

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 914864 A7**

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

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application 914864

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
B01D 29/62

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date 15.10.1991

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date 15.10.1991

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public 17.04.1992

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date 13.06.2019

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

16.10.1990 US 598542

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • The Graver Company, 2720 U. S. Highway 22, Union N.J. 07083, USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • LaTerra, Terrance, USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Berggren Oy Ab, Antinkatu 3 C, 00100 Helsinki

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

Vastavirtapesumenetelmä ja -laitteisto

Förfarande och apparat för motströmstvättning

Vastavirtapesumenetelmä ja -laitteisto

5 Keksintö koskee yleensä menetelmää ja laitteistoa usean sellaisen suodatinelementin puhdistamiseksi, jotka ovat suodatinastiassa pystysuoraan sijoitettuja. Keksintö koskee erityisesti sellaista suodatinastian sisällä olevien suodatinelementtien puhdistamismenetelmää ja -laitteistoa, jossa
10 astiassa on tuubilevy jakamassa suodatinastian alempaan suodatinosastoon ja ylempään säiliöosastoon.

Keksinnön menetelmä ja laitteisto on esitetty yhdessä erityisen suodatinlaitteiston kanssa, jossa suodatinelementtien
15 päällä käytetään irtosuodatinkerrosta. On ajateltu, että keksintöä voidaan käyttää vastaavasti muuntyyppisten suodatinlaitteistojen kanssa, joissa ei käytetä irtosuodatinkerroksia suodatinelementtien päällä.

20 Tiedetään, että nesteet voidaan puhdistaa sangen tehokkaasti viemällä ne sellaisen suodatinlevyn läpi, jonka päälle on asetettu kerros hiukkasia, josta tässä yhteydessä käytetään nimitystä irtosuodatinkerros, kuten esimerkiksi ioninvaihtohartsihiukkaset. Tällaisella irtosuodatinkerroksella voidaan
25 poistaa liuenneita kiintoaineita ja liukenemattomia kiintoaineita, silloin, kun irtosuodatinkerros sisältää aktiivimateriaaleja, kuten ioninvaihtohiukkasia. Menetelmä on esitetty U.S. patentissa nro 3,250,703, julkaistu 10.5.1966, ja merkitty tämän patentin samalle hakijalle. Suodatinta on
30 tarpeen puhdistaa ajoittain, koska irtosuodatuskerroksen imuaine tai imukyky on käytetty loppuun tai kun suodattimen virtausvastus on kasvanut irtosuodatuskerroksen sisällä tai päällä tai suodatinelementtien sisällä tai molemmissa olevasta hiukkaskeräymästä.

35 Tavallisesti käytetyt suodattimet ovat sellaisia suodatinelementtejä, joilla on lieriömäiset sisäpuolet aukkoineen, niin että sylinterin seinien kautta pääsee tapahtumaan vir-

tausta. Ydinosa voi olla rei'itettyä metallia, valumuovia, sintroitua metallijauhetta tai muovia, laminoituja kerroksia kudottua metalli- tai muovilankaa tai jonkin muu rakenne, jolla on riittävä veto- ja puristuslujuus ja läpäisevyys.

5 Suodatinelementit on tyypillisesti sijoitettu suodatinastian ja ne on kiinnitetty tuubilevyyh, joka jakaa suodatinastian suodatinosastoon ja säiliöosastoon. On olemassa yleensä kahdenlaisia suodatinlaitteistoja, joissa käytetään pystysuoraan asetettuja osia: yksi tyyppi on sellainen, että

10 siinä säiliöosasto on suodatinosaston yläpuolella (ylätuubilevysuodatin), josta esimerkki on esitetty U.S. patentissa nro 3,637,079. Toisessa tyypissä säiliöosasto on suodatinosaston alapuolella (alatuubilevysuodatin), josta esimerkki on esitetty U.S. patentissa nro 3,666,097. Esillä oleva keksintö kohdistuu nimenomaan edellisen tyyppisten suodatin-

15 laitteistojen suodatinelementtien puhdistukseen.

Alalla on hyvin tunnettua puhdistaa alatuubilevysuodatinastiassa olevat suodatinelementit käyttämällä vaihesarjaa, johon kuuluu sarja vastavirtapesukierroksia puhdistusnesteen

20 erittäin nopean virtauksen saamiseksi menemään suodatin-elementtien läpi käyttövirtaukseen nähden päinvastaiseen suuntaan. Pesunesteelle voidaan antaa suuri nopeus käyttämällä painelähteestä tulevaa kaasua. Tällainen vastavirtapesukierros on yleisesti tunnettu kaasui- tai ilmasyöksyvas-

25 tavirtakierroksen nimellä. Suodatinelementtien läpi kunkin vastavirtapesukierroksen aikana pakotettu pesunesteen määrä on lähes yhtä suuri kuin sen pesunesteen tilavuus, joka säiliöosastossa on suodatinelementtien kanssa yhteydessä olevien tuubilevyn osien alapäiden yläpuolella. Nykyisissä

30 suodatinlaitteissa, joissa syöttöalan tilavuus on kiinteä, ja uusimmissa suodatinlaitteistoissa, joissa on rajoituksiaastian pituuteen tai tuubilevyosien pituuteen nähden, puhdistusnestevirtauksen volyymi kunkin kierroksen aikana on vastaavasti rajallinen.

