



F1000097025B

(B) (11) KUULUTUSJULKAISU  
UTLAGGNINGSSKRIFT

97025

(45) Patentti myönnetty  
Patent meddelat 10 10 1996

(51) Kv.1k.6 - Int.cl.6

B 01D 29/11

SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus  
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patentihakemus - Patentansökning	920759
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	21.02.92
(24) Alkupäivä - Löpdag	21.02.92
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	26.09.92
(44) Nähtävöksipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	28.06.96
(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet	
25.03.91 SE 9100885 P	

(71) Hakija - Sökande

1. Sala International AB, P.O. Box 302, 733 25 Sala, Sverige, (SE)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Bogen, Jan Odd, Jungfruhamn 2804, 640 45 Kvicksund, Sverige, (SE)  
2. Olstedt-Wallin, Marie-Louise, Kolarhagsvägen 17, 733 36 Sala, Sverige, (SE)

(74) Asiamies - Ombud: Oy Kolster Ab

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Menetelmä ja laite hienojakoisten lietteiden saostamiseksi  
Förfarande och anordning för förtjockning av finpartikulära suspensioner

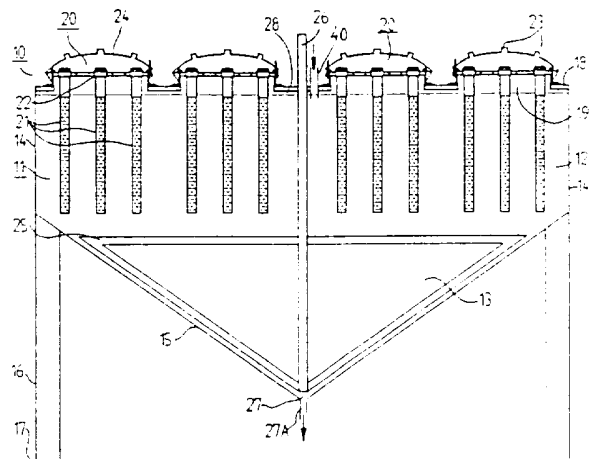
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

CH A 657066 (B 01D 37/08), DE C 244878 (12 d 12)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksintö koskee hienojakoisten lietteiden sakeuttamis- ja selkeytysmenetelmää, jossa sakeuttaminen ja selkeytys suoritetaan samanaikaisena sykäyssuodatuksena. Sille on tunnusomaista, että yksi tai useampia suodatinmoduuleja sijoitetaan osittain upotettuina avonaisissa astioissa tai altaissa olevaan hienojakoiseen lietteeseen. Lietteen sykäyssuodatus tapahtuu tällaisessa avonaisessa astiassa tai altaassa suodatinmoduulien avulla.

Keksintö koskee myös suodatinmoduulia, jossa on yksi tai useampia rinnakkain toimivia, pystysuoria, putken muotoisia suodattimia sekä kaikille suodattimille yhteinen laite nesteen ja suodattimien käyttöä varten mahdollisesti tarvittavan ilman syöttämiseksi ja poistamiseksi. Suodatinmoduulille on tunnusomaista, että suodattimet on asennettu levyyn, jonka päälle on puolestaan sijoitettu helposti avattava kansi, joka liittyy suljettuna tiiviisti levyyn. Kannessa on yhdysosat nesteen ja ilman syöttämistä ja poistamista varten.



Uppfinningen avser ett förfarande för förtjockning och klarning av finpartikulära suspensioner, varvid förtjockning och klarning utförs under samtidig pulsad filtrering. Den kännetecknas av att en eller flera filtermoduler anbringas delvis nedsänkta i den finpartikulära suspensionen i öppna kärl eller reservoarer. Den pulsade filtreringen av suspensionen genomförs i nämnda öppna kärl eller reservoar med hjälp av nämnda filtermoduler.

Uppfinningen avser även en filtermodul som innefattar ett eller flera parallellt verkande, vertikala, rörformiga filter samt en för samtliga filter gemensam anordning för till- och bortförsel av vätska och eventuellt luft för drift av filtren. Filtermodulen kännetecknas av att filtren är anordnade monterade i en platta, över vilken i sin tur är anordnat ett lätt öppningsbart lock, som i stängt läge tätar mot plattan. Locket innefattar anslutningar för till- respektive bortförsel av vätska och luft.

**Menetelmä ja laite hienojakoisten lietteiden saostamiseksi**

Käsiteltävä keksintö koskee menetelmää hienojakoisten lietteiden saostamiseksi ja selkeyttämiseksi, jolloin saostus ja selkeytys tapahtuvat samanaikaisena sykäyssuodatuksena. Keksintö koskee myös menetelmän soveltamiseen käytettävää laitetta, joka on suodatinmoduuli.

