



SUOMI—FINLAND
(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

[B] (11) KUULUTUSJULKAISU
C UTLÄGGNINGSSKRIFT 72048
(45) Patentti myönnetty
Patent meddelat 13 04 1987

(51) Kv.lk./Int.Cl.⁴ B 01 D 29/10

(21) Patentihakemus — Patentansökning	822772
(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag	09.08.82
(23) Alkupäivä — Giltighetsdag	09.08.82
(41) Tullut julkiseksi — Blivit offentlig	15.02.83
(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. — Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	31.12.86
(86) Kv. hakemus — Int. ansökan	
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet	14.08.81
USA(US) 292737 Toteennäytetty-Styrkt	

(71)(72) Eli Ivan Robinsky, 66 Lytton Blvd., Toronto, Ontario,
David Harkness Laing, 16A Henry Street, Toronto, Ontario, Kanada(CA)

(74) Ruska & Co Oy

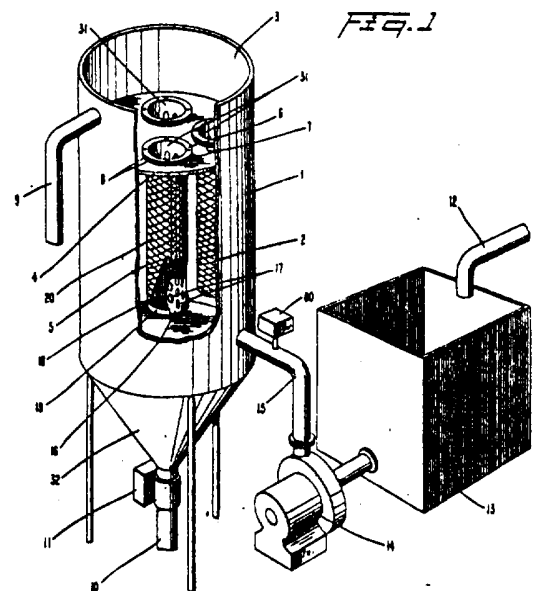
(54) Nesteensuodatuslaitteisto ja suodatusmenetelmä -
Vätskefiltrerananläggning och filtreringsanordning

(57) Tiivistelmä

On esitetty suodatinsakeutuslaite, johon kuuluu sakeutussäiliö (1), johon on ripustettu putkimaisia suodattimia (5). Säiliöön syötetään neste-jäähmeösassuspensiota ja ylivuotoputki (9) on sijoitettu välin päähän suodattimien yläpuolelle suodatinnesteen laskemiseksi säiliöstä pois. Suodattimiin kuuluu sopivimmin joko kokoojaristikko (20) tai suodatuskangas (18), joka on läpäisemätön kapeita kaistaleita pitkin, suodatusalueiden kuvion muodostamiseksi, tai molemmat. Myöskin on selitetty menetelmiä neste-jäähmeösassuspension suodattamiseksi.

(57) Sammandrag

Uppfinningen avser en filterförtjockningsanordning, var- till hör en förtjockningsbehållare (1), i vilken upphängts rörliknande filter (5). Till behållaren matas en vätske-fastdelssuspension och ett överströmningsrör (9) har placerats på ett avstånd ovanom filtren för att bortleda filtervätskan från behållaren. Till filtren hör företrädesvis antingen ett samlargaller (20) eller en filterduk (18), som är ogenomtränglig utmed smala avsmitt för att bilda ett mönster för filtreringsområdena eller bågge. Uppfinningen presenterar även förfaranden för filtrering av en vätske-fastdelssuspension.



Nesteensuodatuslaitteisto ja suodatusmenetelmä

Tämän keksinnön kohteena on nesteensuodatuslaitteisto, jossa on tukiseula ja tämän toiselle puolelle kannatettu suodatinkangas, jolloin tukiseula ja suodatinkangas erottavat painekammiot, ja jolloin suodatuskankaassa on useita kaistaleita, jotka on järjestetty muodostamaan yksittäisiä, toisistaan erotettuja suodatusalueita, jolloin kaistaleet ovat läpäisemättömiä. Keksintö koskee myös menetelmää nestejähmeäosassuspension suodattamiseksi. Keksinnön mukaisia suodatinsakeutusmenetelmiä ja -laitteita voidaan käyttää esim. malmin käsittelyssä ja seulajäännöksen sakeutustoiminnoissa kaivosteollisuudessa.

Kaivustoiminnoissa käytetään yleisesti vettä kemiallisten lisäaineiden kanssa tai ilman niitä malmin erottamiseksi hienoksi murskatusta kalliosta tai maaosasista. Kaikki aines, joka ei ole malmia, tunnetaan kaivosjätteenä ja se on kaikkein suurin osa toiminnoissa käsiteltävästä aineksesta. Kaivosjätteellä ei ole kaupallista arvoa ja se toimitetaan huomattavan prosessivesimäärän kanssa tähän tarkoitukseen tehtyihin suurin jätevesialtaisiin. Kierrätyksen kustannusten alentamiseksi ja myöskin jätevesialtaiden sekä jätteen kuljetusvälineiden koon ja siten kustannusten alentamiseksi tavallinen käytäntö on poistaa mahdollisimman paljon prosessivettä ennen jähmeiden jätteen kuljetusta sijoitusaltaaseen. Tähän tarkoitukseen yleisesti käytetty menetelmä on antaa jätteen mennä sakeuttimina tunnettujen laskeutusaltaiden kautta, joiden koko voi olla läpimitaltaan noin 160 m. Kun jähmeät osaset laskeutuvat painovoiman vaikutuksesta altaan pohjalle, kaavin työntää osaset altaan keskiössä olevaa poistoaukkoa kohti. Koottujen jähmeiden osasten seos yhdessä prosessiveden kanssa, joka virtaa pois tämän poistoaukon kautta, tunnetaan rikastusperinä tai jätepohjavirtana. Tämä pumpataan keskiöpoistoaukosta jätevesialtaaseen. Kirkas vesi virtaa altaan kehän ympärillä olevan seinän reunan yli ja saadaan takaisin prosessivetenä uudelleen kiertokulkuun. Allassakeutuslaitteiden rakennus- ja käyttökustannukset voivat olla hyvin suuria. Lisäksi tällaiset painovoimalaskeutus-tyyppiset allassakeutuslaitteet voivat tavallisesti sakeut-

taa jätteet ainoastaan 10-50 painoprosenttiin jähmeitä aineita, mutta olisi suotavaa saavuttaa arvo 30-75 paino-% jähmeitä aineita. Tämä arvo riippuu jätteen laadusta. Jätteeseen jää siis vielä huomattava määrä vettä. Tällaisessa käsittelyssä käytetään kemiallisia höytelöimisaineita laskeutumisenopeuden lisäämiseksi, mutta sillä on vähäinen vaikutus pohjavirrassa olevien jähmeiden osasten lopulliseen pitoisuuteen.

10 Tunnetuissa suodatinsakeutuslaitteissa jähmeiden osasten sakeutettava suspensio johdetaan suodatuskankaan toiselle puolelle. Tämän suodatuskankaan reiät on mitoitettu sallimaan suspension nestekomponentin läpikulun, mutta estämään jähmeän komponentin läpikulun. Useimmat suodatuskankaat ovat kudottua kangasta, joka tavallisesti on tehty tekokuiduista, 15 joko löyhästi tai tiiviisti kudottuna, minkä määrää suspendoitujen jähmeiden osasten raesuuruus ja saadun suodoksen haluttu selkeys.

Eräs tunnettu tapa nesteen pakottamiseksi suodatuskankaan läpi on kohottaa suspension paine korkeampaan arvoon kuin 20 suodoksen paine suodatuskankaan vastakkaisella puolella. Eräs toinen tapa nesteen pakottamiseksi suodatuskankaan läpi on käyttää imua tai tyhjöä suodatuskankaan suodoksen puolella. Kun neste virtaa suodatuskankaan läpi, suspendoidut osat törmäävät siihen, kehittäen sille jähmeäosaskerroksen, 25 joka tunnetaan suodatuskakkuna. Kun suodatuskakun paksuus kasvaa, nesteen kulku suodatuskankaan läpi hidastuu. Suodatuskankaan puhdistamiseksi tietyin aikaväleihin tai tiettyjen paine-erojen esiintyessä lopuksi suspensio- ja suodospuolien välillä, paine-ero näillä kahdella suodatuskankaan puolella 30 käännetään vastakkaiseksi. Tämä aikaansaa nesteen virtauksen suunnan vaihdon ja sen vuoksi jonkin verran suodosta pakotetaan palaamaan suspension puolelle. Näin tehtäessä suodos irrottaa kerääntyneen suodatuskakun, joka sen jälkeen asetuu levyinä tai kaistaleina suspensio-osaston läpi laitteiston pohjalle, josta sakeutettu suspensio voidaan poistaa. 35 Tätä nimitetään tavallisesti vastavirtahuuhteluksi.

Koska suodatuskangas tavallisesti ei ole kyllin luja kestämään haluttua suodatuspainetta eikä joissakin tapauksissa

haluttua vastavirtahuuhtelupainetta, yleinen käytäntö on järjestää tukilaitteet suodatuskankaan joko toiselle tai kummallekin puolelle. Tällaisia tukilaitteita ovat tavallisesti jäykät häkit, verkot tai rei'itetyt levyt. Nämä tuet
5 sallivat nesteen läpikulun ja estävät suodatuskankaan rik-
koutumisen.

