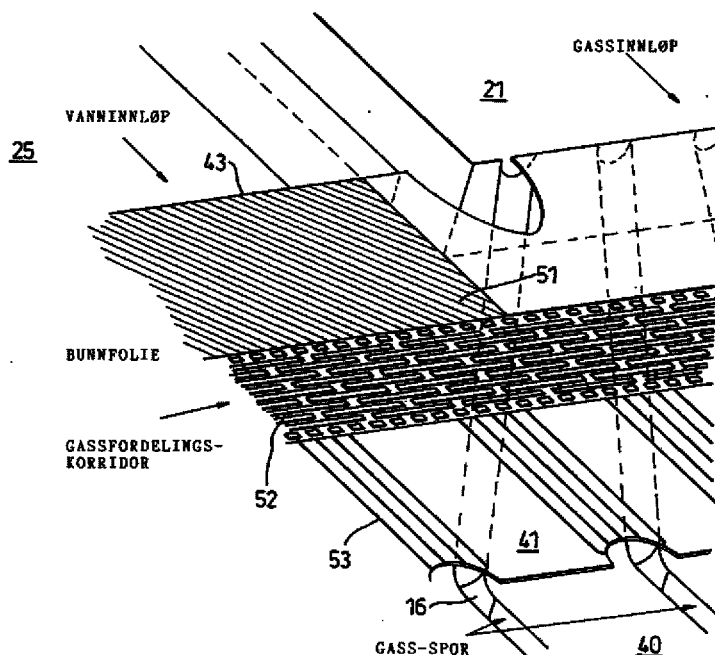
H01M 8/10 (2006.01)

H01M 8/24 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20040808	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	2003.07.09 PCT/GB2003/02973
(22)	Inng.dag	2004.02.24	(85)	Videreføringsdag	2004.02.24
(24)	Løpedag	2003.07.09	(30)	Prioritet	2002.07.09, GB, 0215790
(41)	Alm.tilgj	2004.02.24			
(45)	Meddelt	2014.11.24			
(73)	Innehaver	Intelligent Energy Ltd, 34 Beckenham Road, GB-BR34TU BECKENHAM, KENT, Storbritannia			
(72)	Oppfinner	Peter David Hood, c/o Intelligent Energy Ltd, 34 Beckenham Road, GB-BR34TU BECKENHAM, KENT, Storbritannia Paul Leonard Adcock, c/o Intelligent Energy Ltd, 34 Beckenham Road, GB-BR34TU BECKENHAM, KENT, Storbritannia			
(74)	Fullmektig	Curo AS, Industriveien 53, 7080 HEIMDAL, Norge			
(54)	Benevnelse	Brenselcellesammenstilling			
(56)	Anførte publikasjoner	WO 02/05373 A1			
(57)	Sammendrag				

En brenselcellesammenstilling fremskaffer direkte vannforsyning til vanninjeksjonspunkter i det aktive området til fluidstrømningsplatene hos sammenstillingen. Fluidstrømningsplaten har et flertall kanaler dannet i overflaten som strekker seg over overflaten til platen i et forhåndsbestemt mønster, og som definerer det aktive området til plata. En fordelingsfolie har et flertall kanaler dannet i overflaten, hvor kanalene strekker seg fra en første kant av fordelingsfolien til en andre kant av fordelingsfolien. Kanalene ender ved den andre kanten ved posisjoner som vesentlig sammenfaller med de tilsvarende hos platekanalene ved vanninjeksjonspunktene. En dekkfolie strekker seg over fordelingsfolien for å lukke kanalene og dermed danne lukkede kanaler for vannet mellom de to foliene.



Den foreliggende oppfinnelsen angår en brenselscellesammenstilling i henhold til den innledende del av patentkrav 1, 9 og 15, og spesielt strømningsplater passende for bruk i brenselceller med fast polymerelektrolytt, hvor strømningsplatene tjener som fluidleveringskanaler til elektrodeoverflatene hos brenselscellen.

5 Bakgrunn

Vanlige elektrokjemiske brenselceller konverterer brensel og oksidanter til elektrisk energi og et reaksjonsprodukt. En typisk skisse av en vanlig brenselscelle 10 er vist i fig. 1, hvor de ulike lagene er vist som et splittriss for enkelthets skyld. En fast polymer-ioneoverførende membran 11 er anbrakt mellom en anode 12 og en katode 13. Polymermembranen tillater at protoner krysser
10 membranen, men blokkerer passasjen av elektroner. Anoden 12 og katoden 13 er begge typisk dannet av et elektrisk ledende, porøst materiale, slik som porøs karbon, hvor mindre partikler av platina og/eller andre kostbare metallkatalysatorer er bundet. Anoden 12 og katoden 13 er ofte bundet direkte til de respektive nærliggende overflatene av membranen 11. Denne kombinasjonen er ofte henvist til som membran-elektrode-sammenstilling, eller MEA.

På hver side av polymermembranen og de porøse elektrodslagene er en anode-fluidstrømningsplate 14 og en katode-fluidstrømningsplate 15. Mellomliggende støttelag 12a og 13a kan også anvendes mellom fluidstrømningsplaten 14 og anoden 12, og på samme måte mellom katode-fluidstrømningsplaten 15 og katoden 13. Støttelagene er porøse og produsert for å sikre effektiv diffusjon av gass til og fra anode- og katodeoverflatene, likesom i å hjelpe styringen
20 av vanddamp og flytende vann. Gjennom den følgende beskrivelsen er henvisninger til elektrodene (anoden og/eller katoden) ment å inkludere elektroder med eller uten slike støttelag.

Fluidstrømningsplatene 14, 15 er dannet av elektrisk ledende, ikke-porøst materiale som kan bringes i elektrisk kontakt med henholdsvis anodeelektroden 12 eller katodeelektroden 13. Samtidig må fluidstrømningsplatene gjøre levering og/eller utslipp av fluidbrensel, oksidant
25 og/eller reaksjonsprodukter til eller fra de porøse elektrodene. Dette gjøres vanligvis ved å danne fluidstrømningspassasjer i overflaten til fluidstrømningsplatene, slik som spor eller kanaler 16 i overflaten vist til de porøse elektrodene 12, 13.

Det henvises også til fig. 2(a), hvor en vanlig konfigurasjon av en fluidstrømningskanal fremskaffer en serpentinstruktur 20 på en side av anoden 14 (eller katoden 15) med et innløpssamlerør 21 og
30 et utløpssamlerør 22 som vist i fig. 2(a). I samsvar med vanlig utforming skal det forstås at serpentinstrukturen 20 omfatter en kanal 16 i overflaten til platen 14 eller 15, mens samlerørene 21, 22 hver omfatter en åpning gjennom plata slik at fluid for levering til, eller avgassen fra,

kanalen 20 kan overføres gjennom dybden til en stakk plater i en retning vinkelrett på platen som vist av pila i tverrsnittet A-A vist i fig. 2(b).

Andre samlerøråpninger 23, 25 kan være fremskaffet for brensel-, oksidant-, andre fluid- eller avgassoverføringer til andre kanaler i platene, ikke vist.

- 5 Kanalene 16 i fluidstrømningsplatene 14, 15 kan ha åpne ender ved begge ender, det vil si kanalene som strekker seg mellom et innløpssamlerør 21 og et utløpssamlerør 22 som vist, for med dette å tillate en kontinuerlig gjennomstrømning av fluid, typisk anvendes for en kombinert forsyning av oksidant og uttømming av reaktant. Alternativt kan kanalene 16 være lukket ved en ende, det vil si at hver kanal er i forbindelse med kun et innløpssamlerør 21 for forsyning av fluid,
- 10 avhengig av 100 % overføring av gassformet materiale inn og ut av de porøse elektrodene hos MEA-en. Den lukkede kanalen kan typisk anvendes til å levere hydrogenbrensel til MEA-en 11 - 13 i en kamtype-struktur.

