

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 932016 A7**

(12) **JULKISEKSI TULLUT PATENTTIHAKEMUS
PATENTANSÖKAN SOM BLIVIT OFFENTLIG
PATENT APPLICATION MADE AVAILABLE TO THE
PUBLIC**

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application 932016

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
B01D 61/36

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date 05.05.1993

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date 05.05.1993

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public 28.11.1993

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date 13.06.2019

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet - Priority

27.05.1992 CH 1720/92

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • Krebs & Co. AG, Claridenstrasse 20 8022 Zürich, Switzerland, SVEITSI, (CH)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • Danziger, Rene S., Switzerland, SVEITSI, (CH)

2 • Gerrath, Claus, Switzerland, SVEITSI, (CH)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Tampereen Patenttitoimisto Oy, Visiokatu 1, 33720 Tampere

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention

Laitteisto nesteiden pervaporoimiseksi

Anordning för pervaporering av vätskor

Laitteisto nesteiden pervaporoimiseksi

5 Keksinnön kohteena on laitteisto nesteiden pervaporoimiseksi eli höyrystämiseksi välikalvon läpi, jossa on syöttöaukko ja poistoaukko sekä ainakin yksi tasomainen höyrystyskammio, jonka molemmilla puolilla on läpäisevä seinämä eli membraani ja ainakin yksi jäännöksen poistoaukko, jolloin mainittu höyrystyskammio on
10 sijoitettu kahden kiinteästi sen vieressä sijaitsevan tasomaisen lämmityskammion väliin.

15 Pervaporaatio on höyrystämiseen välikalvon eli membraanin läpi perustuva erotusmenettely, jossa nestemäisestä aineseksesta erotetaan läpäisemällä yksi tai useampi osa. Valikoivasti läpäisevän membraanin läpi, jonka yhtä puolta sivuaa nestevirtaus, diffundoituu yksi komponentti muita komponentteja paremmin. Tämä läpi diffundoitunut neste on erotusosa, kun
20 taas jäljellä olevaa nestettä nimitetään jäännösosaksi. Membraanin erotuspuolelle syntyy tavallisesti tyhjiö, mikä johtaa erotusosan haihtumiseen.

25 Höyrystämistä voidaan parantaa lämmittämällä, mikä ensinnäkin kiihdyttää diffundoitumista, toisaalta helpottaa erotusosan haihtumista höyrystyskammiossa ja edelleen kompensoi haihtumislämmön lämpöhäviötä. Tällöin on äärimmäisen tärkeää, että lämpö jakautuu tasaisesti.

30 Julkaisusta GB-A-938'127 tunnetaan edellä esitetyn mukainen nesteiden höyrystyslaitteisto. Tämä laitteisto soveltuu erityisesti uraanin rikastamiseen 235-isotopilla diffuusion avulla. Tällöin vastaavasti lämmönjohtamisella on vähemmän merkitystä kuin esimerkiksi
35 höyrystettäessä kemiallisissa käsittelylaitoksissa, joissa kohotetaan nesteen puhtausastetta. Tästä syystä

ei tunnetussa höyrystyslaitteistossa ole lämmityskammioita.

5 Laitteisto, joka käsittää lisäksi lämmityskammion, on tunnettu julkaisusta JP-A-63-59310. Tämän julkaisun mukaisessa ratkaisussa on muodostettu kaksi läpivirtaustilaa, joita rajoittavat toisaalta kaksi läpäisevää membraania ja toisaalta lämpölevy, ja jossa membraanin jäännöspuoli on jäähdytetty. Tällä ei
10 kuitenkaan aikaansaada tasaista lämmön jakautumista höyrytettävään nesteeseen. Lisäksi tällainen rakenne on kokonsa puolesta epäedullinen sen läpi johdettavaan nestemäärään nähden.

15 Myös julkaisuissa EP-A-118 760 ja US-A-3,695,444 on esitetty laitteistoja, joiden rakenne on muodostettu päällekkäisistä, toisiaan rajaavista lämmityskammioista, höyrystyskammioista ja jäännöskammioista. Vaikka tällaiset laitteistot voidaan valmistaa hyvin
20 kompakteiksi, ne soveltuvat kuitenkin ainoastaan pienille läpivirtausmäärille ja niiden haittana ovat useiden kammioiden läpi mutkittavat virtaustiet, joissa on suuri virtausvastus.