Erilaisista teollisista prosesseista peräisin olevat suspensiot vaihtelevat kemiallisesti sekä suspensioiden jähmeän komponentin muodostavien osasten koon ja muodon suhteen. Sen
10 vuoksi voi olla kohtuullista odottaa, että eri suodatuskakut tulevat eroamaan toisistaan paksuuksiltaan, painoltaan, sitkeydeltään ja helppoudeltaan irrota suodatuskankaasta. Tietty suodatuskakku voi olla hyvin pehmeä ja kevyt, esimerkiksi sellainen, joka on saatu luonnonsaven lietteiden suodatinsakeutuksesta jätetuotteena fosfaattimalmin käsittelyssä. Toi-
15 saalta suodatuskakku voi olla verraten kuiva, painava ja sitkeä, sellainen kuin saadaan jätteenä epäjalon metallin kaivostoiminnoissa. On huomattu, että jähmeiden osasten porrastus ja ominaispaino vaikuttavat paljon siihen helppou-
20 teen, jolla suodatuskakku voidaan irrottaa suodatuskankaasta. Tavallisesti, mitä karkeampi fraktio on, sitä helpommin suodatuskakku muodostuu suodatuskankaalle ja siten sitä helpommin se on irrotettavissa suodatuskankaasta. Ollakseen kaupallisesti käytännöllisen suodatus- tai sakeutuslaitteen
25 täytyy pystyä toimimaan tehokkaasti pehmeän ja kevyen tai karkean suodatuskakun kysymyksessä ollessa, jolloin laite on suunniteltu tarvittaessa soveltumaan yhteen tai useampaan erilaiseen teolliseen käsittelyyn.

Tunnettujen suodatinsakeutuslaitteiden eräänä suurena
30 epäkohtana on se, että tarvitaan hyvin suuri määrä vastavirtahuuhtelusuodosta tai puhdistusnestettä suodatuskakun irrottamiseksi suodatuskankaasta ja tämän puhdistamiseksi, jotta vaihe voidaan toistaa. Mitä enemmän vastavirtahuuhtelunestettä käytetään, sitä vähemmän tehokkaaksi järjestelmä
35 tulee, jolloin tehokkuus mitataan suodoksen nettosaannon ja vastavirtahuuhtelujakson aikana menetetyn suodoksen suhteenä. On ehdotettu käyttää jatkuvia prosesseja, joissa on useita putkimaisia suodatuselementtejä, jotka toimivat pe-

räkkäin. Kuitenkaan nämä jatkuvat prosessit eivät ratkaise nesteen suuren hukan ongelmaa minkä tahansa yksittäisen suodatus-elementin vastavirtahuuhtelujakson aikana.

5 Sen vuoksi tämän keksinnön tarkoituksena on aikaansaada menetelmä ja laite jätteiden tehokasta suodatusta ja sakeuttamista varten jätteen sijoituskustannusten pienentämiseksi.

10 Edelleen tämän keksinnön tarkoituksena on aikaansaada menetelmä ja laite nesteen poistamiseksi lietteestä tai jähmeiden osasten suspensiosta suurella virtausnopeudella, samalla kun laite on verraten huokea rakentaa ja käyttää.

15 Tämän keksinnön eräänä tarkoituksena on aikaansaada menetelmä ja laite veden poistamiseksi jätteestä suurella nopeudella, mikä vaatii verraten pienen alan laitetta varten, on yksinkertainen rakentaa ja käyttää ja jossa on mahdollisimman vähän liikkuvia osia.

Tämän keksinnön vielä eräänä tarkoituksena on aikaansaada useita suodatusmenetelmiä ja -laitteita, jotka on suunniteltu erilaisia suodatuskakuja varten, joita esiintyy suodattaessa.

20 Tämän keksinnön mukaiselle nesteensuodatuslaitteistolle on tunnusomaista se, että suodatinsakeutuslaitteeseen kuuluu sakeutussäiliö, johon jätesuspensio tai muu neste-jähmeäosassuspensio syötetään. Säiliön pohjalla on vastaanotto-osa suodatuskakun kokoamista varten ja yläosassa suodososasto
25 suodoksen kokoamista varten. Säiliöön, suodososaston alapuolelle ja suodoskakun vastaanotto-osan yläpuolelle on ripustettu yksittäiset putkimaiset suodattimet. Suodososastossa, välin päässä suodattimien yläpuolella on ylivuotoputki suodosnesteen laskemiseksi säiliöstä pois. Syöttöputki on sovi-
30 tettu säiliöön suodatuskakun vastaanotto-osan yläpuolelle. Suodattimiin kuuluu joko kokoojaristikko ja suodatuskangas, joka on läpäisemätön kapeita kaistaleita pitkin suodatusaluiden kuvion muodostamiseksi. Keskipakoispumppu syöttää jätettä säilytyssäiliöstä sakeutussäiliöön ja venttiili ohjaa
35 suodatuskakun poistamista sakeutussäiliön vastaanotto-osasta.

Tämän keksinnön mukaiselle neste-jähmeäosassuspension suodatinsakeutusmenetelmälle on tunnusomaista se, että pum-

pataan suspensiota suspensio-osastoon (2); pakotetaan suspension nesteosa suodatinkankaan (18) läpi, jossa on kapeita nestettä läpäisemättömiä kaistaleita (27), jotka on järjestetty useiden erillisten suodatusalueiden (26) muodostamiseksi, saattamalla suspensio-osastossa (2) oleva suspensio paineen alaiseksi, niin että suspension nesteosa virtaa suodatinkankaan (18) läpi suodokseksi ja suspension jähmeäosaosa kerääntyy suodatinkankaalle (18) suodatuskakuksi; sekä nesteosa ajoittain vastakkaiseen suuntaan suodatinkankaan (18) läpi jähmeäosasosan irrottamiseksi yksittäisinä lohkoina, jotka vastaavat kaistaleiden (27) välisiä suodatusalueita (26), useista suodatusvälineistä (5). Suspension nesteosa pakotetaan virtaamaan suodatuskankaan läpi suodokseksi ja jähmeäosa kerääntyy suodatuskankaalle suodatuskakuksi. Suodatuskangas on erotettu suodatusalueiksi nestettä läpäisemättömillä kaistaleilla suodatuskakun irrotuksen helpottamiseksi vastavirtahuuhtelun aikana. Suodoksen osa saatetaan ajoittain vastavirtahuuhtelemaan jähmeäosa suodatuskankaalta pois. Keskipakopumppu syöttää jätettä sakeutussäiliöön, pakottaen nesteen suodattimien läpi ja ylöspäin suodososastoon, josta selkeytetty neste poistetaan painovoiman vaikutuksella. Vastavirtahuuhtelu suoritetaan pysäyttämällä pumppu ja samanaikaisesti avaamalla pohjavirtaventtiili, suodatuskakun pohjavirran osan poistamiseksi, joka on kerääntynyt säiliön vastaanotto-osaan. Heti kun pumppu on pysäytetty, sakeutussäiliössä olevan suspension hydrostaattinen paine saattaa suspension osan valumaan takaisin pumpun kautta säilytysäiliöön, joka on sijoitettu alemmalle korkeudelle. Tämä vaikutus yhdessä suodatuskakkupohjavirtauksen pienen määrän poistamisen kanssa aikaansaa alemman nesteen paineen sakeutussäiliön suspensioon kuin selkeytettyyn nesteeseen suodososastossa, joten suodoksen virtaussuunta muuttuu vastakkaiseksi. Käännetty virtaus suodososastosta saattaa selkeytetyn nesteen virtaamaan suodattimien läpi käännettyyn suuntaan, mikä irrottaa suodatuskakun ja saattaa sen putoamaan säiliön pohjalla olevaan vastaanotto-osaan, josta se poistetaan avaamalla pohjavirtaventtiili myöhempien vastavirtahuuhtelujaksojen aikana. Prosessi voidaan toistaa aikavälein,

jotka on valittu sen nopeuden mukaan, jolla suodatuskakku muodostuu suodattimien pinnalle.

Piirustusten lyhyt selitys

5 Tämän keksinnön erästä edullista sovellutusmuotoa selitetään viitaten oheisiin piirustuksiin, joissa samoja osia on merkitty samoilla viitenumeroilla ja joissa

kuva 1 esittää isometrisesti, osittain leikattuna tämän keksinnön mukaisen suodatinsakeutuslaitteen erästä edullista
10 sovellutusmuotoa,

kuva 2 esittää sivulta nähtynä, osittain leikattuna suodattimen muunnettua sovellutusmuotoa,

kuva 3 esittää sivulta nähtynä osittain leikattuna tämän keksinnön mukaisen suodattimen toista muunnettua sovellutus-
15 muotoa,

kuva 4 esittää kuvasta 3 viivaa 4-4 pitkin otettua suodattimen poikkileikkausta,

kuva 5 esittää kuvasta 3 viivaa 5-5 pitkin otettua suodattimen poikkileikkausta,

20 kuva 6 esittää isometrisesti, osittain leikattuna keksinnön mukaisen sakeutussäiliön muunnettua sovellutusmuotoa,

kuva 7 esittää graafisesti paineen ja korkeuden suhdetta tämän keksinnön mukaisen suodatinsakeutuslaitteen painejakson aikana ja

25 kuva 8 esittää graafisesti paineen ja korkeuden suhdetta kuvan 7 mukaisen suodatinsakeutuslaitteen vastavirtahuuhtelujakson aikana.

30 Eräiden edullisten sovellutusmuotojen yksityiskohtainen selitys

Viitaten kuvaan 1 tämän keksinnön mukaisen suodatinsakeutuslaitteen erääseen edulliseen sovellutusmuotoon kuuluu sakeutussäiliö 1, jossa on suspensio-osasto 2 ja suodososasto 3. Erotuslevy 4 erottaa suspensio-osaston 2 suodososastosta 3.
35 Erotuslevyssä 4 on useita reikiä tai istukoita 31 suunnilleen saman välin päässä toisistaan, ja jokaiseen on sijoitettu suodatin 5. Jokainen suodatin 5 on ripustettu kauluksella 6 erotuslevyn 4 reikään 31. Jokaisessa kauluksessa 6

on tiivisterengas 7, ja kaulus on kiinnitetty pulteilla 8 erotuslevyyn 4 sen takaamiseksi, ettei mitään nesteen vuotoa esiinny suodososaston 3 ja suspensio-osaston 2 välillä kaulusten 6 ympärillä.

