



SUOMI – FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN



FI000123655B

(12) PATENTTIJULKAISU
PATENTSKRIFT

(10) FI 123655 B

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats

30.08.2013

(51) Kv.lk. - Int.kl.

B01D 33/72 (2006.01)

B01D 33/21 (2006.01)

B01D 33/80 (2006.01)

D21C 9/18 (2006.01)

(21) Patentihakemus - Patentansökning

20115861

(22) Saapumispäivä - Ankomstdag

02.09.2011

(24) Tekemispäivä - Ingivningsdag

02.09.2011

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

03.03.2013

(73) Haltija - Innehavare

1 • **Metso Paper, Inc.**, Fabianinkatu 9 A, 00130 Helsinki, SUOMI - FINLAND, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 • **Riivari, Petteri**, METSÄKYLÄ, SUOMI - FINLAND, (FI)

2 • **Virtanen, Jani**, TAMPERE, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud

Kolster Oy Ab, Iso Roobertinkatu 21 - 23, 00120 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Kiekkosuodin ja menetelmä kuitumassasuspension syöttämiseksi kiekkosuotimeen
Skivfilter och förfarande för matning av fibermassasuspension till skivfilter

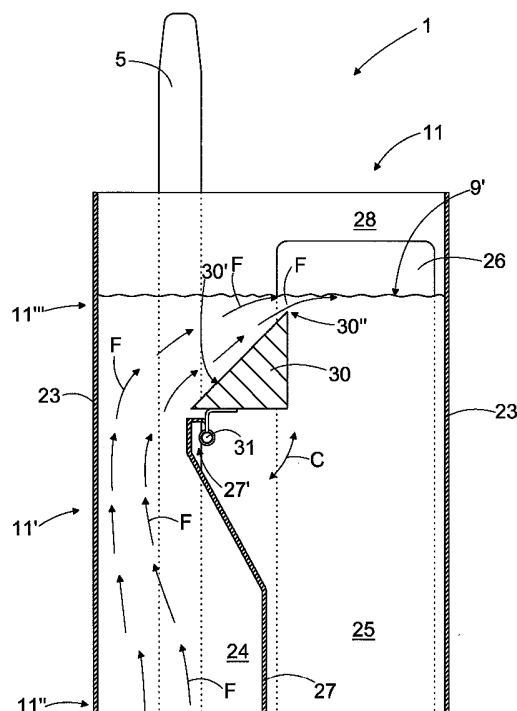
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

WO 9625218 A1, EP 0686419 A2

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Kiekkosuodin (1) käsittää syöttölaatikon (11) ja altaan (8), jolloin kiekkosuotimeen (1) syötettävä kuitumassasuspensio syötetään altaaseen (8) syöttölaatikon (11) kautta. Kiekkosuodin (1) käsittää ainakin yhden virtauksenohjauselementin (30, 32, 44, 49), joka on sovitettu vaikuttamaan ainakin osaan syöttölaatikon (11) kautta altaaseen (8) syötettävään kuitumassasuspension virtauksesta (F). Myös menetelmä kuitumassasuspension syöttämiseksi kiekkosuotimeen (1).

Skivfiltret (1) omfattar en matarlåda (11) och en bassäng (8), varvid fibermassasuspensionen som ska matas till skivfiltret (1) matas till bassängen (8) via matarlådan (11). Skivfiltret (1) omfattar åtminstone ett strömstyrningselement (30, 32, 44, 49), som är anordnat att verka på åtminstone en del av strömningen (F) för fibermassasuspensionen som ska matas via matarlådan (11) till bassängen (8). Också ett förfarande för matning av en fibermassasuspension till ett skivfilter (1).



Kiekkosuodin ja menetelmä kuitumassasuspension syöttämiseksi kiekkosuotimeen

Keksinnön ala

Keksintö liittyy kiekkosuotimeen, joka käsittää syöttölaatikon ja altaan, jolloin kiekkosuotimeen syötettävä kuitumassasuspensio on sovitettu syötettäväksi altaaseen syöttölaatikon kautta.

Edelleen keksintö liittyy menetelmään kuitumassasuspension syöttämiseksi kiekkosuotimeen, joka käsittää syöttölaatikon ja altaan, missä menetelmässä kuitumassasuspensiota syötetään altaaseen syöttölaatikon kautta.

