



SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(B) (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLAGGNINGSSKRIFT

85653

C (12) Patentti ja rekisteri
Patent och register 85 05 1002
(51) Kv.1k.5 - Int.cl.5

B 01D 29/44

(21) Patenttihakemus - Patentansökning	880346
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	26.01.88
(24) Alkupäivä - Löpdag	26.01.88
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	28.07.88
(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	14.02.92
(32) (33) (31) Etuoiikeus - Prioritet	
27.01.87 CN 87100467 P	

(71) Hakija - Sökande

1. Dongbei Power College, 169 Changchun Road, Jilin City, China, (CN)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Fangqing, Liu, c/o Dongbei Power College, 169 Changchun Road, Jilin City, China, (CN)
2. Junwen, Li, c/o Dongbei Power College, 169 Changchun Road, Jilin City, China, (CN)
3. Jixian, Yao, c/o Dongbei Power College, 169 Changchun Road, Jilin City, China, (CN)

(74) Asiamies - Ombud: Berggren Oy Ab

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

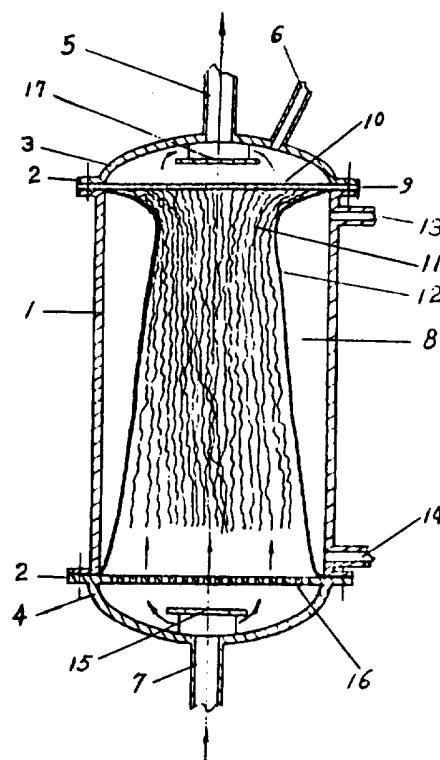
Menetelmä ja laite väliaineen suodattamiseksi
Förfarande och anordning för filtrering av ett medium

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

EP A 119340 (B 01D 35/10), US A 4219420 (B 01D 29/08), US A 3180825 (210-30)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksintö liittyy menetelmään ja laitteeseen väliaineen suodattamiseksi. Laitteessa on suodatinrunko (1) ja tukiväline sijoitettuna suodatinrungon sisään. Lukuisia kuitunippuja (11) on kiinnitetty tukivälineeseen ja ne etenevät suodatinrungon sisällä sisään (7) ja ulostuloaukon (5) välisessä suunnassa. Suodatinrungon sisään on varustettu joustava, vesitiivis membraanikalvo (12) muodostamaan painekammion. Membraanikalvon (12) ollessa paineistettuna suodatusprosessin aikana, se painaa lukuisia kuitunippuja (11) muodostaakseen katkaistun kartion kaltaisen suodatinkammion. Väliaine suodattuu kulkiessaan katkaistun kartion kaltaisen suodatinkammion läpi.



Uppfinningen berör ett förfarande och en anordning för filtrering av ett medium. Anordningen har ett filterhus (1) och stödorgan i filterhuset. Ett flertal fiberknippen (11) är fasta i stödorganet och sträcker sig i filterhuset i riktning från ett inlopp (7) till ett utlopp (5). Ett flexibelt vattentätt membran (12) har anordnats i filterhuset (1) för att utgöra en tryckkammare.

Då det trycksättes under filtreringsprocessen, trycker membranet ihop flertalet fiberknippen (11) för att bilda en filtreringskammare i form av en stympad kon. Mediet filtreras då det passerar filtreringskammaren med stympad konform.

Menetelmä ja laite väliaineen suodattamiseksi

Tämä keksintö koskee menetelmää ja laitetta väliaineen suodattamiseksi, erityisesti parannusta menetelmiin ja laitteisiin väliaineen suodattamiseksi harjasuodattimella.

USA:n patentti no. 4 219 420 kuvaa järjestelyä ja prosessia epäpuhtaan väliaineen suodattamiseksi. Patentin mukaan useita kuitunippuja on sijoitettu alustalle ja ne etenevät suodattimen rungon sisällä rungon sisään- ja ulostuloaukon välisessä suunnassa. Epäpuhtas väliaine tuodaan sisään runkoon sisääntuloaukon kautta ulostuloaukkoa kohti olevassa suunnassa. Epäpuhtaat hiukkaset tulevat pysäytetyiksi kuitujen joukkoon väliaineen kulkiessa useiden kuitunippujen läpi. Kuitunippujen "syvyysvaikutuksen" parantamiseksi kuiduilla voi olla eri pituudet. Suodatetun väliaineen laatu riippuu kuitunippujen tiheydestä.

Yksi prosessin ja järjestelyn haittapuolia on se, että kuitunippujen tiheys suodatusprosessissa on sama kuin takaisinvirtausprosessissa. Suodatetun väliaineen laadun kohottamiseksi kuitujen tiheyttä täytyy lisätä, kun taas sen lisäys järjestelyssä pienentää järjestelyn kapasiteettia epäpuhtaiden osasten pidättämiseen ja tekee takaisinvirtausproessin vaikeammaksi. Prosessilla ja järjestelyllä on sen tähden rajoitettu kyky kohottaa suodatetun väliaineen laatua ja epäpuhtaan väliaineen virtausnopeus järjestelyssä on hidas.

Tämän keksinnön tavoite on tarjota menetelmä väliaineen suodattamiseksi ja laite sitä varten, mitkä lisäävät epäpuhtaiden osasten pyydystyskapasiteettia, kohottavat

suodatetun väliaineen laatua, suurentavat suodatuksen nopeutta ja tekevät takaisinvirtausprosessin paljon helpommaksi. Käyttämällä tätä keksintöä, seuraavat tavoitteet, toisin sanoen epäpuhtaiden osasten pyydystämiskapasiteetin kohottaminen, suodatetun väliaineen laadun kohottaminen ja takaisinvirtausprosessin helpoksitekeminen, eivät ole vastakohtaisia toisilleen.

