

(19) DANMARK



PATENTDIREKTORATET
KØBENHAVN

(12) FREMLÆGGESESSKRIFT

(11) 154003 B



(21) Patentansøgning nr.: 3202/81

(51) Int.Cl.⁴ B 01 D 13/00

(22) Indleveringsdag: 17 jul 1981

(41) Alm. tilgængelig: 20 jan 1982

(44) Fremlagt: 03 okt 1988

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 19 jul 1980 DE 3027413

(71) Ansøger: *SARTORIUS GMBH; Weender Landstr. 94-108; 3400 Goettingen, DE

(72) Opfinder: Horst *Perl; DE, Dietmar *Nussbaumer; DE, Hans-Weddo *Schmidt; DE, Guenter *Pradel; DE, Ulrich *Grummert; DE

(74) Fuldmægtig: Hofman-Bang & Boutard A/S

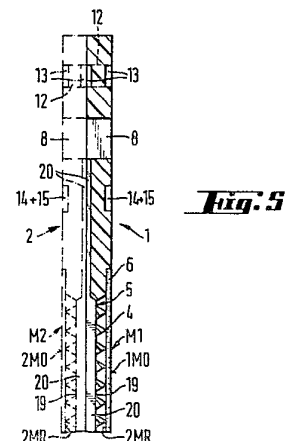
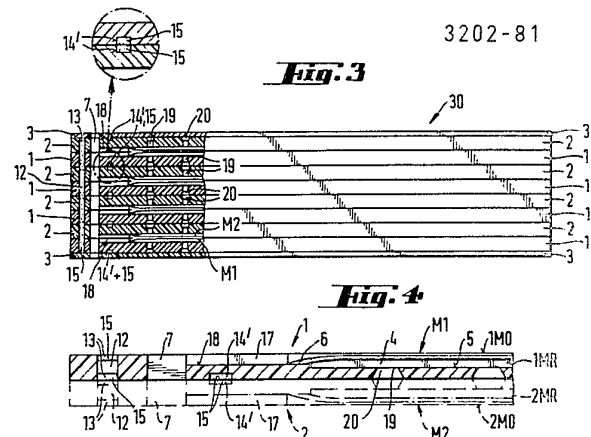
(54) Skilleanordning for fluider og bestående af bæreplader og tilskårne stykker af en semipermeabel membran

(56) Fremdragne publikationer

(57) Sammendrag:

3202-81

En af bæreplader (1,2) og tilskårne stykker af en semipermeabel membran (M1) bestående filtreringscelle eller diffusionscelle til behandling af fluida er tætsluttet ved hjælp af snorformede eller båndformede tætningsselementer til adskilt ledning af fluidaene, hvilke bæreplader (1,2) til optagelse af tætningsselementerne har imod pladeoverfladen åbne kanalriller (13,14) og i disse udformede gennembrydninger (11,12), som i det mindste afsnitsmæssigt kommunikerer og optager et i flydende tilstand indført og i disse størkende tætningsmateriale. Flere bæreplader (1,2) er ved tætningsmateriale forbundet til en kassetteformet enhed og danner den egentlige skilleanordning. Bærepladerne (1,2) har et kvadratisk grundplan, og forsiden og bagsiden af membranstykkerne overstrømmes krydsningsmæssigt. Membranstykkerne støttes af i strømningsretningen forløbende riller (5) og rillerygninger (4) i bærepladerne (1,2), hvilke riller (5) har i længderetningen udformede udsparringer (19) til den modsatte side af bærepladen (1,2). Strømningsbarrierer (31), der krydser rillerne (5) under en vinkel på ca. 45°, sørger for en jævn overstrømning af membranfladerne og forhindrer kortslutningsstrømveje.



DK 154003 B

Opfindelsen omhandler en skilleanordning for fluider og bestående af bæreplader og tilskårne stykker af en semi-permeabel membran og af den i krav 1's indledning angivne art.

- 5 De konventionelle skilleanordninger af denne art er vanskelige at opbygge og tætne på økonomisk måde, idet tætningen er upålidelig, fordi den i det væsentlige afhænger af indtrængningsdybden af tætningsmidlet i de enkelte lag af skilleanordningen.
- 10 Opfindelsen har til formål at tilvejebringe en skilleanordning bestående af et antal enkeltelementer og med en stor, effektiv membranflade, som trods antallet af enkeltelementer muliggør en simpel og pålidelig tætning af de strømningsveje og strømningskamre, der skal adskilles, og som tillader en strømningsgunstig styring af fluidet og en god udnyttelse og overstrømning af membran-overfladen.
- 15

Dette opnås ifølge opfindelsen ved en konstruktion af den i krav 1's kendetegnende del angivne art.

- 20 Den geometriske form af bærepladerne, arten af fluidets strømningsstyring og den derved nødvendige anordning af tætningselementerne afhænger på en vis måde af hinanden til at opnå en optimal tætningsfunktion og en optimal færdiggørelse af anordningen. Foretrukne udførelsesformer
- 25 for skilleelementerne er angivet i krav 2 og krav 7.

Opfindelsen forklares nærmere nedenfor i forbindelse med tegningen, hvor:

- fig. 1 er en perspektivisk udtrukket tegning af hele skilleanordningen med et lodret snit igennem de til en blok
- 30 forbundne enkelte skilleelementer langs linien 1-1 på fig. 2,

fig. 2 er en plan afbildning af to over hinanden liggende identiske bæreplader med membraner, delvis som udsnit fra for- og bagsiden,

fig. 3 er et tværsnit igennem en stabel af med hinanden
5 forbundne skilleelementer langs linien 3-3 på fig. 2,

fig. 4 er et delsnit langs en bæreplade med membran langs linien 4-4 på fig. 2,

fig. 5 er et længdesnit igennem en bæreplade med membran langs linien 5-5 på fig. 2,

10 fig. 6 er et detailsnit igennem en bæreplade med et af en tekstilvare bestående støtteelement,

fig. 7 er en afbildning fra siden af en ændret udførelsesform for skilleanordningen ifølge opfindelsen,

fig. 8 er en plan afbildning af en strømningssteknisk set
15 optimeret ændret bæreplade på dennes membranside, og

fig. 9 og 10 er plane afbildninger af den af to halvplader dannede afslutningsplade i området for hovedtilslutningen af skilleanordningen på fig. 7.

Skilleanordningen er opbygget af identiske bæreplader, som
20 til identificeringsformål er betegnet med 1 og 2. Som vist på fig. 2 har hver bæreplade 1, 2 en i det væsentlige rektangulær grundplan og rektangulært tværsnit. Bærepladerne 1, 2 har på alle fire rektangelsider flere spaltegennembrydninger 7 og 8, der af stabilitetsgrunde kun afbrydes af forbindelsesbroer 16. Forbindelsesbroerne 16 kan
25 bortfalde ved mindre udførelser af bærepladerne. Spaltegennembrydningerne 7 og 8 ender i området for de yderste rande af membranerne M1 og M2, så at det i gennembrydningerne strømmende fluidum F1 kan overstryge membranerne strømningsmæssigt gunstigt over hele bredden. Bærepladen 1 er
30

vist fra membransiden, der er betegnet ved lTM. Membran-
siden er forsynet med støtteelementer 4 og strømningskana-
ler 5, der som vist på fig. 5 dannes af tværsnitsmæssigt
set prismeagtige riller og rygninger, af hvilke rillerne
5 udgør strømningskanalerne 5 og rygningskanterne støtteele-
menterne 4 for membranstykkerne. Rillerne 5 har i længde-
retningen udformede udsparinger 19 på den modstående side
af vedkommende bæreplade 1 eller 2, hvilke udsparinger på
den modsatte side er udvidet til på tværs af rillerne 5
10 forløbende samlerender 20, som ender i spaltegennembryd-
ningerne 8 for det andet fluidum F2. De enkelte membran-
stykker er omkring deres randområder 6 tætningsmæssigt for-
bundet ved svejsning eller klæbning til væggene af bære-
pladerne. I området imellem membranrandene 6 og spalte-
15 gennembrydningerne 7 er der tilvejebragt afstandsholdere
17 og porte 18, som på den ene side muliggør en strømning
af fluidet F1 fra spaltegennembrydningerne 7 igennem por-
tene 18 over membranoversiden lMO i retning mod de overfor
liggende spaltegennembrydninger 7, men som også på den an-
20 den side sikrer, at de på hinanden liggende bæreflader op-
når en indbyrdes tilstrækkelig planparallel understøtning
gennem afstandsholderne 17. På tilsvarende måde er bagsi-
derne 2TR af hver bæreplade 2 i det væsentlige planparal-
lelle og kun afbrudt af samlerenderne 20. Bagsiderne af
25 bærepladerne 1 og 2 støtter sig altså imod hinanden langs
en stor overflade.