- 5 Suodososasto 3 on varustettu suodoksen ylivuotoputkella 9, joka on sijoitettu ennalta määrätyn välin päähän erotuslevyn yläpuolelle, riittävän vastavirtahuuhtelunestemäärän ja vastavirtahuuhtelupaineen aikaansaamiseksi järjestelmää varten. Pystysuora välimatka erotuslevyn 4 ja suspensio-osaston 2
10 alapään välillä on olennaisesti suurempi kuin jokaisen suodattimen 5 pituus, välin aikaansaamiseksi suspensio-osaston 2 alapäähän vastaanotto-osaksi suodatuskakun kerääntymistä varten. Suspensio-osaston 2 vastaanotto-osan pohja on suppilon 32 muotoinen, joka on yhdistetty pohjavirtaputkeen 10.
15 Mekanisoitu venttiili 11 säättää yhdistyneen suodatuskakuai-
neksen ulosjuoksua pohjavirtaputken 10 kautta.

- Syöttöputki 12 syöttää sakeutettavaa suspensiota säilytyssäiliöön 13. Suspensio pumpataan säilytyssäiliöstä 13 ensimmäisellä keskipakopumpulla 14 keskipakopumpun poistoputken 15
20 kautta suspensio-osastoon 2.

- Eräässä vaihtoehtoisessa sovellutusmuodossa toinen venttiili 80 voi olla sovitettu keskipakopumpun poistoputkeen 15. Tätä toista venttiiliä 80 voidaan käyttää sulkemaan suspension virtaus keskipakopumpun poistoputken 15 kautta sinä aikana, kun sakeutussäiliön 1 pohjassa oleva venttiili 11 on
25 avoinna. Kun toinen venttiili 80 on sulkenut keskipakopumpun poistoputken 15, keskipakopumppu 14 voi olla toimimaton siksi, kunnes toinen venttiili 80 jälleen avautuu.

- Sakeutussäiliöön on sovitettu neljä suodatinta 5, vaikka
30 ainoastaan kolme on näkyvissä kuvassa 1. Kuitenkin sovitettavien suodattimien lukumäärä riippuu ainoastaan sakeutussäiliön 1 koosta ja jokaisen suodattimen läpimitasta. Jokaisessa suodattimessa 5 on jäykkä putki 16, joka on pohjasta suljettu ja ylhäältä avoin ja joka on yhdistetty kaulukseen 6,
35 jolla se on ripustettu erotuslevyn 4 päälle. Jäykässä putkessa 16 on lukuisia reikiä 17. Jokainen rei'itetty putki 16 on ympäröity suodatuskangasholkilla 18, joka voi olla pidetty paikallaan kahdella kaistaleella 19, jotka on sijoitettu

jäykän putken 16 ylä- ja alareunaan. Kumpikin kaistale 19 voi olla kiristetty, käyttäen vannekiinnikettä 68 (kuva 2). Suodatuskangas 18 nojaa jäykkään putkeen 16 tai on pingotettu sitä vasten, joka jäykkä putki kannattaa suodatuskangasta 18 ja estää sen murtumisen suodatuspaineen alaisena.

Väljäsovitteinen kokoojaristikko 20 (kuva 1) ympäröi suodatuskangasta 18 rei'itetyn putken 16 koko pituudella. Kokoojaristikko 20 voi olla kiinnitetty suodattimen 5 päälle. kiinnikkeillä 67 (kuva 3) tai muilla sopivilla välineillä.

10 Kokoojaristikko 20 kokoaa suodatuskakun ja tarttuu siihen prosessin vastavirtahuuhtelun aikana sekä estää suodatuskankaan murtumisen vastavirtahuuhtelupaineen alaisena. Rei'itettyjen putkien 16 ja kokoojaristikon 20 välinen välimatka on suunnilleen yhtäsuuri kuin suodatuskankaan 18 ja ennakoidun

15 suodatuskakun paksuus suodatuskankaan jännityksen välttämiseksi.

Suodatusprosessin aikana paine, joka on kehitetty suspensio-osastoon 2 ensimmäisellä keskipakopumpulla 14, on korkeampi kuin paine suodattimissa 5. Tämä paine-ero pakottaa

20 suodatuskankaan 18 jäykkää putkea eli tukiputkea 16 vasten ja saattaa suspension nesteosan virtaamaan jokaisen suodattimen ulkopuolelta sen sisälle. Suodos kulkee suodatuskankaan läpi ja tukiputkessa 16 olevien reikien läpi sekä virtaa ylöspäin suodososastoon. Suspension kiinteät osat

25 tarttuvat suodatuskankaaseen 18 suodatuskakun muodostamiseksi. Kun riittävän paksu suodatuskakku on koottu suodatuskankaan 18 suspensiopuolelle, paineiden nopea suunnan vaihto suspensioon ja suodokseen saattaa suodatuskankaan heilahtamaan tukiputken 16 ja kokoojaristikon 20 välisen välin poikki.

30 Suodatuskangas 18 painetaan kokoojaristikkoa 20 vasten ja suodatuskankaan päälle muodostunut suodatuskakku pusertuu siten kokoojaristikon väleihin ja pysyy niissä. Suspension puolella voidaan nyt kohottaa painetta suodatuskankaan 18 paluuheilahduksen aikaansaamiseksi. On huomattu, että suodatuskakku pysyy painettuna kokoojaristikkoa 20 vasten ja suodatuskangas 18 heilahtaa takaisin puhtaana. Kokoojaristikon 20

35 tartuinvaikeus pienentää huuhtelutarpeen vähäiseen vesikalvoon, samalla sallien suodatuskakun täydellisen irtoamisen

suodatuskankaasta 18. Tämän järjestelmän yhteydessä ei tarvita mitään odotusaikoja suodatuskakun putoamiseksi pois suodatuskankaasta.

5 Paluuheilahtamista ei estä kokoojaristikkoa 20 vasten painettu suodatuskakku, koska heti kun painetta kohotetaan suspensio-osastossa 2, suodatuskakku kokoojaristikon muuttamissa aukoissa, jotka olisivat tukossa, heitetään tai huhdellaan kokoojaristikon läpi. Paineen alainen suspensio löytää välittömästi tiensä näiden muutamien aukkojen läpi ja
10 työntää suodatuskankaan 18 takaisin tukiputkea 16 vasten ja työjakso toistetaan.

Kuvan 1 mukainen suodatin 5 tulee olemaan käyttökelpoisin niissä tapauksissa, joissa suodatuskakku on ohut, kevyt, pehmeä ja koossapysyvä ja sen vuoksi pyrkii takertumaan suodatuskankaaseen. Jäykkä putki tai tukiseula 16 ja kokoojaristikko 20 ovat sellaisen välin päässä toisistaan, joka on ainakin yhtä suuri kuin ennakoidun suodatuskakun paksuus. Tukiseula 16 voi muodostua rei'itetystä metallista tai jäykistä tangoista, kudotusta verkosta tai mistä tahansa muusta
20 tukijärjestelmästä, jota käytetään teollisuudessa, kun taas kokoojaristikon 20 pitäisi olla sopivimmin jäykkää, paksumpaa rakennetta suodatuskakun kietomiseksi ja pidättämiseksi. Tähän tarkoitukseen on käytetty hyvin menestyksellisesti metalliverkkoa. Kokoojaristikon 20 aukkojen koko voi olla esimerkiksi 1-5 cm². Tämän verkon kierretyt komponentit toimivat suodatuskakun erinomaisina tartuinpintoina. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää myöskin kudotun verkon useita vierekkäisiä kerroksia.

Toiminnan aikana pumppu 14 pumppaa neste-jähmeäosassuspensiota säiliöstä 13 suspensio-osastoon 2, aikaansaaden
30 siinä korkean paineen, koska osasto 2 on suljettu ja neste voi virrata osastosta pois ainoastaan suodattimien 5 läpi. Kun suspensio painetaan suodatuskangasta 18 vasten, neste pakotetaan suodatuskankaan läpi rei'itetyn putken 16 sisään
35 ja jähmeät osaset kokoontuvat suodatuskankaan 18 ulkopinnalle suodatuskakuksi. Suodatuskankaan aukkojen koko tulee määräämään sen nesteen selkeyden, joka tulee suodokseksi, kun se kulkee suodatuskankaan 18 läpi. Sitten suodos virtaa ylös

suodososastoon 3 ja kerääntyy tähän osastoon siksi, kunnes sen taso saavuttaa ylivuotoputken 9, joka sitten poistaa suodoksen edelleen käytettäväksi kaivostoiminnassa tai muihin tarkoituksiin. Suodoksen tuottamisen aikana suspension
5 korkea paine pitää suodatuskankaan 18 painettuna rei'itettyä tukiputkea 16 vasten.

Kun suodatuskakku on kehittynyt kohtuulliseen paksuuteen tai kun suodoksen tuotanto hidastuu, johtuen yhä paksunevan suodatuskakun salpaavasta läsnäolosta, keskipakopumppu 14
10 pysäytetään. Paine suspensio-osastossa 2 alenee välittömästi, koska pumpun aikaansaama hydraulinen paine lakkaa. Suspensio virtaa takaisin pumpun 14 kautta säilytyssäiliöön 13, koska suspension taso säilytyssäiliössä 13 on alempi kuin suodoksen taso suodososastossa 3. Tämä suspension virtaus
15 saattaa suodoksen virtaamaan takaisin suodattimien 5 läpi ja irrottaa suodatuskakun. Vastavirtahuuhtelupaineen vaikutuksen voimakkuuden jokaisen suodattimen 5 pituudella määrää nesteiden tasojen ero säilytyssäiliössä 13 ja suodososastossa 3. Vastavirtahuuhteluprosessi kestää 2-15 sekuntia.