25 Periaatteeltaan samanlainen rakenne on myös julkaisun EP-A-164 326 mukaisessa laitteistossa. Erona on tällöin ainoastaan se, että vierekkäiset kammiot eivät välttämättä ole sijoitettuina tasomaisesti peräkkäin vaan sisäkkäin.

30 Tämän keksinnön tarkoituksena on parantaa pääpatenttivaatimuksen johdanto-osan mukaista laitteistoa siten, että se mahdollistaa optimaalisella lämpöjakautumalla laitteiston tilavuuteen nähden suuremman virtauksen.

35 Tämän tarkoituksen toteuttamiseksi keksinnön mukaiselle laitteistolle on pääasiassa tunnusomaista se, mitä on esitetty pääpatenttivaatimuksen tunnusmerkkiosassa.

Keksinnön mukaisen laitteiston avulla on mahdollista järjestää lämmityskammiot ja ainakin yksi haihtumiskammio vuorotellen liikkumattomasti ja tiivistetysti läpivirtaussäiliön sisään, jolloin neste saadaan virtaamaan tasaisesti. Tällöin myös lämpö jakautuu optimaalisesti, jolloin läpi virtaava nestemäärä voi olla suuri.

Erityisen edullinen suoritusmuoto, joka on sekä valmistuskustannuksiltaan edullinen että asennukseltaan ja ylläpidoltaan optimaalinen, on esitetty patenttivaatimuksessa 2. Tällöin toisaalta lämmityskammiot ja toisaalta yksi tai useampi höyrystyskammio on sijoitettu kampamaisesti vierekkäin läpivirtauksen suunnassa, jolloin kammiot ovat helposti irrotettavissa ja vaihdettavissa keskenään.

Kammioiden sovittamiseksi tarkasti toistensa suhteen on läpivirtaussäiliöön mahdollista edullisena sovelutuksena sijoittaa kampamaiset tuet.

Patenttivaatimuksen 4 mukainen suoritusmuoto takaa sen, että läpivirtaussäiliön kaikki seinämät säilyttävät muotonsa, jolloin on mahdollista varmistaa tarkat virtausolosuhteet. Tämä saadaan aikaan myös patenttivaatimuksen 5 tai 6 mukaisella höyrystyskammion ja lämmityskammioiden muotoilulla, jolloin vastaavat ritilät estävät seinämien vääristymisen vastaavien kammioiden yli- tai alipaineen vaikutuksesta. Virtaus- ja lämmönjohto-olosuhteita on mahdollista parantaa myös järjestämällä lämmitys- ja höyrystyskammioiden useita tulo- ja poistoistukoita. Keksinnön mukaisen laitteiston rakenne ei rajoitu läpivirtaussäiliön kuutio-muotoon, mikä on osoitettu patenttivaatimuksen 9 mukaisella ratkaisulla.

Oheisessa piirustuksessa on esitetty keksinnön mukaisen nesteiden pervaporointilaitteiston erään edullisen

suoritusmuodon yksittäiset osat, joita selostetaan seuraavassa selityksessä.

Kuva 1 esittää läpivirtaussäiliötä ylhäältä nähtynä, osittaisena poikkileikkauskuvana,

kuva 2 esittää läpivirtaussäiliötä sivulta nähtynä, osittaisena poikkileikkauskuvana,

kuva 3 esittää höyrystyskammiota ylhäältä nähtynä,

kuva 4 esittää höyrystyskammiota sivulta nähtynä,

kuva 5 esittää lämmityskammiota ylhäältä nähtynä,

kuva 6 esittää lämmityskammiota sivulta nähtynä ja

kuva 7 esittää lämmityskammion sisässä sijaitsevaa ritilää sivulta nähtynä.

Keksinnön mukainen nesteiden pervaporointilaitteisto käsittää kolme oleellista rakenneosaa, nimittäin läpivirtaussäiliön 1 sekä siihen järjestetyn yhden tai useamman höyrystyskammion 2 ja ainakin yksi lämmityskammio 3. Laitteiston yksinkertaisimmassa muodossa on läpivirtaussäiliöön 1 järjestetty yksi höyrystyskammio 2, joka on sijoitettu kahden lämmityskammion 3 väliin. Läpivirtaussäiliö on tällöin muodoltaan litteä, nelikulmainen kotelo, jolloin kammiot 2, 3 ovat tasomaisia. Tällainen suoritusmuoto on esitetty piirustuksessa yksityiskohtaisesti.