- Det henvises til fig. 3, hvor et tverrsnitt av en del av en stakk plater som danner en vanlig brenselcellesammenstilling 30 er vist. I dette arrangementet er nærliggende anode- og
- 15 katodefluidstrømningsplater kombinert på vanlig måte for å danne en enkel bipolar plate 31 med anodekanaler 32 på én side og katodekanaler 33 på motsatt side, hver nærliggende hver sin membranelektrodesammenstilling (MEA) 34. Innløpssamlerørsåpningene 21 og utløpssamlerørsåpningene 22 er alle overdekket for å fremskaffe innløpssamlerør og utløpssamlerør til hele stakken. De ulike elementene i stakken er vist litt separert for syns skyld,
- 20 selv om det skal forstås at disse vil presses sammen med tettende pakninger dersom det er påkrevd.

For å oppnå en høy og vedvarende kraftforsyningsevne fra en brenselcelle, så er det generelt nødvendig å opprettholde et høyt vanninnhold i membranelektrodesammenstillingen, og spesielt i membranen.

- 25 Hos kjent teknikk oppnås vanligvis dette ved å fukte gassen, enten brenselet, luften eller begge, som føres via samlerør 21, 22 eller 23 og kanalene 16. En ulempe med denne teknikken er at for å opprettholde tilstrekkelige fuktighetsnivåer, så krever innløpsgassen ofte oppvarming og ekstra apparater for å introdusere vanndamp til gassen.

- Hos kjent teknikk er disse ekstra apparatene implementert på mange måter. Det å la brensel- eller oksidantgasser boble gjennom oppvarmede vannkolonner før de introduseres i brenselcellen
- 30 er utført. Alternativt er det utnyttet gjennomtrengelige membraner som vannoverføringsmedium,

slik at vann fraktes til gass-strømmen fra et nærliggende fylt rom som inneholder flytende vann. Veker er også tilpasset til å tjene som vanntransporterende medium, i flytende til fordampet fase.

Ekstra apparater kan være separat fra, eller laget som en del av, brenselscellestakken. I begge tilfellene er det tilknyttet en økning i størrelse og kompleksitet hos sammenstillingen som en helhet.

En alternativ utførelsesform er å levere vann direkte til membranen 11, 34, for eksempel direkte til elektrodeoverflatene eller inn i kanalene 16 hos de bipolare platene 31. Denne teknikken har fordelen av å ikke bare levere vann for å opprettholde en et høyt vanninnhold i membranen, men kan også tjene til å avkjøle brenselscellen gjennom fordamping og uttrekking av latent varme gjennom fordamping.

Denne direkte varmefjerningsprosessen som sørger for ekstraksjon av energi via gassutstrømningen har klare fordeler i forhold til å eliminere mellomliggende kjøleplater i brenselscellesammenstillingen.

Hos kjent teknikk er det vanlig å tilpasse et avkjølingsanlegg som settes inn mellom varmeutvekslingsplater mellom de elektrokjemisk aktive platene, for slik å trekke ut termisk energi som resultat fra resistiv og termodynamisk ineffektivitet hos brenselscellen. Disse varmeutvekslende, eller avkjølede, platene utnytter en resirkulerende eller mindre vanlig engangsgjennomstrømmende fluidstrømning som transporterer varme vekk fra brenselscellestakken. De avkjølede platene er generelt ulik i utforming i forhold til de aktive platene, noe som medfører ekstra kompleksitet, størrelse og kostnad for brenselscellesammenstillingen.

En vanskelighet som kan oppstå ved direkte innføring av vann, er å levere nøyaktige mengder vann til mange fluidstrømningsplatekanaler 16 i en brenselscellestakk 30. Dette krever vanligvis levering av nøyaktige mengder vann til mange tusen ulike steder. For å oppnå dette kreves en kompleks utforming av fluidstrømningsplatene 14, 15 eller 31, som er mer vanskelig å oppnå, og som vil øke produksjonskostnaden.

Dersom vannleveringsprosessen er ulik så kan avkjølingseffekten fordeles dårlig, noe som resulterer i varme punkter hvor overoppheting kan forårsake fysisk belastning og til slutt sprekker. Denne effekten gjelder både dårlig (ulik) levering over plateoverflaten og ulik levering til hver av de individuelle cellene som utgjør stakken. Med andre ord kan temperaturvariasjon oppstå inne i en celle eller fra celle til celle.

Formål

Det er et formål med den foreliggende oppfinnelsen å fremskaffe en forbedret brenselscellesammenstilling for styrt levering av vann til individuelle kanaler i fluidstrømningsplatene. Det er et ytterligere formål med oppfinnelsen å fremskaffe en slik
5 brenselscellesammenstilling som er enkel å utføre og sette sammen.

Oppfinnelsen

Disse formålene oppnås med en brenselscellesammenstilling ifølge den karakteriserende del av patentkrav 1, 9 og 15. Ytterligere fordelaktige trekk framgår av de respektive uselvstendige kravene.

10 I samsvar med et første aspekt fremskaffer den foreliggende oppfinnelsen en brenselscellesammenstilling som omfatter:

en fluidstrømningsplate med et flertall kanaler dannet i overflaten og som strekker seg over overflaten av platen med et forhåndsbestemt mønster;

15 en fordelingsfolie med et flertall kanaler dannet i en overflate og som strekker seg fra en første kant av fordelingsfolien til en andre kant hos fordelingsfolien, hvor kanalene ender ved den andre kanten ved posisjoner som i det vesentlige sammenfaller med de respektive posisjonene for platekanalene; og

en dekkfolie som strekker seg over fordelingsfolien for å lukke fordelingsfoliekanalene og med dette danne kanaler for vann mellom to folier.

20 I samsvar med et andre aspekt fremskaffer den foreliggende oppfinnelsen en brenselscellesammenstilling som omfatter:

en fluidstrømningsplate med et flertall kanaler dannet i overflaten og som strekker seg over overflaten av platen med et forhåndsbestemt mønster;

25 en fordelingsfolie med et flertall kanaler dannet i en overflate og som strekker seg fra første posisjoner proksimal til, eller med en første kant hos fordelingsfolien til andre posisjoner inntil eller ved en andre kant av fordelingsfolien, hvor kanalene som ender ved de andre posisjonene i det vesentlige sammenfaller med de respektive posisjonene for de underliggende platekanalene; og

en dekkfolie som sameksisterer med en vesentlig del av fordelingsfolien for å lukke fordelingsfoliekanalene over i det minste deler av deres lengde mellom de første og andre posisjonene og med dette danner kanaler for vann mellom to folier.

I samsvar med et tredje aspekt fremskaffer den foreliggende oppfinnelsen en
5 brenselcellesammenstilling som omfatter:

en fluidstrømningsplate med et flertall kanaler dannet i overflaten og som strekker seg over overflaten av platen med et forhåndsbestemt mønster;

en nærliggende membranelektrodesammenstilling (MEA) i kontakt med fluidstrømningsplata over et aktivt område hos MEA-en;

10 en fordelingsfolie anbrakt mellom fluidstrømningsplata og MEA-en, hvor membranen har et flertall vannkanaler som strekker seg gjennom disse mellom første posisjoner inntil eller ved en første kant av membranen til andre posisjoner inntil eller ved en andre kant av membranen, hvor kanalene ender ved de andre posisjonene som i det vesentlige sammenfaller med de respektive posisjonene for platekanalene.