Samaan aikaan kun keskipakopumppu 14 pysäytetään, sakeutussäiliön 1 alapään kohdalla oleva venttiili 11 voidaan avata, jolloin poistuu osa suspensio-osaston 2 pohjalla olevaan vastaanotto-osaan edellisen jakson aikana kerääntyneestä suodatuskakusta. Tämän venttiilin 11 avaus kiihdyttää vastavirtahuuhtelujakson alkamista. Suodos, joka on pidätetty suodososastossa 3, virtaa takaisin alas rei'itettyjä putkia 16 pitkin vastavirtahuuhtelujakson aloittamiseksi, mikä pakottaa suodatuskankaan 18 ulospäin kokoojaristikkoa 20
25 vasten. Siten suodatuskankaan 18 pinnalla oleva suodatuskakku painetaan kokoojaristikon 20 aukkoihin ja se tarttuu tähän kokoojaristiksoon. Heti kun tämä tapahtuu, keskipakopumppu 14 käynnistetään jälleen ja paine kohoaa suspensio-osastossa. Kun paine kohoaa suspensio-osastossa, suodatuskangas 18 heilahtaa takaisin rei'itettyä putkea 16 vasten, jättäen suodatuskakun kokoojaristiksoon 20.
30
35

Vaihtoehtoisesti, samaan aikaan kun sakeutussäiliön 1 alaosassa oleva venttiili 11 avataan, toinen venttiili 80 voi kytkeä irti virtauksen keskipakopumpun poistoputkeen 15

ja siitä pois. Venttiilin 11 ollessa auki ja toisen venttiilin 80 suljettu, suspensio tulee virtaamaan sakeutussäiliön 1 pohjaa kohti sen sijaan, että se virtaisi takaisin keskipakopumpun 14 kautta. Suspension virtaus sakeutussäiliön 1 pohjaa kohti tulee myöskin aikaansaamaan suodoksen alaspäin virtauksen suodososastosta 3 vastavirtahuuhtelujakson aloittamiseksi. Vastavirtahuuhtelujakson jälkeen (kuten on selitetty edellisissä kappaleissa) avataan toinen venttiili 80 ja venttiili 11 suljetaan. Ensimmäisen keskipakopumpun 14 uudelleen käynnistämisen jälkeen paine suspensio-osastossa 2 nousee jälleen ja suodatusprosessi tulee toistumaan.

Kun kumpikin näistä menettelyistä toistetaan, kokoojaristikko täyttyy kapasiteettiinsa suodatuskakulla ja liikamäärä suodatuskakua, joka on painettu täysin kokoojaristikon 20 läpi, putoaa suspensio-osaston 2 pohjalle. Suodatuskakun annetaan kokoontua suspensio-osaston 2 pohjalle ja siten tiivistyä olennaiseen syvyyteen suspensio-osaston alaosassa ennen kuin tietty määrä työnnetään jaksottaisesti ulos pohjavirtausputken 10 kautta, kun venttiili 11 on auki. Venttiili 11 on sopivimmin täysin auki tai täydellisesti suljettu eikä sitä pidetä osittain avoimessa tilassa.

Koska sakeutussäiliöllä sopivimmin on suuri korkeus ja koska sen läpimitta on verraten pieni, suodatuskakun paakut, jotka ovat pudonneet suspensio-osaston 2 pohjalle, työnnetään helposti pois sakeutussäiliön 1 pohjalla vallitsevan hydrostaattisen paineen vaikutuksella. Tällä sovitelmalla vältetään tarve kerätä kokoon tai mekaanisesti poistaa suodatuskakku, kuten tarvitaan tavallisissa sakeutusjärjestelmissä. Suodatuskakun paakkujen sekä niiden välissä väistämättömästi olevan suspension poistamisnopeus tulee määräämään saavutettavan sakeuden. Paakkujen välisen poistettavan suspensiomäärän vähentämiseksi ja siten sakeutuksen tehon lisäämiseksi suodatuskakun paakkujen annetaan kerääntyä suspensio-osaston 2 pohjalle, jolloin ne tulevat puristumaan omalla painollaan tiiviimmäksi massaksi. Tämä karkottaa ylöspäin jonkin verran suodatuskakun paakkujen välissä olevaa suspensionestettä, joten aikaansaadaan tehokkaampi sakeutus.

Viitaten nyt kuvaan 2 suodattimen 5' muunnetussa sovellusmuodossa on jäykkä, rei'itetty putki 16, jossa on lukuisia rei'ityksiä tai reikiä 17. Rei'itetyn putken 16 päälle on sijoitettu suodatuskangasholkki 18, joka on kiinnitetty rei'itettyyn putkeen 16 kahdella tukihihnalla 19. Suodatuskangas 18 on erotettu useiksi suodatusalueiksi 26 useilla nestettä läpäisemättömillä suikaleilla tai kaistaleilla 27. Suodatuskangas on läpäisemätön näitä suikaleita tai kaistaleita 27 pitkin suodatusalueiden kuvion aikaansaamiseksi, jotka alueet voivat olla neliöitä, suorakaiteita, kolmioita tai mitä tahansa muita kaksiulotteisia alueita. Silloin suodatuskakku tulee muodostumaan ainoastaan suodatusalueille 26, koska kaistaleet 27 ovat nestettä läpäisemättömiä. Kaistaleet 27 helpottavat suodatuskakun irtoamista suodatuskankaasta 18 vastavirtahuuhtelun aikana. Suodatuskangas 18 voi olla ympäröity kokoojaristikolla 20 (ei esitetty).

Suodatuskakku estetään muodostumasta umpikaistaleiden 27 päälle, minkä vuoksi kakku voi muodostua ainoastaan suodatuskankaan 18 pinnalla olevien suodatusalueiden päälle. Tällöin irrotus helpottuu, koska kakun palaset ovat pieniä ja voivat välittömästi alkaa liukua alas suodatuskangasta 18 pitkin, kun vastavirtahuuhtelujakso alkaa. Mitään estettä ei ole olemassa kakun alas liukumisen alkamiseksi, koska jokaista suodatuskakkupalasta ympäröi ilman suodatuskakkua oleva puhdas ja kapea reunus. Vastavirtahuuhtelun ei tarvitse murtaa suodatuskakkua eikä työntää sitä ylöspäin, kuten tapahtuu, jos suodatuskangas 18 olisi peitetty yhdellä jatkuvalle suuripintaaisella suodatuskakulla. Suodatuskankaan tämä tyyppi toimii hyvin tehokkaasti jätesuspension kysymyksessä ollessa, joka muodostuu karkeista osasista, jotka muodostavat sitkeän, paksun ja painavan kakun. Suodatuskakun palaset, jotka ovat suspensiota painavampia, laskeutuvat suodatuskankaasta 18 irrottuaan suspension läpi suspensiosaston 2 pohjalle, josta ne voidaan poistaa.

Suodatuskangas 18 voi olla suljettu tai tiivistetty esimerkiksi levittämällä jonkin verran taipuisaa maalia, jota voidaan sivellä kapeita, noin 12-15 mm:n levyisiä kaistaleita pitkin esimerkiksi neliömäisten ristikoiden, noin 15 x 15 cm,

muodostamiseksi. Luonnollisesti muita tapoja kapeiden, läpäisemättömien kaistaleiden muodostamiseksi, kuten läpäisemätöntä nauhaa, ja muun levyisiä ja muun kuvion muotoisia sekä kokoisia alueita voidaan käyttää samaan tarkoitukseen.

5 Kokoojaristikkoa 20 voidaan käyttää myöskin suodattimen 5' kanssa. Koska kaistaleet 27 ovat läpäisemättömiä ja estävät kakun kokoontumisen päälle, kokoojaristikko 20 tulee aina olemaan vapaa suodatuskakusta näiden käsiteltyjen suikaleiden tai alueiden kohdalla. Siten suspensio voi virrata helposti kokoojaristikon 20 läpi näissä kohdissa seuraavan suodatusjakson aloittamiseksi.

Viitaten nyt kuvaan 3 suodattimen 5'' toisessa muunnetyssä sovellutusmuodossa on aallotettu, rei'itetty putki 33, jota ympäröi suodatuskangasholkki 18. Rei'itetty putki 33 on 15 aallotettu suodatuskankaan venymisen estämiseksi sen heilautusvaiheen aikana. Näin suodatuskangasta estetään laajenemasta suuriläpimittaista kokoojaristikkoa 20 vasten. Rei'itetty putki 33, joka toimii tukiseulana, on muodostettu sopivimmin pystysuorasta aallotetuksi pituutensa keskiosalla 20 (ks. kuva 5). Rei'itetyn putken 33 päätyosia ei ole aallotettu (ks. kuva 4). On huomattu, että vaakasuorat aallotukset eivät toimi riittävästi, vaan aallotusten täytyy olla pääasiallisesti pystysuoria tai ainakin kierukkamaisia. Toisin sanoen, aallotuksilla täytyy olla pystysuora komponentti. 25 Aaltojen lukumäärä ja aaltojen 34 syvyys (ks. kuva 5) on valittu siten, että rei'itetyn putken 33 kehän pituus sen pintaa pitkin on pääasiallisesti yhtäsuuri kuin kokoojaristikon 20 kehän sisäpituus. Siten suodatuskangas 18 pysyy venymättömänä joko sen ollessa painettuna sisäänpäin rei'itettyä putkea 33 vasten suodatuksen ja suodatuskakun muodostumisen aikana tai sen ollessa painettuna ulospäin kokoojaristikkoa 20 vasten vastavirtahuuhtelujakson aikana. Rei'itetty putki 33 on tehty sopivimmin rei'itetystä metallista, joka 30 on valssattu rullalle ja sitten pistehitsattu.