35

U.S. patentissa nro 4,405,466, joka on merkitty samalle hakijalle kuin nykyinenkin hakemus, vastavirtapesumenetelmää

ja laitteistoa on selostettu koskien alatuubilevytyyppistä suodatinta. Vastavirtapesujärjestelmä ohjaa vastavirtapesunesteen ulkopuolisen volyymin säiliöosastostoon ja suodatin-elementtien kautta kaasupaineen alaisena. Kunkin vastavirtapesukierroksen aikana suodatinelementtien kautta ohjatun puhdistusnesteen volyymi on 1,0 - 3,0 kertaa suodatinelementtien sisäpuolen tyhjä tila.

Tätä ennen esitetyt vastavirtapesujärjestelmät ylätuubilevy-suodattimia varten ovat rajoittuneet sellaisiin vastavirtapesuvirtausnopeuksiin, jotka ovat osoittautuneet liian pieniksi pienen säilytyskapasiteetin omaavissa suodatinelementeissä. Edelleen monissa sovelluksissa, joissa jätteenkäsittelyjärjestelmissä, joita tarvitaan käsittelemään vastavirtapesun aikana poistettuja nesteitä, kapasiteetit ovat rajoitettuja, jolloin useiden vastavirtapesukertojen käyttö on epäkäytännöllistä.

Tällaisissa vastavirtapesujärjestelmissä aloitetaan tyypillisesti nesteellä täytetyllä astialla, paitsi silloin, kun on kyseessä painekaasukupu yläpuolisen säiliöosaston jossain osassa. Se energia, joka on käytettävissä vastavirtapesua varten, rajoittuu paineistettuun kaasuun varastoituun energiaan. Tätä energiaa kulutetaan voittamaan seuraavat:

1. astiassa olevan nesteen koko massan inertia ja
2. koko järjestelmän virtausvastus.

Tällaisille vastavirtapesujärjestelmille on luontaista, että suurin osa rajoitetusta energiasta tuhlaantuu nesteen liikumiseen alemmassa suodatinosastossa, jolla ei saada vastavirtapesun etuja. Tämän tuhlatun energian määrä voidaan mitata, jos ajatellaan, että vastavirtapesun aikana paineen pudotus alatyhjennysventtiilin ja putkiston kautta voi olla 10 - 15 kertaa suodatinelementtien kautta kulkema määrä ja alemmassa suodatinosastossa oleva nestemassa voi olla n. kolminkertainen siihen määrään nähden, joka on yläsäiliöosastossa vastavirtapesukierroksen alkaessa.

Siispä tarvitaan parempi vastavirtapesumenetelmä ja -laitteisto suodatinelementtien puhdistamiseksi ylätuubilevysuodattimessa, joka menetelmä ohjaa tehokkaammin energian vastavirtapesunesteeseen sellaisen käyttövoiman aikaansaamiseksi vastavirtapesunesteen liikettä varten nopeasti liikkuvasa nestesyöksyn mäntämäisessä virtauksessa alaspäin suodatinelementtien ytimen läpi ja säteittäisesti ulospäin niiden suodatinpintojen läpi.

Esillä olevan keksinnön mukaisesti on muodostettu menetelmä useiden sellaisten suodatinelementtien puhdistamiseksi, jotka on sijoitettu pystysuoraan suodatinastian sisään, jossa on tuubilevy jakamassa suodatinastian yläsäiliöosastoon ja alempaan suodatinosastoon. Suodatinelementit ulottuvat alaspäin suodatinosastoon ja niissä on yläpääosat, jotka ovat virtausyhteydessä säiliöosastoon. Lyhyesti sanoen menetelmä käsittää seuraavat vaiheet: ainakin osan nesteen laskeminen suodatinastiasta, paineistetun tilan muodostaminen suodatinosastoon ja suodatinelementteihin, joka paine riittää kannattamaan ennalta määrätyn suuruisen tilavuuden vastavirtapesunestettä säiliöosastossa tuubilevyn yläpuolella, ja paineen lisääminen säiliöosastossa samalla alentamalla painetta suodatinosastossa niin, että kiinteä tilavuusmäärä vastavirtapesunestettä saadaan siirtymään nopeasti alaspäin suodatinelementtien ydinosien kautta ja syöksymään säteittäisesti ulospäin niiden suodatinpintojen läpi. Menetelmän edellä esitetyt vaiheet voidaan toistaa useita kertoja.