Til adskilt styring af de to fluida F1 og F2 har hver bære-
plade 1,2 gennembrydninger 11 ved mindst to modsat belig-
gende hjørnepunkter. I det viste eksempel er der gennem-
30 brydninger 11 ved alle fire hjørner. Disse over for hin-
anden liggende gennembrydninger 11 er forbundet ved i begge
retninger forløbende stikkanaler 13, som i eksemplet er ud-
formet på begge sider af bærefladerne 1,2. Det er dog til-
strækkeligt med stikkanaler 13 på mindst én af siderne, da
35 det ved opstablingen af flere bæreflader sikres, at der
imellem to bæreflader 1,2 altid er en omløbende stikkanal

13. Endvidere er stikkanalerne 13 udformet med i længde-
retningen fordelte gennembrydninger 12, der forløber som
en skakt op igennem de på hinanden overlejlrede bæreplader
1,2. Gennembrydningerne 11, 12 og stikkanalerne 13 tjene-
5 ner til at optage det nedenfor beskrevne tætningsmiddel
til tætning af hele det ydre område og til en permanent
forbindelse af de på hinanden stablede bæreplader 1,2.

Til aftætning af fluidumrummet til adskilt styring af
fluidet F1 og fluidet F2 er der parallelt med strømnings-
10 kanalerne 5 uden for randområdet 6 af membranen M1 på begge
de over for hinanden liggende rektangelsider tilveje-
bragt en rende 14, der kommunikerer med stikkanalerne 13
og/eller gennembrydningerne 11, 12. De to render 14 er
kun udformet på den membranbæreside af bærepladerne 1 og
15 2, som på fig. 2 er betegnet med 1TM. På bagsiden af
bærepladerne 1,2 er der tilvejebragt to tilsvarende ren-
der 14', der forløber parallelt med samlerenderne 20 og
kommunikerer med stikkanalerne 13 og/eller gennembrydnin-
gerne 11, 12. Dermed sikres det, at det fra membranens bag-
20 side udtrædende permeat kan strømme ind i gennembrydninger-
ne 19 i bærepladerne 1,2 og fra samlerenderne 20 ind i
spaltegennembrydningerne 8, men ikke ind i spaltegennem-
brydningerne 7, der leder det første fluidum F1. Membra-
nens bagside er på fig. 2 for membranen 2 betegnet med
25 2MR.

Endvidere er der i det mindste i de fire hjørneområder af
bærepladerne 1,2 tilvejebragt åbninger til montagestagbolte
10, der ved sammenbygningen først tjener som styring for
på hinanden stablelige bæreplader 1,2.

30 De med membranstykkerne M1 og M2 forsynede bæreplader 1,2
bliver parvis med membranerne liggende på hinanden, som an-
tydet på fig. 2, tilspændt på montagestagboltene 10 og for-
enet til en stabel af ti eller tyve bæreplader 1,2, der til-
spændes fast imod hinanden ved hjælp af boltene 10 og ikke

viste tilspændingsorganer. Alle ikke fordybede flader af bærepladerne 1,2 ligger derved planparallelle imod den modstående flade af den anden bæreplade.

I denne formonterede tilstand indsprøjtes der i gennem-
5 brydningerne 11 et tætningsmiddel 15 af et strømnings-
bart formstof, klæbestof eller et termoplastisk formstof.
Indsprøjtningen kan eksempelvis ifølge fig. 2 ske i den
til venstre forneden liggende gennembrydning 11. Såfremt
pakken af bæreplader 1,2 herved stilles op således, at
10 diagonalerne af de to over for hinanden liggende gennem-
brydninger 11 står lodret, så vil det indsprøjtede tætnings-
middel 15 stige op i begge retninger i stikkanalerne
13 og i renderne 14 i retning mod den højest liggende gen-
nembrydning 11 og derved udfylde de af gennembrydningerne
15 11, stikkanalerne 13 og renderne 14, 14' dannede hulrum
ved fortrængning af den indesluttete luft. Efter hærdenin-
gen af tætningsmidlet 15 opnås der en permanent og tæt for-
bindelse af de enkelte bæreplader 1,2 indbyrdes, så at der
efter fjernelsen af monteringsstagboltene 10 er opstået
20 en pakkeformet skilleanordning 30 som vist på fig. 1, der
kan tætnende indspændes som en blok imellem de to endepla-
der 27 og 28.

For at accelerere fyldningen af stikkanalerne 13 og ren-
derne 14, 14' og opnå en endnu bedre fortanding af bærepla-
25 derne 1,2 indbyrdes over hele arealet er der endvidere i
området for stikkanalerne 13 tilvejebragt ekstra gennem-
brydninger 12, der som vist på fig. 1 optager tætningsmid-
let 15 i gennemgående søjler.

I den simpleste udførelsesform afsluttes stabelen af på hin-
30 anden anbragte bæreplader 1,2 med bagsiden af en sådan bære-
plade. Herved beskyttes det yderst liggende membranstykke
af bagsiden af den yderste bæreplade imod en mekanisk be-
skadigelse.

Til optagelse af en sådan enhed er der som aftætningsforbindelse med de to endeplader 27, 28 på disse anbragt tætningsringe 29. Skal membranstykkerne på de yderste bæreplader gives en ekstra beskyttelse, kan dette ske
5 eksempelvis ved en uprofileret plan afslutningsplade 3 på hver side af pakken 30. Afslutningspladerne 3 har som vist på fig. 1 tilsvarende spaltegennembrydninger 7, 8. De kan dog selv også udformes som fladetætninger, det vil sige, at de har en vis permeelastisk virkning og overta-
10 ger tætningsfunktionen imellem den pakkeformede endeanordning 30 og de to endeplader 27 og 28, så at disse ikke behøver særskilte ringtætninger 29.

På fig. 1 har de to endeplader 27, 28 et noget større fladeareal og består fortrinsvis af rustfrit stål og har i
15 randområdet flere boltehuller 22 til optagelse af tilspændingselementer 21. Den underste endeplade 21 har til indføring af det første fluidum F1 en rørformet hovedtilslutning 23, der er tilknyttet den på højre side forløbende spaltegennembrydning 7 i bærepladerne 1 og 2, hvilken
20 hovedtilslutning 23 ender som en hovedtilslutningsspalte 23' på oversiden af den underste endeplade 27. I det overfor liggende randområde af den øverste endeplade 28 er der tilvejebragt en tilsvarende hovedtilslutning 24 med en tilsvarende udformet hovedtilslutningsspalte 24', som i det
25 viste eksempel tjener som udløb for det første fluidum F1. Det igennem hovedindløbet 23 indstrømmende første fluidum F1 opfylder altså spaltegennembrydningerne 7, overstrømmer i de enkelte flader membranstykkerne og indstrømmer i de overfor liggende spaltegennembrydninger 8 og udløber gen-
30 nem den øverste hovedtilslutning 24. En strømning i omvendt retning er naturligvis også mulig. Såfremt det andet fluidum F2 ifølge diffusionsprincippet skal strømme over bagsiden af membranen, tilvejebringes der i den henseende to andre hovedtilslutninger 25 og 26 i de to endeplader 27,
35 28 for fluidet F2. Fluidet F2 indstrømmer i den underste endeplade 27 igennem hovedtilslutningen 25 til hovedspalte-

tilslutningen 25' og derfra ind i spaltegennembrydningerne 8. Bagsiden af membranstykkerne bliver på denne måde overstrømmet, og fluidet F2 indstrømmer i de overfor liggende spaltegennembrydninger 8 og derfra til hovedtilslutnings-
5 spalten 26' og hovedtilslutningen 26. Også her er den omvendte strømningsretning mulig.

Hovedspaltegennembrydningerne 23', 25', 24' og 26' kan som antydnet på fig. 1 udstyres med ringtætninger eller andre fladetætninger 29, når der ikke skal tilvejebringes en sær-
10 skilt tætning på over- og undersiden af den takkeformede skilleanordning 30. I så fald skal der tilvejebringes tilsvarende tætninger 29' i området for blindtilslutningerne for de andre spaltegennembrydninger 7, 8.

Til gennemførelse af en ultrafiltrering kræves der for
15 fluidet F2 for sig kun én hovedtilslutning, altså enten hovedtilslutningen 25 eller hovedtilslutningen 26. Da permeatet ikke strømmer over bagsiden af membranstykkerne, men kun skal udtrækkes fra hele fladen, er det også kun nødvendigt at tilvejebringe spaltegennembrydninger 8 ved den
20 tredje eller fjerde rektangelside. For på forhånd at tilvejebringe en alsidig anvendelse med bærepladerne 1,2 er disse udformet til en dobbeltsidet overstrømning. Også ved ultrafiltreringen er det fordelagtigt, når permeatet udtrækkes i begge retninger fra bagsiden af membranstykkerne.
25 ne.