Keksintö ei kuitenkaan rajoitu tällaiseen suoritusmuotoon. Esimerkiksi läpivirtauskammio voi olla myös lieriön muotoinen. Tällaisessa suoritusmuodossa voidaan

tasomaiset höyrystys- ja lämmityskammiot järjestää vuorotellen vierekkäin, esim. säteittäin tähden muotoon. Tällaisessa suoritusmuodossa, jota ei ole esitetty piirustuksessa, voivat esimerkiksi kaikki lämmityskammiot tai höyrystyskammiot olla kiinnitetyt akselisuuntaiseen runkoon ja tämän välityksellä yhteydessä edelleen keskussyöttöön tai tyhjiöpumppuun. Läpivirtaussäiliön lieriömäinen ulkoseinä voi tällöin toimia muiden kammioiden kantavana rakenteena. Seuraavassa ei tällaista suoritusmuotoa selosteta tarkemmin, koska keksinnön mukaisessa rakenteessa ei erityisesti kammioiden muodolla ja niiden keskinäisellä järjestyksellä ole merkitystä. Tällöin kammioiden on ainoastaan oltava lieriön keskiakselista ulkoseinämää kohti paksunevia, jotta kammioiden väliset tilat ovat kauttaaltaan yhtäsuuret, jolloin neste virtaa kaikkialla tasaisesti.

Kuvien 1 ja 2 mukaisessa suoritusmuodossa on läpivirtaussäiliö järjestetty kuutiomaisen kotelon muotoon. Tällöin siinä on syöttöaukko 10 ja poistoaukko 11, jotka on sijoitettu kotelomaisen läpivirtaussäiliön toisiaan vastapäätä oleville lyhyille päätysivuille. Höyrystettävä neste virtaa suoraan säiliön läpi syöttöaukosta poistoaukkoon.

Kummatkin lyhyet päätysivut 12 on liitetty kiinteästi, sopivimmin hitsaamalla, säiliön etu- ja takapuolella oleviin sivuseinämiin 13. Sivuseinämien 13 reunat on taivutettu suoraan kulmaan sivuseinämiä kiertäviksi laipoiksi 14, jolloin kyseiset laipat 14 muodostavat pitkittäissivuseinämien 15 tukipinnat. Nämä kummatkin pitkittäissivuseinämät 15 on kiinnitetty kannenomaisesti irrotettavasti ruuvikiinnityksellä 16 laippoihin 14. Pitkittäissivuseinämien 15 ja ympäröivien laippojen 14 päällekkäin menevälle osuudelle on sijoitettu tiiviste 17. Laajapintaisten sivuseinämien 13 vahvistamiseksi on niihin hitsattu ristikkomaiset jäykisteet 13'. Nämä jäykisteet ovat näkyvissä ainoas-

taan kuvan 1 yläosassa, koska läpivirtaussäiliön 1 alaosa on esitetty poikkileikkauskuvantona.

Kotelomaisen läpivirtaussäiliön alaosaan on hitsattu useita samansuuntaisia kampamaisia tukia 18, joiden väliin jäävät höyrystyskammio 2 ja lämmityskammiot 3, joita selostetaan jäljempänä. Esitetyssä sovellutuksessa on kampamaisten tukien 18 väliin järjestetty kolme välikohtaa 18' keskelle sijoitettavaa höyrystyskammiota ja kahta ulommaista lämmityskammiota varten (joita ei ole esitetty kuvissa 1 ja 2).

Vastaavasti irrotettaviin pitkittäissivuseinämiin 15 on järjestetty tulo- tai poistoaukot 19. Mahdollisimman tasaisen lämmön jakautumisen aikaansaamiseksi on kuhunkin kammioon järjestetty tulo- ja poistoaukot. Tulo- ja poistoaukot on tällöin järjestetty höyrystyskammiossa 2 kansimaiseen ensimmäiseen pitkittäissivuseinämään ja kummassakin lämmityskammiossa toiseen pitkittäissivuseinämään. Tällöin voidaan lämmityskammioita tukea toisella ja höyrystyskammiota ensimmäisellä seinämällä siten, että syntyy kaksi sisään-työnnettävissä olevaa kokonaiselementtiä. Tämä on laitteiston huollon kannalta erityisen edullista. Mainittu höyrystyskammio 2 on esitetty kuvissa 3 ja 4 yksityiskohtaisesti, mistä on nähtävissä, että höyrystyskammio 2 käsittää runkorakenteen 20, jonka ylä- ja alareunat 21 on kummatkin varustettu ohjauslistalla 22. Nämä ohjauslistat 22 on mitoitettu siten, että ne voidaan viedä läpivirtaussäiliön 1 tukien 18 väli-kohtiin 18'. Toisessa pitkittäisreunuksessa 23 on poistoistukat 24, kun taas vastakkaiset pitkittäisreunukset 23' ovat täysin suljetut.