Keksinnön mukaiseen edullisen muodon omaavaan laitteistoon kuuluu suodatinastia, jossa on tuubilevy jakamassa astian ylempään säiliöosastoon ja alempaan suodatinosastoon. Useat pystysuorat irtosuodatinelementit jatkuvat alaspäin tuubilevystä suodatinosastoon ja niissä on yläosat, jotka ovat yhteydessä säiliöosastoon tuubilevyn muodostettujen aukkojen kautta. Suodatinastia sisältää laskuputken laskemaan nestettä ja lietteitä astian pohjasta. Paineikaasun lähde on yhteydessä suodatinosastoon muodostamaan valikoivasti paineistetun tilan suodatinosastoon ja suodatinelementteihin,

joka paine riittää kannattamaan ennalta määrätyn tilavuuden vastavirtapesunestettä säiliöosastossa tuubilevyn yläpuolella. Vastavirtapesunesteen syöttöputki on yhteydessä syöttökammioon, jonka kautta ennalta määrätty määrä vastavirtapesunestettä ohjataan säiliöosastoon. Paine kaasun lähde on yhteydessä säiliöosastoon paineen lisäämiseksi siellä. On muodostettu ilmanvaihtolaite alentamaan suodatinosastossa vallitsevaa painetta niin, että kiinteä määrä vastavirtapesunestettä saadaan liikkumaan nopeasti suodatinelementtien ydin-
 10 osien kautta alaspäin ja syöksymään säteittäisesti ulospäin niiden suodatinpintojen kautta.

Laitteen eräässä edullisessa muodossa suodatinelementtien yläpääosat jatkuvat lyhyen matkaa säiliöosastoon ja kansiosaa on tuettu peittävästi ja se on välin päässä suodatinelementtien yläosista. Kansiosissa alapääosat on erotettu tuubilevystä. Sitä paineistetun kaasun lähde, joka on yhteydessä suodatinosastoon, säädetään valikoivasti säätimellä
 20 niin, että se säättää valikoivasti suodatinosastossa vallitsevan kaasun paineen.

Keksintö sekä sen organisaatio että käyttömenetelmä yhdessä sen tavoitteiden ja etujen kanssa ymmärretään parhaiten viittaamalla seuraavaan yksityiskohtaiseen kuvaukseen yhdessä oheisten piirustusten kanssa, joissa
 25

kuvio 1 on kaaviomainen esitys tunnetusta suodatinlaitteesta, jossa tunnettua vastavirtapesumenetelmää on suunniteltu käytettäväksi, ja
 30

kuvio 2 on kaaviomainen esitys suodatinlaitteesta, jossa toteutetaan esillä olevan keksinnön ominaisuuksia ja joka on suunniteltu käyttämään esillä olevan keksinnön vastavirtapesumenetelmää.

35 Esillä olevan keksinnön mukaista menetelmää ja laitteistoa selostetaan myöhemmin yhdessä suodatinlaitteiston kanssa kaaviomaisesti esitettynä kuvioissa 1 ja 2. Ymmärretään,

että esillä olevassa keksinnössä harkitaan vaihtoehtoisen laitteiston käyttöä keksinnön mukaisten uudistusten toteuttamiseksi käytännössä.

- 5 Kuviossa 1 on esitetty tunnettu suodatinlaitteisto 10 kaaviomaisesti. Suodatinlaitteistoon 10 kuuluu suodatinastia 12, jossa on sisäänsyöttöputki 14 ja ulossuodatusputki 16. Astia 12 on jaettu ylempään säiliöosastoon 18 ja alempaan suodatinosastoon 20 tuubilevyllä 22, joka on sopivasti kiinnitetty astian 12 sisäpuoleen hitsaamalla tai vastaavalla tavalla. Suodatinosastoon 20 on asennettu pystysuoraan useita irtosuodatinkerroselementtejä 24, joiden läpi sisään virtaavan virtauksen on kuljettava ennen sen tuloa säiliöosastoon 18 ja se poistetaan astiasta ulosmenoputken 16
- 10 kautta. Astiassa on ilmanvaihtoputki 26 yhteydessä säiliöosaston 18 yläosaan ja poistotasoputki 28 yhteydessä säiliöosaston 18 väliosaan. Linjoissa 14, 16, 26 ja 28 on sopivat venttiilit.
- 15
- 20 Kun suodatinelementtien 24 päällä oleva irtokerros on käytetty kokonaan, käyttökierto pysähtyy ja vastavirtapesukierros alkaa. Vastavirtapesukierroksen alkaessa astiassa oleva nestetaso lasketaan alas putken 29 tasolle, niin että muodostuu kiinteä tilavuus vastavirtapesunestettä tuubilevyn 22
- 25 yläpuolelle säiliöosastoon 18. Osaston 18 yläosa paineistetaan ohjaamalla sinne kaasua painekaasunsyöttöputken 30 kautta. Pohjan poistoputken 32 avaaminen saa säiliöosastossa 18 olevan vastavirtanesteen siirtymään alaspäin suodatinelementtien ydinosien kautta ja säteittäisesti ulospäin suodatinosastoon. Vastavirtapesuneste, suodatinosastossa oleva neste ja poistettu suodatinkakku ja irtosuodatinkerros ohjataan astiasta putken 32 kautta. Paljon painekaasusta käytettävissä olevasta energiasta, joka on tarkoitettu parantamaan vastavirtapesunesteen nopeutta, käytetään suodatinosastossa olevan nesteen inertian ja järjestelmän virtaus-
- 30 vastuksen voittamiseen.
- 35