Bærepladerne 1, 2 er af økonomiske grunde fremstillet af formstof, men til særskilte anvendelsesformål kan de naturligvis også fremstilles af rustfrit stål.

Bærepladerne 1,2 ifølge fig. 2 - 5 og 8 er særligt egnet
30 til filtrering. Til gennemføring af skilleprocesser efter diffusionsprincippet er de på fig. 6 viste bæreplader bedre egnet. Ved stofudveksling efter diffusionsprincippet er det fordelagtigt, at også det andet aktive fluidum F2 træder i

berøring med bagsiden af membranen på en så stor overflade som muligt. Hertil egner sig eksempelvis et tekstilstof 39, der understøtter membranen M1 og er fastgjort i et rammeagtigt vindue 40 i bærepladen 1. Dette kan ske ved, at tekstilstoffet 39 integreres i rammen af bærepladen 1 ved en termoplastisk dannelses af et fremspring i vinduet 40, og at også membranens yderrand 6 fastlægges i dette område. I øvrigt svarer udformningen af bærepladen på fig. 6 til de på fig. 2 - 5 viste detaljer, hvad angår strømningsstyringen og tætslutningen.

Fig. 7 - 10 viser en skilleanordning med en særlig let håndtering, optimeret ydelse og billiggjort fremstilling.

Den på fig. 7 viste opretstående skilleanordning består af den lodrette endeplade 7', der omfatter alle fire hovedtilslutninger 23 - 26 for de to fluida F1 og F2 og endende i boringer i endepladen 27'. Den anden endeplade 28' er uden tilslutninger og er kun ført vandret forskydelig på de to underste tilspændingselementer 21 og understøttet ved en central skruespindel 33, som igen understøttes af en lodret vederlagsplade 34, der er forbundet med endepladen 27' over fire vandrette tilspændingselementer 21. De to underste tilspændingselementer 21 virker samtidigt til styring og fastholdelse af den som kassetten 30 udformede skilleanordning, der er indspændt imellem de to endeplader 27' og 28'.

Afslutningspladen 3' imod den tilslutningsløse endeplade 28' dækker bagsiden, dvs. den med samlerenderne 20 udstyrede side, af den sidste bæreplade 1 ifølge fig. 2, henholdsvis fig. 8, og er integreret med den gennem tætningsmidlet 15. Den imod tilslutningsmidlet vendende afslutningsplade 3'', 3''' er udformet i to dele og nærmere beskrevet nedenfor i forbindelse med fig. 9 og 10. Den todelte afslutningsplade 3'', 3''' er ligeledes en integreret bestanddel af selve skilleanordningen, så at både bæreplader-

ne 1, 2 og de to afslutningsplader 3' og 3'', 3'' danner den egentlige kassette 30, som ifølge fig. 7 indsættes på simpel måde imellem de to endeplader 27' og 28'. Styrenoter 37 i kassetten 30 tjener som føring og af-
5 støtning på de to underste tilspændingselementer 21, og indformede gribenoter 38 letter håndteringen af kassetten 30 ved indsætningen imellem de to endeplader 27', 28'. To over for hinanden liggende sider af kassetten 30 opviser føringsnoterne 37, henholdsvis gribenoterne 38,
10 så at kassetten 30 ved en drejning på 180° har sin rigtige beliggenhed, så at en fejlbehæftet indsætning er udelukket.

Denne udformning har den fordel, at der ingen tilslutninger eller forskruninger skal løsnes, når en kassette 30
15 skal udskiftes med en ny kassette. Dette sker ved kun at løsne den centrale spindel 33.

Den ud fra strømnings tekniske synspunkter optimaliserede udførelsesform for bærepladen på fig. 8 svarer i sin funktionelle opbygning til bærepladen ifølge fig. 2 - 5,
20 hvad komponenterne 4 - 20 angår.

Ved forholdsvis store bæreplader 1,2 af formstof er der risiko for, at der på grund af fremstillingstolerancer dannes foretrukne strømningszoner over hele overfladen af den overstrømmede membran, hvilket indvirker skadeligt
25 på totalmembranfladens effektivitet. Ifølge opfindelsen har hver rille 5 som vist detaljeret på fig. 8a flere, over rillens længde fordelt anbragte strømningsbarrierer 31, som ender i plan med rillens rygning 4 eller derunder, og hver rille 5 har forbindelse med den modsatte side af
30 bærepladen 1, 2 gennem en gennembrydning 19 ved en krydsende samlerende 20. Flerheden af strømningsbarrierer 31 er udformet nogenlunde indbyrdes parallelle og med skråt imod rillerne 5 forløbende barrierelinier 32. Ved en omtrent kvadratisk membranflade forløber den længste barriere-

linie 32 i en vinkel på ca. 45° med diagonalen, medens de øvrige barrierelinier 32 er udformet parallelt forløbende dermed. Alt efter forholdet imellem sidelængderne af en rektangulær membranflade krydser barrierelinierne 32 rillerne 5 under en vinkel på ca. 30° - 60° . Barrierelinierne 32 for to bærelader 1,2 med rillesiderne vendende imod hinanden er barrierelinierne 32 udformet krydsende hinanden. Under væsketrykket af det overstrømmende fluidum Fl indtræder der en vis indhvelvning af membranstykkerne i de understøttende riller 5, hvilket forhindres i området af strømningsbarriererne 31, så at der på disse steder indtræder en vis stilstand med udelukkelse af kortslutningsveje. På grund af de hinanden krydsende barrierelinier 32 på to imod hinanden vendende pladesider ophæves atter diagonalstrømningen, så at der tilvejebringes en jævn overstrømning af hele membranfladen over hele tilstrømningssiden langs spaltegennembrydningerne 7.

Den ydre kontur af bæreladerne 1,2 afviger fra den på fig. 2 viste udførelsesform ved udformningen af styrenoterne 37 på over for hinanden liggende yderrande og udformningen af gribenoterne 38 ligeledes på over for hinanden liggende yderrande.

Den todelte afslutningsplade 3''', 3'' er ligeledes fremstillet af formstof og svarer i ydre profil og med hensyn til spaltegennembrydningerne 7,8 til bæreladen 1,2 på fig. 8. Den ikke viste bagside af den halve afslutningsplade 3''' på fig. 9 er udført glat og danner en afdækning for den øverste bærelade, og den er udformet med de på fig. 2 med 2 TR betegnede samlerender 20. På tilsvarende måde er renderne 14 og stikkanalerne 13 udformet.

Ifølge fig. 9 er spaltegennembrydningerne 7,8 omsluttet af fordelings- og samlerør 35, hvis tværsnitsprofil er muldeformet og i forbindelse med den dækkende ovenfor liggende muldeform af fordelings- og samlerørene 35

5 ifølge fig. 10 danner et fuldrør. Fordelings- og samlerørene 35 for de to afslutningspladehalvparter 3'', 3'' er omsluttet af stikkanaler 13' og render 14' og tilsluttet gennembrydningerne 11, igennem hvilke det flydende tætningsmiddel 15 indsprøjtes i samtlige stikkanaler
10 og render i alle pladerne af kassetten 30. Afslutningspladehalvparten 3'' svarer i sin opbygning af den imod afslutningspladehalvparten 3'' vendende side til denne og er på den imod endepladen 27' vendende side i det væsentlige glat. De i fordelings- og samlerørene 35 udformede
15 boringer 36 flugter med boringerne i hovedtilslutningerne 23 - 26. Boringerne 36 er på den imod endepladen 27' vendende side forsynet med O-tætningsringe, der lægges tæt an imod endepladen 27', når kassetten 30 presses imod endepladen 27' ved hjælp af den centrale spindel 33.

20 Alt efter den geometriske udformning af pladerne og strømningsvejene og arrangementet af de nødvendige tætningsselementer kan det være tilstrækkeligt eller også hensigtsmæssigt, i det mindste afsnitmæssigt, at tilvejebringe gennembrydninger 11, 12 og kanalriller 13, 14, 13', 14' fordelt over grundplanet af bærepladerne, og som kommunikerer inden
25 for pladestabelen således, at de enkelte afsnit over stabelhøjden tætsluttet i fællesskab. På denne måde kan samtlige plader i fællesskab tætsluttet og forbindes permanent med hinanden ved en enkelt indsprøjtning af formstof.

30 For at tilvejebringe en fejlfri tætlukning er det blot nødvendigt at anvende et tætnende formstof, eksempelvis sili-kone, medens antallet af plader sammenholdes til en kassette ved andre mekaniske tilspændingsorganer.