Tämä keksintö ottaa käytäntöön suodattimen, mikä käsittää suodatinrunгон, missä on sisään- ja ulostuloaukko, tukivälineen sijoitettuna suodatinrunгон sisään lähelle ulostuloaukkoa, useita kuitunippuja sijoitettuna suodatinrunгон sisään edeten pitkin suodatinrunгон pituutta väliaineen virtauksen suunnassa sisääntuloaukosta ulostuloaukkoa kohti, kullakin useista kuitunipuista on ensimmäinen ja toinen pää, kunkin usean kuitunipun ensimmäinen pää kiinnitettynä tukivälineeseen, välineen estämään kunkin usean kuitunipun toisen pään sotkeentumisen toisiinsa ja joutumisen puristetuksi tukivälinettä vasten suodatusprosessin aikana, ja vähintään yhden joustavan vesitiiviin membraanikalvon, mikä on sijoitettuna suodatinrunгон seinämän ja lukuisien kuitunippujen väliin muodostaen siten painekammion yhdessä suodattimen runгон seinämän kanssa, mitä kammiota kutsutaan tyypiltään "ulkopuoliseksi membraanikalvoksi", painekammiossa on paineistava ja vapauttava aukko.

Suodatinrunгон seinämä voi olla pehmeärakenteinen. Suodatin voi olla joko painesuljettua tai kuormitukselle avointa tyyppiä. Suurta suodatinta varten voidaan ottaa käytäntöön monivaiheisen suodatuksen menetelmä, missä väliaine suodatetaan vaihe vaiheelta. Suodatinta voidaan käyttää myös paineistavan ja vapauttavan aukon ollessa avoinna ilmakehään. Tässä tapauksessa suodatin-

rungon seinämä voi jäädä huomioimatta.

Mainittu membraanikalvo on lieriömäisen muotoinen, pitempi kuin suodatinrunko ja sillä on esiin työntyvä osa kummassakin kahdesta päästään. Suodattimessa on ensimmäinen ja toinen kansi, kukin asennus suodatinrungon yhdessä päässä. Membraanikalvon esiin työntyvät osat on kiinnitetty kontaktipintoihin suodatinrungon ja ensimmäisen sekä toisen kannen välille vastaavasti. Joustava membraanikalvo voi olla jotakin seuraavista materiaaleista: polyvinyylidikloridia, kumitekangasta, polyesterikuitua tai kumikangasta.

Kuitujen toisten päiden toisiinsa kietoutumisen estämiseksi, kuitujen toiset päät on sidottu yhteen erillisten nippujen elimeen. Niput on yhdistetty toisiinsa kuiduilla verkoston muodostamiseksi.

Suodatettavan väliaineen estämiseksi puristamasta lukuisia kuitunippuja tukivälinettä vasten suodatusprosessin aikana voidaan verkosto tehdä raskaammaksi. Vaihtoehtoisesti voidaan verkostoon kiinnittää vähintään yksi rengas ja vähintään kolme rajoitusvälinettä voidaan asentaa toiseen kanteen, rajoitusvälineet työntyvät suodatinrunkoon estäen rengasta liikkumasta väliainevirran suunnassa.

Suodattimessa käytettävät kuidut voivat olla eri materiaalien pitkiä kuituja, tai pitkistä tai lyhyistä kuiduista tehtyjä liuskoja tai nauhoja. Kuitujen pinta voi olla pehmeä tai karkea (esimerkiksi tehtynä kierremuotoon).

Kuitujen tiheyden kasvattamiseksi suodatinrungon sisällä, voi tukiväline olla moniaukkoinen käyrä levy,

esimerkiksi moniaukkoinen erikoislevy. Käyrässä levyssä on ensimmäinen sekä toinen joukko aukkoja. Useiden kuitunippujen ensimmäiset päät on kiinnitetty ensimmäiseen aukkojen joukkoon ja väliainevirta kulkee toisen aukkojen joukon läpi suodatusprosessin aikana. Lukuisten kuitunippujen ensimmäiset päät voivat olla kiinnitettyinä ensimmäiseen aukkojoukkoon pusertamalla tai sitomalla kuiduilla siihen.

Toinen tämän keksinnön suoritusmuoto on sellainen, että puristava membraanikalvo on asennettuna kuitunippujen joukkoon suodatinrunгон sisään. Putki on sijoitettu membraanikalvon sisään pitkin suodatinrunгон pituussuuntaa. Putken alempi pää on suljettu ja sen ylempi pää etenee ulos suodatinrunghosta ja se on varustettu venttiilillä. Putkessa on useita aukkoja. Siten membraanikalvon ja putken välinen tila muodostaa painekammion, mitä kutsutaan "sisämembraanikalvo-tyyppiseksi".

Vaihtoehtoisesti voi olla useampia kuin yksi membraanikalvo sijoitettuina suodatinrunгон sisään. Membraanikalvot voivat olla samantyyppisiä tai yhdistelmä ulko- ja sisämembraanikalvo-tyyppisistä, joiden muodot tulisi olla tähän keksintöön pohjautuen ilmeisiä henkilölle, joka on ammattitaitoinen tällä alalla.

Yksi tämän keksinnön etu on se, että joustavan vedenkestävän membraanikalvon avulla membraanikalvon paineen määrä lukuisiin kuitunippuihin voidaan muuttaa vapaasti säätämällä paineistetun veden tai kaasun määrää membraanikalvossa. Toinen tämän keksinnön etu on se, että väliaineen paineenmenetyksen, mikä aiheutuu sen kulkemisesta lukuisten kuitunippujen läpi suodatusprosessin aikana, johdosta ohjaava paine membraanikalvon sisäpuolen ja ulkopuolen välillä kasvaa suodatinrunгон pituus-