Kuviossa 2 keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaista suodatinlaitteistoa merkitään yleisesti viitenumerolla 50. Laitteistoon 50 kuuluu suodatusastia 52, jossa on syöttö-venttiiliin 55 säätelemä tulo- eli syöttöputki 54 ja poisto- eli suodatusputki 56, jota säättää poistovenktiili 57. Suodatinastia on yleensä lieriömäinen teräksestä tai vastaavasta tehty astia ja siinä on sopivasti muotoiltu yläosa 58 rakenteeseen sopivaa painetta varten ja kupera eli kartiomainen alaosa 60. Astia on jaettu alempaan, sisäänvirtaus- eli suodatinosastoon 64 ja ylempään, suodos- eli säiliöosastoon 64 käyttämällä tuubilevyä 66, joka on sopivasti kiinnitetty astian 52 sisäpuolelle.

Suodatinosaston 62 sisään on asennettu pystysuoraan useita suodatinkasetteja tai -osia 68 (joista vain yksi on esitetty), joiden läpi sisäänvirtaavan virtauksen on pakko kulkea ennen säiliöosastoon 64 tuloa ja poistetaan astiasta poistoputken 56 kautta. Suodatinelementit 68 ovat muodoltaan tyyppillisesti lieriömäisiä ja niissä on suljetut päät 70. Suodatinelementeissä 68 on sopivat asennuslaitteet (ei esitetty) osien kiinnittämiseksi tuubilevyn 66 siihen muodostettuun vastaavaan aukkoon 72.

Useita suodatinelementtejä 68 on sopivasti välin päässä astian 52 sisällä ja ne ovat sopivasti välin päässä astian sivuseinistä. Yläosassa 58 on ilmaputki 74, jota säädetään ilmaventtiilillä 75. Pohjassa 60 on poistoputki 76, jota säättää poistovenktiili 77.

Esillä olevan keksinnön mukaista suodatuslaitteistoa 50 käytetään normaalisti käsittelemään nestevirtaa, kuten esimerkiksi tiivistevettä sähkövoimalaitoksen höyryä muodostavassa järjestelmässä. Kuten alan asiantuntijat kuitenkin ymmärtävät, suodatinlaitteistoa 50 voidaan käyttää muiden nesteiden käsittelemiseen.

Valmistettaessa suodatinlaitteistoa käyttöä varten ensimmäisenä vaiheena on suodatinelementtien 68 päällystäminen.

Tämän aikaansaamiseksi suodatinastia 52 täytetään vähän epäpuhtauksia sisältävällä vedellä kuten suoloista poistetulla vedellä. Irtopäällysjärjestelmässä (ei esitetty) valmistetaan liete, jossa on irtopäällystysainetta ja suoloista poistettua vettä. Irtosuodatinainetta oleva liete ohjataan tuloputken 54 kautta suodatinastian 52 suodatinosastoon 62. Sisääntulevan lietteen paine pakottaa suodatinosastossa 62 olevan suoloista poistetun veden menemään suodatinelementtien 68 läpi ja suodatinastiasta 52 ulos säiliöosaston 64 ja poistoputken 56 kautta ja takaisin irtosuodatinjärjestelmään. Irtosuodatinmateriaali pidetään suodatinelementin 68 ulkopinnalla. Sen jälkeen kun lähes kaikki irtosuodatinmateriaali on saatu osien 68 päälle, irtosuodatinkierros on valmis. Irtosuodatinkerroksen paksuus vaihtelee, mutta se on edullisesti n. 60 millimetristä enintään 50 prosenttiin viereisten osien välisestä etäisyydestä. Suodatinlaitteisto 50 on nyt valmistautunut käsittelemään saastuneita nesteitä.

Käyttökierroksen aikana suodatinlaitteiston 50 ollessa käynnissä tarvitsee avata vain venttiilit 55 ja 57, kaikki muut on suljettu. Tällä tavalla käsittelemätöntä nestettä pääsee suodatinastiaan 52 syöttöputken 54 kautta suodatinosastoon 62. Sisään tulevan käsittelemättömän nesteen paine pakottaa sen menemään irtosuodatinkerroksen, suodatinelementtien 68 ja säiliöosaston 64 läpi poistoputkille 56 sopivaan käyttöputkian (ei esitetty). Kun käsittelemätön vesi kulkee irtosuodatinkerroksen ja suodatinelementtien läpi, liukenemattomat kiintoaineet poistetaan. Liukenemattomat kiintoaineet poistetaan myös, jos irtosuodatinkerrokseen kuuluu adsorboivia aineita ja/tai absorboimisaineita. Kun käyttökierros jatkuu, irtosuodatinkerroksen ja suodatinelementtien kyky poistaa saasteaineita heikkenee ja nestevirtauksen vastustus suurenee johtuen kiintoaineiden kasaantumisesta irtosuodatinkerroksen päälle ja sisään ja suodatinelementteihin.