Skilleanordningen ifølge opfindelsen finder anvendelse ved alle de i industrien anvendte filtreringsfremgangsmåder, altså som dialysator, som filter, som oxygenator, til adskillelse af mælkeholdige stoffer, til vandrensning osv.
5 samt til kunstige nyrer eller lunger inden for medicinen.

Anvendes der flere blokagtige skilleanordninger 30 ifølge opfindelsen, kan totalmembranfladen varieres ved at lukke nogle spaltegennembrydninger i en række for de yderste bærelplader 1, 2 eller ved en særlig udformning af afslutningspladerne 3, hvorved de enkelte skilleanordninger 30
10 strømningssteknisk set indskydes i række eller parallelt.

P a t e n t k r a v :

1. Skilleanordning for fluider og bestående af bæreplader (1,2) og tilskårne stykker (M1, M2) af en semipermeabel membran, hvilke fluida kan strømme på begge sider af membranen i indbyrdes adskilte strømningsveje igennem snorformede eller båndformede tætningselementer i bærepladerne, k e n d e t e g n e t ved, at bærepladerne (1,2) til optagelse af tætningselementerne opviser imod pladeoverfladen åbne kanalriller (13,14, 13',14') og i disse gennembrydninger (11,12), som i det mindste afsnitmæssigt kommunikerer og optager et i strømningsmæssig tilstand indsat og deri hærdende tætningmateriale (15).
2. Skilleanordning for fluider og bestående af bæreplader og tilskårne stykker af en semipermeabel membran, hvor:
- 15 (a) bærepladerne har som strømningskanaler tjenende støttelementer for membranstykkerne,
- (b) hvert membranstykke er tatsluttende forbundet med bærepladen ved sin rand og overdækker støttelementerne,
- 20 (c) flere boringer eller spaltegennembrydninger er tilvejebragt i bærepladerne uden for membranranden, og som danner vinkelret på membranfladerne forløbende fordelingsskakter for fluidaene,
- (d) enkelte af fordelingsskakterne danner tilløb og afløb for et membranfladerne overstrømmende og til behandling værende første fluidum,
- 25 (e) de øvrige fordelingsskakter strømningsmæssigt står i forbindelse med de som strømningskanaler tjenende støttelementer og tjener til ledning af et andet fluidum,
- 30

- (f) yderzonen af bærepladerne udadtil er tætsluttet ved hjælp af tætninger og der i membranområdet er tilvejebragt andre tætninger i bærepladerne til adskilt ledning af de to fluida,
- 5 (g) flere til en stabel i lag anbragte skilleelementer er tilspændelige ved hjælp af styre- og tilspændingselementer imellem endeplader eller huselementer, som overlejrer de to yderste skilleelementer af stabelen,
- 10 (h) fordelingsskakterne for det første fluidum står i forbindelse med i den ene eller i begge endepladerne eller huselementerne anbragte hovedtilløb og hovedafløb, og
- 15 (i) fordelingsskakterne for det andet fluidum på tilsvarende måde står i forbindelse med mindst én særskilt tilknyttet hovedtilslutning i den ene endeplade eller huselement,

k e n d e t e g n e t ved

- 20 (j) at yderzonerne af bærepladerne (1,2) til optagelse af en tætning opviser i mindst to over for hinanden liggende afsnit udformede gennembrydninger (11,12),
- (k) at de i afstand beliggende gennembrydninger (11,12) er forbundet med hinanden ved hjælp af mindst på den ene side af bærepladerne (1,2) i begge forbindelses-
- 25 retninger vendende åbne stikkanaler (13),
- (l) at hver bæreplade (1,2) til optagelse af en tætning i membranområdet (6) opviser parallelt med membranrandene (6) forløbende åbne render (14), der kommunikerer med stikkanalerne (13) og/eller gennembrydningerne (11,12), og
- 30

- (m) at tætningen (15) består af et termisk og/eller tidsmæssigt hærdeligt formstof og/eller klæbestof, der i flydende stand er trængt ind i alle gennembrydger (11,12) i hele stabelen af skilleelementer (1,2, M1, M2) og udfylder de kommunikerende stikkanaler (13) og render (14).

3. Skilleanordning ifølge krav 2, k e n d e t e g n e t ved, at de i mindst to over for hinanden liggende afsnit udformede gennembrydninger (11) er tilknyttet andre gennembrydninger (12), som er fordelt over længden af stikkkanalerne (13).

4. Skilleanordning ifølge krav 1 - 3, k e n d e t e g n e t ved, at de andre gennembrydninger (12) har en til stikkkanalerne (13) tilpasset spalteform.

5. Skilleanordning ifølge krav 1 - 4, k e n d e t e g n e t ved, at et antal af de nævnte skilleenheder er forbundet uadskilleligt sammen ved hjælp af et tætningsmiddel (15) til en blok eller en kassette (30).

6. Skilleanordning ifølge krav 1 - 5, k e n d e t e g n e t ved, at tætningsmidlet (15) består af et termoplastisk formstof, såsom polypropylen, polystyrol, polyamid, polyacetalharpiks, polyvinylchlorid (PVC), polyethylen (PE), polycarbonat, EVA, acryl-styrol-copolymeriserat (ABS), styrol-acrylnitril-copolymeriserat (SAN), CA, eller består af en kunstharpiks, såsom polyurethan-harpiks, epoxyharpiks, urinstof-formaldehydharpiks eller formaldehyd-melamin, formaldehyd-phenol-harpiks.

7. Skilleanordning for fluider og bestående af i det væsentlige rektangulære bæreplader og tilskårne stykker af en semipermeabel membran, hvor:

(a) bærepladerne opviser som strømningskanaler tjenende

støttelementer for membranstykkerne,

- (b) hvert membranstykke er tætsluttende forbundet med bærepladerne ved sine yderrande og overdækker støttelementerne, og
- 5 (c) flere af de til en stabel i lag opstablede skilleelementer ved hjælp af styre- og tilspændingselementer kan tilspændes imellem endeplader, der overdækker de to yderste skilleelementer af stabelen,

k e n d e t e g n e t ved,

- 10 (d) at der uden for membranyderrandene ved mindst tre rektangelsider i bærepladerne (1,2) er udformet med randene parallelt forløbende spaltegennembrydninger (7,8), som danner vinkelret på membranfladerne forløbende fordelingsskakter for fluidaene (F1, F2),
- 15 (e) at fordelingsskakterne (7) i to over for hinanden liggende rektangelsider danner tilløb og afløb for det membranfladerne overstrømmende og til behandling værende første fluidum (F1),
- 20 (f) at fordelingsskakterne (8) ved i det mindste den tredje rektangelside strømningsmæssigt står i forbindelse med de som strømningskanaler tjenende støttelementer (4),
- 25 (g) at yderzonerne af bærepladerne (1,2) er tæt lukket om-løbende udadtil ved hjælp af tætninger (13,15), og at der i membranområdet er tilvejebragt andre tætninger (14,15) i bærepladerne (1,2) til adskilt ledning af de to fluida (F1, F2),
- (h) at fordelingsskakterne for det første fluidum (F1) står i forbindelse med i den ene eller begge endepla-

derne (27,28) anbragte hovedtilløb og hovedafløb
(23,24), og

- (i) at fordelingsskakterne (8) for det andet fluidum (F2)
på tilsvarende måde står i forbindelse med mindst én
5 særskilt tilknyttet hovedtilslutning (25,26) i den
ene endeflade (27,28).

8. Skilleanordning ifølge krav 7, k e n d e t e g n e t
ved, at støtteelementerne (4) for bærepladen (1) består af
et i et rammeagtigt vindue (40) i bærepladen (1) fastgjort
10 tekstilstof (39) eller netværk.

9. Skilleanordning ifølge krav 7, k e n d e t e g n e t
ved, at støtteelementerne (4) udgøres af i strømningsretnin-
gen for det til behandling værende første fluidum (F1) for-
løbende riller (5) og rillerygninger (4), hvilke riller (5)
15 opviser i længderetningen udformede udsparinger (19) til den
modsatte side af bærepladen (1,2), hvilke udsparinger (19)
er udvidet til på tværs af rillerne (5) på den modstående
side forløbende samlerender (20), der ender i spaltegennem-
brydningerne (8) for det andet fluidum (F2).

20 10. Skilleanordning ifølge krav 7 eller 9, k e n d e -
t e g n e t ved, at hver rille (5) opviser flere langs
rillens længde fordelte strømningsbarrierer (31), som en-
der i planet af rillerygningerne (4) eller derunder, og at
hver rille (5) står i forbindelse med mindst én udsparing
25 (19) til en krydsende samlerende (20) på den modsatte side
af bærepladen (1,2).