suunnassa väliaineen virtauksen suuntaan sisääntuloaukosta ulostuloaukkoa kohden, kun taas painekammion tilavuus pysyy muuttumattomana. Muodostuu siis katkaistun kaltainen suodatuskammio, minkä halkaisijat pienenevät suodatinrunгон pituussuunnassa sisääntuloaukosta ulostuloaukkoa kohden. Sen johdosta suodatusprosessin aikana lukuisten kuitunippujen keskeiset välit ovat erilaisia pitkin suodatinrunгон pituussuuntaa, pienentyen sisääntuloaukosta kohti ulostuloaukkoa. Siten kuitunippujen "syvyysvaikutus" ja sitten suodatetun väliaineen laatu ovat parannettuja, ja epäpuhtaiden osasten pyydystyskapasiteetti on myös suurennettu. Takaisinvirtausprosessin aikana paine membraanikalvossa on laskettuna ja katkaistun kaltainen suodatinkammio on sen tähden hävinnyt, mikä tekee takaisinvirtauksen erittäin helpoksi. Takaisinvirtauksen vaikutuksen parantamiseksi voidaan käyttää paineilmaa puhdistavana väliaineena prosessin aikana, kuten alan edeltäjissä tunnetaan. Suodatinta voidaan käyttää myös siihen tapaan, että sisääntuloaukko on pantu korkeampaan sijaintipaikkaan kuin ulostuloaukko, kun taas raskauttaja on korvattu useilla kellukkeilla. Sellaisessa paineilman käyttö puhdistavana väliaineena takaisinvirtausprosessin aikana on mukavampaa. Lisäksi takaisinvirtausprosessissa voidaan ottaa käyttöön suurinopeuksisen osittaisvirtauksen menetelmä. Esimerkiksi voidaan käyttää laitetta suodatuspinnan huuhtomiseksi, mikä tunnetaan edeltävältä alalta, missä sumutussuutin on muutettu järjestettäväksi pitkin pystysuuntaa ja suutin on pyörivää tyyppiä tai siirrettävän tyyppinen huuhteilemaan useat kuituniput tukivälineen vierestä.

Tämä keksintö parantaa suodatetun väliaineen laatua, kohottaa epäpuhtaiden osasten pyydystyskapasiteettia ja suodatusnopeutta, sekä tekee takaisinvirtauksen

helpoksi. Testit ovat osoittaneet, että tätä keksintöä käyttämällä voidaan saavuttaa väliaine, minkä suodatettu laatu on korkeampi kuin nykyiset kriteerit ovat. Tämän keksinnön mukaisesti kaikki suspensioaineet ja kolloidiset aineet vedessä, mukaanlukien kolloidisen raudan, orgaaniset yhdisteet ja virukset, voidaan suodattaa suodatusprosessin aikana. Tämän keksinnön mukainen suodatin ei kykene ainoastaan suodattamaan suspensiohiukkasia vedessä, vaan se voi suodattaa myös, tarkoituksenmukaiset kuidut käyttöönotettuina, ionit vedessä, muissa nesteissä ja kaasuissa. Siksi tunnettujen menetelmien ja suodattimien korvaaminen tällä keksinnöllä tarjoaa uuden menetelmän ja suodattimen, mikä voi suodattaa tehokkaasti väliaineita, kuten epäpuhdasta vettä, siten, että saavutetaan hyvälaatuinen suodatettu väliaine.

Tämä keksintö voidaan ymmärtää parhaiten seuraavasta spesifisten suoritusmuotojen kuvauksesta viitattuina liitettyihin piirustuksiin.

Kuvio 1 on pitkittäinen poikkileikkauskuva ulomman membraanikalvon tyyppisestä suodattimesta suodatusprosessin aikana tämän keksinnön mukaisesti;

Kuvio 2 on pitkittäinen poikkileikkauskuva kuviossa 1 esitetystä suodattimesta takaisinvirtausprosessin aikana tämän keksinnön mukaisesti;

Kuvio 3 on pitkittäinen poikkileikkauskuva ulomman membraanikalvon tyyppisestä suodattimesta, mihin on kiinnitetty renkaalla kuitunippuja pideltyinä rajoitusvälineellä suodatusprosessin aikana tämän keksinnön mukaisesti;

Kuvio 4 on perspektiivikuva kuvion 3 esittämästä

suodattimesta;

Kuvio 5 on pitkittäinen poikkileikkauskuva sisemmän membraanikalvon tyyppisestä suodattimesta suodatusprosessin aikana tämän keksinnön mukaisesti;

Kuvio 6 on kaaviokuva verkostosta, mikä yhdistää lukuisten kuitunippujen yhdet päät;

Kuvio 7 on kaaviokuva painotetusta verkostosta;

Kuvio 8 on kaaviokuva renkaan ja rajoittavan välineen keskinäisestä suhteesta.

Viitaten kuvioihin 1 ja 2, tämän keksinnön mukaisen suodattimen ensimmäinen suoritusmuoto käsittää suodatinrungon, ylemmän kannen 3, alemman kannen 4, useita kuitunippuja 11 ja joustavan, vedenkestävän membraanikalvon 12. Kannot 3, 4 ja suodatinrunko 1 ovat kytkettyinä toisiinsa laipalla 2. Ylemmän kannen 3 yläosassa on veden ulostuloaukko 5 ja ilman päästöaukko 6. Alemman kannen 4 alaosassa on veden tuloaukko 7, mikä on kolmitieventtiilin kautta kytketty suodatettavan veden lähteeseen ja epäpuhtaiden osasten päästöaukkoon, vastaavassa järjestyksessä. Ulostuloaukko 5, päästöaukko 6 ja tuloaukko 7 ovat varustettuina venttiileillä vastaavasti. Moniaukkoinen levy on kiinnitetty laippaan, mikä yhdistää ylemmän kannen ja suodatinrungon. Levyssä on ensimmäinen ja toinen aukkosarja. Lukuisten kuitunippujen 11 yhdet päät on kiinnitetty ensimmäiseen aukkosarjaan, kun taas suodatettu väliaine kulkee toisen aukkosarjan läpi.