Kuten alalla on hyvin tunnettua, irtosuodatusmateriaali voi sisältää erilaisia reaktiivisia materiaaleja, kuten esimer-

kiksi ioninvaihtohartseja, aktiivihiihtä jne. tai reagoimattomia materiaaleja tai näiden yhdistelmiä.

5 Irtosuodatinpinta tulee lopulta kokonaan käytetyksi tai nestevirtausvastus tulee epäkäytännölliseksi. Tällöin suodatus eli käyttökierros pysäytetään. Suodatinelementit 68 pitää nyt puhdistaa poistamalla niistä suodatinkakku ja irtosuodatinkerros, ennen kuin suodatinelementit 68 päällystetään uudelleen irtoaineksella ja suodatinlaitteisto 50 otetaan 10 uudelleen käyttöön. Esillä oleva keksintö koskee erityisesti menetelmää ja laitteistoa, joilla tämän puhdistuskierroksen tehokkuus optimoidaan.

Jälleen liittyen kuvioon 2 seuraavassa selostetaan keksinnön 15 periaatteiden mukaisesti puhdistus- tai vastavirtapesumenetelmän erästä edullista suoritusmuotoa. Suodatinelementtien 68 yläpääosat 80 jatkuvat tuubilevyssä 66 olevien aukkojen 72 läpi säiliöosastoon 64. Päätyosat 80 ovat pienen matkan päässä tuubilevyn 66 pinnan yläpuolella. Vastavirtapesun 20 tuloputki 82, joka on yhteydessä vastavirtapesuveden lähteen kanssa, on yhteydessä säiliöosastoon 64. Vastavirtapesuveden tuloventtiili 84 säättää vastavirtapesuveden virtausta säiliöosastoon 64.

25 Kaasunsyöksyputki 86, joka on yhteydessä paineistetun kaasun syöksykammioon 88, on yhteydessä säiliöosastoon 64. Kaasunsyöksyventtiili 90 säättää paineistetun kaasun virtausta säiliöosastoon 64. Paineistettu kaasu ohjataan kammioon 88 venttiilin 93 säättämän tuloputken 92 kautta.

30 Kaasun tuloputki 94 on muodostettu syöttämään valikoivasti paineistettua kaasua paineistetun kaasun lähteestä (ei esitetty) suodatinosastoon 62. Säästöventtiili 96 on muodostettu putkeen 94 säättämään valikoivasti kaasun painetta suodatinosastossa 62 myöhemmin ilmenevistä syistä. Tuuletusventtiilin 100 säättämä tuuletusputki 98 on yhteydessä suodatinosaston 62 yläosaan antamaan osastosta 62 tulevaa kaasua aukon venttiiliin 100 siinä olevan kaasunpaineen alentamiseksi.

Kolonnin pohjan kello-osa 102 sijaitsee edullisesti suodatinelementin 68 yläpään 80 yläpuolella peittävästi siihen nähden. Kello-osan 102 alareunat ovat pienen matkan päässä
 5 tuubilevyn 66 yläpinnan yläpuolella.

Esillä olevan keksinnön mukaisen vastavirtapesumenetelmän ja laitteiston toimintaa koskeva keskustelu, joka seuraa, selostaa järjestelmän toimintaa ja esittää eräitä uusia yhteyksiä ja käyttöolosuhteita, jotka muodostavat osan keksinnöstä.
 10

Puhdistus- tai vastavirtapesukierrosta aloitettaessa suodatinosasto 62, säiliöosasto 64 ja astia 52 ovat täynnä nestettä. Vastavirtapesukierros aloitetaan avaamalla tuuletusventtiili 75 ja poistovenktiili 77 laskemaan osittain tai edullisesti kokonaan nesteen astian 52 suodatinosastosta 62. Laskuvaiheen aikana vastavirtapesunestettä voidaan antaa ajoittain tai jatkuvasti hitaalla virtausnopeudella putken
 15 86 kautta säiliöosastostoon 64 ja sitten suodatinelementtien 68 kautta päinvastaiseen suuntaan normaalivirtaukseen nähden käytetyn hartsin ja jätteen poistamiseksi suodatinelementeistä.
 20