11. Skilleanordning ifølge krav 7, 9 eller 10, k e n -
d e t e g n e t ved, at samlingen af strømningsbarrierer
(31) er ordnet i i det væsentlige parallelt med hinanden
30 skråt i forhold til rillerne (5) forløbende barrierelinier
(32).

12. Skilleanordning ifølge krav 7, 9, 10 eller 11, k e n d e t e g n e t ved, at barrierelinierne (32) krydser rillerne (5) under en vinkel på fra 30° til 60° .
- 5 13. Skilleanordning ifølge krav 7 eller 9 - 12, k e n d e t e g n e t ved, at barrierelinierne (32) er anbragt i modsat retning i forhold til to imod hinanden med deres rillesider vendende bæreplader (1,2), dvs. krydser hinanden.
- 10 14. Skilleanordning ifølge krav 7 - 13, k e n d e t e g n e t ved, at de parallelt med randområdet (6) af den overstrømmede membranflade ved den ene rektangelside udformede spaltegennembrydninger (7,8) fortrinsvis har en åbningslængde på fra 90% til 100% af det tilknyttede membran-
15 område (6).
15. Skilleanordning ifølge krav 7 - 14, k e n d e t e g n e t ved, at spaltegennembrydningerne (7) ved en rektangelside i bærepladerne (1,2) ender i en hovedtilslutnings-
20 spalte (23') i et denne overdækkende hovedtilslutningsrør (23) for det første fluidum (F1) i den ene endeplade (27), og at spaltegennembrydningerne (7) i den overfor liggende rektangelside på tilsvarende måde ender i en hovedtilslutning (24, 24') i den anden endeplade (28), samt at spalte-
25 gennembrydningerne (8) for det andet fluidum (F2) ender i tilsvarende hovedtilslutninger (25, 25', 26, 26') i endepladerne (27, 28).
16. Skilleanordning ifølge krav 7 - 14, k e n d e t e g n e t ved, at to bæreplader (1,2) med deres på hinanden liggende membranflader danner den mindste imellem endepladerne (27, 28) indspændelige skilleenhed.
30
17. Skilleanordning ifølge krav 7 - 16, k e n d e t e g n e t ved, at et antal sådanne skilleenheder er uadskilleligt forbundne til en kassette (30) ved hjælp af et tæt-

ningsmiddel (15).

18. Skilleanordning ifølge krav 7 - 17, k e n d e t e g -
n e t ved, at gennembrydningerne (7, 8) er indfattet af
tætninger på oversiden af kassetten (30).

5 19. Skilleanordning ifølge krav 7 - 17, k e n d e t e g -
n e t ved, at tætningerne udgøres af en permaelastisk
afslutningsplade (3), der afdækker de to yderste bærepla-
der (1,2) af kassetten (30).

20. Skilleanordning ifølge krav 7 - 17, k e n d e t e g -
10 n e t ved, at gennembrydningerne (7,8) er indfattet af i
endepladerne (27,28) anordnede ring- eller fladetætninger
(29).

21. Skilleanordning ifølge krav 7 - 20, k e n d e t e g -
n e t ved

15 (a) at bærepladerne (1,2) til tætslutning af deres yder-
zoner opviser gennembrydninger (11,12) anbragt i
mindst to over for hinanden liggende hjørnepunkter,

(b) at de i afstand udformede gennembrydninger (11,12)
er forbundet med hinanden ved mindst på den ene side
20 af hver bæreplade (1,2) i begge forbindelsesretnin-
ger imod gennembrydningerne (11,12) vendende åbne
stikkanaler (13),

(c) at bærepladerne (1,2) til optagelse af tætningen i
membranområdet (6) opviser parallelt med membranran-
25 dene (6) forløbende åbne render (14), der kommune-
rer med stikkanalerne (13) og/eller gennembrydninger-
ne (11,12), og

(d) at tætningsmidlet (15) udgøres af et termisk og/eller
tidsmæssigt hærdeligt formstof og/eller et klæbestof,

der strømningsmæssigt udfylder de i hele stabelen af skilleelementer (1,2, M1,M2) forløbende gennembyrdninger (11,12), de kommunikerende stikkanaler (13) og render (14).

- 5 22. Skilleanordning ifølge krav 7 - 21, k e n d e t e g -
n e t ved, at de ved mindst to over for hinanden liggende
hjørnepunkter udformede gennembyrdninger (11) er tilforord-
net andre gennembyrdninger (12), som er fordelt over læng-
den af stikkanalerne (13).
- 10 23. Skilleanordning ifølge krav 7 - 22, k e n d e t e g -
net ved, at hovedtilslutningerne (23 - 26) er tilvejebragt
i en enkelt endeplade (27'), og at den anden endeplade (28')
danner en på tilspændingselementerne (21') forskydelig tryk-
plade for kassetten (30) af skilleelementer og støtter sig
15 ved hjælp af en central spindel (33) til en vederlagsplade
(34).
24. Skilleanordning ifølge krav 7 - 23, k e n d e t e g -
n e t ved, at den imod trykpladen (28') vendende side af
bærepladekassetten er afdækket ved hjælp af en lukket afslut-
20 ningsplade (3') og er forbundet med denne igennem tætnings-
midlet (15), og har et omrids svarende til omridset af bæ-
repladerne (1,2).
25. Skilleanordning ifølge krav 7 - 23, k e n d e t e g -
n e t ved, at den afslutningsplade (3'', 3'''), som vender
25 imod endepladen (27') med hovedtilslutningerne (23 - 26),
opviser i det indre i området for spaltegennembyrdningerne
i bærepladerne (1,2) beliggende fordelings- og samlerør
(35), der ender som borer (36) på den imod endepladen
(27') vendende side og ved hjælp af elastiske ringtætning-
30 ger overgår i de som borer endende hovedtilslutninger
(23 - 26) på endepladen (27'), hvorhos afslutningspladen
(3'', 3''') igennem tætningsmidlet (15) udgør en bestand-
del af kassetten (30) af skilleelementer.