Kuitunippujen estämiseksi kietoutumasta toisiinsa voivat toiset useiden kuitunippujen päät olla kytkettyi-

nä yhteen kuiduilla verkoston muodostamiseksi (katso kuvio 6), mikä on raskautettu painoilla 19 (katso kuvio 7). Vaihtoehtoisesti nämä lukuisten kuitunippujen päät voivat, kuten aiemmalla alalla tunnetaan, olla raskautettuina ilman kytkemistä yhteen verkoston muodostamiseksi. Tässä tapauksessa tulisi ottaa käyttöön toimenpiteitä kuitunippujen estämiseksi kietoutumasta toisiinsa ja tulemasta ulos vesivirran suorasta suunnasta, esimerkiksi painojen halkaisijat voidaan valita huolella sen mahdollistamiseksi, että painot koskettavat toisiaan, tai painoihin voidaan kiinnittää tukirenkaat. Renkaita voidaan käyttää itse painoina. Useita kuitunippuja voidaan kiinnittää yhteen renkaaseen, ja renkaat koskettavat toisiaan tai ne voivat olla eri kokoisia ja pienemmät renkaat on järjestetty suurempien sisään. Kaksikerroksinen polyvinyylikloridimembraanikalvo 12, millä on lieriömäinen muoto, on järjestetty suodatinrungon sisään, mikä kalvo sulkee sisäänsä lukuisat kuituniput painekammion muodostamiseksi. Membraanikalvon halkaisija on samansuuruinen kuin suodatinrungon sisähalkaisija. Membraanikalvon pituus on suurempi kuin suodatinrungon. Kumpikin membraanikalvon kahdesta päästä on kiinnitetty vastaavaan laippaan. Paineistava aukko ja päästöaukko vettä tai ilmaa varten vastaavat venttiilit asennettuina yhteyksiinsä ovat varustettuina suodatinrungon seinämään.

Suodatusprosessin aikana seuraavat vaiheet otetaan käytäntöön: päästöaukon sulkeminen; ulostuloaukon 5 ja ilman päästöaukon 6 avaaminen; paineistavan aukon 13 avaaminen painekammion paineistamiseksi membraanikalvon 13 saattamiseksi painamaan lukuisia kuitunippuja määrättyyn asemaan; paineen ylläpitäminen painekammiossa; paineistavan aukon sulkeminen; ja veden tuloaukon 7 avaaminen. Koska vesi menettää paineensa kulkiessaan

useiden kuitunippujen läpi, kuituniput muodostavat katkaistun kaltaisen suodatinkammion (katso kuvio 1). Kuitunippujen keskinäiset välit ovat siten erilaiset pitkin suodatinrungon pituussuuntaa, pienentyen kohti ulostuloaukon suuntaa. Sen johdosta kuitunippujen "syvyysvaikutus" veden suodattamiseksi on parannettu. Kun vesi on täytetty suodatinrunkoon, ilman päästöaukko 6 on suljettuna. Suodatettu vesi kulkee veden ulostuloaukon 5 läpi.

Suodatinrungossa suodatettavan veden jakelun parantamiseksi on asennettu levy 15 vastapäätä veden sisääntuloaukosta 7 sisään tuotua vettä, ja moniaukkoinen levy 16 on asennettu alemman kannen laippaan tuomaan veden sisään suodatinrunkoon siinä olevien aukkojen kautta. Toinen levy 17 on varustettu veden ulostuloaukon 5 eteen.

Takaisinvirtausprosessin aikana seuraavat vaiheet otetaan käyttöön: päästöaukon avaaminen; veden ulostuloaukon sulkeminen; painekammion sisällä veden tai ilman pusertaminen ulos; veden sisääntuloaukon sulkeminen; veden ulostuloaukon avaaminen puhtaan veden tuomiseksi sisään suodatinrunkoon; epäpuhtaiden osasten päästöaukon avaaminen niiden tuotteiden poistamiseksi, mitkä on pyydytetty suodatusprosessin aikana. Takaisinvirtausprosessi tarvitsee vain vähän aikaa. Suodatinrungon seinämä voi olla varustettu havainnointi-ikkunalla prosessien havainnoimiseen.

Viitaten kuvioihin 3 ja 4, tämän keksinnön mukaisen suodattimen toinen suoritusmuoto käsittää suodatinrungon 1, ylemmän kannen 3, alemman kannen 4, lukuisia kuitunippuja 11 ja joustavan vedenkestävän membraanikalvon 12. Suodatinrungon kannet 3 ja 4 on kytketty yhteen

laipoilla 2. Ylemmän kannen 3 yläosassa on veden ulostuloaukko 5 ja ilman päästöaukko. Alemman kannen 4 alaosassa on veden sisääntuloaukko 7, mikä on yhdistetty suodatettavan veden lähteeseen ja epäpuhtaiden osasten ulostuloaukkoon kolmitieventtiilin kautta. Moniaukkoinen käyrä levy 9 on kiinnitetty laippaan, joka yhdistää ylemmän kannen sekä suodatinrunгон. Käyrässä levyssä on ensimmäinen ja toinen joukko aukkoja. Yhdet lukuisten kuitunippujen 11 päät on kiinnitetty ensimmäiseen aukkojoukkoon, kun taas suodatettu väliaine kulkee toisen aukkojoukon läpi. Toiset lukuisten kuitunippujen päät on kytketty yhteen kuiduilla verkoston 18 muodostamiseksi (katso kuvio 6), mikä on raskautettu renkaalla 20. Rengas on sijoitettu alemman kannen ja suodatinrunгон yhdistävään laippaan. Kolme alempaan kanteen pitkin sen kehää asennettua rajoitinruuvia 21 etenevät suodatinrunгон sisään rajoittamaan rengasta liikkumasta pitkin väliaineen virtauksen suuntaa (katso kuvio 8). Paineekammion muodostava joustava vedenkestävä membraanikalvo 12 on järjestettynä suodatinrunгон sisään sulkien sisäänsä lukuisat kuituniput. Membraanikalvo on tehty polyesterikuidusta, minkä pituus on 60 mm pitempi kuin suodatinrunгон. Paineistava aukko 13 ja päästöaukko 14 on varustettu suodatinrunгон seinämään.

Suodatusprosessin aikana painekammio paineistetaan paineistavan aukon 13 kautta membraanikalvon 12 saamiseksi puristamaan lukuisia kuitunippuja 11. Koska vesi menettää paineensa kulkiessaan lukuisten kuitunippujen läpi, kuituniput muodostavat katkaistun kaltaisen kammion. Kuitunippujen väliset tilat ovat siten erilaisioa pitkin suodatinrunгон pituussuuntaa pienentyen kohti ulostuloaukon suuntaa. Sen vuoksi kuitunippujen "syvyysvaikutus" veden suodattamiseksi on parannettu. Renkaan ja rajoitinruuvien käyttöönoton johdosta voidaan

veden virtausnopeutta lisätä saattamatta kuitunippuja toisiinsa kietoutuneiksi. Veden jakaantumisen parantamiseksi voidaan asentaa levyt lähelle sisääntuloaukkoa ja ulostuloaukkoa vastaavasti. Suodatinrunгон seinämä voidaan varustaa useilla havainnointi-ikkunoilla 22. Suoritusmuodon takaisinvirtausprosessi on samanlainen kuin tämän keksinnön ensimmäisen suoritusmuodon.