Runkorakenteen sisään reunuksiin 22, 23 ja 23' on kiinnitetty tiivistetysti ohuesta teräslevystä valmistetut tukilevyt 25, jotka on sijoitettu valikoivasti läpäisevän membraanin 26 jäännöspuolelle. Kuvassa 3

tämä membraani on esitetty osittaisena leikkauskuvantona, jotta voidaan nähdä tukilevyjen 25 rei'itys 27. Yleisesti voidaan tukilevyinä käyttää tukipintoja, jotka ovat joko verkkomaista tai kudostettua metallia tai sintrattua synteettistä, keraamista tai metallista materiaalia, joka on riittävän huokoista.

Kummankin tukilevyn 25 väliin, jotka on kuvassa 3 perforoitu, on järjestetty ylipainetta kestävä ritilä. Sen oleellisena tarkoituksena on pitää lämmityskammion ja sen viereisen höyrystyskammion välinen etäisyys mahdollisimman vakiona, jotta jäännösosan virtausolosuhteet niiden välissä pysyvät mahdollisimman tasaisina.

Jäännösosa tai jäännöshöyry poistuu poistoistukoiden kautta. Jäännösosan tiivistyminen tapahtuu vasta keksinnön mukaisen laitteiston ulkopuolella.

Kuvissa 5-7 on esitetty keksinnön mukaisen laitteiston lämmityskammio yksityiskohtaisesti. Se käsittää kaksi peltilevyä, jotka on liitetty pitkittäisreunoiltaan suoraan toisiinsa ja ylä- ja alareunoiltaan hitsattu toisiinsa vastaavilla ohjauslistoilla 31, jotka ovat sovitettavissa kampamaisten tukien 18 välikohtiin 18'. Toisessa pitkittäisreunuksessa 33 on tulo- ja poistoistukat 32 lämpöväliaineen johtamista varten. Myös tässä yhteydessä on erittäin tärkeää, että levyt 30 on sijoitettu ehdottoman tasaisin välein, jotta etäisyys viereiseen höyrystyskammioon pysyy vakiona. Tästä syystä on lämmityskammiossa 3 alipainetta kestävä ristikkomainen ritilä 34, joka koostuu ristikkäin järjestetyistä pitkittäis- 35 ja poikittaisrivoista 36. Ripoihin on järjestetty läpivirtausaukot 37. Poikittaisrivoissa 36 on lisäksi nokat 38, joiden korkeus vastaa ainakin levyjen 30 paksuutta. Nokkia 38 vastaavilla kohdilla on levyissä 30 lovet 39, joihin nokat muodoltaan sopivat. Nokat luonnollisesti täyttävät lovet painautuessaan niihin.

Yksittäisten kammioiden edellä kuvatun mukaisen erityisen rakenteen ansiosta voidaan vierekkäisten kammioiden välinen tila järjestää hyvin kapeaksi.

5 Kummankin ulomman lämmityskammion ja läpivirtaussäiliön 1 sivuseinämien 13 välinen tila voi olla lähes olematon. Tällöin ei tarvita erityistä kanavaa höyrystettävää nestettä varten. Tällöin on mahdollista toteuttaa suhteellisen yksinkertainen laitteisto,

10 joka on hyvin tehokas ja huolto-ominaisuuksiltaan erinomainen.

Patenttivaatimukset:

1. Laitteisto nesteiden pervaporoimiseksi eli höyrystämiseksi välikalvon läpi, jossa on syöttöaukko (10) ja poistoaukko (11) sekä ainakin yksi tasomainen höyrystyskammio (2), jonka molemmilla puolilla on läpäisevä seinämä eli membraani (26) ja ainakin yksi jäännöksen poistoaukko, jolloin mainittu höyrystyskammio (2) on sijoitettu kahden kiinteästi sen vieressä sijaitsevan tasomaisen lämmityskammion (3) väliin, tunnettu siitä, että höyrystyskammio (2) ja lämmityskammiot (3) ovat itsekantavia, yksittäisiä suljettuja kammioita, jotka ovat toistensa suhteen liikkumattomia ja jotka on sijoitettu etäisyyden päähän toisistaan suljettuun läpivirtaussäiliöön (1) siten, että höyrystettävä neste on johdettavissa höyrystyskammion ympärillä sen ja viereisen lämpölevyn välisessä tilassa suoraviivaisesti syöttöaukosta (10) poistoaukkoon (11).