35 Viitaten nyt kuvaan 6 sakeutussäiliön 1' muunnettu sovellutusmuoto käsittää suspensio-osaston 2', ensimmäisen suodososaston 41 ja toisen suodososaston 42. Toinen keskipakopumppu 43 on sijoitettu näiden suodososastojen 41, 42 väliin.

Tämä toinen keskipakopumppu 43 on asennettu toisen erotusle-
vyn 70 päälle, joka on kiinnitetty sakeutussäiliöön 1'. Toi-
nen keskipakopumppu 43 pumppaa suodosta, sopivimmin ei-ku-
luttavaa kirkasta nestettä, toisesta suodososastosta 42 alas
5 ensimmäiseen suodososastoon 41. Tällaisen pumppauksen tapah-
tuessa vastavirtahuuhtelupaine ensimmäisessä suodososastossa 41
ylittää paineen, jonka ensimmäinen keskipakopumppu 14 taval-
lisesti kehittää suspensio-osastoon 2' keskipakopumpun pois-
toputken 15 kautta. Tämä paine-ero aikaansaa tarvittavan
10 vastavirtahuuhteluvirtauksen suodatuskankaan 18 läpi (ei näy
kuvassa 6), kun jonkin verran suspensionestettä pakotetaan
takaisin keskipakopumpun poistoputken 15 kautta. Käyttäen
tätä edullista sovellutusmuotoa, voi kulua 2-10 minuuttia
suodatuskakun kerääntymiseen ja 2-15 sekuntia vastavirta-
15 huuhteluun.

Vastavirtahuuhtelujakson päättyessä toinen keskipakopump-
pu 43 pysäytetään ja paine ensimmäisen keskipakopumpun pois-
toputken 15 kautta kohottaa paineen suspensio-osassa 2 suo-
datuksen aloittamiseksi. Suodos virtaa jokaisen suodattimen
20 5 sisältä ensimmäiseen suodososastoon 41 ja sen jälkeen toi-
mimattoman toisen keskipakopumpun 43 kautta toiseen suodos-
osastoon 42. Toiseen suodososastoon 42 suodos kerääntyy sik-
si, kunnes se saavuttaa ylivuotoputken 9, joka poistaa suo-
doksen sakeutussäiliöstä 1'.

25 Tämän keksinnön mukaisen laitteen rakentamiseksi ja käyt-
tämiseksi eräänä esimerkkinä seuraavat komponentit ovat so-
pivia. Suodatuskangasholkki 18 voidaan saada yhtiöltä Barrday
division of Wheelabrator Corporation of Canada Limited, joka
sijaitsee Camridgessa, Ontario ja Montrealissa, Quebec. Tyy-
30 pillisenä suodatuskangasmateriaalina on malli numero fn2080,
joka on 2/2 kudottua nailonkangasta, jonka paino on noin
510 g/m². Toisena tyyppillisenä suodatuskankaana on malli nu-
mero f3030, joka on palttinakudottu teryleenikangas, jonka
paino on noin 135 g/m². US-yhtiö, joka valmistaa suodatus-
35 kangasta, on Albany International Technical Fabrics Division,
1400 Clinton Street, Buffalo, New York 14206.

Suodattimen 5 erään edullisen sovellutusmuodon läpimitta
voi olla noin 20-30 cm ja pituus noin 370-610 cm, vaikkakin

voidaan käyttää pituuksia yli 610 cm. Rei'itettyjen putkien 16, 33 reiät voivat olla noin 6 mm:n päässä toisistaan ja niiden läpimitta voi olla noin 3 mm. Sopivan sakeutussäiliön 1 läpimitta voi olla noin 370 cm ja korkeus noin 915-1220 cm.

- 5 Niinkin monta suodatinta 5 kuin kahdeksankymmentä voidaan sovittaa edulliseen sakeutussäiliöön 1. Sopivimmin suodattimen ylivuotoputki 9 on sijoitettu ainakin noin 60 cm erotuslevyn 4 yläpuolelle, joka erottaa suodososaston 3 suspensio-osastosta 2, vaikkakin suodosta voi olla noin 240 cm:n
- 10 korkeudella tai enemmän suodososastossa hydrostaattisen paineen aikaansaamiseksi, jota käytetään vastavirtahuhtelujakson aikana. Ts. suodoksen ylivuotoputki 9 voi olla sijoitettu noin 240 cm erotuslevyn 4 yläpuolelle. Tämä järjestelmä ei tarvitse mitään kokoon kaapijaa pohjalla, johtuen suppi-
- 15 lossa 32 olevaan suodatuskakuun kohdistuvan hydrostaattisen paineen aikaansaamasta paineesta.

- Viitaten nyt myöskin kuvaan 7 voidaan laskea painejakso noin 610 cm korkealle suodattimelle 5, jolloin sakeutussäiliössä 1 ylivuotoputki on noin 60 cm erotuslevyn yläpuolella. Sopivimmin suodoksena on vesi. Suspension paine suodattimen ulkopuolella on laskettu 50 paino-% jähmeitä osasia sisältävän seoksen perusteella, jolloin osasten ominaispaino on 3. Siten suspension yksikköpaino on noin 1,5 kg/dm³. Pumpaus- tai johtopaineeksi on edellytetty noin 1,7 kp/cm².
- 25 Kirkkaan suodoksen tai veden paine suodatusputken sisällä vaihtelee nollasta ylivuodon kohdalla, joka on noin 60 cm suodattimen 5 erotuslevyn yläpuolella, arvoon -0,667 kp/cm² suodattimen pohjalla (negatiivista merkkiä käytetään niille paineille, jotka ovat vastakkaiset suodoksen ja suodatuskakuun muodostukselle, mutta edistävät vastavirtahuhtelujaksoa). Noin 610 cm korkean suodattimen 5 yläosassa paine on -0,061 kp/cm². Luonnollisesti suspension paine suodattimen yläreunan kohdalla on nolla ja kasvaa suoraviivaisesti, niin että se pohjalla on 0,91 kp/cm². Näiden paineiden lisäksi
- 35 nettosuodatuspaine suodattimen yläreunan kohdalla on 1,689 kp/cm², kun taas paine pohjalla on 1,993 kp/cm² painejakson aikana.

Viitaten nyt myöskin kuvaan 8 on laskettu vastavirtahuuh-

telujakso suodattimelle 5, jonka korkeus on noin 610 cm, jonka ylivuotoputki on noin 60 cm erotuslevyn yläpuolella, ja suspension taso säilytyssäiliössä 13 on noin 370 cm 610 cm korkean suodattimen yläreunasta. Kirkkaan suodosveden

- 5 paine suodattimen sisällä vastavirtahuuhtelujakson aikana laskee suodattimen yläreunan kohdalla arvosta $-0,061 \text{ kp/cm}^2$ vastavirtahuuhtelujakson alussa nollaan jakson lopussa, kun taas pohjalla vastaava veden paine laskee arvosta $-0,667 \text{ kp/cm}^2$ arvoon $-0,606 \text{ kp/cm}^2$. Suspension paine suodattimen yläreunan
- 10 kohdalla on $-0,55 \text{ kp/cm}^2$ ja $+0,36 \text{ kp/cm}^2$ suodattimen pohjalla. Siten vastavirtahuuhtelun nettopaine on välillä $-0,607 \text{ kp/cm}^2$ ja $-0,55 \text{ kp/cm}^2$ suodattimen 5 yläreuna kohdalla ja välillä $-0,303 \text{ kp/cm}^2$ ja $-0,242 \text{ kp/cm}^2$ suodattimen pohjalla. Vaikka vastavirtahuuhtelupaine ei ole tasainen
- 15 suodattimen 5 koko korkeudella, tämä ero ei merkitse paljon, koska molemmat paineet ovat negatiivisia. Kaikki mikä tarvitaan vastavirtahuuhtelujakson aloittamiseksi on, että aikaansaadaan negatiivinen paine kaikissa kohdissa suodattimen 5 sisäpuolelta sen ulkopuolelle suodatuskankaan 18 työntämiseksi ulospäin.
- 20

- Edellä olevassa selityksessä on selitetty tämän keksinnön periaatteita, edullisia sovellutusmuotoja sekä toimintatapoja. Kuitenkaan keksintö ei ole rajoitettu näihin erityisiin esitettyihin sovellutusmuotoihin, koska ne on tarkoitettu
- 25 havainnollistaviksi mutta ei rajoittaviksi. Monia vaihteluita ja muutoksia voidaan tehdä poikkeamatta tämän keksinnön suojaapiiristä.