Viitaten kuvioon 5, tämän keksinnön mukaisen suodattimen kolmas suoritusmuoto käsittää suodatinrunгон 1, ylemmän kannen 3, alemman kannen 4, yhdistämisvälineen 23, lukuisia kuitunippuja 11 ja joustavan vedenkestävän membraanikalvon 12. Suodatinrunko, kannet 3 ja 4 ja yhdistämisväline 23 on kytketty yhteen laipoilla 2. Yhdistämisväline 23 käsittää moniaukkoisen levyn 9 ja putken 24, mikä kulkee moniaukkoisen levyn 9 läpi ja sitten kääntyy 90 astetta edeten ulos yhdistämisvälineestä. Putken 4 alempi pää on suljettu. Putken seinämään moniaukkoisen levyn 9 alapuolelle on varustettu lukuisia aukkoja. Membraanikalvo 12 on kiinnitetty putken 24 osaan ja sulkee sisäänsä sen osan moniaukkoisen levyn 9 alapuolella painekammion muodostamiseksi. Membraanikalvo on tehty kumikankaasta ja se on lie-riömäisen muotoinen, sen halkaisija on sellainen, että kun membraanikalvo on täysin paineistettuna, se voi puristaa lukuisia kuitunippuja siinä määrin, että kuitunippujen joukkoon ei jää välejä. Kunkin kuidun pinta on ruuvimuotoinen. Moniaukkoisessa levyssä 9 on ensimmäinen ja toinen joukko aukkoja. Kuitunippujen yhdet päät on kiinnitetty ensimmäiseen aukkojoukkoon ja suodatettu väliaine kulkee toisen aukkojoukon läpi. Kuitunippujen toiset päät on jätetty vapaiksi tai kytketty yhteen verkoston muodostamiseksi. Väliaineen hajaantumisen parantamiseksi ulostuloaukon 5 ja sisääntuloaukon 7 lähelle on varustettu levyt 15 ja 17

vastaavassa järjestyksessä.

Suodatusprosessin aikana paineistettu vesi tai ilma tuodaan sisään painekammioon putken 24 kautta membraanikalvon 12 saattamiseksi puristamaan lukuisia kuitunippuja 11. Suodatettava väliaine tuodaan suodattimeen sisääntuloaukon 7 kautta. Koska väliaine menettää paineensa kulkiessaan lukuisten kuitunippujen läpi, kuituniput muodostavat katkaistun kaltaisen suodatinkammion. Kuitunippujen keskinäiset välit ovat siten erilaisia pitkin suodatinrunгон pituussuuntaa pienentyen kohti ulostuloaukon suuntaa. Sen johdosta kuitunippujen "syvyysvaikutus" väliaineen suodattamiseksi on parantunut. Takaisinvirtausprosessin aikana paineistettu vesi tai ilma painekammiossa vapautetaan ensin. Prosessi on samanlainen kuin tämän keksinnön ensimmäisessä suoritusmuodossa.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä väliaineen suodattamiseksi, joka menetelmä käsittää väliaineen kuljettamisen suodattimen läpi, jolloin suodatin käsittää suodatinrungon (1), jossa on sisään- ja ulostuloaukko (7, 5), lukuisia kuitunippuja (11) sijoitettuina suodatinrungon sisään ja ulottuen pitkin suodatinrungon pituussuuntaa väliaineen virtauksen suunnassa sisääntuloaukosta (7) kohti ulostuloaukkoa (5) ja vähintään yhden vesitiiviin membraanikalvon (12) ja sen kautta muodostetun painekammion, tunnettu siitä, että se sisältää seuraavat vaiheet:

painekammion paineistamisen joustavan membraanikalvon (12) saattamiseksi puristamaan lukuisia kuitunippuja (11);

paineen ylläpitämisen painekammiossa; ja
väliaineen tuomisen sisään suodattimeen sisääntuloaukon (7) kautta suodatusta varten, jossa suodattimessa lukuisten kuitunippujen (11) keskinäiset välit pienenevät pitkin sen pituussuuntaa kohti ulostuloaukon (5) suuntaa muodostaakseen katkaistun kartion kaltaisen kammion.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että painekammion (8) painetta säädetään ohjaamaan sitä, missä määrin sillä puristetaan lukuisia kuitunippuja (11).

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että siinä on seuraavat vaiheet:
painekammion paineen laskeminen;
sisääntuloaukon (7) sulkeminen; ja
lukuisten kuitunippujen (11) huuhtominen suodattimessa ulostuloaukon (5) kautta suodatusprosessin aikana pyydytettujen hiukkasten poistamiseksi hiukkasten poistoaukosta.

4. Laite väliaineen suodattamiseksi, joka laite käsitteää suodatinrunгон (1), jossa on sisään- ja ulostuloaukko (7, 5), tukivälineen (10) sijoitettuna suodatinrunгон sisään lähelle ulostuloaukkoa, lukuisia kuitunippuja (11) sijoitettuina suodatinrunгон sisään ja ulottuen pitkin suodatinrunгон pituussuuntaa väliaineen virtauksen suunnassa sisään-tuloaukosta (7) ulostuloaukkoa (5) kohti, jolloin kullakin lukuisista kuitunipuista on ensimmäinen ja toinen pää ja kunkin lukuisista kuitunipuista ensimmäinen pää on kiinnitetty tukivälineeseen (10), tunnettu siitä, että siinä on vähintään yksi joustava vesitiivis membraanikalvo (12) sijoitettuna suodatinrunгон (1) sisään ja muodostaen painekammion (8), jossa on paineistava aukko (13) ja päästävä aukko (14), joka kalvo puristaa suodatusprosessin aikana paineistettuna lukuisia kuitunippuja (11); ja väline (18) estämään kunkin usean kuitunipun toisen pään sotkeentumisen toisiinsa ja liikkumisen väliaineen virtauksen suuntaan suodatusprosessin aikana.

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen laite, tunnettu siitä, että siinä on säätölaite painekammion paineen säätämiseksi ohjaamaan sitä, missä määrin se puristaa lukuisia kuitunippuja (11).

6. Patenttivaatimuksen 4 mukainen laite, tunnettu siitä, että membraanikalvo (12) on asennettu suodatinrunгон seinämän (1) ja lukuisten kuitunippujen (11) väliin.