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että läpivirtaussäiliö (1) on muodoltaan suorakulmainen, kapea kotelo, jolloin syöttöaukko (10) ja poistoaukko (11) on sijoitettu kahteen vastakkaiseen kapeaan sivuseinämään (12), jolloin ensimmäinen pitkittäissivuseinä (15) toimii tasomaisten lämmityskammioiden (3) tukena ja vastakkainen toinen pitkittäissivuseinä (15) tasomaisen höyrystyskammion (2) tukena, jolloin kummatkin pitkittäissivuseinämät (15) on kiinnitetty irrotettavasti ja tiivistetysti läpivirtaussäiliöön (1).

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että läpivirtaussäiliöön (1) on sijoitettu kampamaisia tukia (18), joiden varaan on tuettu sekä lämmityskammiot (3) että höyrystyskammio (2).

4. Patenttivaatimuksen 2 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että läpivirtaussäiliön (1) molemmat sivupinnat (13) on vahvistettu ristikon muodostavilla jäykistysrimoilla (13') ja että sivupintojen reunoja kiertävät suorassa kulmassa sivupinnoista ulkonevat laipat (14), joista kannenomaiset pitkittäissivuseinämät (15) ovat ruuvien (16) avulla irrotettavissa.

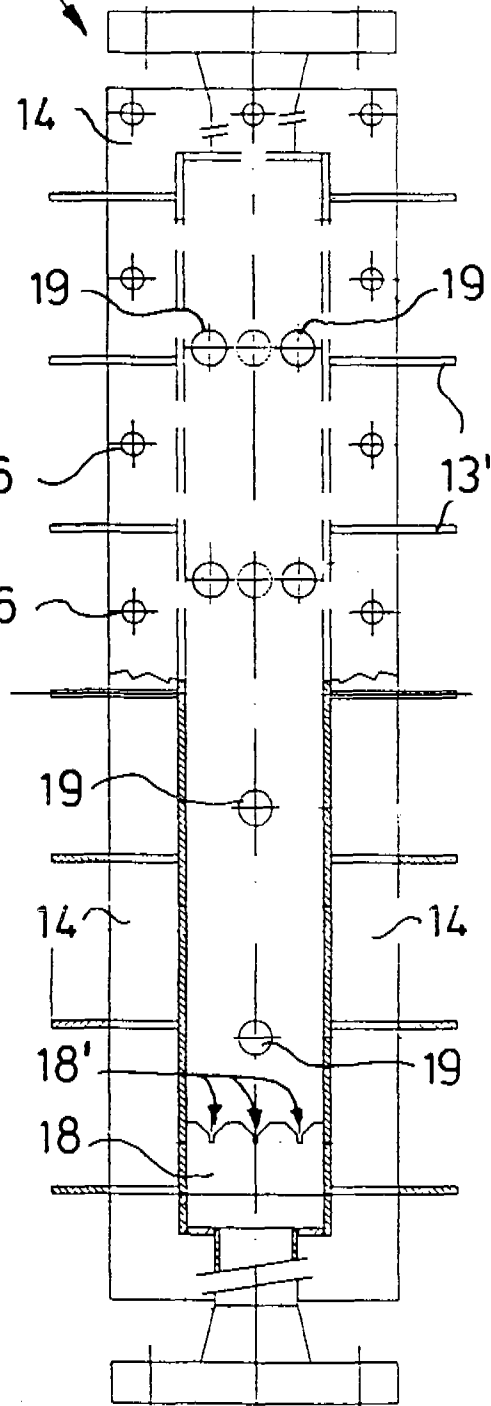
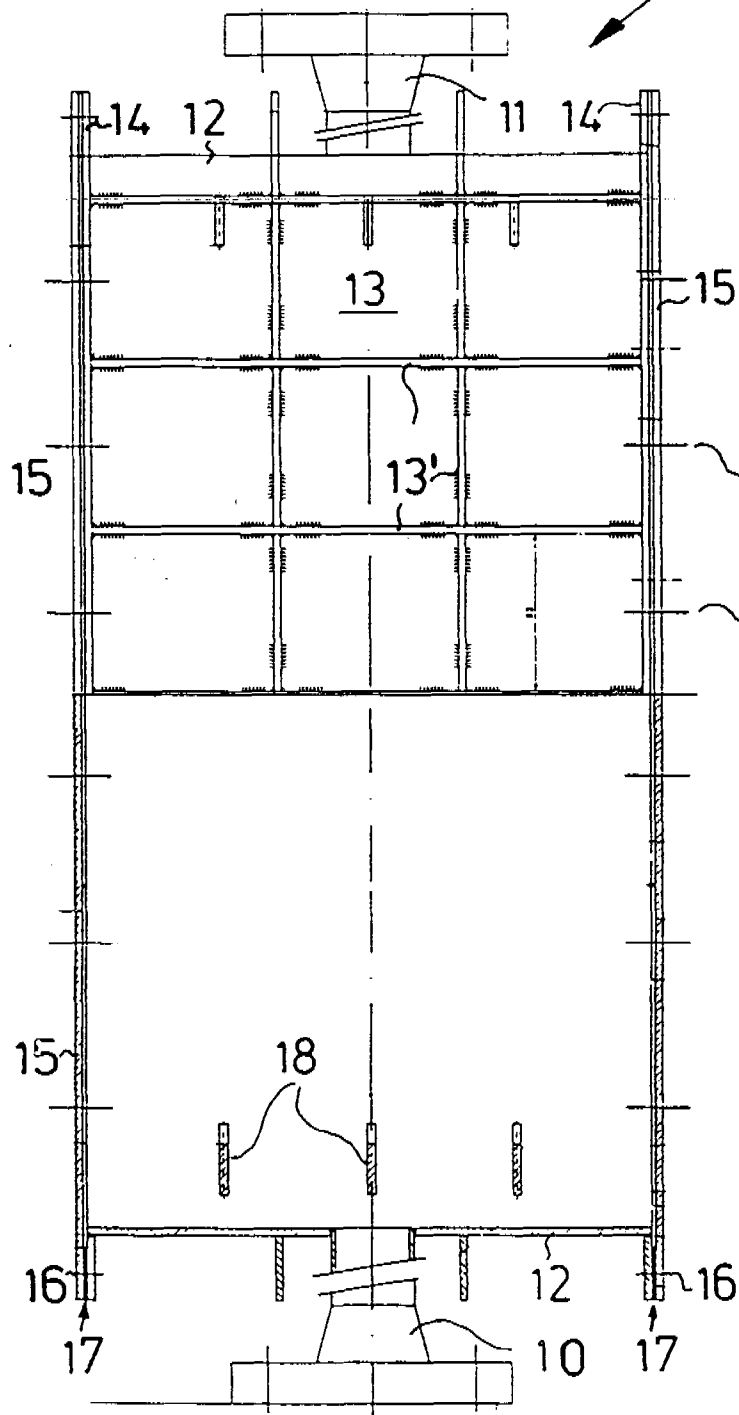
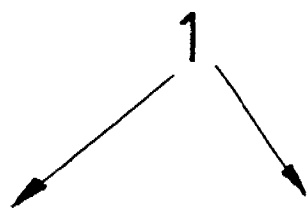