Hienojakoisten lietteiden saostus ja selkeytys suoritetaan usein gravitaatioerotuksena saostuksen tai laskeutuksen avulla suurissa saostusyksiköissä, niin että pystytään saamaan aikaan mahdollisimman taloudellinen erotus. Tavanomainen suodatus, jossa käytetään tekstiilisuo-  
dattimia, on osoittautunut liian epätaloudelliseksi hienojakoisia lietteitä saostettaessa muun muassa seuraavassa esitettävistä syistä johtuen. Mitä hienojakoisempia lietteen kiinteät hiukkaset ovat, sitä vaikeampaa on pitää ne suodatinkankaalla riittävän paksuina kerroksina, ja ne hiukkaset, jotka jäävät kuitenkin suodatinkankaaseen tiivistyvät voimakkaasti ja muodostavat kiinteän suodatuspu-  
rustuskakun, jota on vaikea irrottaa suodatinkankaasta tavanomaisessa suodatuksessa käytettävillä menetelmillä. Mitä hienojakoisempia kiinteät aineosat ovat, sitä hankalammaksi tavanomainen suodatus tulee, kuten jo mainittiin, mutta myös suurissa saostuslaitteistoissa painovoiman avulla tapahtuva erotus (gravitaatioerotus) tulee tehoit-  
aan jatkuvasti heikommaksi, koska saostumisnopeus laskee voimakkaasti hiukkaskokojen tullessa pienemmiksi. Tuottavuus heikkenee tällöin, minkä vuoksi samoja lietemääriä varten on joko käytettävä suurempia saostusyksiköitä ja/tai lisättävä flokkulaatioaineita saostumisen parantamiseksi. Flokkulaatiokemikaalit ovat kuitenkin sekä niitä ostettaessa että käytettäessä kalliita ja muodostavat saostettuun tuotteeseen usein ei-toivotun kuormituksen tai aineosan. Eräs vaihtoehto olisi saostuksen ja suodatuksen yhdistelmä, jolloin karkeammat hiukkaset saostuisivat pai-

novoiman avulla, kun taas hienommat hiukkaskoot pidätet-  
täisiin suodattimiin, mutta tällaisia menetelmiä ei ole  
tähän mennessä pystytty saamaan aikaan. Markkinoille on  
tosin tullut uusia suodatinmateriaaleja, jotka mahdollis-  
5 tavat yhä hienojakoisempien hiukkasten pidättämisen, mutta  
edellä mainitut ongelmat, jotka liittyvät suodatinkankai-  
den tukkeutumiseen ja suodatuspuristuskakkujen irrottami-  
seen, tulevat vielä vaikeammiksi. Tällainen yhdistelmäme-  
netelmä vaatisi tällöin erittäin suuria suodatinpintoja,  
10 niin että ominaiskuormitusta voitaisiin vähentää suodatuk-  
sessa mahdollisimman paljon.

Patenttijulkaisussa CH-A-657 066 ehdotetaan liet-  
teiden yhtäjaksoista saostusta putken muotoisten suodatin-  
elementtien avulla suljetussa suodatinsaostuslaitteistos-  
15 sa. Suodatuspuristuskakun irrottamiseksi suodatinelemen-  
teistä ne on sijoitettu useihin yhdensuuntaisiin kokooja-  
putkiin, jotka voidaan sulkea yksitellen. Tämän jälkeen  
voidaan kohdistaa paineisku, jossa käytetään esimerkiksi  
ilmaa, kokoojaputkeen ja siihen yhdistettyihin suodatin-  
20 elementteihin suodatussuuntaan nähden vastakkaisessa suun-  
nassa suodatuspuristuskakun irrottamiseksi suodatinelemen-  
teistä. Patenttijulkaisussa DE-C-244 878 selostetaan sul-  
jettua suodatinsaostuslaitteistoa, joka on vanhempaa, mo-  
nimutkaisempaa rakennetta ja mahdollistaa suodatinelemen-  
25 tien puhaltamisen puhtaaksi suodatuksen keskeytyttä.

Äskettäin on ehdotettu sellaista suodatusmenetel-  
mää, jossa käytetään jossain määrin hyväksi vastaavaa suo-  
datinsaostuslaitteistoa ja jota selostetaan G. R. S.  
Smithin ja C. R. Rinschlerin artikkelissa, joka on jul-  
30 kaistu "Min & Met Proc'ssa, elokuu 1990, sivulta 169 al-  
kaen. Tämän menetelmän nimenä on edellä mainitussa artik-  
kelissa "back-pulse filtration", joka on käännetty tässä  
"sykäyssuodatukseksi", ja tätä nimitystä käytetään myös  
seuraavassa.