Patenttivaatimukset

1. Nesteensuodatuslaitteisto, jossa on tukiseula (16) ja tämän toiselle puolelle kannatettu suodatinkangas (18), jolloin tukiseula ja suodatinkangas erottavat painekammiot (2, 3), ja jolloin suodatuskankaassa (18) on useita kaistaleita (27), jotka on järjestetty muodostamaan yksittäisiä, toisistaan erotettuja suodatusalueita (26), jolloin kaistaleet ovat läpäisemättömiä, t u n n e t t u siitä, että suodatinkankaalle (18) on sovitettu kokoojaristikko (20) siten, että suodatinkangas on kokoojaristikon ja tukiseulan välissä, jolloin suodatuskakku muodostuu suodatinkankaan toiselle puolelle, kun nestettä ja jähmeitä osasia sisältävän seoksen neste virtaa peräkkäin kokoojaristikon (20), suodatinkankaan (18) ja tukiseulan (16) läpi siten, että kun virtaus käännetään vastakkaiseen suuntaan, suodatinkankaalle (18) muodostunut suodatuskakku puristetaan kokoojaristikon (20) koloihin ja tartuntapintoihin ja myöhemmin painetaan kokoojaristikon läpi, jolloin kaistaleiden (27) välissä suodatusalueita (26) vastaavat yksittäiset lohkot edistävät suodatuskakun särkemistä.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen nesteensuodatuslaitteisto, t u n n e t t u siitä, että siihen kuuluu säiliö (1), johon kuuluu suodatuskakun vastaanotto-osa (32), jolloin suodatinkangas (18) on sijoitettu säiliöön (1) ja välin päähän vastaanotto-osan (32) yläpuolelle; syöttölaite (14) neste-jähmeäosassuspension syöttämiseksi säiliöön (1) suodatinkankaan (18) toiselle puolelle; suodatusosasto (3) suodatinkankaan (18) läpi sen ensimmäiselle puolelle kulkevan suodoksen vastaanottamiseksi, jolloin suodatusprosessin aikana neste-jähmeäosassuspension neste virtaa syöttölaitteista (14) suodatinkankaan (18) läpi ja aikaansaa käännetyn virtauksen suodatinkankaan vastavirtahuuhtelemiseksi ja suodatuskakun poistamiseksi, ja että säiliöön (1) kuuluu suljettu väliseinä (4), joka muodostaa suodatusosaston (3) lattian, jolloin suljettuun väliseinään (4) on ripustettu useita suodatinkankaita (18).
3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen nesteensuodatuslaitteisto, t u n n e t t u siitä, että syöttölaitteeseen kuuluu keskipakopumppu (14) neste-jähmeäosassuspension syöttämiseksi säiliöön (1), jolloin vastaanotto-osa on suppilon (32)

muotoinen ja siinä on säätöventtiili (11) poiston sallimiseksi jaksottaisesti, samalla ylläpitäen suodatuskakun ennalta määrätty taso vastaanotto-osassa, ja että säiliön (1) korkeus on olennaisesti suurempi kuin sen leveys, jolloin huomattava hydrostaattinen paine voi kehittyä vastaanotto-osassa, niin että suodatuskakku voi kerääntyä huomattavalle syvyydelle, ollen jonkin verran kokoonpuristettu nesteen poistamiseksi siitä, jolloin suodatuskakku voidaan helposti poistaa hydrostaattisella paineella, kun venttiili (11) avataan.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen nesteensuodatuslaitteisto, t u n n e t t u siitä, että se käsittää ylivuotolaitteen (9) suodoksen poistamiseksi suodososastosta, toisen suodososaston (42) välin päässä ensimmäisen suodososaston (41) yläpuolella; ja toisen keskipakopumpun (43), joka on sijoitettu ensimmäisen ja toisen suodososaston väliin, jolloin toinen keskipakopumppu käynnistetään pumppaamaan suodosnestettä toisesta suodososastosta (42) takaisin ensimmäiseen suodososastoon (41), siten hetkellisesti kääntäen nesteen virtauksen suodatinkankaan (18) läpi suodatinkankaan puhdistamiseksi.

5. Jonkin patenttivaatimuksen 1-4 mukainen nesteensuodatuslaitteisto, t u n n e t t u siitä, että tukiseula (16) on putken muodossa ja suodatinkangas (18) on kiinnitetty putken ulkopuolelle aksiaalisesti välin päässä olevissa kohdissa (19), jolloin näiden kohtien (19) välillä oleva suodatinkankaan (18) osa on vapaa laajenemaan ulospäin seulasta (16) vastavirtahuuhteluvaiheen aikana.

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen nesteensuodatuslaitteisto, t u n n e t t u siitä, että kokoojaristikko (20) on tukiseulan (16) ulkopuolelle asennetun putken muodossa, jolloin suodatinkangas (18) on tukiseulan ja kokoojaristikon välissä.

7. Menetelmä neste-jähmeäosassuspension suodattamiseksi, t u n n e t t u siitä, että pumpataan suspensiota suspensio-osastoon (2); pakotetaan suspension nesteosa suodatinkankaan (18) läpi, jossa on kapeita nestettä läpäisemättömiä kaistaleita (27), jotka on järjestetty useiden erillisten suodatusalueiden (26) muodostamiseksi, saattamalla suspen-

sio-osastossa (2) oleva suspensio paineen alaiseksi, niin että suspension nesteosa virtaa suodatinkankaan (18) läpi suodokseksi ja suspension jähmeäosasosa kerääntyy suodatin-
kankaalle (18) suodatuskakuksi; sekä nesteosa ajoittain vas-
5 takkaiseen suuntaan suodatinkankaan (18) läpi jähmeäosasosan
irrottamiseksi yksittäisinä lohkoina, jotka vastaavat kais-
taleiden (27) välisiä suodatusalueita (26), useista suoda-
tusvälineistä (5).

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen menetelmä, t u n n e t -
10 t u siitä, että vastavirtahuuhtelu aikaansaadaan pysäyttä-
mällä keskipakopumppu (14), jota käytetään suspension pump-
paamiseksi suspensio-osastoon (2), siten alentaen painetta
suspensio-osastossa ja saaden syntyneen suodoksen hydrostaat-
tisen paine-eron pakottamaan suodoksen virtaamaan takaisin
15 suodatinkankaan (18) läpi ja irrottaen jähmeät osaset suoda-
tinkankaasta.

9. Patenttivaatimuksen 7 mukainen menetelmä, t u n n e t -
t u siitä, että vastavirtahuuhtelu aikaansaadaan käynnistä-
mällä suodososastossa oleva keskipakopumppu (43), joka saat-
20 taa suodoksen korkeamman paineen alaiseksi kuin suspensio,
pakottaen siten suodoksen virtaamaan suodatinkankaan (18)
läpi ja irrottaen jähmeät osaset suodatinkankaasta.

10. Patenttivaatimuksen 7 mukainen menetelmä, t u n -
n e t t u siitä, että vastavirtahuuhtelu aikaansaadaan sul-
25 kemalla suspension virtaus keskipakopumpun syöttöputken (15)
kautta ja avaamalla samalla suspensio-osaston (2) pohjalla
oleva venttiili (11), aikaansaaden siten suspension virtauk-
sen suspensio-osastosta (2) pois ja alentaen painetta sus-
pensio-osastossa ja saaden syntyneen suodoksen hydrostaatti-
30 sen paine-eron pakottamaan suodoksen virtaamaan takaisin
suodatinkankaan (18) läpi ja irrottaen jähmeät osaset suoda-
tinkankaasta.

11. Patenttivaatimuksen 7 mukainen menetelmä, t u n n e t -
t u siitä, että se käsittää seuraavat vaiheet: pakotetaan
35 jähmeäosasosa tunkeutumaan kokoojaristikon (20) ensimmäiseen
puoleen ja tarttumaan siihen; sekä ajoittaisesti puristetaan
ristikkoon kokoontunut jähmeäosasosa kokoojaristikon toisen
puolen läpi myöhempien jaksojen aikana kerrostetun jähmeä-
osasosan paineella.

Patentkrav

1. Vätskefiltreraranläggning, som har en stödsikt(16) och en på dennas ena sida uppburen filterduk (18), varvid stödsikten och filterduken är åtskilda av tryckkamrar (2, 3), och varvid filterduken (18) har flera avsnitt (27), vilka anordnats att bilda enskilda, från varandra separerade filtreringsområden (26), varvid avsnitten är ogenomträngliga, k ä n n e t e c k n a d därav, att på filterduken anpassats ett samlingskorsverk (20) så, att filterduken ligger mellan samlingskorsverket och stödsikten, varvid en filterkaka bildas på filterdukens ena sida, då vätskan från blandningen av vätska och fasta partiklar strömmar successivt igenom samlingskorsverket (20), filterduken (18) och stödsikten (16) så att då strömningen svänges i motsatt riktning, pressas den på filterduken(18) bildade filtreringskakan in i samlingskorsverkets (20)hål och gripytor och pressas senare igenom samlingskorsverket, varvid de mellan avsnitten (27) belägna filtreringsområdena (26) motsvarande enskilda sektorerna främjar filtreringskakans sönderbrytning.

2. Vätskefiltreraranläggning enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att därtill hör en behållare (1) med en mottagningsdel (32) för filterkakan, varvid filterduken (18) placerats i behållaren (1)och på ett avstånd ovaför mottagningsdelen (32); en mataranordning(14) för matning av fastpartikelsuspensionen till behållaren (1)på filterdukens (18) ena sida; en filtreravdelning(3) för mottagning av det igenom filterduken (18) till dess första sida gående filtratet, varvid den under filtreringsprocessen från mataranordningarna (14) igenom filterduken (18) strömmande vätskan från fastpartikelsuspensionen åstadkommer en omvänd strömning för motströmssköljning av filterduken och för avlägsnande av filterkakan, och att till behållaren (1) hör en sluten mellanvägg(4), som bildar filtratavdelningens (3) golv, varvid på mellanväggen (4) upphängts flera filterdukar (18).

3. Vätskefiltreraranläggning enligt patentkrav 2,

k ä n n e t e c k n a d därav, att till mataranordningen hör en centrifugalpump (14) för matning av vätskefastpartikelsuspensionen till behållaren (1), varvid mottagningsdelen är trattformad och försedd med en regler-
5 ventil (11) för att tillåta periodiskt avlägsnande och samtidigt upprätthålla en i förväg bestämd nivå för filterkakan i mottagningsdelen, och att behållarens (1) höjd är väsentligen större än dess bredd, varvid ett avsevärt hydrostatiskt tryck kan utvecklas i mottagningsdelen, så
10 att filterkaka kan samlas till ett avsevärt djup, medan den är något hoppresad för att avlägsna vätska ur den, varvid filterkakan lätt kan avlägsnas genom hydrostatiskt tryck, då ventilen (11) öppnas.