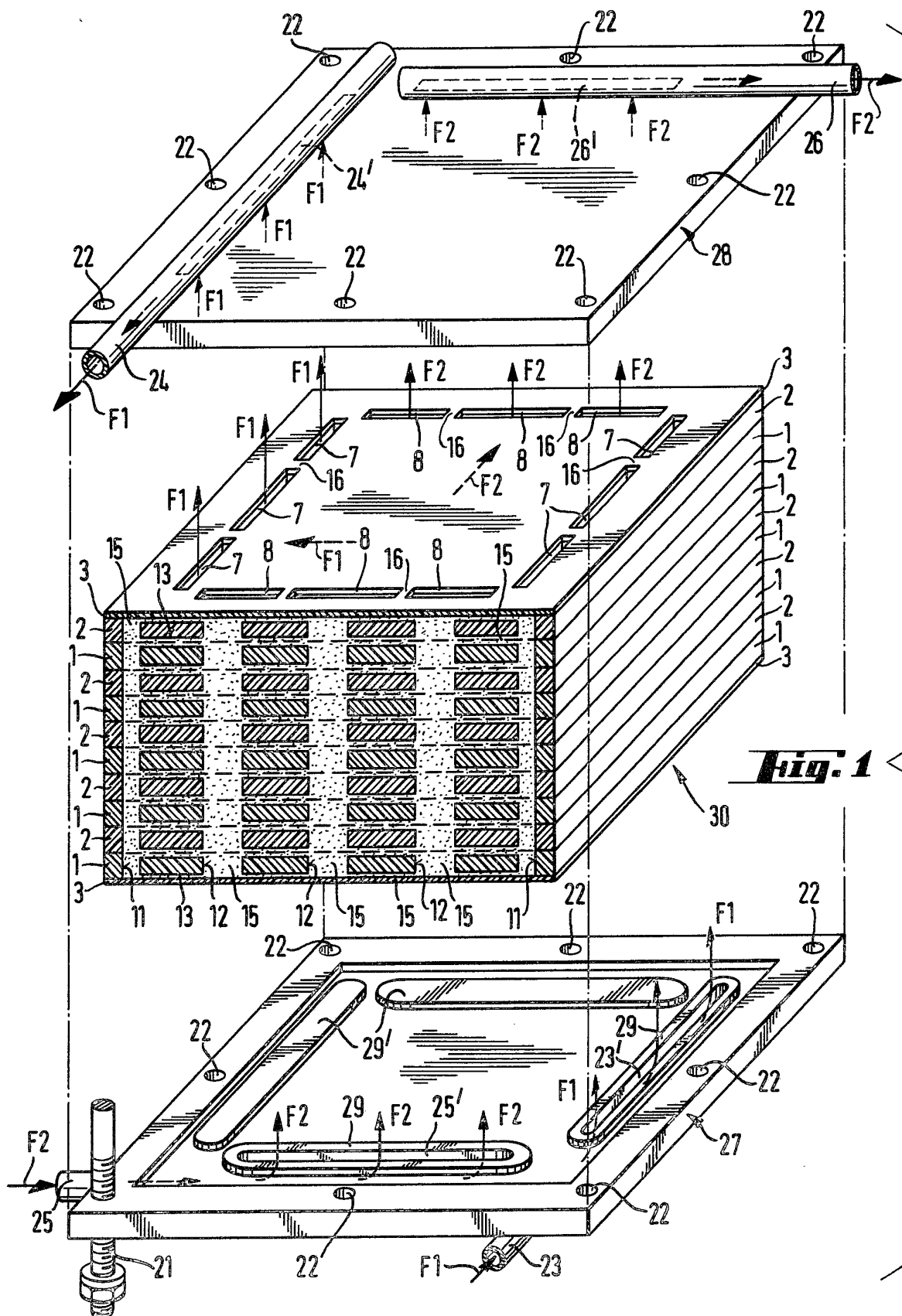
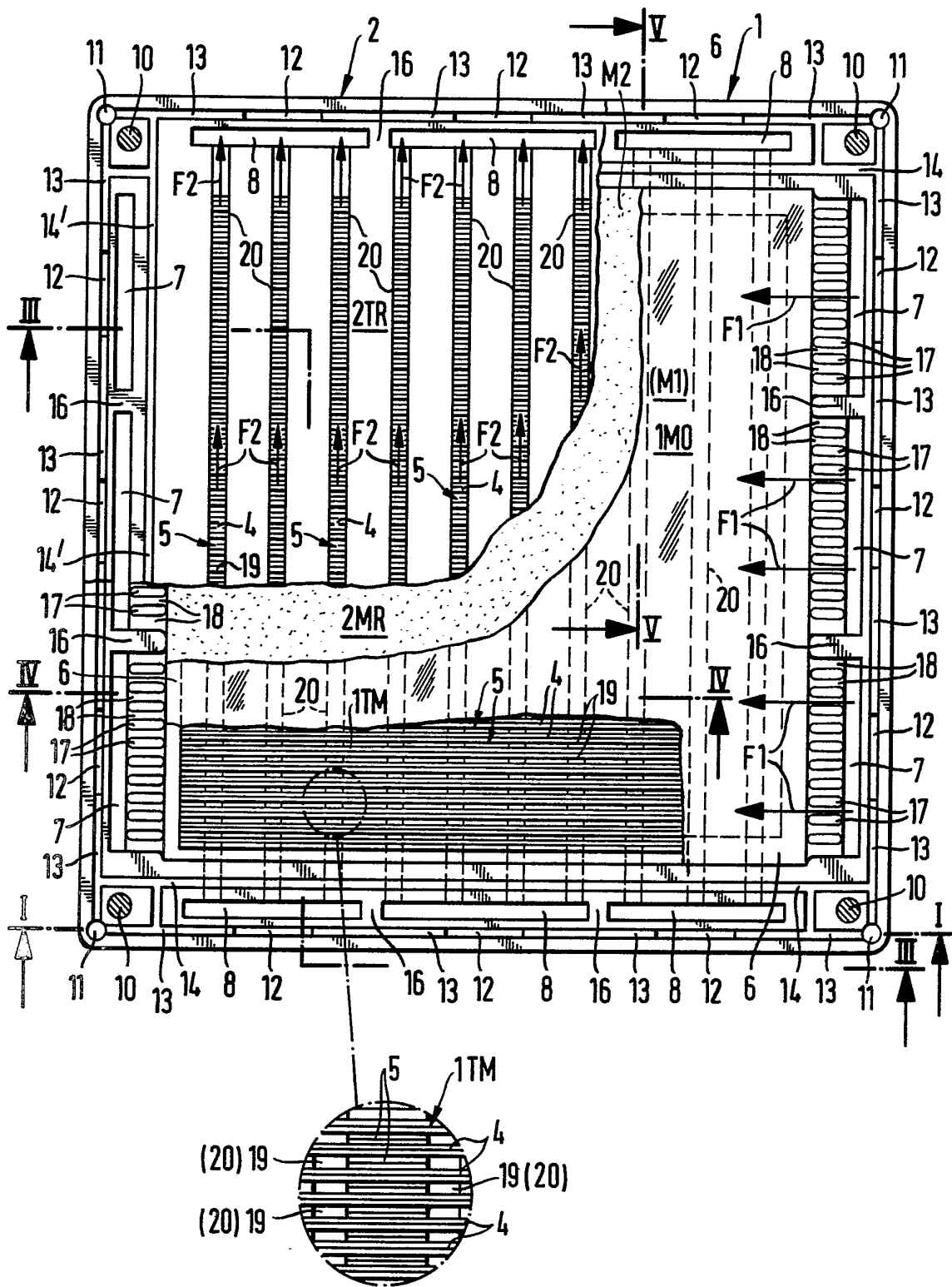


Fig. 1

Fig. 2



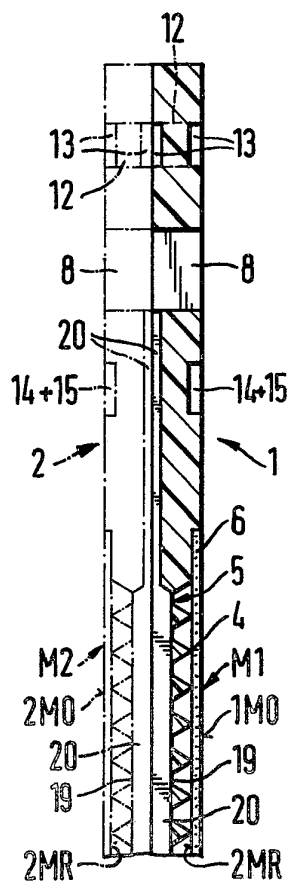
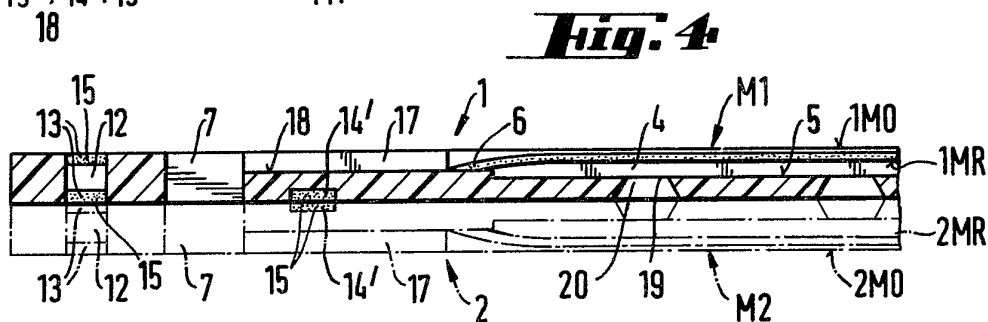
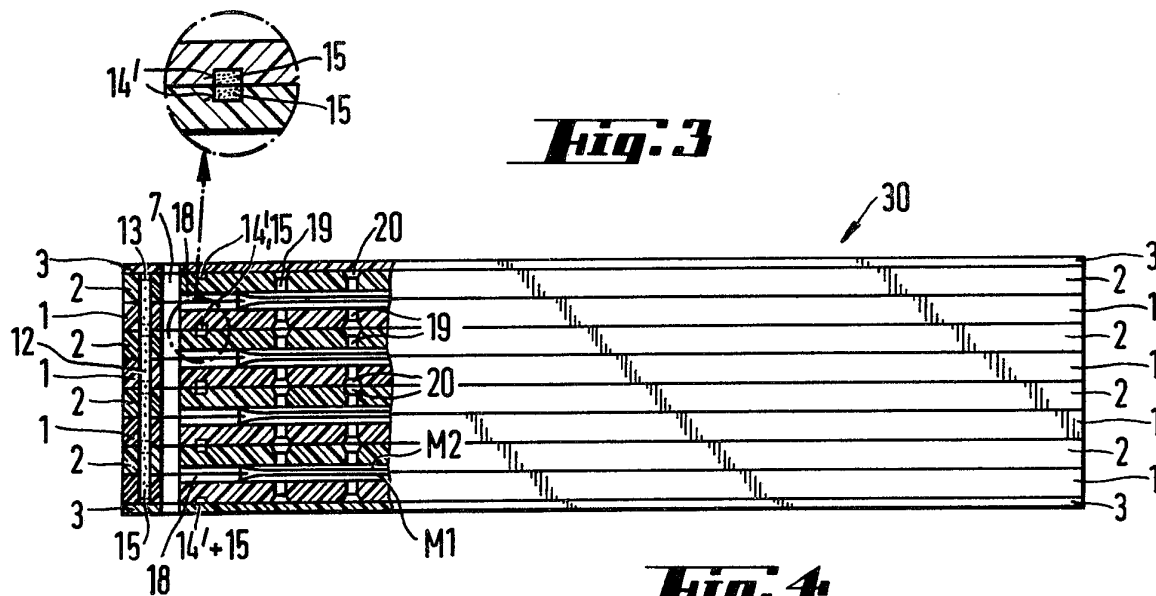