Koska on pystytty kehittämään yhä tehokkaampia suodatinmateriaaleja, yhä hienojakoisempien hiukkasten suodattaminen on tullut mahdolliseksi, mutta suodattimien tukkeutumiseen ja puhdistamiseen liittyvät ongelmat lisääntyvät tällöin, kuten edellä on selostettu.

Edellä mainittu sykäyssuodatus ratkaisee kuitenkin osan näistä ongelmista. Suodatus tapahtuu siis putken muotoisilla suodattimilla, joissa on erittäin tehokkaat suodatinmateriaalit, jotka on valmistettu laajennetusta polytetrafluorieteenistä (PTFE). Tällaisia suodatinmateriaaleja markkinoidaan esimerkiksi GORE-TEX-tavaramerkkinä. Tällaisista suodatinmateriaaleista valmistetut putkisuodattimet toimivat tällöin suunnilleen samalla tavalla kuin kaasujen puhdistamiseen käytettävät letkusuodatinkammiot (bag-houses). Tietyn suodatusajan kuluttua nestevirta muuttuu päinvastaiseksi, niin että jo suodatettu neste virtaa takaisin suodatinmateriaalin läpi ja särkee tällöin suodattimen ulkopintaan muodostuneen suodatuspuristusakun. Tämä vastakkaissuuntainen toiminto loppuu hyvin lyhyen ajan, esimerkiksi 1 - 3 sekunnin kuluttua, minkä jälkeen suodatus jatkuu alkuperäisessä suunnassa ja sitä voidaankin tämän vuoksi pitää käytännöllisesti katsoen yhtäjaksoisena. Suodatuspuristusakun rikutut kappaleet irtoavat suodatinmateriaalista ja putoavat nopeasti alas pohjaa päin, jolloin muodostuu erittäin tiivis liete, koska suodatuspuristusakun rikutut kappaleet eivät hajoa uudelleen. Laitteiston pohjalta voidaan tästä johtuen poistaa saostunut liete. Suodatus voi tapahtua pumppujen avulla imulla tai paineella. Suodattimet voivat olla kokonaan suljettuja, jolloin voidaan käsitellä myrkyllisiä tai tulenarkoja nesteitä.

Edellä mainitussa artikkelissa sykäyssuodatusta pidetään sopivana moniin tarkoituksiin, muun muassa joissakin tapauksissa gravitaatioerotuksen tilalla esimerkiksi metallihydroksidisuodatuksen ollessa kyseessä saostettaes-

sa paperikoneiden kiertovettä, poistokaasujen rikinpoistosta syntyvää lietettä ja teollisuuden jäteliuoksia. Käsiteltäessä kiertovettä, jota voidaan pitää erittäin tiheänä lietteenä, ehdotetaan myös yhdistettyä suodatusselkeytystä, jolloin käytetään suurta astiaa, jonka pohjassa on kaavinlaite ja jossa käytetään hyväksi sekä saostamista että sykäyssuodatusta.

Sykäyssuodatuksen käyttämistä saostukseen ja selkeytykseen edellä esitetyllä tavalla rajoittavat kuitenkin suodatuskustannukset, jotka edellyttävät, että käsitellyllä tuotteella on tai että sille ainakin tulee tietty arvo, joka motivoi lisääntyneet kustannukset. Käytännöllisistä syistä johtuen suodatinyksiköiden kokoa on rajoitettava jossain määrin, minkä vuoksi myös suodatinpintojen koko on rajoitettu.

Eräs syy siihen, että nykytekniikan mukainen sykäyssuodatus on käytännössä rajoitettu, kun on kysymys suodatinpinnoista ja erotusastioiden ko'oista, on se, että suuret suodatetut nestemäärät on muutettava suunnaltaan, mikä vaatii muun muassa suuria, tehokkaita pumppuja. Jonkin erillisen putkisuodattimen mahdollinen tukkeutuminen merkitsee myös koko suodatinyksikön toiminnan keskeyttämisestä niin pitkäksi ajaksi, että tukkeutunut suodatin pystytään puhdistamaan.

Käsiteltävän keksinnön tavoitteena on saada aikaan sellainen alussa mainittu saostus- ja selkeytysmenetelmä ja -laite, jolla suoritetaan samanaikaisesti sykäyssuodatus ja jolloin saostus ja selkeytys voidaan suorittaa ilman erikoisastioita ja edellä esitettyjen epäkohtien vaikuttamatta negatiivisesti laitteen toimintaan. Menetelmälle tunnusomaiset toimenpiteet käyvät selville vastaavista menetelmää koskevista patenttivaatimuksista. Erillisenä suodatinmoduulina konstruoidun laitteen ominaispiirteet esitetään vastaavissa laitetta koskevista patenttivaatimuksissa.