Juoksutusvaiheen päätyttyä venttiilit 75 ja 77 suljetaan ja säätöventtiili 96 on auki ohjaamaan paineistettua kaasua suodatinosastoon 62. Säätöventtiili 96 säädetään niin, että osastoon 62 saadaan sellaista painetta, joka riittää kannattamaan ennalta määrätyn tilavuuden verran vastavirtapesunestettä säiliöosastossa 64, jonka nesteen pinta on merkitty kirjaimella X kuviossa 2. Nestekorkeutta voidaan lisätä ja pienentää lisäämällä tai pienentämällä osastossa 62 olevaa painetta. Kun näin menetellään, näin tehden voidaan valita jokaiselle ilmansyöksykierroksen aikana käytettävän vastavirtapesunesteen tilavuus. Venttiilit 84 ja 75 ovat auki ja
 25 vastavirtapesunestettä ohjataan säiliöosastoon 64 putken 82 kautta, kunnes ennalta määrätty tilavuus vastavirtapesunestettä on muodostunut tuubilevyn 66 yläpuolelle.
 30
 35

Vastavirtapesukierroksen tässä kohdassa suodatinelementeissä 68 ja suodatinosastossa 62 ei ole olennaisesti nestettä. Sitten venttiili 84 suljetaan ja avataan nopeasti venttiilit 90, 100 ja 77 lisäämään painetta osastoon 64 ja alentamaan painetta osastossa 62 saamalla aikaan niiden välille paineron. Näin tehtäessä saadaan käyttövoima vastavirtapesunesteen tilavuuden liikettä varten. Koska osastossa 64 ja suodatinelementeissä 68 ei ole nestettä, hillitsemätön määntäminen vastavirtapesunesteen virtaus tuubilevyn 66 yläpuolelta syöksyy alas jokaisen suodatinelementin ydinosaan pitkin. Kun nopeasti liikkuva nestemäntä tulee jokaisen suodatinelementin pohjalle asti, nesteen kineettinen energia muuntuu korkeapaineaallokseksi, joka heijastaa nestepatsaan jokaiseen suodatinelementtiin. Aallon liikkuessaa ylöspäin, hetkittäisiä korkeita säteittäisiä virtaussyöksyjä muodostuu jokaisen virtauselementin suodatinpintaan.

Noudattaen kineettistä ilman syöksyvaihetta vastavirtapesunestevirtaus pysyy nesteen estämättä suodatinkammiossa.

Edellä mainittu kineettinen ilman syöksyvaihe voidaan toistaa riittävän monta kertaa suodatinelementtien 68 puhdistamiseksi perusteellisesti. Seuraavien kineettisten syöksyvaiheiden aikana voi olla hyväksi antaa suodatinosaston 62 täyttyä osittain vastavirtapesunesteellä juuri ennen seuraavan vastavirtapesuvaiheen alkamista. Kun näin menetellään, osastoon 62 muodostuu turbulenssi, joka edesauttaa suurten materiaalimassamöykkyjen rikkomisessa ja helpottaa niiden poistamista astiasta 60.

Kun suodatinelementit 68 on puhdistettu perusteellisesti, suodatinosasto 62 huuhdotaan viimeisen kerran ja sen jälkeen aloitetaan edellä selostettu irtosuodatusmenettely.

Tässä käsiteltävän edullisen suoritusmuodon mukaisesti vastavirtapesunesteen kiinteä määrä on 1,0 - 3,0 kertaa suodatinelementtien tyhjän ydintilan kokonaismäärä.

Edellä selostetulla tämän keksinnön mukaisella menetelmällä ja laitteistolla ratkaistaan kauan tiedetty ongelma koskien sitä, miten puhdistaa yläosan tuubilevysuodattimien suodatinelementit paikalla. Keksinnön menetelmällä ja laitteistolla muodostetaan laite, joka ohjaa tehokkaasti energian vastavirtapesunesteeseen käyttövoiman aikaansaamiseksi siirtämään vastavirtapesunestettä nopeasti liikkuvana männän tapaisena nestesyöksyvirtauksena alaspäin suodatinelementtien ytimen läpi ja säteittäisesti ulospäin niiden suodatinpintojen läpi.

Ilmanpainetta käyttämällä halutun vastavirtapesunestetilavuuden muodostamiseksi voidaan muodostaa erilaisia määriä vain säätämällä ilmanpainetta. Tällainen ilmanpaineen hyväksikäyttö pienentää myös kolonnin pohjakellojen 102 kokoa ja sen aiheuttamia kustannuksia.

Esillä olevan keksinnön monia muunnelmia ja variaatiota, kuten edellä on esitetty, tulee alan asiantuntijoille ja se on tarkoitettu kattamaan haetuissa patenttivaatimuksissa kaikki sellaiset muunnelmat ja variaatiot, jotka kuuluvat keksinnön todellisen hengen ja laajuuden piiriin.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä useiden suodatinelementtien puhdistamiseksi, jossa sisäydinosat on sijoitettu pystysuoraan suodatinastian sisään, jossa astiassa on tuubilevy jakaen suodatinastian alempaan suodatinosastoon ja ylempään säiliöosastoon, jolloin mainitut suodatinelementit on sijoitettu mainittuun suodatinosastoon ja niissä on yläosat, jotka ovat virtausyhteydessä mainittuun säiliöosastoon mainittuun tuubilevyyn muodostettujen aukkojen kautta, t u n n e t t u siitä, että menetelmään kuuluu