15 Utførelsesformer av den foreliggende oppfinnelsen vil bli beskrevet ved hjelp av eksempler og med henvisning til de vedlagte tegningene, hvor:

fig. 1 viser et skjematisk tverrsnitt gjennom en del av en vanlig brenselcelle;

fig. 2(a) og 2(b) viser henholdsvis et forenklet planriss og utsnitt av en fluidstrømningsplate hos brenselcellen i fig. 1;

20 fig. 3 viser et tverrsnitt gjennom en vanlig brenselcellestakk med bipolare plater;

fig. 4(a) viser et planriss av en fluidstrømningsplate hos en brenselcelle med en serpentinfluidkanal, som i kontur viser den overliggende posisjonen til en vannfordelingsfolie og dekkfolie i samsvar med den foreliggende oppfinnelsen;

fig. 4(b) viser et planriss av en fluidstrømningsplate hos en brenselcelle med fluidkanaler i
25 "kamform" med mellomrom, som i kontur viser den overliggende posisjonen til en vannfordelingsfolie og dekkfolie i samsvar med den foreliggende oppfinnelsen;

fig. 5 viser et planriss av en vannfordelingsfolie i samsvar med den foreliggende oppfinnelsen;

fig. 6 viser et tverrsnitt av fluidstrømningsplaten, vannfordelingsfolien og dekkfolien i fig. 4 og 5;

fig. 7 viser et perspektivriks av deler av sammenstillingen i fig. 6;

fig. 8 viser et tverrsnitt av en fluidstrømningsplate, vannfordelingsfolie og dekkfolie, hvor de relative posisjoner til vannfordelingsfolien og dekkfolien er forandret;

- 5 fig. 9 viser et skjematisk planriss av vanninjeksjonspunkter for en kanalstruktur med kamform med mellomrom.

Det henvises til fig. 4(a) og 4(b), hvor den foreliggende oppfinnelsen fremskaffer en serie med vanninjeksjonskanaler som strekker seg mellom et vanninnløpssamlerør 25 og individuelle kanaler 16 hos en fluidstrømningsplate 40a eller 40b. Generelt er vanninjeksjonskanalene fremskaffet ved
10 hjelp av en membran eller laminert struktur som ligger på overflaten til fluidstrømningsplaten 40. Vanninjeksjonskanalene er fremskaffet med innløp i forbindelse med vanninnløpssamlerøret 25 og utløp som definerer forhåndsbestemte vanninjeksjonspunkter over kanalene 16 i fluidstrømningsplaten.

I et foretrukket arrangement er den laminerte strukturen fremskaffet i form av to folielag 41, 42
15 som ligger over plata 40, hvor posisjonen til foliene er vist med stiplet konturlinje i fig. 4(a) og 4(b).

Fig. 4(a) illustrerer et planriss av en fluidstrømningsplate 40a med serpentinkanal 16, med folier 41a, 42a med første kanter 43a, 44a sammenfallende med vanninnløpssamlerøret 25 og andre kanter 45a, 46a plassert ved eller nærliggende forhåndsbestemte vanninjeksjonspunkter 49 hos kanalene 16.

20 Fig. 4b illustrerer et planriss av en fluidstrømningsplate 40b med to kamformede kanaler 47, 48 med mellomrom, som hver er i forbindelse med respektive samlerør 21, 22 og folier 41b, 42b med første kanter 43b, 44b sammenfallende med vanninnløpssamlerøret 25 og andre kanter 45b, 46b plassert ved eller nærliggende forhåndsbestemte vanninjeksjonspunkter hos kanalen 47. Det skal bemerkes at folien kan repeteres på motsatt kant av plata 40b mellom et andre
25 vanninnløpssamlerør 25 og forhåndsbestemte vanninjeksjonspunkter hos kanalen 48.

Fig. 5 viser et detaljert planriss av vannfordelingsfolien 41, og viser foretrukne baner for vanninjeksjonskanalene 50. Kanalene 50 er dannet av en første serie kanaler 51 som strekker seg fra den første kanten 43 hos folien 41 plassert ved vanninnløpssamlerøret 25, til en trykkfordelingskorridor eller -rom 52 som strekker seg langs lengden til vanninjeksjonsfolien 41.
30 Trykkfordelingskorridoren 52 er i forbindelse med en andre serie kanaler 53 som strekker seg til

den andre kanten 45 av folien for forbindelse med kanalene 16 i fluidstrømningsplaten. For dette formålet er den andre serien kanaler 53 gruppert for å terminere ved respektive konvergensstrukturer 54 ved den andre kanten 45 hos vanninjeksjons-folien 41.

5 I den foretrukne utførelsesformen som er vist, omfatter konvergensstrukturene 54 bueformete utsparinger 555 skåret inn i den andre kanten 45 hos folien 41 ved vanninjeksjonspunkter 49 tilpasset til å sammenfalle med forhåndsbestemte posisjoner over kanalene 16, vist som kontur i figuren.

Trykkfordelingskorridoren 52 omfatter fortrinnsvis en oppstilling av innbyrdes forbundne kanaler 56 som avleder det innkommende vannet fra den første serien kanaler 51 og fordeler det effektivt
10 langs hele lengden av folien 41, slik at hver gruppe av andre serier av kanaler 53 mottar vann med et vesentlig likt trykk.

Det henvises nå til fig. 4a og 4b, hvor dekkfolien 42 omfatter en umønstret folie (det vil si uten kanaler) av vesentlig lik omkretsform som den nedre folien. Dekkfolien 42 strekker seg under kanten av fordelingsfolien 41 ved i det minste endene av den andre serien kanaler, for å sikre at
15 vann ledes ned inn i ønskede strømningsplatekanalene 16. Denne overlappingen oppnås mest beleilig ved at utsparingene 55 er dannet i fordelingsfolien 41, men ikke i dekkfolien 42. På denne måten danner dekkfolien 42 en topplukking av kanalene 51, 52 og 53 for slik å danne vanninjeksjonskanaler 50, noe som etterlater endene hos kanalene 51 og 53 åpne (dette sees best i tverrsnittsdigrammet i fig. 6 i fremhevet form). I den viste utførelsesformen kan dekkfolien 42
20 dannes litt større enn fordelingsfolien 41, slik at den overlapper den andre kanten 45 (og kanskje også den første kanten 43) for å oppnå liknende effekt.

Det skal bemerkes at folielagene er svært tynne sammenliknet med tykkelsen til platen 40, og at tykkelsen til folielagene enkelt absorberes av MEA 34 og pakninger anbrakt mellom platene. Komponentene i fig. 6 er vist så vidt separert fra hverandre for enkelthets skyld, selv om de
25 selvfølgelig vil være presset sammen.

Fig. 7 viser et perspektivdiagram av vannfordelingsfolien 41 i posisjon over strømningsplaten 40, og som viser innretting av ulike kanaler og samlerør.

Det skal erkjennes at vannfordelingskanalene 51, 52, 53 ikke behøver være dannet i den nedre folien 41. I en annen utførelsesform vist i fig. 8 er vannfordelingskanalene 80 dannet i den nedre
30 overflaten til den øvre folien 82, mens den nedre folien 81 tjener til å danne lukking av kanalene

80 for slik å danne vanninjeksjonskanaler. Med andre ord er fordelingsfolien 82 og dekkfolien 81 vendt opp ned sammenliknet med arrangementet i fig. 6.

I arrangementet i fig. 8 vil i det minste den andre serien kanaler (sammenlign med kanaler 53 i fig. 5) ikke strekke seg rett til den andre kanten 83 hos den øvre folien, men vil ende ved posisjoner som er proksimale den andre kanten. Den nedre (dekk-) folien 81 vil strekke seg nesten til enden av kanalene 80, men vil fortrinnsvis stoppe litt før dette for at det skal være fluidforbindelser fra enden av kanalen 80 inn i platekanalen 16 ved vanninjeksjonspunktene 49.