7. Patenttivaatimuksen 4 mukainen laite, tunnettu siitä, että membraanikalvo (12) on asennettu lukuisten kuitunippujen (11) joukkoon.

8. Patenttivaatimuksen 4 mukainen laite, tunnettu siitä, että kaikki lukuisten kuitunippujen (11) toiset päät

on kytketty yhteen kuiduilla verkoston (18) muodostamiseksi.

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen laite, tunnettu siitä, että verkosto (18) on varustettu painoilla (19).

10. Patenttivaatimuksen 8 mukainen laite, tunnettu siitä, että verkosto (18) on yhdistetty useisiin kellukkeisiin.

11. Patenttivaatimuksen 8 mukainen laite, jossa suodattimessa on ensimmäinen ja toinen kansi (3, 4) asennettuna suodatinrungon (1) kahteen päähän vastaavasti ja kunkin lukuisan kuitunipun (11) toinen pää on lähellä toista kantta, tunnettu siitä, että verkostoon on asennettu vähintään yksi rengas (20) ja useita rajoitinvälineitä on asennettu toiseen kanteen, jolloin rajoitinvälineet työntyvät sisään suodatinrunkoon estäen rengasta liikkumasta väliaineen virtauksen suuntaan.

12. Patenttivaatimuksen 4 mukainen laite, tunnettu siitä, että tukiväline (10) on moniaukkoinen levy, jossa on ensimmäinen ja toinen joukko aukkoja, jolloin kunkin lukuisan kuitunipun (11) ensimmäinen pää on kiinnitetty kuhunkin ensimmäisestä aukkojoukosta ja suodatettu väliaine kulkee toisen aukkojoukon läpi suodatusprosessin aikana.

13. Patenttivaatimuksen 12 mukainen laite, tunnettu siitä, että tukiväline (10) on moniaukkoinen käyrä levy.

14. Patenttivaatimuksen 4 mukainen laite, tunnettu siitä, että joustava membraanikalvo (12) on jotakin seuraavista materiaaleista: polyvinyylikloridi, kumitekangas, polyesterikuitu ja kumikangas.

Patentkrav:

1. Förfarande för filtrering av ett medium, vilket förfarande omfattar en transport av mediet genom ett filter, varvid filtret omfattar ett filterhus (1) med en inlopps- och en utloppsöppning (7, 5), otaliga fiberknippen (11) som placerats inne i filterhuset och sträcker sig längs filterhusets längsriktning i mediets strömningsriktning från inloppsöppningen (7) mot utloppsöppningen (5) och åtminstone en vattentät membranhinna (12) och en genom denna bildad tryckkammare, **kännetecknat** av att det innefattar följande skeden:

tryckkammaren förses med tryck för att förmå membranhinna (12) att pressa de otaliga fiberknippena (11); trycket upprätthålles i tryckkammaren; och mediet förs in i filtret genom inloppsöppningen (7) för filtrering, i vilket filter avstånden mellan de respektive otaliga fiberknippena (11) avtar längs dess längsriktning mot utloppsöppningens (5) riktning för att bilda en kammare av typen stympad kon.

2. Förfarande enligt patentkravet 1, **kännetecknat** av att tryckkammarens (8) tryck regleras att styra i vilken mån denna pressar de otaliga fiberknippena (11).

3. Förfarande enligt patentkravet 1, **kännetecknat** av att det omfattar följande skeden:
tryckkammarens (7) tryck sänkes;
inloppsöppningen (11) stänges; och
de otaliga fiberknippena (11) sköljes i filtret genom utloppsöppningen (5) för att avlägsna partiklarna som fångats under filtreringsprocessen genom utloppsöppningen för partiklarna.

4. Anordning för filtrering av ett medium, vilken anordning omfattar ett filterhus (1) med en inlopps- och en

utloppsöppning (7, 5), ett stödorgan (10) som placerats inne i filterhuset nära utloppsöppningen, otaliga fiberknippen (11) som placerats inne i filterhuset och sträcker sig längs filterhusets längsriktning i mediets strömningsriktning från inloppsöppningen (7) mot utloppsöppningen (5), varvid vart och ett av de otaliga fiberknippena uppvisar en första och en andra ände och den första änden vid vart och ett av de otaliga fiberknippena har fästs vid stödorganet (10), **kännetecknad** av att den uppvisar åtminstone en fjädrande, vattentät membranhinna (12) som placerats inne i filterhuset (1) och bildar en tryckkammare (8) med en trycköppning (13) och en släppöppning (14), vilken hinna under filtreringsprocessen under tryck pressar de otaliga fiberknippena (11); och ett organ (18) för att förhindra att den respektive andra änden vid varje otaliga fiberknippe trasslar in sig i varandra och rör sig i mediets strömningsriktning under filtreringsprocessen.

5. Anordning enligt patentkravet 4, **kännetecknad** av att den uppvisar en regleranordning för reglering av tryckkammarens tryck för att styra i vilken mån denna pressar de otaliga fiberknippena (11).

6. Anordning enligt patentkravet 4, **kännetecknad** av att membranhinnan (12) monterats mellan filterhusets vägg (1) och de otaliga fiberknippena (11).

7. Anordning enligt patentkravet 4, **kännetecknad** av att membranhinnan (12) monterats bland de otaliga fiberknippena (11).

8. Anordning enligt patentkravet 4, **kännetecknad** av att samtliga andra ändar vid de otaliga fiberknippena (11)

kopplats samman med fibrer för att bilda ett nätverk (18).

9. Anordning enligt patentkravet 8, kännetecknad av att nätverket (18) uppvisar vikter (19).

10. Anordning enligt patentkravet 8, kännetecknad av att nätverket (18) förenats vid flera flöten.

11. Anordning enligt patentkravet 8, i vilken filtret uppvisar ett första och ett andra lock (3, 4) som monterats vid filterhusets (1) två respektive ändar och den andra änden vid varje otaliga fiberknippe (11) befinner sig nära det andra locket, kännetecknad av att vid nätverket har monterats åtminstone en ring (20) och att flera begränsningsorgan har monterats vid det andra locket, varvid begränsningsorganen skjuts in i filterhuset och förhindrar ringen att röra sig i mediets strömningsriktning.