ainakin osan nesteestä valuttaminen suodatinosastosta,

paineistetun tilan muodostaminen mainittuun suodatinosastoon ja mainittuihin suodatinelementteihin, joka riittää kannattamaan ennalta määrätyn suuruisen tilavuuden vastavirtapesunestettä mainitussa säiliöosastossa mainitun tuubilevyn yläpuolella,

paineen lisääminen mainitussa säiliöosastossa ja paineen alentaminen mainitussa suodatinosastossa niin, että mainittu kiinteä määrä vastavirtapesunestettä saadaan menemään alaspäin mainittujen suodatinelementtien ydinosien kautta ja syöksymään säteittäisesti ulospäin niiden suodatinpintojen läpi.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittua kiinteää määrää vastavirtapesunestettä on 1,0 - 3,0 kertainen määrä mainittujen suodatinelementtien tyhjän ydinosan kokonaistilavuuteen nähden.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mainitut edeltävät vaiheet toistetaan useita kertoja.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, mainitusta suodatinosastosta lasketaan pois olennaisesti kaikki neste.

5. Laitteistoon nesteiden suodattamista varten kuuluu

suodatinastia, tuubilevy, joka jakaa mainitun astian alempaan suodatinosastoon ja ylempään säiliöosastoon, useita mainittuun suodatinosastoon pystysuoraan asennettuja suodatinelementtejä, joissa suodatinelementeissä on yläosat, jotka ovat yhteydessä mainittuun säiliöosastoon mainittuun tuubilevyyn tehtyjen aukkojen kautta,

laitteet laskemaan ainakin osan nesteestä pois suodatinosastosta,

laitteet muodostamaan paineistettu tila mainittuun suodatinosastoon ja mainittuihin suodatinelementteihin, joka paine riittää kannattamaan ennalta määrätyn suuruisen tilavuuden vastavirtapesunestettä mainitussa säiliöosastossa mainitun putkilevyn yläpuolella,

laitteet ohjaamaan mainittu ennalta määrätty vastavirtapesunestemäärä mainittuun säiliöosastoon,

laitteet lisäämään mainitussa säiliöosastossa valitsevaa painetta ja laitteet alentamaan painetta mainitussa suodatinosastossa, niin että mainittu kiinteä määrä vastavirtapesunestettä saadaan kulkemaan nopeasti alaspäin mainittujen suodatinelementtien ytimien läpi ja syöksymään säteittäisesti ulospäin niiden suodatinpintojen läpi.

6. Patenttivaatimuksessa 5 määritelty keksintö, jossa mainittujen suodatinelementtien yläosat jatkuvat jonkin matkaa mainittuun säiliöosastoon ja kansiosa tuetaan peittävästi ja on välin päässä mainittujen suodatinelementtien mainituista yläosista, joiden kansiosien alapäässä olevat osat ovat välin päässä mainitusta tuubilevystä.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen keksintö, jossa mainittuun laitteeseen, jotka on tarkoitettu painetilan muodostamiseen mainittuun suodatinosastoon ja mainittuihin suodatinelementteihin, kuuluu ilmansyöttöputki, jonka alkupää on virtausyhteydessä ilmalähteeseen ja toinen pää virtausyhteydessä mainittuun suodatinosastoon.

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen keksintö, jossa mainittu ilmansyöttöputki sisältää säätölaitteen säätämään valikoidusti mainitussa suodatinosastossa vallitsevan ilmanpaineen.

5 9. Patenttivaatimuksen 6 mukainen keksintö, jossa mainittuun laitteeseen ilmanpaineen lisäämiseksi mainitussa säiliöosastossa kuuluu ulkopuolinen ilmansyöksykammio sisältäen paineilmaa, joka on virtausyhteydessä mainittuun säiliöosastoon ilmansyöksyputken välityksellä.

10

10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen keksintö, jossa mainittuun ilmansyöksyputken kuuluu ilmansyöksyventtiili säätämään mainitussa säiliöosastossa vallitseva ilmanpaine.

15

11. Patenttivaatimuksen 6 mukainen keksintö, jossa mainittuun laitteeseen ilmanpaineen vähentämiseksi mainitussa suodatinosastossa kuuluu ilmanvaihtoputki, joka on virtausyhteydessä mainittuun suodatinosastoon, jolla on sen kanssa yhteydessä oleva ilmaventtiili.

(57) Tiivistelmä

Menetelmä ja laitteisto selllaisten suodatin-elementtien puhdistamiseksi, jotka on sijoitettu pystysuoraan suodatinastian sisään, jossa on tuubilevy jakaen suodatinastian alempaan suodatinosastoon ja ylempään säiliöosastoon. Kiinteä määrä vastavirtapesunestettä ohjataan nopeasti tuubilevyn yläpuolella olevasta säiliöosastosta suodatin-elementtien läpi suodatinosastoon, joka on tyhjennetty nesteestä. Vastavirtapesunesteen nopea liike aiheutuu säiliöosaston ja suodatinosaston välisestä paine-erosta. Vastavirtapesunesteen tilavuusmäärä pysytetään tuubilevyn yläpuolella suodatinosastossa olevalla painetilalla, jota määrää voidaan muuttaa säätämällä suodatinosastossa vallitsevaa painetta.