Som vist over, fremskaffer den nedre (dekk-) folien 81 en lukking av kanalene 80 for slik å danne en barriere som hindrer vann i å slippe inn i underliggende kanaler 16 i fluidstrømningsplata 40 på gale steder, for eksempel hvor vanninjeksjonskanalen krysser brennels- og/eller oksidantkanaler 16 (for eksempel ved stedet 85).

Fortrinnsvis er foliene som beskrevet ovenfor laget av et metall, slik som rustfritt stål. Imidlertid kan ethvert materiale med passende egenskaper for å inneholde vann under trykk anvendes, og uttrykket "folie" som er brukt i beskrivelsen her er ment å bli fortolket på denne måten. Fortrinnsvis er foliene elektrisk ledende, men de behøver ikke være det siden de ikke påvirker det aktive området til MEA-en.

I en foretrukken utførelsesform er fluidstrømningskanalene 16 i anode- eller katodeplatene 40 typisk mellom 0,4 mm og 1,2 mm i bredde og tykkelse. Det er funnet at en kanal med bredde og dybde på 10 μm , som er kjemisk etset inn i vannfordelingsfolien, tjener til å fremskaffe den nødvendige vanninjeksjonen.

I bruk styres trykket til vannet som leveres via samlerøret 25 for å sikre en tilstrekkelig forskjell mellom vannforsyning og gasstrykket i fluidstrømningskanalene 16, for med dette å oppnå en lik fordeling av vann mellom tusenvis av strømningsbaner. I den foretrukne utførelsesformen leveres vann til samlerørene i området 0,5 - 3 bar H_2O .

En fordel med denne tilnærmingen er at vannfordelingsmembranen er ekstremt tynn og kan enkelt plasseres i tilgjengelig rom mellom bipolare plater eller i pakningsområdet.

Den volumetriske vannutleveringsnøyaktigheten kan også styres svært nøyaktig ved passende utforming av vanninjeksjonskanalmønstret og kanaldimensjonene.

Vannet kan utleveres til enten brennelsstrømmen (anode) eller oksidantsiden (katoden) hos den bipolare platen 34, eller på begge. Fortrinnsvis injiseres vannet på katodesiden.

Som vist i fig. 9, kan vannet som utleveres i kanaler 90 med mellomrom i fluidstrømningsplaten 40 introduseres ved enten inngangspunktet 31 til kanalen, etter matekanalen 92, eller alternativt inn i utgangssporet 93 ved injeksjonspunktet 94 ved samme ende av den bipolare platen som samlerøret.

- 5 En ulempe med vanninjeksjon inn i utgangssporene er reduksjon av trykkfallet i reaktantgassstrømmen. Dette skyldes at vannet ikke passerer gjennom diffusjonsmediet som forårsaker maskering av tomrom for gasspassering. På samme måte vil elimineringen av vannstrømmen gjennom diffusjonsmediet også redusere nedslitingen av mediet og dettes gradvise fragmentering og strukturelle forringing.
- 10 Avkjølingsprosessen på grunn av fordamping er effektiv i utgangssporene og vanninnholdet i membranen opprettholdes på grunn av metning av vanddamp i luft.

Selv om utførelsesformer av den foreliggende oppfinnelsen er beskrevet i forbindelse med vanninjeksjon i en brenselcelle med protonutvekslende membran, skal det forstås at de samme strukturene kan anvendes for å injisere ethvert fluidmateriale til injiseringspunkter på en plate.

- 15 Andre utførelsesformer følger av de vedlagte patentkravene.

Patentkrav

1. Brenselscellesammenstilling **karakterisert ved** at den omfatter:

en fluidstrømningsplate (40) med et flertall kanaler (16; 47, 48) dannet i overflaten og som strekker seg over overflaten av fluidstrømningsplaten (40) med et forhåndsbestemt mønster;

5 en fordelingsfolie (41) med et flertall kanaler (51, 56, 53) dannet i en overflate og som strekker seg fra en første kant (43) av fordelingsfolien (41) til en andre kant (45) av fordelingsfolien (41), hvor kanalene (51, 56, 53) ender ved den andre kanten ved posisjoner som i det vesentlige sammenfaller med de respektive posisjonene for platekanalene; og

10 en dekkfolie (42) som strekker seg over fordelingsfolien (41) for å lukke fordelingsfoliekanalene (51, 56, 53) og med dette danne kanaler for vann mellom to de to foliene (41, 42).

2. Brenselscellesammenstilling i samsvar med patentkrav 1, **karakterisert ved** at fordelingsfolien (41) omfatter:

en første serie kanaler (51) som strekker seg fra den første kanten (43) av folien (41);

15 en oppstilling av kanaler (56) i kommunikasjon med den første serien av kanaler (51), for med dette å danne en trykkfordelingskorridor (52); og

en andre serie av kanaler (53), i kommunikasjon med oppstillingen av kanaler (56), som strekker seg til den andre kanten (45) av folien (41).

20 3. Brenselscellesammenstilling i samsvar med patentkrav 1 eller 2, **karakterisert ved** at fordelingsfoliekanalene (51, 56, 53) ender ved den andre kanten (45) av folien (41) ved et flertall av konvergensstrukturer (54) tilpasset til å fokusere vannstrøm inn i respektive kanaler (16; 47, 48) i fluidstrømningsplata (40).

4. Brenselscellesammenstilling i samsvar med patentkrav 3, **karakterisert ved** at hver konvergensstruktur (54) omfatter en utsparing (55) i den andre kanten (45) av fordelingsfolien (41).

25 5. Brenselscellesammenstilling i samsvar med patentkrav 4, **karakterisert ved** at utsparingen (55) omfatter en bueformet utskjæring i den andre kanten (45) av fordelingsfolien (41).

6. Brenselscellesammenstilling i samsvar med patentkrav 1 eller 2, **karakterisert ved** at fordelingsfoliekanalene (51, 56, 53) ender ved den første kanten (43) av folien ved i det minste en forsyningssamlerørsåpning (25) i fluidstrømningsplata (40).
7. Brenselscellesammenstilling i samsvar med patentkrav 1, **karakterisert ved** at fordelingsfolien (41) er av rustfritt stål.
8. Brenselscellesammenstilling i samsvar med patentkrav 1 eller 7, **karakterisert ved** at fordelingsfoliekanalene (51, 56, 53) er kjemisk etset.
9. Brenselscellesammenstilling, **karakterisert ved** at den omfatter:
- en fluidstrømningsplate (40) med et flertall kanaler (51, 56, 53; 80) dannet i overflaten og som strekker seg over overflaten av platen (40) med et forhåndsbestemt mønster;
- en fordelingsfolie (82) med et flertall kanaler (51, 56, 53; 80) dannet i en overflate av samme og som strekker seg fra første posisjoner inntil eller ved en første kant (43) av fordelingsfolien (82) til andre posisjoner inntil eller ved en andre kant (45; 83) av fordelingsfolien (82), hvor kanalene som ender ved de andre posisjonene i det vesentlige sammenfaller med de respektive posisjonene for de underliggende platekanalene; og
- en dekkfolie (81) som sameksisterer med en vesentlig del av fordelingsfolien (82) for å lukke fordelingsfoliekanalene (51, 56, 53; 80) over i det minste deler av deres lengde mellom de første og andre posisjonene og med dette danner kanaler for vann mellom de to foliene (81, 82).
10. Brenselscellesammenstilling i samsvar med patentkrav 9, **karakterisert ved** at fordelingsfolien omfatter:
- en første serie kanaler (51) som strekker seg til de første posisjonene som er inntil eller ved den første kanten (43) av fordelingsfolien (82);
- en oppstilling av kanaler (56) i kommunikasjon med den første serien av kanaler (51), for med dette å danne en trykkfordelingskorridor (52); og
- en andre serie av kanaler (53), i kommunikasjon med oppstillingen av kanaler (56), som strekker seg til de andre posisjonene inntil eller ved den andre kanten (45) av fordelingsfolien (82).
11. Brenselscellesammenstilling i samsvar med patentkrav 9 eller 10, **karakterisert ved** at fordelingsfoliekanalene (51, 56, 53) ender ved de andre posisjonene ved et flertall

konvergensstrukturer tilpasset til å fokusere vannstrøm inn i respektive kanaler i fluidstrømningsplata.