10 Keksinnön tausta

Kiekkosuotimia käytetään tavallisesti kuitujen ottamiseksi talteen ja veden puhdistamiseksi paperi- ja kartonkikoneiden kiertovesijärjestelmissä. Kiekkosuodin käsittää pyörítettävän akselin ja akselin pituussuunnassa useita peräkkäin sijoitettuja kiekon muotoisia suodattimia, toisin sanoen suodatinkiekoja. Kiekkosuotimen kehän suunnassa suodatinkiekot koostuvat akseliin toisiinsa nähden vierekkäin kiinnitetyistä suodatinsektoreista, suodatinsektoreiden ollessa suodatinrakenteita jotka ovat toisistaan erillisiä ja ympäröityjä tukireunuksilla.

Kuituja sisältävää massaa, toisin sanoen kuitumassasuspensiota, syötetään kiekkosuotimeen tyypillisesti sellaisella tavalla, että kuitumassasuspensiota syötetään syöttölaatikon kautta kiekkosuotimen alaosaan sijoitettuun altaaseen. Kiekkosuotimen toiminnan aikana muodostetaan kuitumassasuspensioon vaikuttava alipaine tai imuvaikutus kuitumassasuspension pinnan alapuolella olevien suodatinsektoreiden kautta. Imuvaikutus vaikuttaa kuitumassasuspensioon sellaisella tavalla, että se imee tai vetää kuitumassasuspensiota suodatinsektorin pinnan läpi, jolloin suodatinsektorin pinnalle muodostuu kuitukerros. Sen jälkeen, imuvaikutuksen johdosta, kuitumassasuspension sisältämä vesi tunkeutuu kuitukerroksen läpi ja muodostaa suodoksen suodatinsektorin sisäpuolelle, kuitumassasuspension sisältämien partikkeleiden jäädessä kuitukerrokseen. Kuitukerros muodostaa siten suodattimen, joka poistaa partikkeleita kuitukerroksen läpi virtaavasta vedestä. Suodatinsektorin sisäpuolelle muodostunut suodos virtaa eteenpäin akselin sisäpuolella olevaan suodoskanavaan ja edelleen ulos kiekkosuotimesta. US-julkaisut 4,136,028 ja 5,792,352 ilmaisevat joitakin esimerkkejä kiekkosuotimista.

Eräässä tunnetussa kiekkosuotimessa kuitumassasuspensiota syötetään syöttölaatikosta altaaseen syöttölaatikon ja altaan välissä olevan seinän ylitse niin, että syöttölaatikosta syötetty kuitumassasuspensio putoaa altaassa olevan kuitumassasuspension pintaa vasten. Tämän putoamisen seurauksena muodostuu paljon ylimääräistä ilmaa kuitumassasuspensioon altaassa.

Kuitenkin, kuitumassasuspension ilmapitoisuus altaassa on tärkeä tekijä kun tarkastellaan kiekkosuotimen kapasiteettia tai toimintatehokkuutta. Esimerkiksi jos on 1 %:n lisäys kuitumassasuspension ilmapitoisuudessa, kiekkosuotimen kapasiteettia pitäisi lisätä 10 % saman tuoton ylläpitämiseksi. Siksi millä tahansa pienentymisellä kuitumassasuspension ilmapitoisuudessa altaassa olisi huomattava positiivinen vaikutus kiekkosuotimen toimintatehokkuuteen.

Keksinnön lyhyt selostus

Esillä olevan keksinnön tavoitteena on saada aikaan uudenlainen kiekkosuodin, joka voi saada aikaan vähentyneen kuitumassasuspension ilmapitoisuuden altaassa.

Keksinnön mukaiselle kiekkosuotimelle on tunnusomaista se, että kiekkosuodin käsittää ainakin yhden liikkuvan virtauksenohjauselementin, joka on sovitettu suuntaamaan ainakin osan kuitumassasuspension virtauksesta kuitumassasuspension pintaan tai lähelle pintaa syöttölaatikossa tai altaassa.

Keksinnön mukaiselle menetelmälle on tunnusomaista se, että suunnataan ainakin osa kuitumassasuspension virtauksesta kuitumassasuspension pintaan tai lähelle pintaa syöttölaatikossa tai altaassa ainakin yhdellä liikkuvalla virtauksenohjauselementillä.

Kiekkosuodin käsittää syöttölaatikon ja altaan niin, että kiekkosuotimeen syötettävä kuitumassasuspensio on sovitettu syötettäväksi altaaseen syöttölaatikon kautta. Kiekkosuodin käsittää edelleen ainakin yhden virtauksenohjauselementin vaikuttamaan ainakin osaan kiekkosuotimen syöttölaatikon kautta altaaseen syötettävän kuitumassasuspension virtauksesta. Virtauksenohjauselementillä kiekkosuotimen altaaseen syötettävän kuitumassasuspension virtaukseen voidaan vaikuttaa niin, että ilman poistuma suspensiosta tulee tehokkaammaksi tai suspension syöttö altaaseen ei aiheuta niin paljon ilmaa suspensioon kuin aikaisemmin.