Keksinnön mukaan sykäyssuodatus suoritetaan siis samanaikaisesti saostuksen ja selkeytyksen kanssa suodatinmoduulien avulla, jotka upotetaan osittain lietteeseen. Suodatus tapahtuu mieluummin useissa erikseen toimivissa suodatinmoduuleissa, jotka on sijoitettu suunnilleen yhtenäisesti lietteen pinnan yläpuolelle. Suodatinmoduulit voidaan keksinnön mukaan upottaa siihen astiaan tai vastaavaan yksikköön, jossa liete käsitellään muuten, tai johonkin muuhun astiaan tai vastaavaan yksikköön, joka on valmistettu nimenomaan tätä tarkoitusta varten, tai suoraan siihen säiliöön, jossa liete sattuu olemaan, esimerkiksi jätealtaisiin, järviin tai kaivoihin. On tarkoituksenmukaista ja edullista, että suodatusta ohjataan jokaisessa suodatinmoduulissa erikseen jokaisen moduulin todelliseen suorituskykyyn nähden, jota voidaan seurata jatkuvasti. Tämä on mahdollista esimerkiksi mittaamalla jatkuvasti jokaisen moduulin paineen aleneminen ja sen vastatessa etukäteen määrättyä arvoa suodatussuunta muutetaan päinvastaiseksi suodatuspuristuskakun rikkomiseksi ja poistamiseksi. Yksilöllinen ohjaus voidaan luonnollisesti suorittaa myös muulla tavalla, esimerkiksi etukäteen määrätyn aikataulun mukaan niin, että yksikön koko saostusprosessissa esiintyvä häiriö on mahdollisimman pieni. Erilliset moduulit voidaan luonnollisesti kytkeä helposti irti milloin tahansa, jos niihin tulee esimerkiksi vaikea tukkeutuma tai kun jokin suodatin on vahingoittunut tai alkanut toimia huonosti jollakin muulla tavalla. Erillinen moduuli voidaan tällöin korjata ongelmitta, ilman että koko saostusyksikkö joudutaan pysäyttämään.

Jokaisessa keksinnön mukaisessa suodatinmoduulissa on yksi tai useampia rinnakkain toimivia, pystysuoria, putken muotoisia suodattimia, jotka on asennettu levyyn, sekä kaikille suodattimille tarvittavan ilman syöttämiseksi ja poistamiseksi. Nesteen syöttö- ja poistolaitteessa on kansi, joka on tarkoitettu laitteen ollessa käytössä

liittymään tiiviisti moduulin suodattimen päällä olevaan levyyn, sekä kanteen järjestetyt, ulkopuolisiin johtoihin yhdistettävät putkiosat. Nämä johdot yhdistetään sitten tyypiltään sopivaan pumppulaitteeseen sykäyssuodatukseen  
5 tarvittavan nesteen sykäyksinä tapahtuvaa syöttämistä ja poistamista varten. Sopiva pumpputyyppe on peristalttinen pumppu, joka soveltu nopeisiin suunnanvaihtoihin pumpattaessa. Myös yksinkertaisemmat, tyhjiöön perustuvat pumppulaitteet soveltuvat suuremmille suodosmäärille. Jopa  
10 yksinkertaista lappoperiaatteella toimivaa laitetta voidaan käyttää tässä yhteydessä.

Keksinnön mukainen suodatinmoduuli tehdään mieluummin poikkileikkaukseltaan pyöreänä ja suodattimet sijoitetaan mieluummin niin, että ainakin yksi suodatinryhmä on  
15 ympyrän muotoinen. Suodatinmoduulin jokaisessa putkisuodattimessa sen yläosa, joka ei ole tarkoitettu olemaan kosketuksessa lietteeseen, tehdään mieluummin suurin piirtein ilmatiiviiksi. Suodatinmoduulien korjaus- ynnä muiden töiden helpottamiseksi jokainen putkisuodatin tehdään mieluummin niin, että se voidaan vaihtaa erikseen moduulissa.  
20

Keksintöä selostetaan nyt lähemmin viittaamalla siihen liittyvään piirustukseen, jossa kuvio 1 esittää sivupoikkileikkauksena saostuslaitteistoa ja kuvio 2 esittää poikkileikkauksena keksinnön mukaisen suodatinmoduulin yläosaa.  
25