12. Brenselscellesammenstilling i samsvar med patentkrav 1 eller 2, **karakterisert ved** at fordelingsfoliekanalene (51, 56, 53) terminerer ved de første posisjonene ved i det minste en
5 forsyningssamlerøråpning (25) i fluidstrømningsplata (40).

13. Brenselscellesammenstilling i samsvar med et av patentkravene ovenfor, **karakterisert ved** at den omfatter en serie fluidstrømningsplater (40), som tjener som katoder (33) og/eller anoder (32), dannet i en stakk med hver sin nærliggende membranelektrode-sammenstilling (34).

14. Brenselscellesammenstilling i samsvar med patentkrav 13, **karakterisert ved** at hver
10 katodefluidstrømningsplate (33) har hver sin fordelingsfolie (41; 82) og dekkfolie (42, 81) anbrakt mellom plata (40) og nærliggende membranelektrodesammenstilling (34).

15. Brenselscellesammenstilling, **karakterisert ved** at den omfatter:

en fluidstrømningsplate (40) med et flertall kanaler dannet i overflaten og som strekker seg over overflaten av fluidstrømningsplaten (40) med et forhåndsbestemt mønster;

15 en nærliggende membranelektrode-sammenstilling (MEA, 34) i kontakt med fluidstrømningsplata (40) over et aktivt område hos MEA-en (34);

en fordelingsmembran anbrakt mellom fluidstrømningsplata og MEA-en (34), hvor membranen har et flertall vannkanaler som strekker seg gjennom disse mellom første posisjoner inntil eller ved en første kant av membranen til andre posisjoner inntil eller ved en andre kant av membranen,
20 hvor kanalene ender ved de andre posisjonene som i det vesentlige sammenfaller med de respektive posisjonene for platekanalene.

16. Brenselscellesammenstilling i samsvar med patentkrav 15, **karakterisert ved** at membranen omfatter en pakning hos brenselscellesammenstillingen.

17. Brenselscellesammenstilling i samsvar med patentkrav 16, **karakterisert ved** at kanalene er
25 dannet som kanaler i en overflate av pakningen inntil fluidstrømningsplata.

18. Brenselscellesammenstilling i samsvar med patentkrav 15, **karakterisert ved** at fordelingsmembranen er dannet som en flerlags struktur.

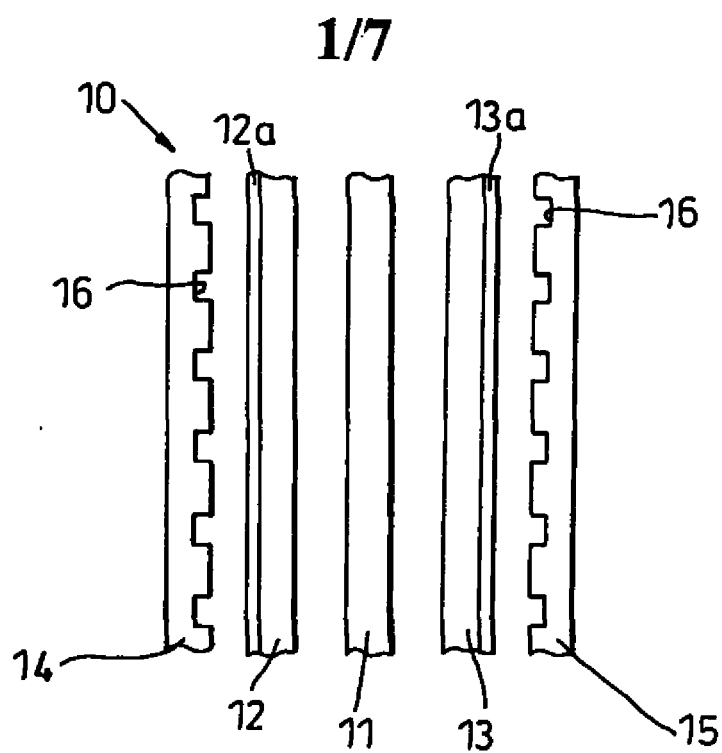


Fig. 1

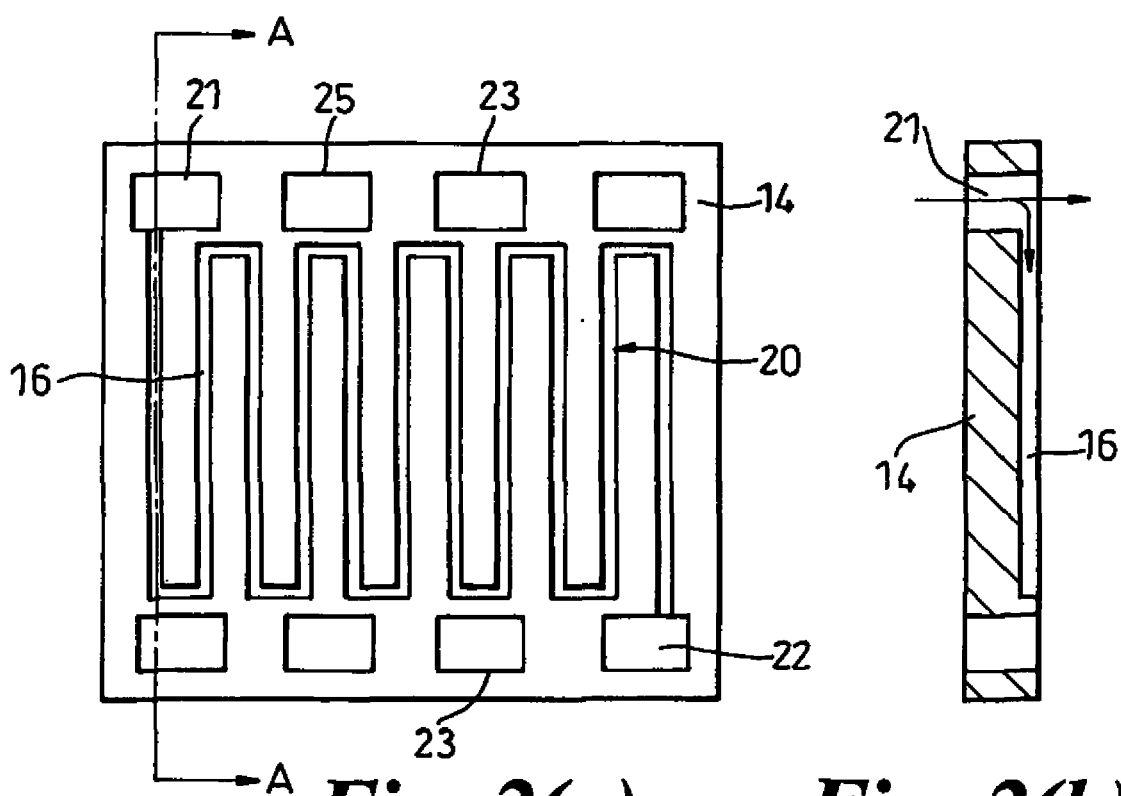


Fig. 2(a)