4. Vätskefiltrerananläggning enligt patentkrav 1,
15 k ä n n e t e c k n a d därav, att den omfattar en överloppsanordning (9) för att avlägsna filtratet från filtratavdelningen, en andra filtratavdelning (42) på ett avstånd ovanför den första filtratavdelningen (41); och en andra centrifugalpump (43) mellan den första och den andra
20 filtratavdelningen, varvid den andra centrifugalpumpen ingångsättes för att pumpa filtratvätska från den andra filtratavdelningen (42) tillbaka till den första filtratavdelningen (41) och sålunda momentant vända strömmen av vätska genom filterduken (18) för att rengöra denna.

5. Vätskefiltrerananläggning enligt något av patentkraven 1-4, k ä n n e t e c k n a d därav, att stödsiktet (16) är rörformat och filterduken (18) har fästats på rörets utsida i punkter (19) på ett axiellt avstånd från varandra, varvid filterdukens (18) mellan dessa punkter (19) belägna
30 del är fri att utvidgas utåt från sikten (16) under tiden för motströmssköljningsskedet.

6. Vätskefiltrerananläggning enligt patentkrav 5, k ä n n e t e c k n a d därav, att samlingskorsverket (20) har formen av ett rör, som monterats på stödsiktens (16) utsida, varvid filterduken (18) befinner sig mellan stödsiktet och samlingskorsverket.
35

7. Förfarande för filtrering av en vätske-fastparti-

kelsuspension, k ä n n e t e c k n a t därav, att suspensionen pumpas till en suspensionsavdelning (2); suspensionens vätskedel tvingas igenom en filterduk(18), som har smala för vätskan ogenomträngliga avsnitt (27),
5 vilka anordnats att bilda flera separata filtreringsområden (26), genom att bringa den i suspensionsavdelningen (2) befintliga suspensionen under tryck, så att suspensionens vätskedel strömmar igenom filterduken (18) till ett filtrat och suspensionens fastpartikeldel samlas på filterduken (18) till en filtrerkaka; samt vätskedelen tid-
10 vis i motsatt riktning igenom filterduken (18) för att lösgöra fastpartikeldelen i enskilda sektorer, som motsvarar filtreringsområdena (26) mellan avsnitten (27), från flera filtreringsorgan (5).

15 8. Förfarande enligt patentkrav 7, k ä n n e t e c k n a t därav, att motströmningssköljningen åstadkommes genom att stanna den centrifugalpump (14), som användes för att pumpa suspensionen till suspensionsavdelningen (2), för att sålunda sänka trycket i suspensionsavdelningen och få den i filtratet uppkomna hydrostatiska tryckskillnaden att tvinga filtratet att strömma tillbaka igenom
20 filterduken (18) och lösgöra de fasta partiklarna från filterduken.

25 9. Förfarande enligt patentkrav 7, k ä n n e t e c k n a t därav, att motströmssköljningen åstadkommes genom att starta den i filtratavdelningen befintliga centrifugalpumpen (43), som bringar filtratet under högre tryck än suspensionen och sålunda tvingar filtratet att strömma igenom filterduken (18) och lösgör de fasta partiklarna
30 från filterduken.

10. Förfarande enligt patentkrav 7, k ä n n e t e c k n a t därav, att motströmssköljningen åstadkommes genom att avstänga suspensionens strömning via centrifugalpumpens matarrör (15) och samtidigt öppna ventilen (11) i
35 suspensionsavdelningens (2) botten, varvid åstadkommes att suspensionen strömmar bort från suspensionsavdelningen (2) och trycket sänkes i suspensionsavdelningen och fås

den i filtratet uppkomna hydrostatiska tryckskillnaden att tvinga filtratet att strömma tillbaka igenom filterduken (18) och lösgöra de fasta partiklarna från filterduken.

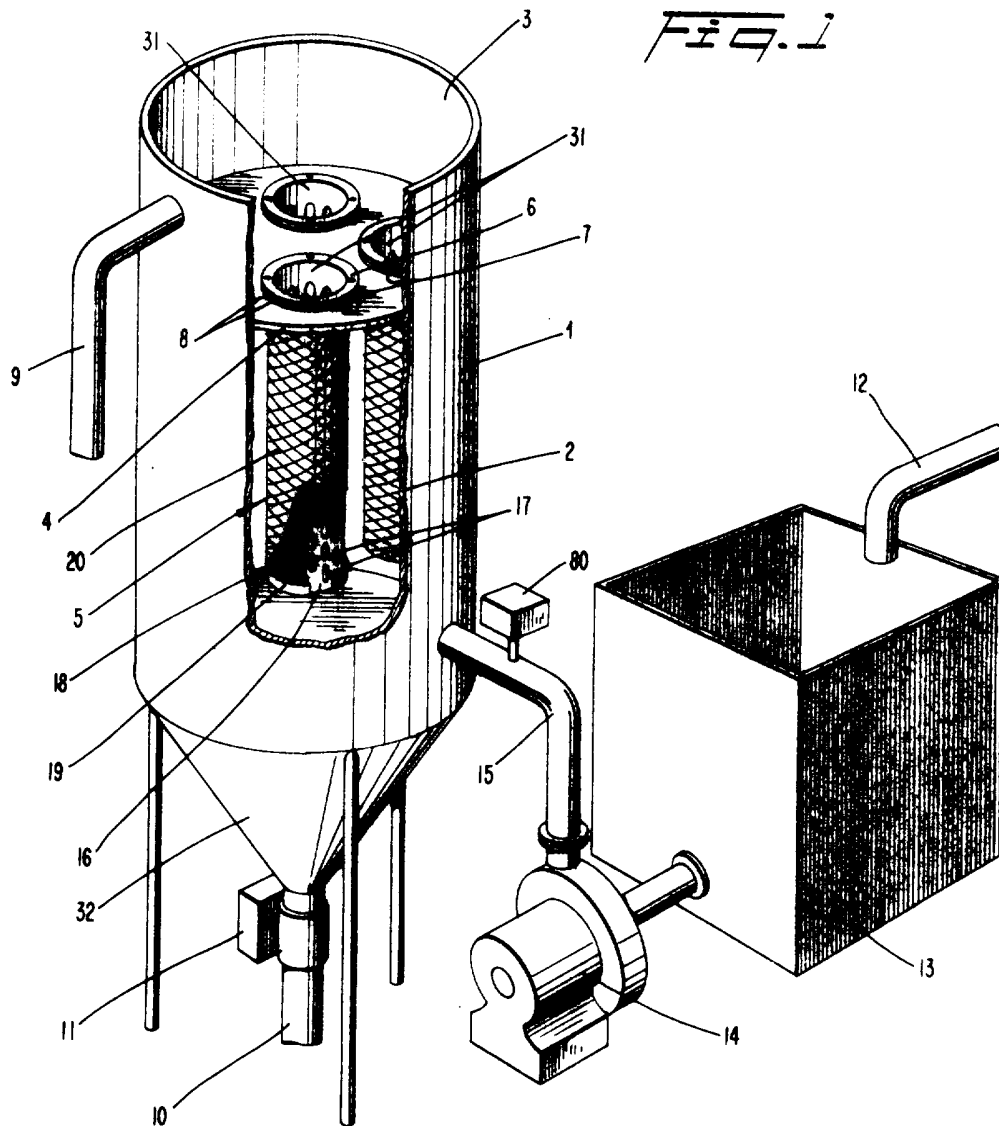
- 5 11. Förfarande enligt patentkrav 7, k ä n n e t e c k -
n a t därav, att det omfattar följande skeden: tvingas
fastpartikeldelen att tränga in i samlingskorsverkets
(20) första sida och fastna där; samt tidvis pressas den
i korsverket ansamlade fastpartikeldelen igenom samlings-
10 korsverkets andra sida med trycket av den under senare
perioder skiktade fastpartikeldelen.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: Suomi-Finland(FI) 57 885 (B 01 D 29/02).
Ranska-Frankrike(FR) 1 290 843, 1 500 238, 1 425 297 (B 01 D).