Kuviossa 1 esitetään suuri saostuslaitteisto 10, joka käsittää saostuskammion 11, jossa on lieriön muotoinen yläosa 12 ja kartion muotoinen alaosa 13. Saostuskamio 11 on rajattu tällöin lieriöseinämällä 14 ja kartiopohjalla 15. Saostuslaitteistossa 10 on myös runko 16, joka on alustan 17 päällä. Saostuskammion 11 yläpuolelle on järjestetty lattia 18, joka tukeutuu seinämän 14 yläosaan. Lattiassa 18 on useita reikiä 19, joihin on sijoitettu keksinnön mukaiset suodatinmoduulit 20, joista esitetään  
30 vain neljä. Reiät 19 on sijoitettu mieluummin ympyrän muo-  
35



toon lattian 18 tasoon. Kuviosta 1 voidaan nähdä, että reiät 19 on järjestetty kahteen ympyrään, joilla on erilainen halkaisija, mutta sama keskipiste lattian keskiosassa. Jokaisessa suodatinmoduulissa 20 on useita putkisuodattimia 21, joista kuviossa esitetään kolme. Myös putkisuodattimet 21 voidaan järjestää niin, että suurin sa niistä on ympyrän muotoisesti jokaisessa moduulissa 20 samalla tavalla kuin moduulien 20 osalta on selostettu, mutta mieluummin niin, että yksi suodatin 21 on moduulin 10 20 keskiosassa 22. Jokaisen suodatinmoduulin 20 kannessa 24 on yksi tai useampia putkiosia 23. Kuviosta 1 esitetään, että jokaisessa kannessa 24 on kolme putkiosaa 23, mutta joissakin tapauksissa yksi putkiosa 23 riittää. Saostuslaitteistossa 10 on myös pyörivä kaavintalaite 25, 15 jota käytetään akselilla 26, joka on yhdistetty käyttölaitteeseen (ei esitetty kuviossa). Kaavintalaite 25 on järjestetty niin, että se irrottaa saostuneen pohjalietteen, joka sisältää saostunutta ja suodattimista alas pu- toavaa kiinteää materiaalia, ja siirtää sen poistoaukkoon 20 27, niin että saostunut liete voidaan poistaa saostuslaitteistosta 10 johtoa 27A pitkin pystynuolella esitetyllä tavalla. Saostettava neste syötetään saostuslaitteistoon saostuksen aikana pääasiassa yhtäjaksoisena toimintona tuloaukosta 40 ja poistetaan pääasiassa yhtäjaksoisena 25 toimintona jokaisesta moduulista 20 ainakin jonkin putkiosan 23 kautta. Nesteen yläpinta toiminnassa olevassa saostuslaitteistossa 10 esitetään kuviossa 1 viivalla 28.

Kuvio 2 esittää suodatinmoduulin 20 yläosaa eräässä suositettavassa rakenteessa. Suodatinmoduuli 20 käsittää 30 asennuslevyn 29, johon on tehty aukot 30, joista esitetään kuviossa viisi kappaletta, joista kolmeen aukkoon 30 on sijoitettu putkisuodattimet 21. Jokainen putkisuodatin 21 on kiinnitetty levyyn 29 adapterilla 31, jossa on kahva 32, jota käytetään suodatinta 21 asennettaessa ja vastaa- 35 vasti sitä irrotettaessa. Jokaisen suodattimen 21 yläpääs-

sä on tiivis, kaasua läpäisemätön vaippa 21A, kun sen sijaan suodattimen 21 muussa osassa on vaippa 21B, joka koostuu erittäin hienojakoisille hiukkasille tarkoitettusta suodatinmateriaalista, mieluummin PTFE-tyyppisestä materiaalista. Kansi 24 on asennettu levyn 29 päälle niin, että se on moduulin ollessa käytössä tiivis ympäristöön nähden laitteistossa kannen 24 alla vallitsevassa neste- ja/tai ilmanpaineessa. Kansi 24 esitetään tiivistyslistalla 33 tiivistettynä. Kansi 24 on asennettu niin, että se kääntyy akselissa 33A ja voidaan sulkea ja lukita sulkelaitteella 34. Koko suodatinmoduuli 20 tukeutuu tukiosan 35 ja siihen yhdistetyn kehyksen 36 avulla lattiaan 18 aukon 19 reunaa pitkin ja voidaan kiinnittää lattiaan 18 pulteilla sekä lattiaan 18 että kehykseen 36 tehtyjen reikien 37 läpi.