Fig. 2(b)

2/7

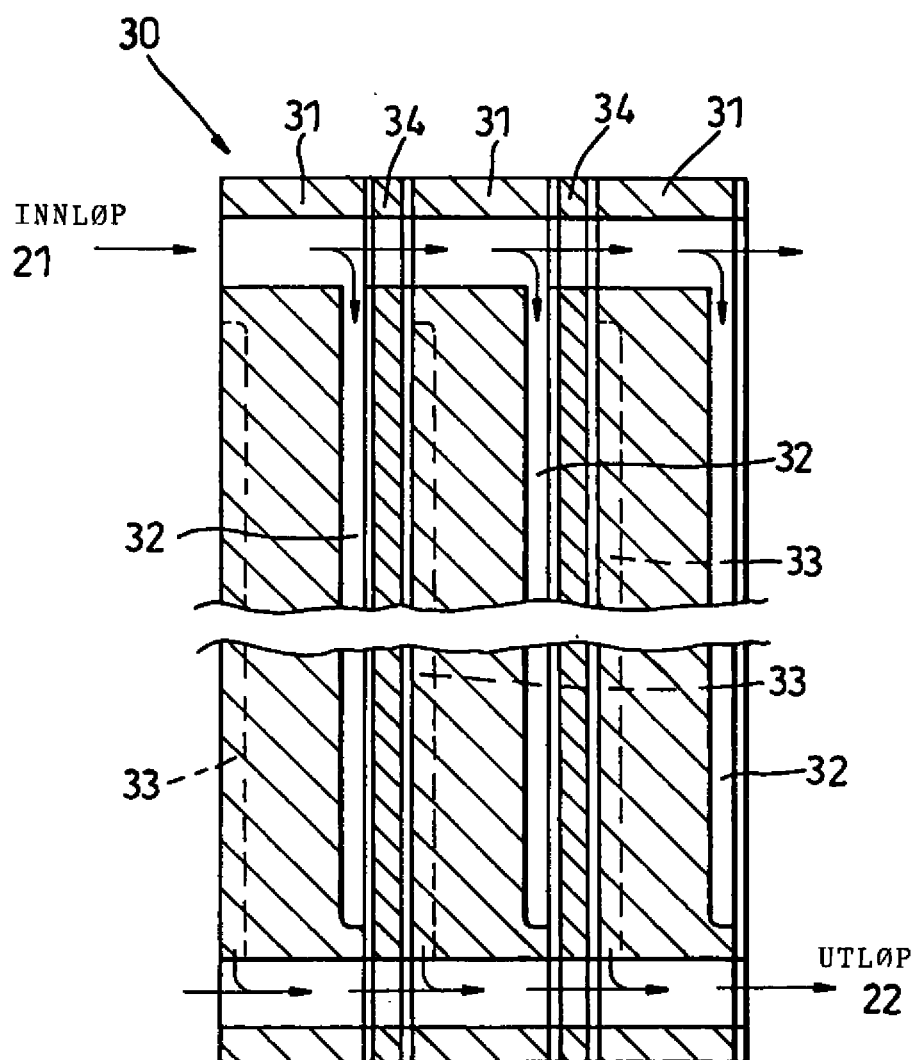


Fig. 3

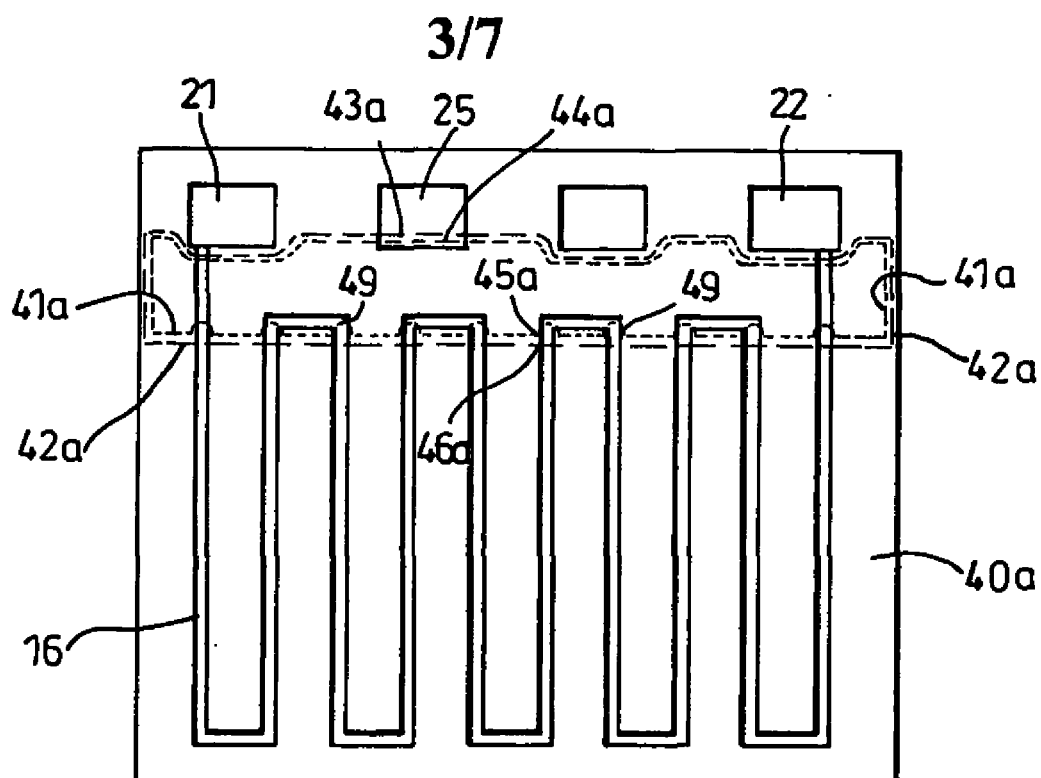


Fig. 4(a)