Fig. 6

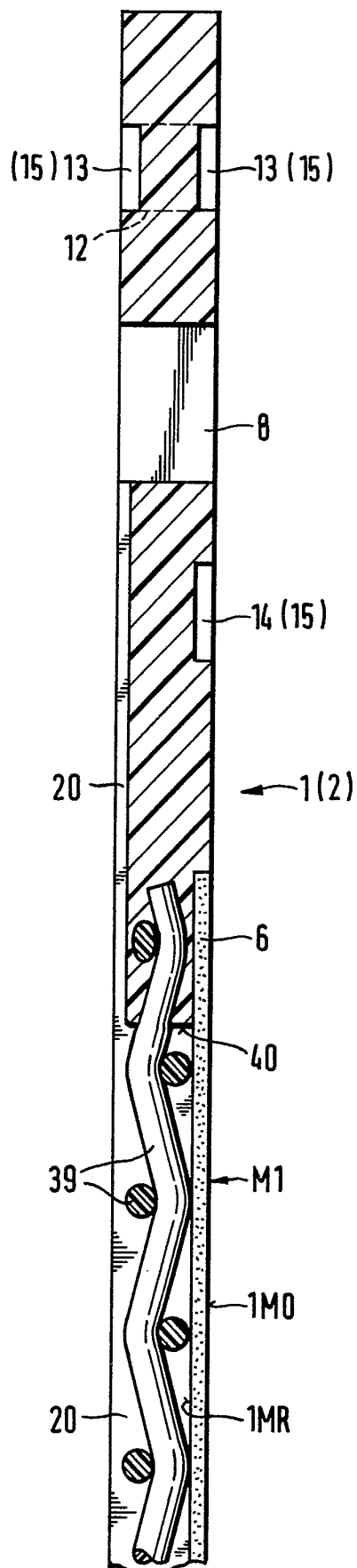


Fig. 1

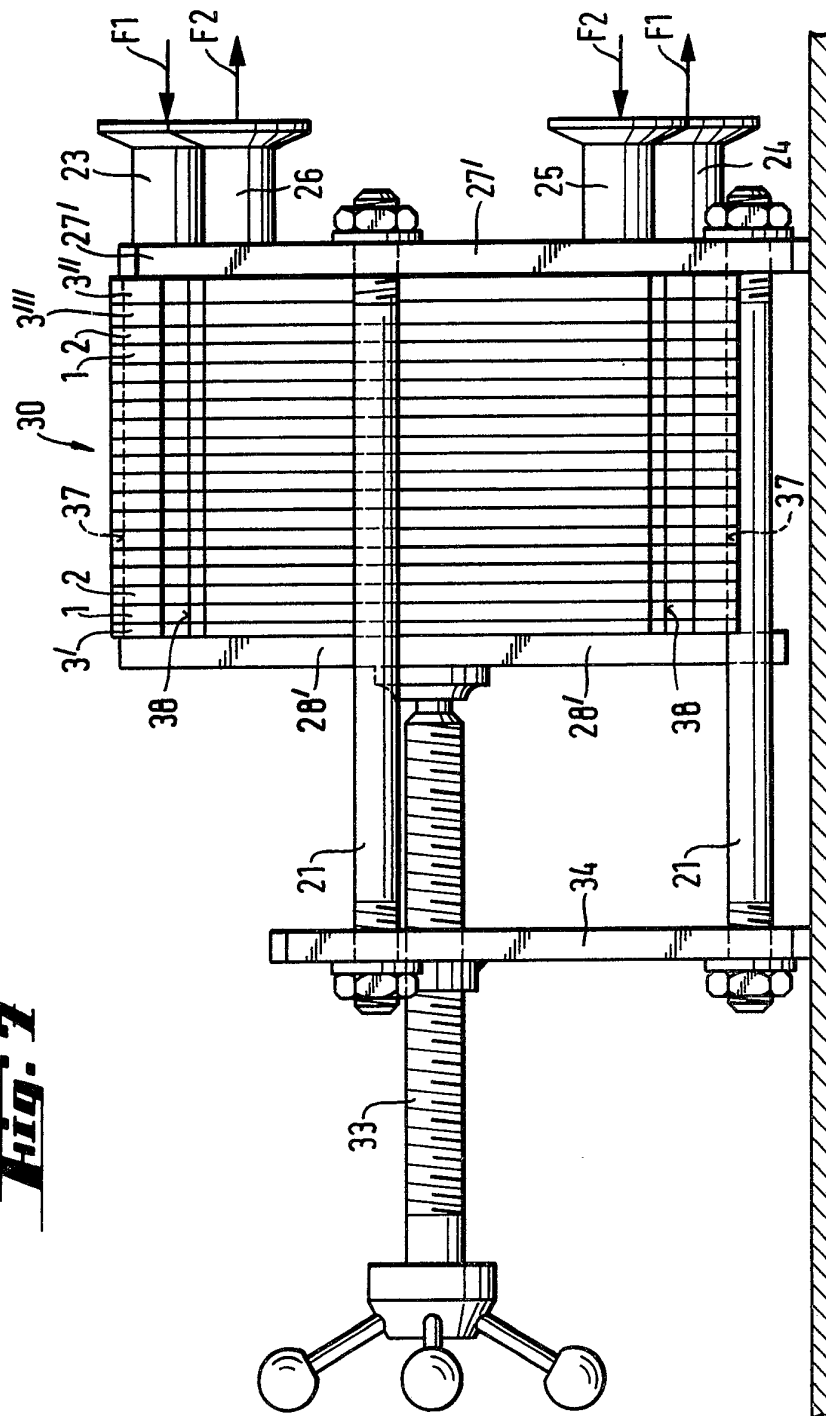


Fig. 8

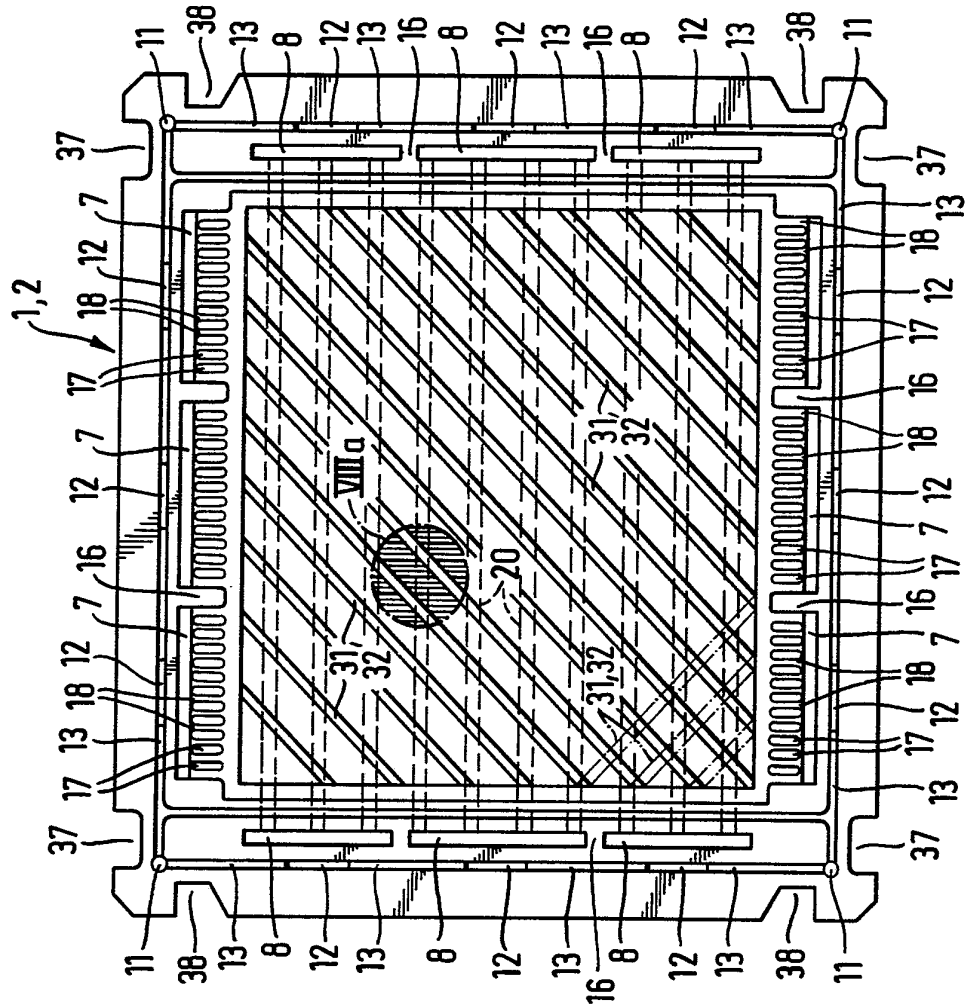
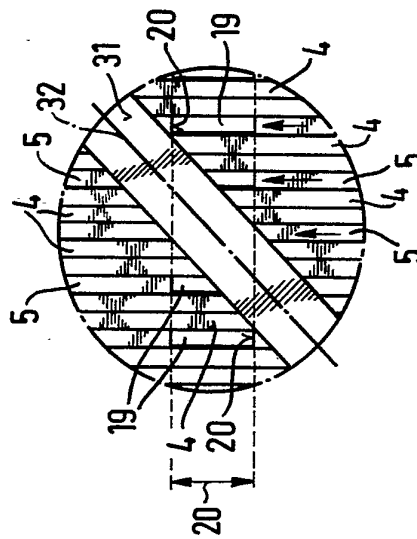