Suodatinmoduulin 20 käyttämiseksi putkissa 23A yhdistetään pumppuun, mieluummin peristalttista tyyppiä olevaan pumppuun. Pumppu saadaan tällöin pumppaamaan nestettä moduulista 20, jolloin imetään nestettä saostuslaitteistosta, johon moduuli 20 on sijoitettu, moduulin 20 kaikkien suodattimien 21 läpi, jolloin nesteessä oleva hiukasmateriaali tarttuu suodattimen 21 nestepinnan 28 alapuolella olevan vaipan 21B ulkopintaan jatkuvasti kasvavan suodatuspuristuskakun muodostamiseksi. Suodatinmateriaalin läpi vaippaan 21B tuleva neste imetään ylös siihen tilaan 38, joka muodostuu kannen 24 ja moduulin asennuslevyn 29 väliin suodattimien 21 yläosien ympärille, ja edelleen putkiosan 23A kautta pumppuun, jota ei ole esitetty. Kun suodattimien 21 suodatuspuristuskakut ovat tulleet niin paksuiksi, että suodatus alkaa tulla vaikeaksi tai kun jollakin muulla tavalla, esimerkiksi aikaan nähden määrätystä sykäystoiminnosta riippuen suunnanvaihto (sykäystoiminto) on tullut ajankohtaiseksi, tästä annetaan signaali pumppulle, joka alkaa heti pumpata nestettä takaisin putkiosan 23A läpi tilaan 38 ja edelleen alaspäin ainoiden

mahdollisten virtausteiden läpi, nimittäin putkisuodattimiin 21 ja ulos suodattimien 21 nesteen läpäisevän alavai-pan 21B läpi. Tällöin vaipan 21B ulkopintaan muodostunut suodatuspuristuskakku särkyy suodattimesta 21 tulevan nes-  
5 tevirtauksen paineesta johtuen. Suodatuspuristuskakku ir-  
toaa tällöin pienempinä kappaleina, jotka putoavat alas  
painovoiman vaikutuksesta. Lyhyen, etukäteen määrätyn  
ajan, tavallisesti 1 - 3 sekunnin kuluttua pumpun toimin-  
10 tasuunta muuttuu jälleen, ja suodatus alkaa taas uudes-  
taan, jolloin suodattimiin 21 muodostuu uusia suodatuspu-  
ristuskakkuja.

Suunnanvaihtojakson aikana voidaan suunnanvaihdon  
nopeuttamiseksi ja tehostamiseksi käyttää myös apuna pai-  
neilmaa, joka työntää nesteen tilaan 38. Paineilma syöte-  
15 tään tällöin toisen tai molempien putkiosien 23B kautta.

Keksinnön mukainen menetelmä mahdollistaa siis  
saostuksen ja suodatuksen muodostavan yhdistelmän hyödyn-  
tämisen ilman erityisiä suodatusastioita ja suodatinpinta  
voidaan valita tällöin niin suureksi, että tehokas saostus  
20 saadaan aikaan. Käyttämällä saostuslaitteistossa lukumää-  
rältään muuttuvaa, etukäteen määrättyä suodatinmoduuliryh-  
mää kokonaissuodatuspinta voidaan valita hyvin laajalla  
alueella, jota sykäyssuodatustoiminnon käyttäminen ei ra-  
joita.

**Patenttivaatimukset:**

1. Hienojakoisten lietteiden sakeuttamis- ja selkeytysmenetelmä, jossa sakeuttaminen ja selkeytys suoritetaan samanaikaisena sykäyssiudatuksena, t u n n e t t u siitä, että yksi tai useampi suodatinmoduuli (20), joita jokainen moduuli käsittää yhden tai useamman rinnakkaisesti vaikuttavan suodattimen (21) ja on liitettävissä erilliseen pumppulaitteeseen nesteen sykäyksellisen syöttämisen ja poistamisen järjestämiseksi suodatuksen yhteydessä, sijoitetaan osittain upotettuna avonaisissa astioissa tai altaissa olevaan hienojakoiseen lietteeseen ja että lietteen sykäyssiudatus suoritetaan mainitussa avonaisessa astiassa tai altaassa suodatinmoduulien (20) avulla.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että sykäyssiudatus suoritetaan useissa, erikseen toimivissa suodatinmoduuleissa (20), jotka on sijoitettu pääasiassa yhtenäisesti lietteen pinnan päälle.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että sitä sovelletaan tavanomaisissa sakeuttamislaitteistoissa.

4. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 3 mukaisen menetelmän soveltamiseen käytettävä suodatinmoduuli, joka käsittää yhden tai useamman rinnakkain toimivan, pystysuoran, putken muotoisen suodattimen (21), sekä kaikille suodattimille yhtenäinen laite nesteen samoinkuin suodattimien käyttöä varten mahdollisesti tarvittavan ilman syöttämiseksi ja poistamiseksi, t u n n e t t u siitä, että suodattimet (21) on asennettu levyyn (29), jonka päälle on puolestaan sijoitettu helposti avattava kansi (24), joka liittyy suljettuna tiiviisti levyyn, ja että kannessa (24) on yhdysosat nesteen ja ilman syöttämistä ja poistamista varten.