Erään suoritusmuodon mukaan virtauksenohjauselementti on sovitettu vaikuttamaan ainakin osaan kuitumassasuspension virtauksen suuntaan kun kuitumassasuspensiota syötetään syöttölaatikon kautta altaaseen. Kun vir-

tauksenohjauselementti on sovitettu vaikuttamaan erityisesti ainakin osan suspension virtauksen suuntaan, suspension virtausta voidaan suunnata suspension tilavuudessa altaassa tai syöttölaatikossa suuntaan, missä ilman poistuma suspensiosta on tehokasta.

5 Erään suoritusmuodon mukaan virtauksenohjauselementti on sovitettu suuntaamaan ainakin osa kuitumassasuspension virtauksesta kohti kuitumassasuspension pintaa syöttölaatikossa tai altaassa. Hallitulla tavalla suspension pintaan tai lähelle pintaa mutta sen alle suunnattava suspension virtaus sallii suspensiossa olevan ilman lähteä suspensiosta helposti ja tulla va-
10 paaseen ilmaan suspension pinnan yläpuolella.

Erään suoritusmuodon mukaan virtauksenohjauselementti on sovitettu suuntaamaan ainakin osa kuitumassasuspension virtauksesta olemaan samansuuntainen kuitumassasuspension pinnan syöttölaatikossa tai altaassa kanssa, jolloin ilman poistuma kuitumassasuspensiosta on hyvin tehokasta.

15 Erään suoritusmuodon mukaan virtauksenohjauselementti on kelluva virtauksenohjauselementti. Virtauksenohjauselementin kellumiskyky saa aikaan helpon tavan virtauksenohjauselementille muuttaa asemaansa tai suuntautumistaan kun kuitumassasuspension pinnan taso tai tiheys, ja siten suspension virtauskäyttäytyminen, vaihtelee.

20 **Kuvioiden lyhyt selostus**

Seuraavassa keksintöä selostetaan yksityiskohtaisemmin edullisten suoritusmuotojen avulla, viitaten oheisiin piirroksiin, joissa

kuvio 1 esittää kaavamaisesti erään kiekkosuotimen päätykuvaa,

25 kuvio 2 esittää kaavamaisesti erään kiekkosuotimen osan sivukuvaa poikkileikattuna,

kuvio 3 esittää kaavamaisesti kuviossa 2 esitetyn kiekkosuotimen osan perspektiivikuvaa;

kuvio 4 esittää kaavamaisesti erään toisen kiekkosuotimen päätykuvaa poikkileikattuna,

30 kuvio 5 esittää kaavamaisesti kuviossa 4 esitetyn kiekkosuotimen sivukuvaa,

kuvio 6 esittää kaavamaisesti erään kolmannen kiekkosuotimen päätykuvaa poikkileikattuna,

35 kuvio 7 esittää kaavamaisesti erästä neljännen kiekkosuotimen päätykuvaa poikkileikattuna,

kuvio 8 esittää kaavamaisesti erään kelluvan virtauksenohjauselementin päätykuvaa poikkileikattuna,

kuvio 9 esittää kaavamaisesti toisen kelluvan virtauksenohjauselementin päätykuvaa poikkileikattuna,

5 kuvio 10 esittää kaavamaisesti erään viidennen kiekkosuotimen osan sivukuvaa poikkileikattuna ja

kuvio 11 esittää kaavamaisesti erään kuudennen kiekkosuotimen päätykuvaa poikkileikattuna.

Keksinnön yksityiskohtainen selostus

10 Kuvio 1 esittää kaavamaisen, osittain poikkileikatun päätykuvan eräästä kiekkosuotimesta 1. Kiekkosuodin 1 käsittää runkorakenteen 2 tai rungon 2 ja pyöritettävän akselin 3, joka voidaan tukea runkorakenteeseen 2 tai erillisiin tukirakenteisiin, kuten esimerkiksi laakeripukkeihin. Kiekkosuodin 1 käsittää edelleen akselin 3 pituussuunnassa useita perättäisiä suodatinkiekkoja 5, jolloin jokainen suodatinkiekkko 5 koostuu useista toistensa viereen akselin 15 3 kehän suunnassa sovitetuista suodatinsektoreista 4. Suodatinsektori 4 käsittää tukireunuksen 6 ja tukireunuksen 6 rajoittama alue tarjotaan käyttöön esimerkiksi kankaalla suodatinsektoreiden 4 suodatuspintojen muodostamiseksi, jolloin suodatinsektoreiden 4 suodatuspinnat yhdessä muodostavat suodatin- 20 kiekon 5 suodatuspinnan. Suodatinsektorit 4 on yhdistetty suodoskanaviin 7 akselin 3 sisäpuolella. Akseli 3 ja suodatinkiekkot 5 sijoitetaan kiekkosuotimen 1 altaaseen 8 niin, että ainakin suurin osa akselista 3 ja suodatinkiekkokojen 5 pinta-alasta on altaassa 8 olevan kuitumassasuspension pinnan alapuolella. Kuitumassasuspension pintaa altaassa 8 on merkitty katkoviivalla ja viitenumeriala 9. Suodatettava kuitumassasuspensio syötetään altaaseen 8 syöttökanavan 25 10 ja syöttölaatikon 11 kautta.