(57) Sammandrag

Förfarande och apparat för rengöring av filterelement som är vertikalt insatta i ett filterkärn, som är försedd med en tubskiva som delar filterkärlet i en nedtill liggande filteravdelning och en övre plenumavdelning. En fastslagen volym bakåt strömmande vätska riktas snabbt från plenumavdelningen ovanom tubskivan genom filterelementen in i filteravdelningen, som har tömts av vätska. Motströmsvätskans snabba rörelse är resultatet av en tryckdifferens mellan plenumavdelningen och filteravdelningen. Volymen av motströmsvätska upprättshålls ovanom tubskivan av övertryck i filteravdelningen, och sagda volym kan förändras i och med att man justerar trycket i filteravdelningen.

FIG. 1.

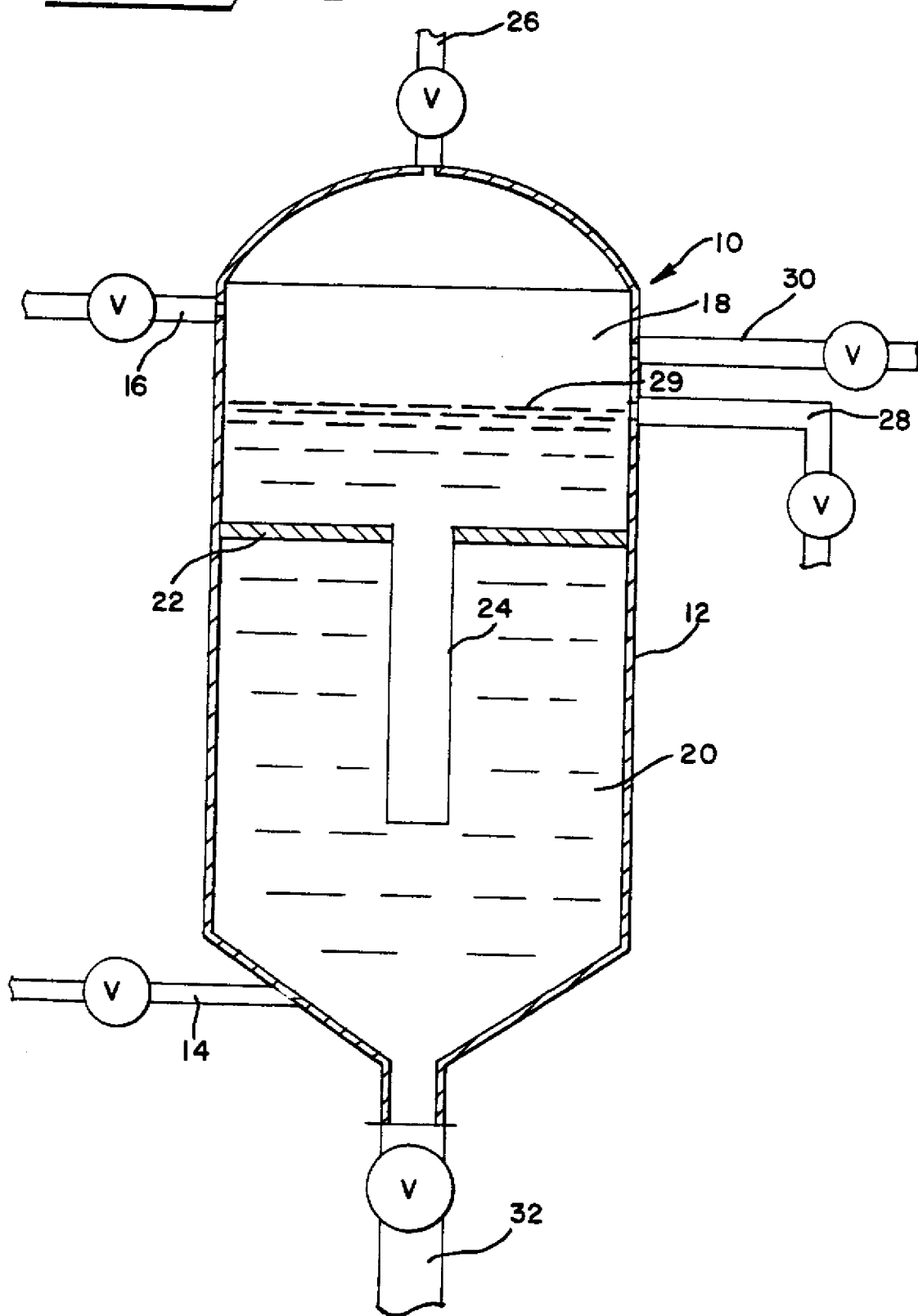


FIG. 2