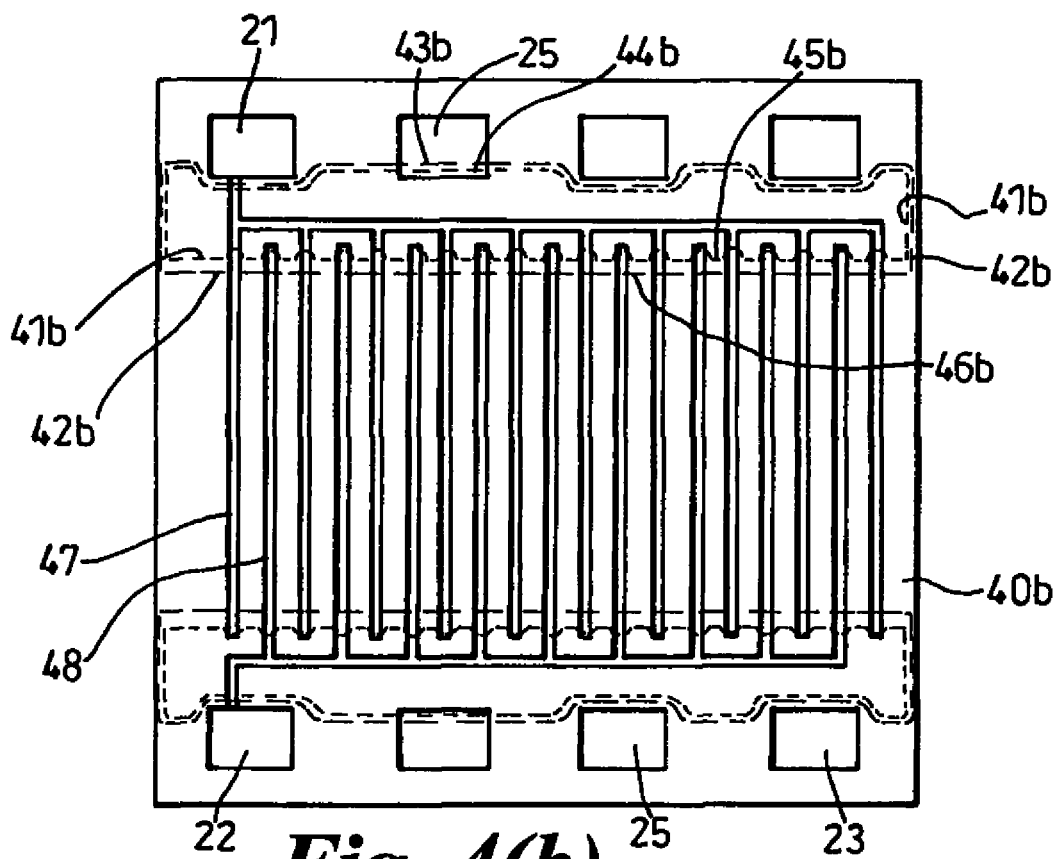


Fig. 4(b)

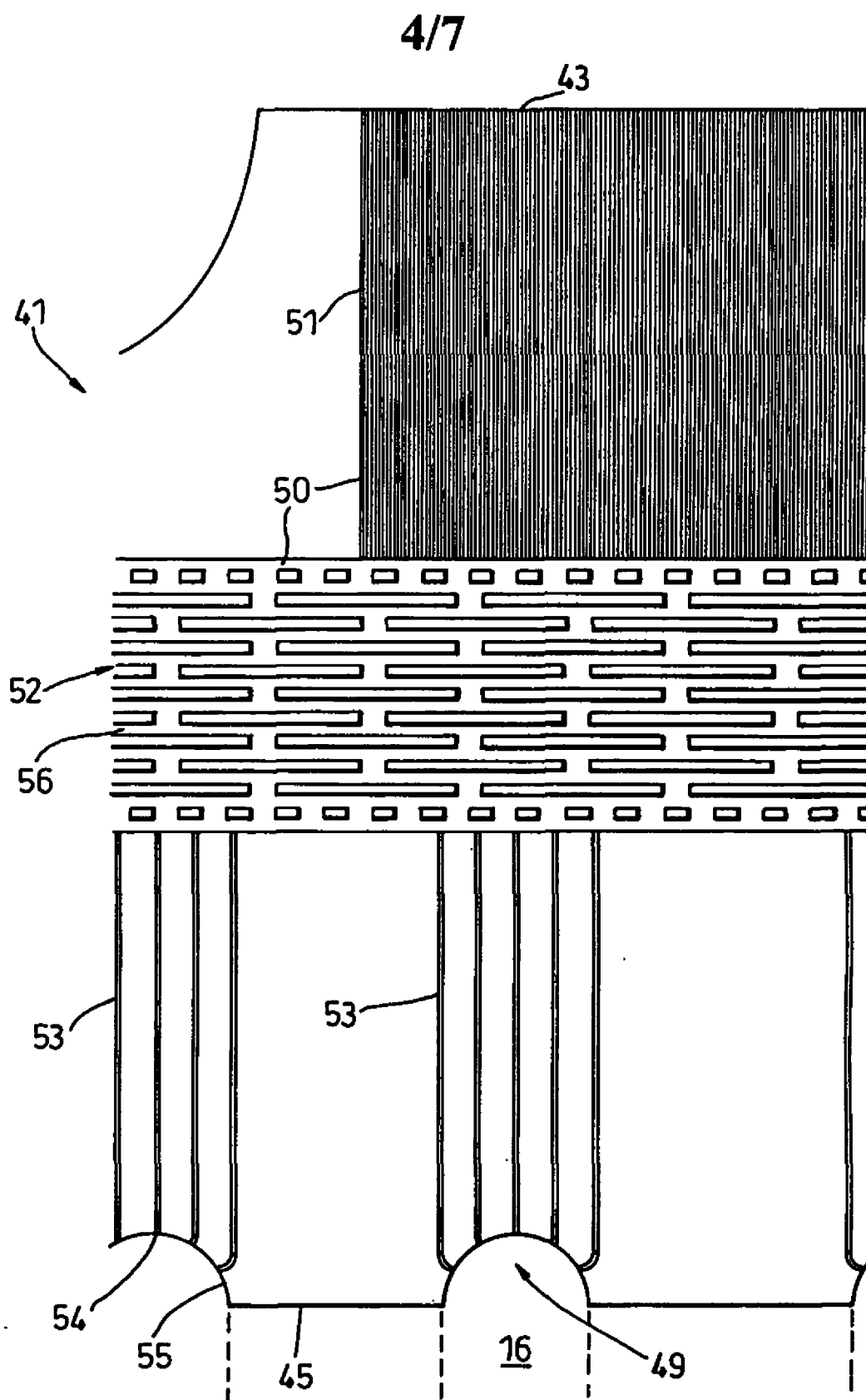
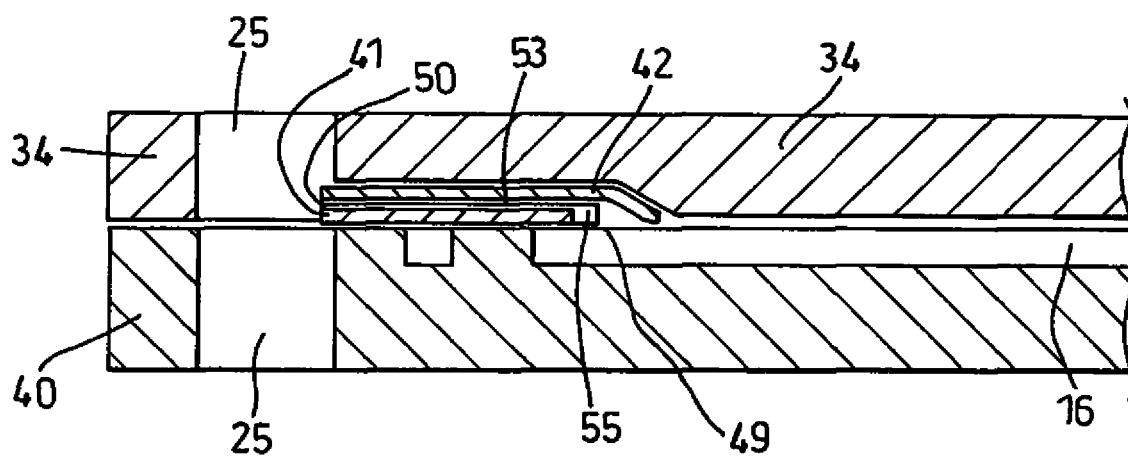
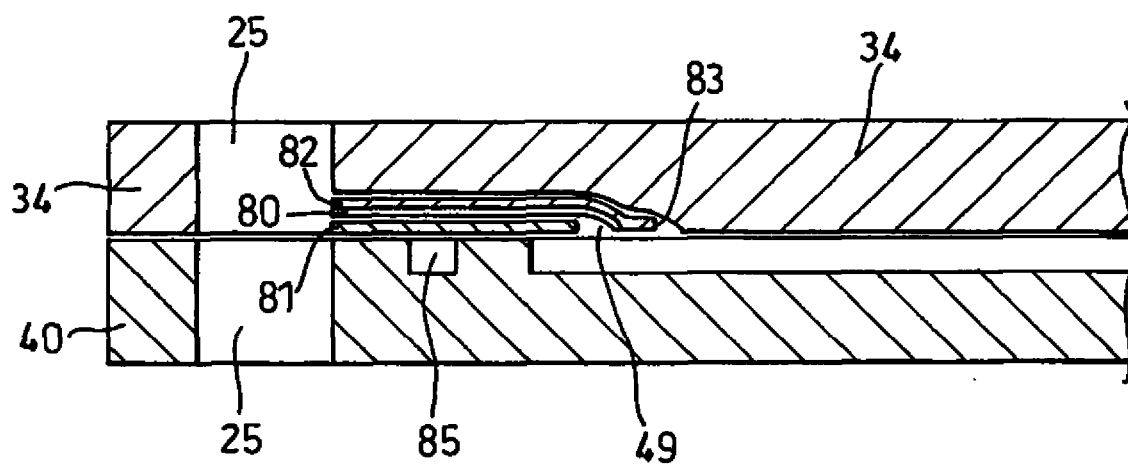