Kun kiekkosuodinta 1 käytetään, akselia 3 pyöritetään esimerkiksi nuolella R esitettyyn suuntaan ja kuitumassasuspensioon vaikuttava imupaine tai imuvaikutus muodostetaan suodatinsektoreiden 4 kautta, vastaavien suodoskanavien 7 ollessa tuolla tietyllä hetkellä altaassa 8 olevan kuitumassasuspension pinnan 9 alapuolella. Tämän imuvaikutuksen tuloksena muodostuu kuitukerros P suodatinsektoreiden 4 suodatuspinnoille. Tämän saman imuvaikutuksen tuloksena kuitumassasuspension sisältämä vesi tunkeutuu kuitukerros- 30 roksen P läpi suodoksena suodatinsektorin 4 sisäpuolelle, jolloin kuitumassasuspension sisältämiä partikkeleita jää kuitukerrokseen 4.

Kuitukerros P eli sakeutunut eli kuivattu kuitukerros P eli retentio P, joka on muodostunut suodatinsektorin 4 pinnalle, poistetaan kun suodatinsektori 4 on saapunut kuitumassasuspension pinnan 9 yläpuolelle akselin 3 pyörimisen aikana. Retention P poistamiseksi suodatinsektorin 4 pinnalta imuvai-

5 kutus keskeytetään tai lopetetaan, jolloin retentio P voi pudota suodatinsektorin 4 pinnalta vain painovoimalla. Tyypillisesti, kuitenkin, retention P poistamista tehostetaan vesisuihkuilla 14, jotka saadaan aikaan kiekkosuotimen 1 kanteen 12 sovitetuilla suuttimilla 13. Poistettu retentio P putoaa suodatinkiekkojen 5 välissä oleviin poistokuiluihin 15. Poistokuilujen 15 alapuolella on ruuvikuljetin 16 tai jokin muu kuljetin poistamaan retention P ulos kiekkosuotimesta 1

10 jatkokäsitteltäväksi. Kuvio 1 esittää myös suuttimen 17, joka saa aikaan vesisuihkut 18 edelleen puhdistamaan suodatinsektorin 4 pintaa ennen kuin se pyörähtää takaisin kuitumassasuspension pinnan 9 alapuolelle altaassa 8. Suodatinsektorin 4 sisäpuolelle muodostunut suodos virtaa vastaavan suodos-

15 kanavan 7 läpi suodosventtiiliin 19 akselin 3 päässä. Kuviossa 1 suodosventtiili 19 käsittää kolme poistoaukkoa 20, 21 ja 22 ja vastaavat poistoputket 20', 21' ja 22' suodoksen poistamiseksi ulos kiekkosuotimesta 1. Kiekkosuotimien yleinen rakenne ja toimintaperiaate ovat alan ammattihenkilölle tunnettua ja siksi niistä ei keskustella tässä yksityiskohtaisemmin.

20 Kuvio 2 esittää erään kiekkosuotimen 1 osan kaavamaisen sivukuvan poikkileikkattuna ja kuvio 3 esittää kaavamaisen perspektiivikuvan kuviossa 2 esitetystä kiekkosuotimen osasta. Mitä tulee suodatinkiekkoon 5 kuviossa 3, vain suodatinsektoreiden 4 tukireunukset 6 suodatinkiekkossa 5 on esitetty kuviossa 3, selvyiden vuoksi varsinaiset suodatinsektoreiden 4 suodatuspinnat

25 jätettynä pois.

Kuvioissa 2 ja 3 esitetystä kiekkosuotimen 1 suoritusmuodossa kiekkosuotimen 1 syöttölaatikko 11 koostuu useista osuuksista 11' tai moduuleista 11', jotka on sovitettu perättäin suhteessa toisiinsa tai yksi toisensa jälkeen kiekkosuotimen 1 pituussuunnassa, toisin sanoen kiekkosuotimen 1 akselin 3 pituussuunnassa. Syöttölaatikon 11 osuudet 11' on erotettu toisistaan väliseinillä 23. Selvyiden vuoksi kuvat 2 ja 3 ilmaisevat ainoastaan yhden

30 syöttölaatikon 11 osuuden 11' tai moduulin 11'.