5. Patenttivaatimuksen 2 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että höyrystyskammio (2) käsittää kaksi toisiinsa liitettyä, rei'itettyä (27) ja läpäisevällä materiaalilla (26) päällystettyä tukilevyä (25), joiden väliin on järjestetty ylipainetta kestävä ritilä (28).

6. Patenttivaatimuksen 2 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että kukin lämmityskammio (3) käsittää kaksi toisiinsa liitettyä, meistettyä levyä (30), joiden väliin on järjestetty lovettu, alipainetta kestävä ritilä (35, 36), jossa on levyn (30) loviin (39) muodoltaan sopivat nokat (38).

7. Patenttivaatimuksen 2 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että höyrystyskammiossa (2) on samassa pitkittäissivureunuksessa (23) useita poistoistukoita (24).

8. Patenttivaatimuksen 2 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että kussakin lämmityskammiossa (3) on samassa pitkittäissivureunuksessa (33) useita syöttö- ja poistoistukoita (32).

9. Patenttivaatimuksen 2 mukainen laitteisto, tunnettu siitä, että läpivirtaussäiliö (1) on lieriön muotoinen, jolloin tasomaiset lämmityskammiot (3) ja ainakin yksi tasomainen höyrystyskammio (2) on sijoitettu vuorotellen ja säteittäin vierekkäin.