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen suodatinmoduuli, t u n n e t t u siitä, että se on poikkileikkaukseltaan pyöreä.

5 6. Patenttivaatimuksen 4 tai 5 mukainen suodatinmoduuli, t u n n e t t u siitä, että siinä on ainakin yksi ryhmä ympyrän muotoon järjestettyjä suodattimia (21).

10 7. Jonkin patenttivaatimuksen 4 - 6 mukainen suodatinmoduuli, t u n n e t t u siitä, että jokainen putken muotoinen suodatin (21) on tehty yläosastaan, joka ei ole laitteiston ollessa käytössä tarkoitettu olemaan kosketuksessa lietteeseen, pääasiassa ilmaa läpäisemättömäksi.

8. Jonkin patenttivaatimuksen 4 - 7 mukainen suodatinmoduuli, t u n n e t t u siitä, että jokainen putken muotoinen suodatin (21) on erikseen vaihdettavissa.

**Patentkrav:**

1. Förfarande för förtjockning och klarning av finpartikulära suspensioner, varvid förtjockning och klarning utförs under samtidig pulsad filtrering, k ä n n e -  
5 t e c k n a t av att en eller flera filtermoduler (20), varje modul infattande ett eller flere parallellt verkande filter (21) och anslutbar till separat pumpanordning för ombesörjande av pulsad till- och bortförrel av vätska vid  
10 filtrering, anbringas delvis nedsänkta i den finpartikulära suspensionen i öppna kärl eller reservoarer och att den pulsade filtreringen av suspensionen genomförs i nämnda öppna kärl eller reservoar med hjälp av nämnda filtermoduler (20).

15 2. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e - t e c k n a t av att den pulsade filtreringen genomförs i flera, separat operativa, filtermoduler (20) anbringade väsentligen likformigt över suspensionens yta.

20 3. Förfarande enligt patentkrav 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a t av att det genomföres i konventionella förtjockare.

25 4. Filtermodul för användning vid förfarandet enligt patentkrav 1 - 3, som innefattar ett eller flera, parallellt verkande, vertikala, rörformiga filter (21) samt en för samtliga filter gemensam anordning för till- och bortförrel av vätska och eventuellt luft för drift av filtren, k ä n n e t e c k n a d av att filtren (21) är anordnade monterade i en platta (29), över vilken i sin tur är anordnat ett lätt öppningsbart lock (24), som  
30 i stängt läge tätar mot plattan, samt att locket (24) innefattar anslutningar för till- respektive bortförrel av vätska och luft.

35 5. Filtermodul enligt patentkrav 4, k ä n n e t e c k n a d av att den har cirkulärt tvärsnitt.

6. Filtermodul enligt patentkrav 4 eller 5, k ä n n e t e c k n a d av att den innefattar åtminstone en uppsättning filter (21) anordnade cirkelformigt.

5 7. Filtermodul enligt något av patentkraven 4 - 6, k ä n n e t e c k n a d av att varje rörformigt filter (21) i den övre del, som under drift ej avses stå i kontakt med suspensionen, är utförd väsentligen luftogenomträngligt.

10 8. Filtermodul enligt något av patentkrav 4 - 7, k ä n n e t e c k n a d av att varje rörformigt filter (21) är individuellt utbytbart.