Fig. 8a



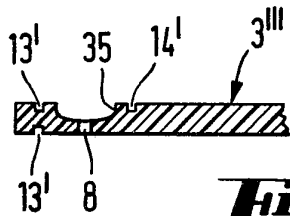


Fig. 9b

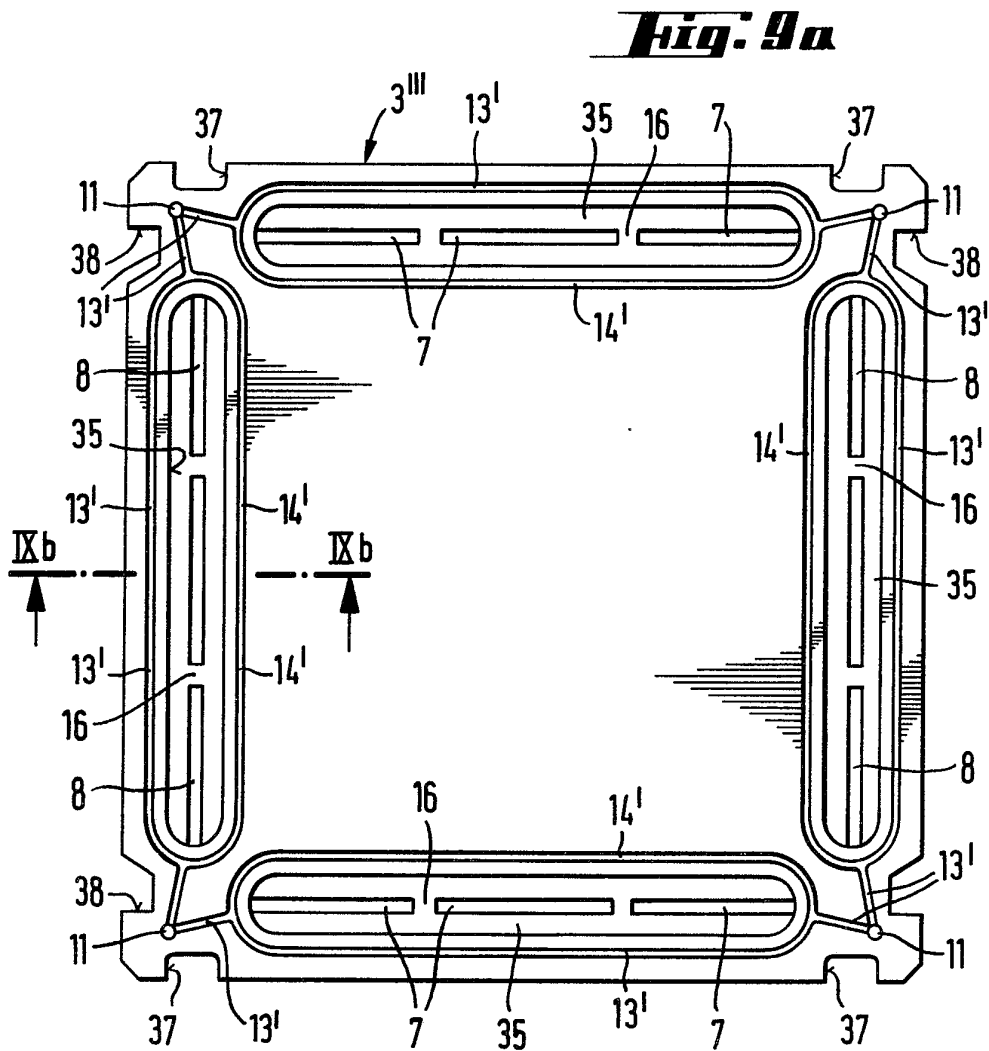


Fig. 9a

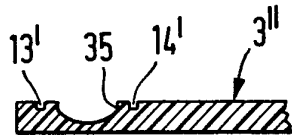


Fig. 10 b

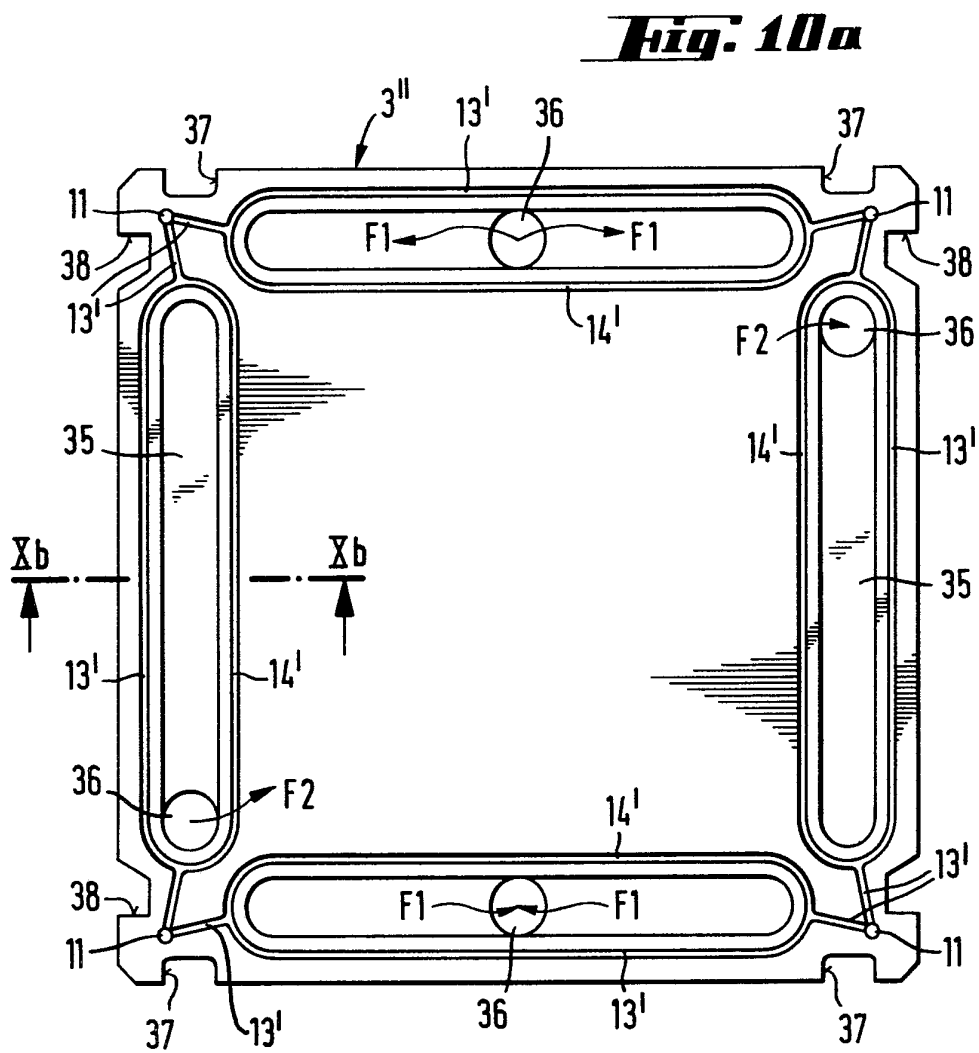


Fig. 10 a