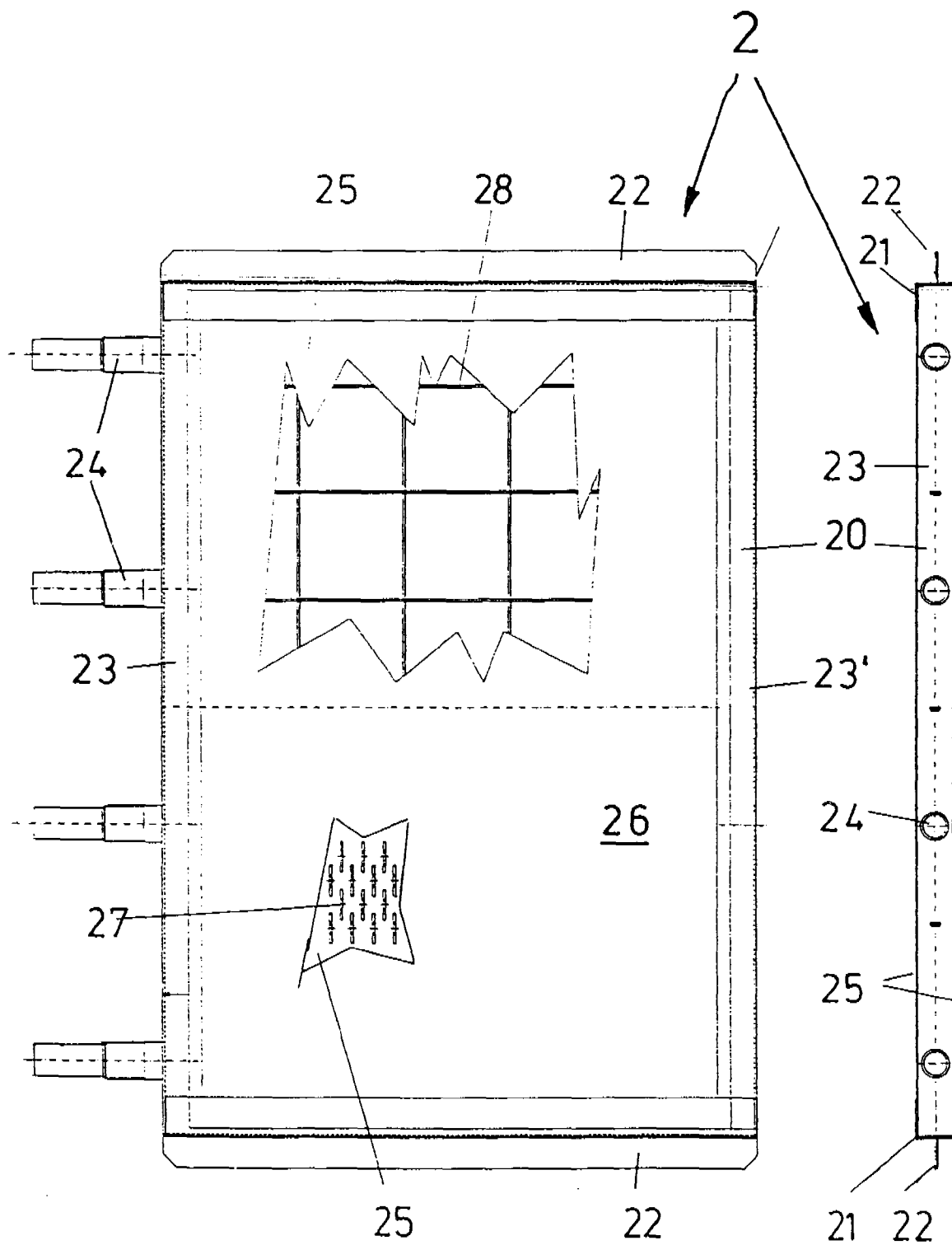


FIG. 3

FIG. 4

FIG. 5