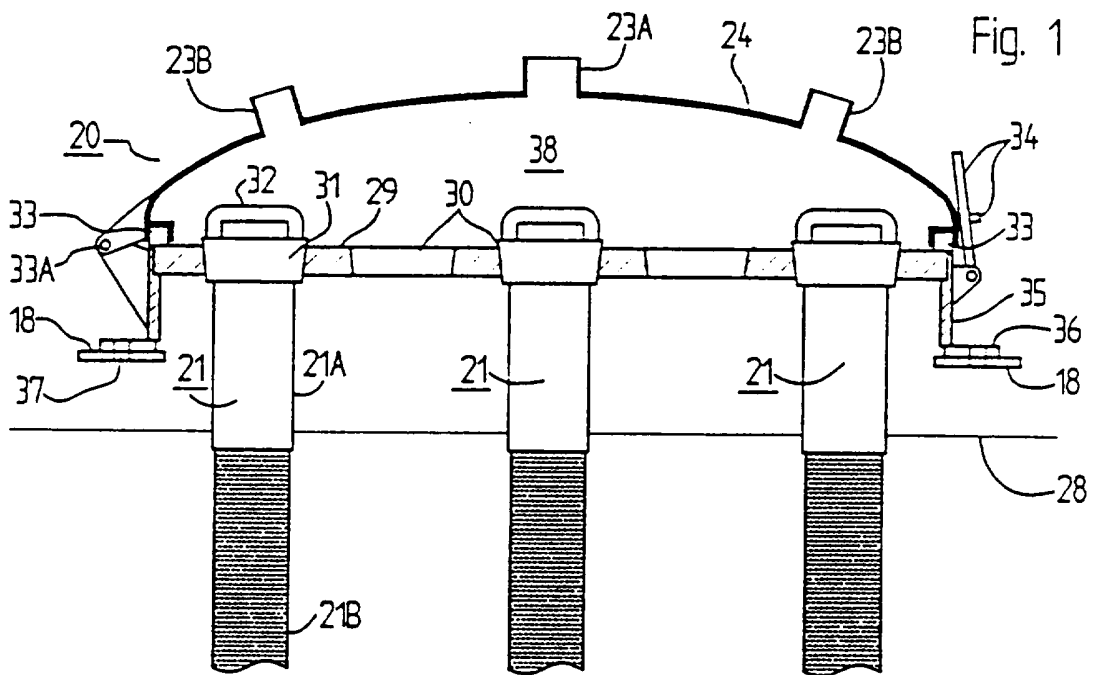
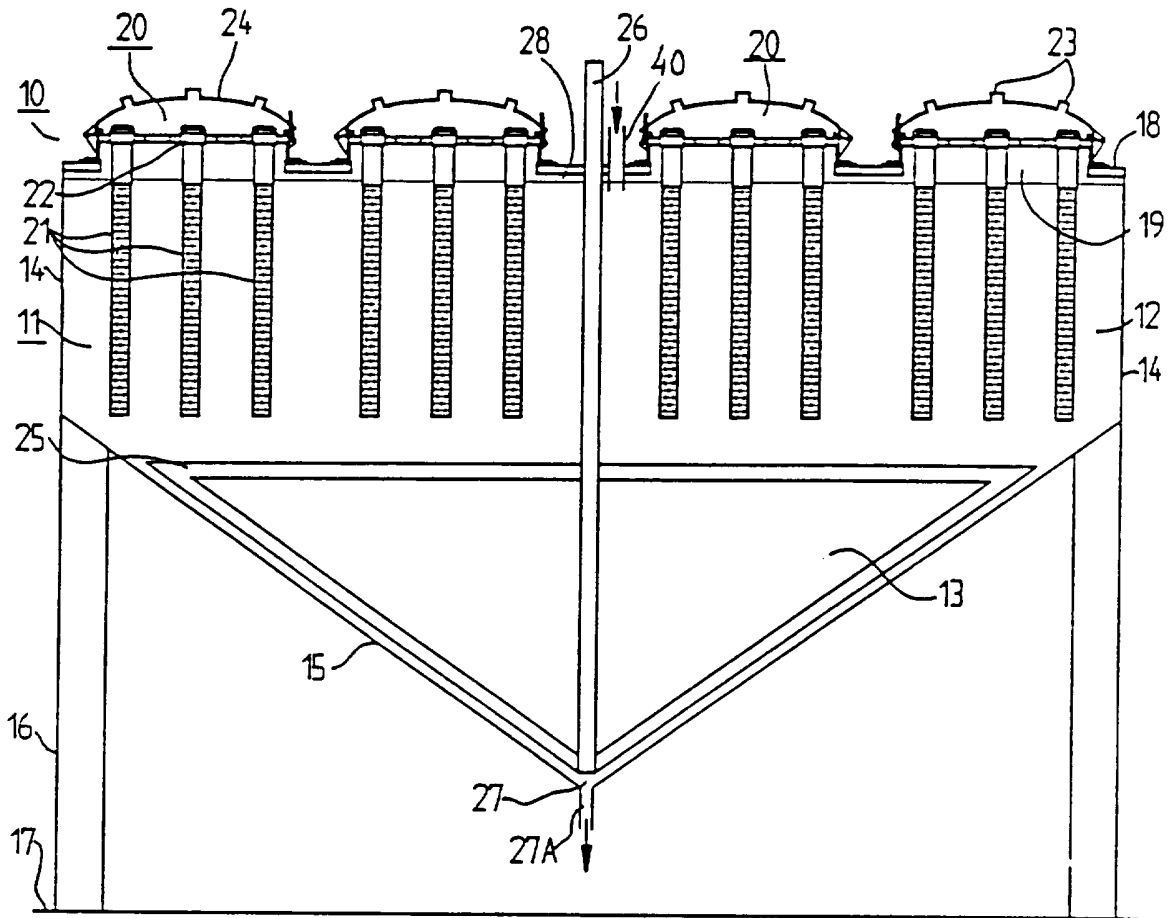


Fig. 2