12. Anordning enligt patentkravet 4, kännetecknad av att stödorganet (10) är en skiva med flera öppningar, vilken uppvisar en första och en andra grupp öppningar, varvid den första änden vid varje otaliga fiberknippe (11) har fästs vid respektive första öppningsgrupp och det filtrerade mediet strömmar genom den andra öppningsgruppen under filtreringsprocessen.

13. Anordning enligt patentkravet 12, kännetecknad av att stödorganet (10) är en bågformad skiva med flera öppningar.

14. Anordning enligt patentkravet 4, kännetecknad av att den fjädrande membranhinnan (12) är något av följande material: polyvinylklorid, gummiväv, polyesterfiber och gummiduk.

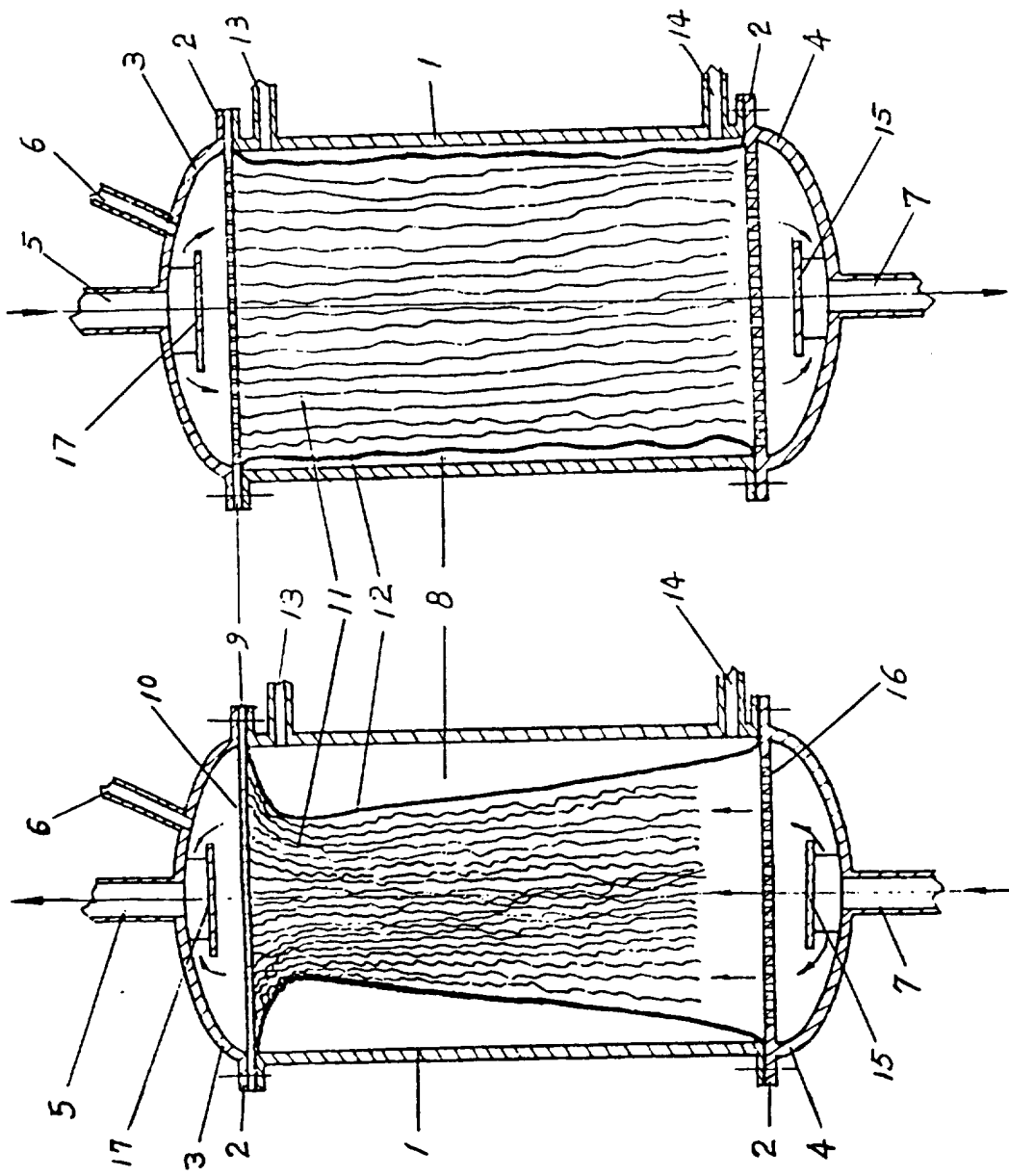


FIG. 2

FIG. 1

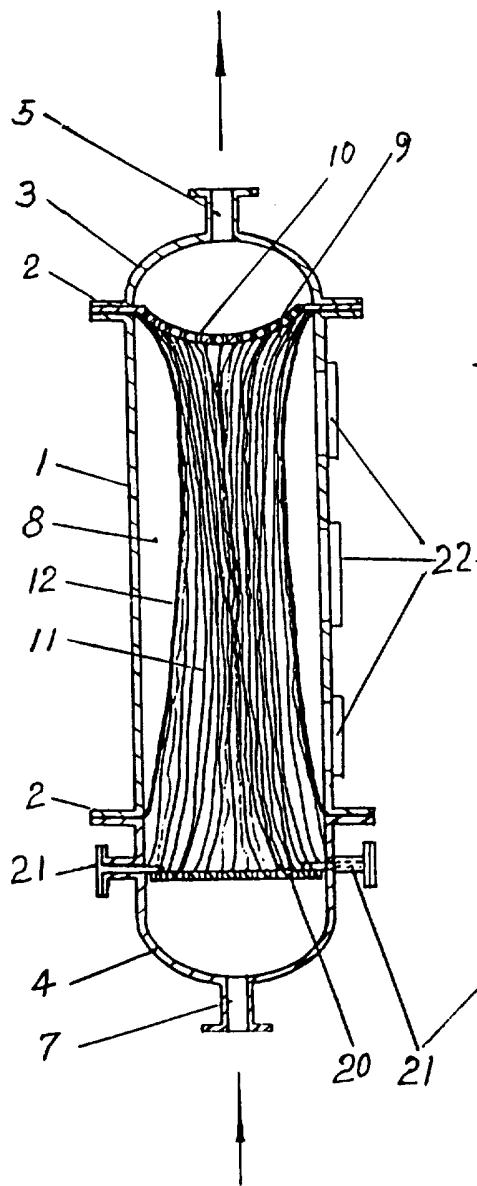


FIG. 3

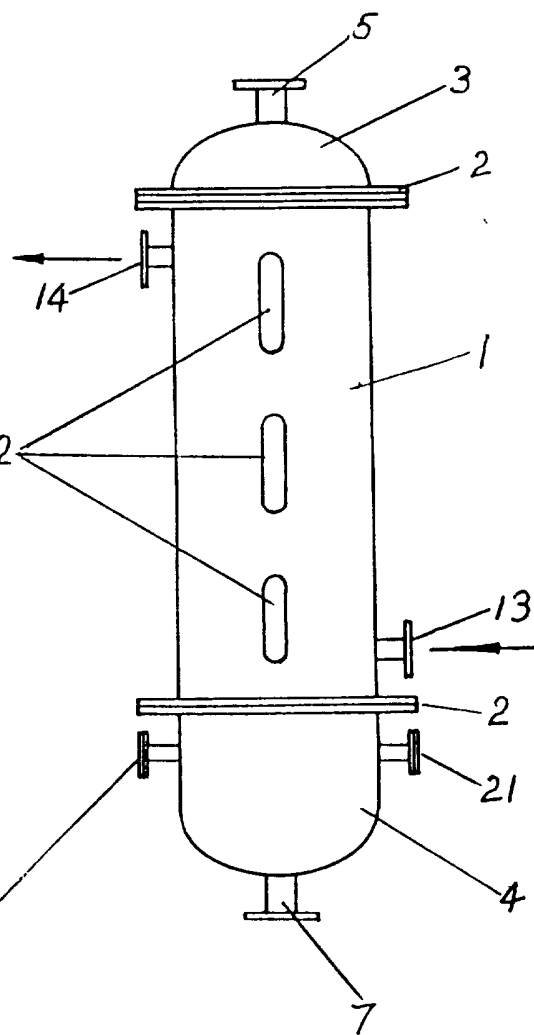


FIG. 4

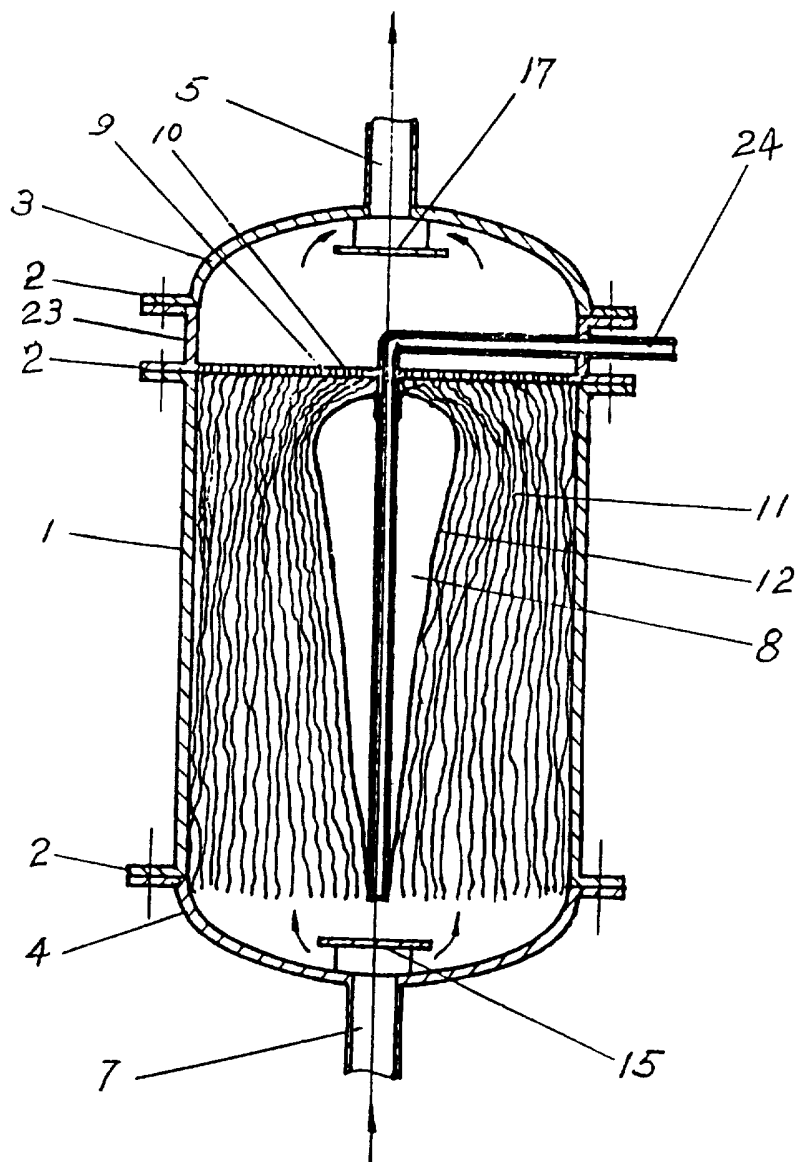


FIG. 5

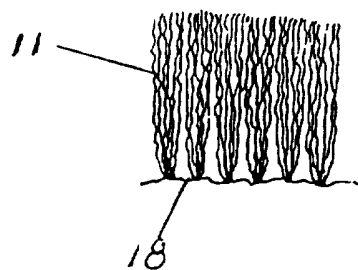


FIG. 6

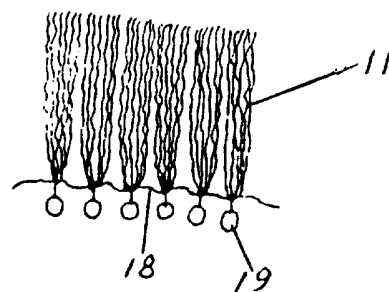


FIG. 7

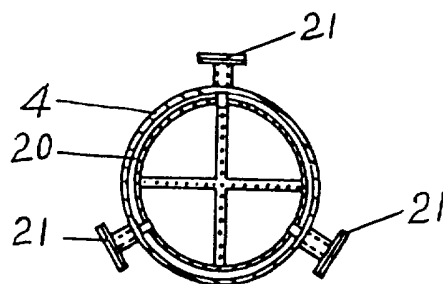


FIG. 8