Fig. 5

5/7***Fig. 6******Fig. 8***

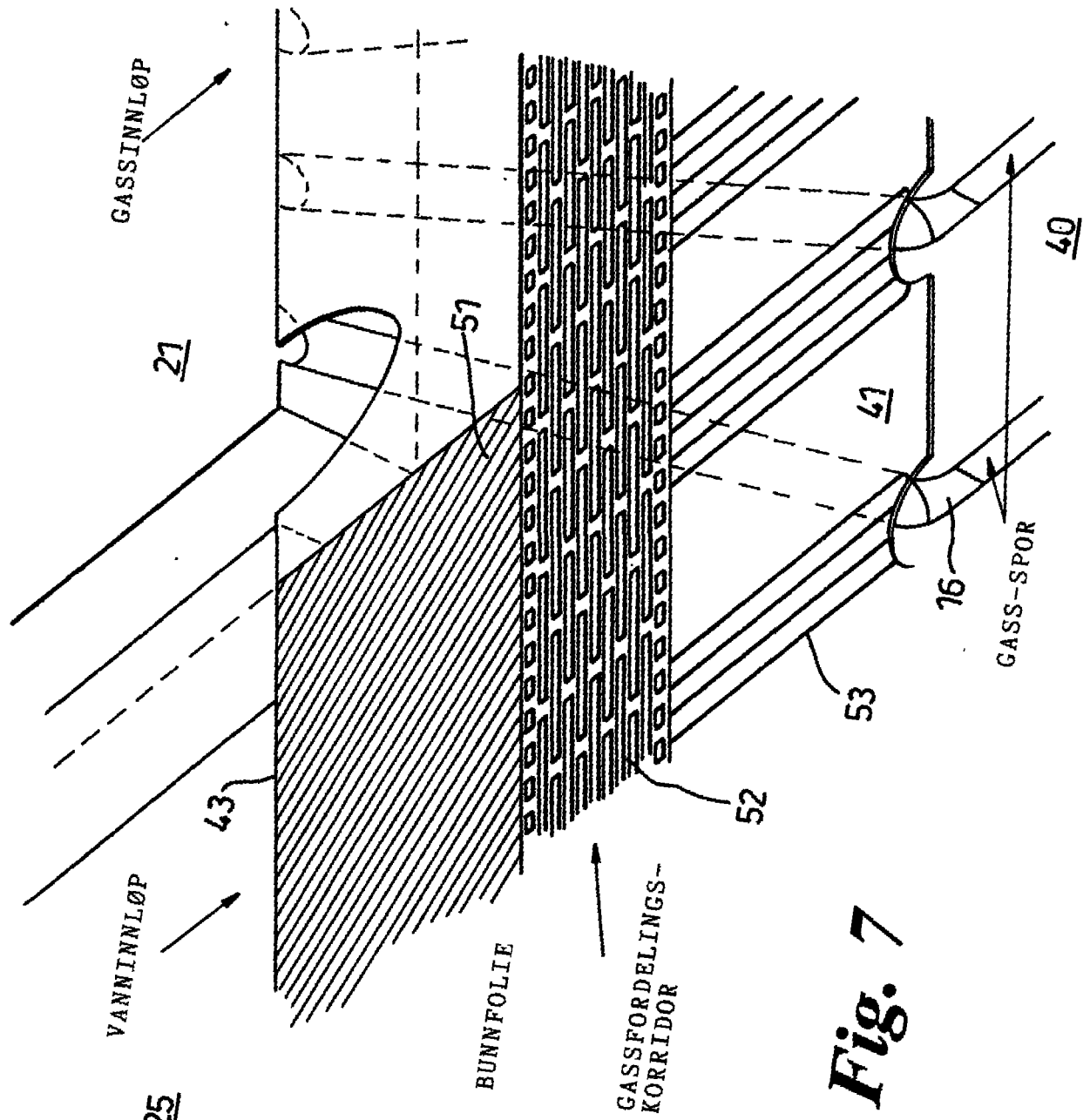
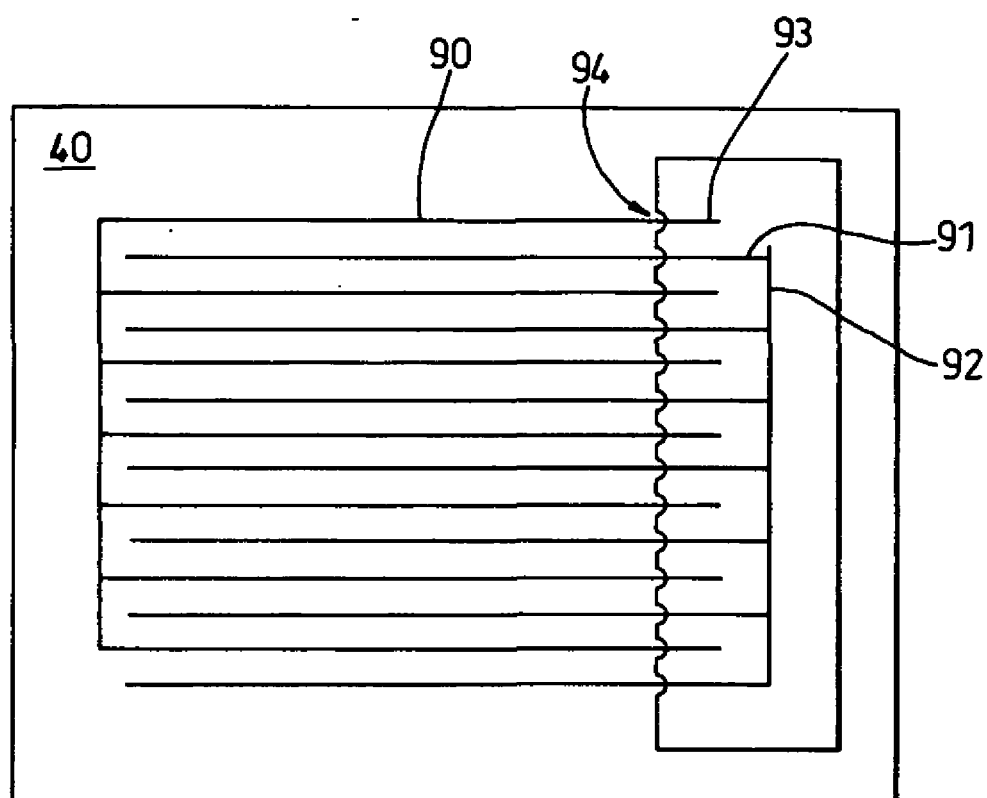


Fig. 7

7/7

***Fig. 9***