72048

Fig. 1



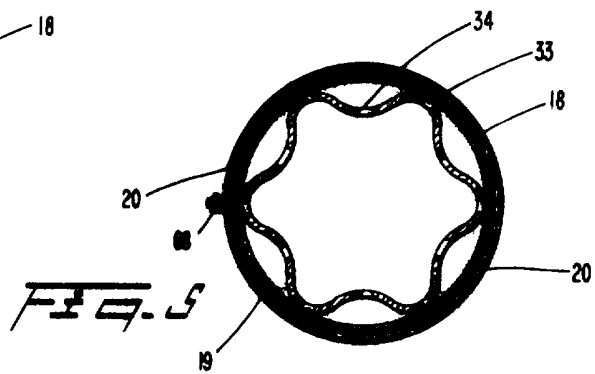
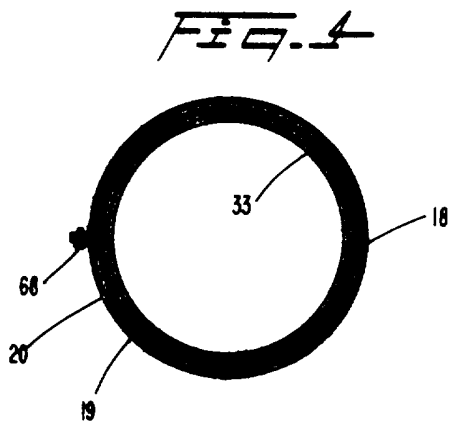
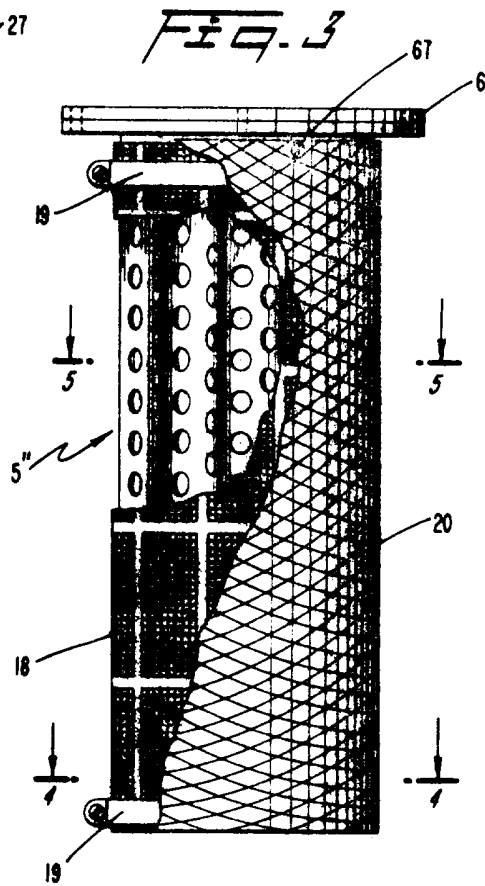
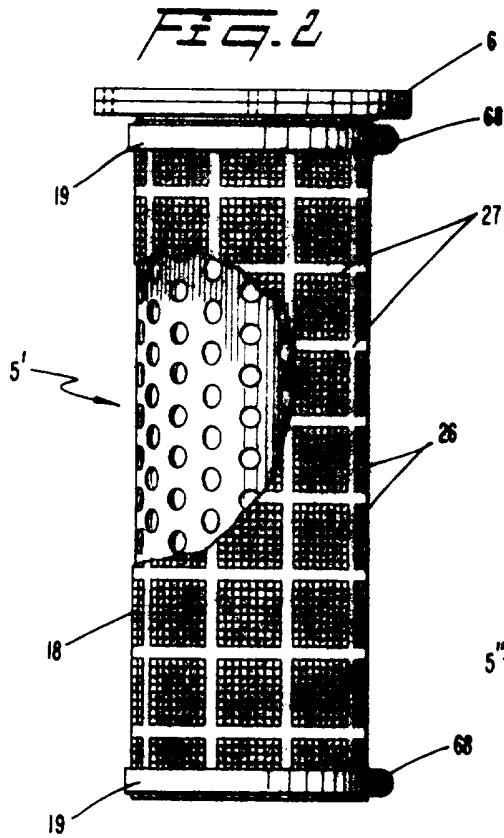
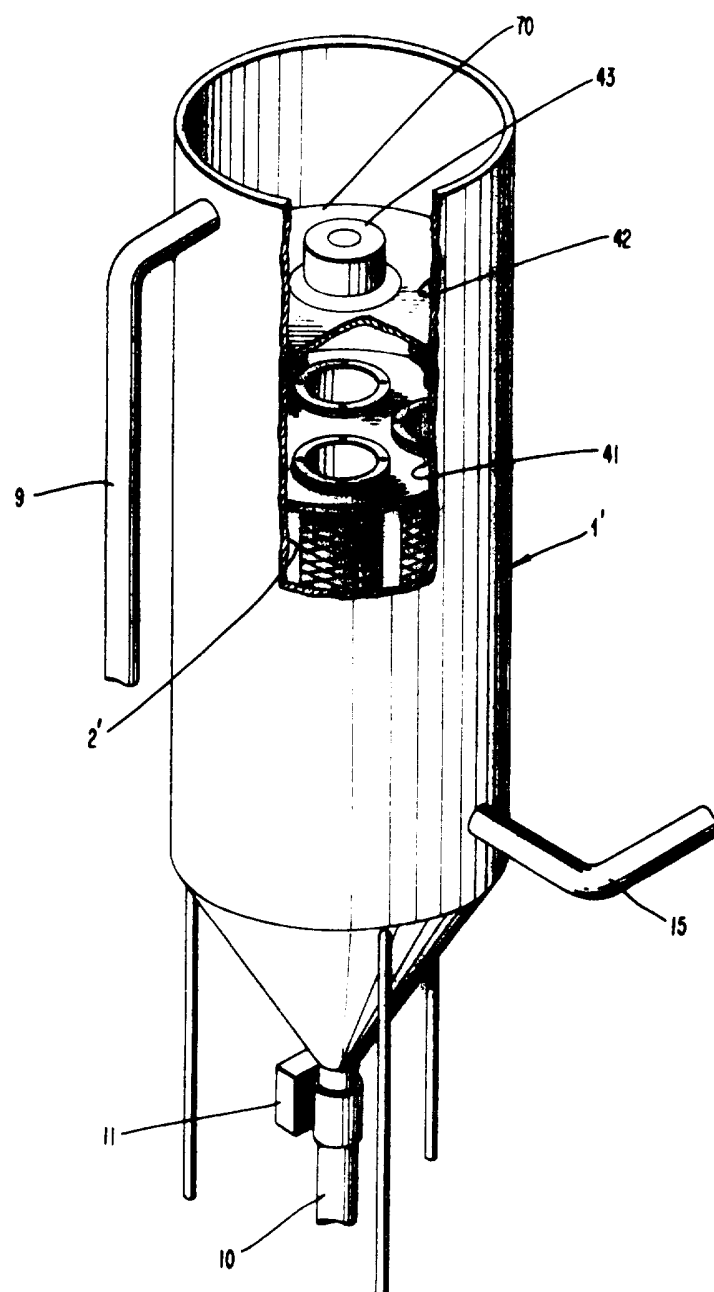
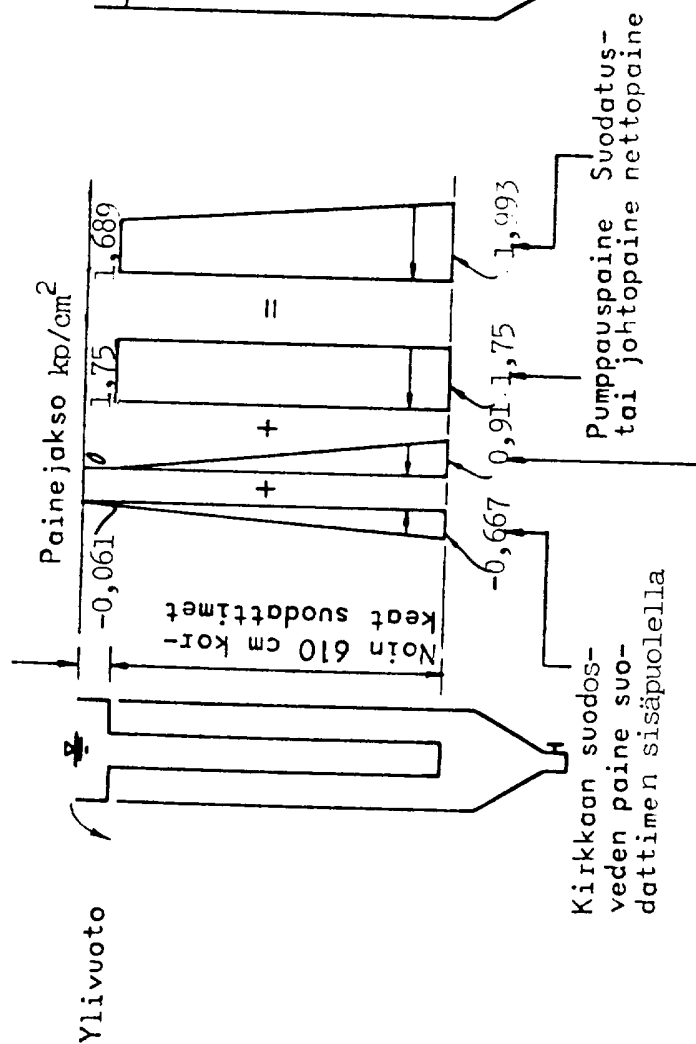


Fig. 6

Noin 60 cm kirkasta vesisuodosta suodattimien yläpuolella (voi olla noin 240 cm tai enemmän)

FIG. 7



Suspension paine suodattimien ulkopuolella, laskettu perusteella:
50 paino-% jähmeitä osasia, ominaispaino = 3,
Suspension yksikköpaino 1,5 kg/dm^3

Takavirtausjakso kg/cm^2

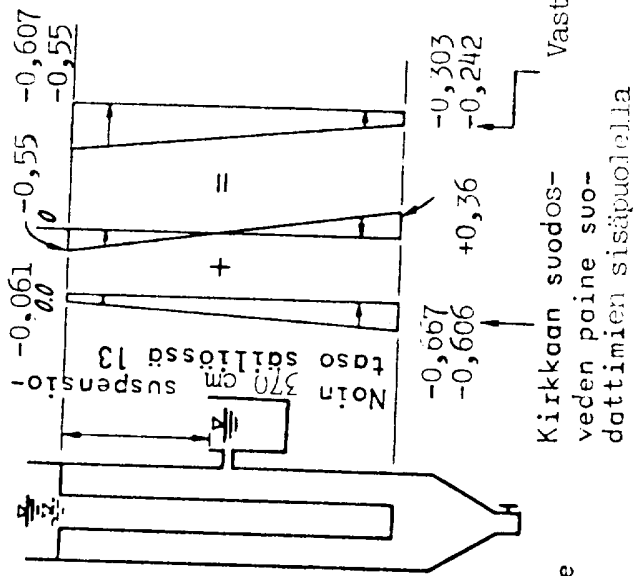


FIG. 8