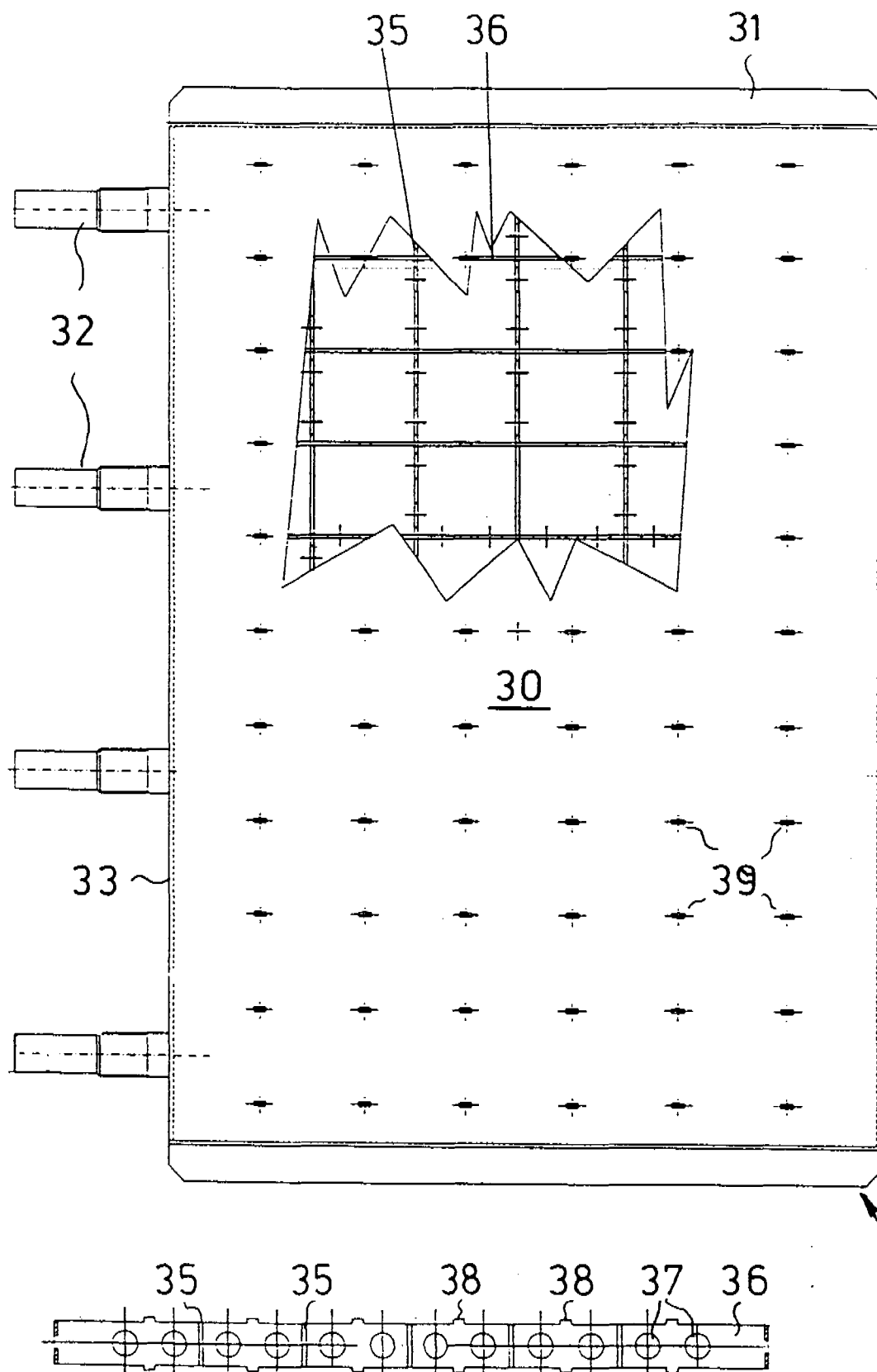


FIG. 6

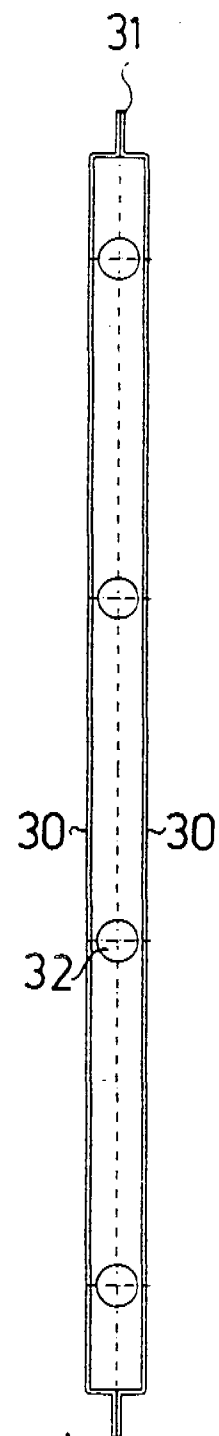


FIG. 7