Jokainen osuus 11' käsittää tulokammion 24, joka on sovitettu vastaanottamaan kuitumassasuspension syöttö kiekkosuotimen 1 syöttökanavasta

35 10 osuuden 11' alaosassa 11". Kuitumassasuspension virtausta kiekkosuotimessa 1 ja erityisesti syöttölaatikossa 11 ja altaassa 8 on merkitty nuolilla F.

Jokainen osuus 11' käsittää myös poistokammion 25, josta kuitumassasuspensio voi virrata altaaseen 8 poistokammion 25 ja altaan 8 välissä olevassa seinässä 28 olevan syöttöaukon 26 kautta, syöttöaukon 26 ulottuessa syöttölaatikon 11 ja altaan 8 välissä olevan seinän 28 lähes koko korkeuden ylitse.

5 Poistokammio 25 on siten yhteydessä altaan 8 kanssa niin, että kuitumassasuspension pinnan 9' taso poistokammiossa 25 ja kuitumassasuspension pinnan 9 taso altaassa 8 ovat samat. Syöttölaatikon 11 osuus 11' on varustettu väliseinällä 27, joka osittain erottaa tulokammion 24 ja poistokammion 25 toisistaan niin, että osuuden 11' alaosassa 11'' tulokammio 24 ja poistokammio

10 25 on erotettu toisistaan mutta osuuden 11' yläosassa 11''' tulokammio 24 ja poistokammio 25 on yhteydessä toistensa kanssa niin, että kuitumassasuspension pinnan 9' taso tulokammiossa 24 ja poistokammiossa 25 on sama. Tämä tarkoittaa, että osuuden 11' yläosassa 11''' tulokammio 24 ja poistokammio 25 olennaisesti jakavat saman tilavuuden. Väliseinällä 27 on siten korkeus, joka sallii kuitumassasuspension virrata tulokammioista 24 poistokammioon 25 syöttölaatikon 11 osuuden 11' yläosassa 11'''.

15

Kuvioissa 2 ja 3 esitetyssä kiekkosuotimessa 1 kuitumassasuspensiota syötetään kiekkosuotimen 1 syöttökanavasta 10 tulokammioon 24 osuuden 11' alaosassa 11'' olevan virtausaukon 29 kautta. Tulokammiossa 24 kuitumassasuspension virtaus F virtaa ylöspäin kohti osuuden 11' yläosaa 11''', kunnes virtaus F saapuu osuuden 1' yläosaan 11''' ja voi virrata tulokammioista 24 poistokammioon 25. Poistokammiossa 25 virtauksen F suunta kääntyy noin 90 astetta ennen kuin se virtaa edelleen kiekkosuotimen 1 altaaseen 8 syöttölaatikon 11 osuuden 11' ja altaan 8 välisessä seinässä 28 olevan syöttöaukon

25 26 kautta.

Syöttölaatikon 11 osuus 11' käsittää edelleen kelluvan virtauksenohjauselementin 30, joka on sovitettu osuuteen 11' vaikuttamaan syöttölaatikon 11 kautta altaaseen 8 syötettävän kuitumassasuspension virtaukseen F. Kelluvaa virtauksenohjauselementtiä voidaan jäljempänä kutsua myös esimerkiksi

30 kelluvaksi elementiksi 30, virtauksenohjauselementiksi 30 tai vain elementiksi 30. Virtauksenohjauselementti 30 on sovitettu vaikuttamaan kuitumassasuspension virtaukseen F osuudessa 11' sellaisella tavalla, että se on sovitettu vaikuttamaan kuitumassasuspension virtauksen F suuntaan, tai ainakin osaan kuitumassasuspension virtauksesta, kun kuitumassasuspensio virtaa tulokammion 24 suunnasta kohti poistokammiota 25. Elementti 30 on sovitettu ohjaamaan kuitumassasuspension virtausta F sellaisella tavalla, että ainakin osa

35

tulokammion 24 suunnasta kohti pintaa 9' poistokammiossa 25 virtaavasta kuitumassasuspensiovirtauksesta F suunnataan olemaan samansuuntainen kuitumassasuspension pinnan 9' kanssa niin, että ainakin osa kuitumassasuspensiovirtauksesta F virtaa samansuuntaisesti pinnan 9' kanssa lähellä pintaa 9' tai pinnalla 9'. Kuvioiden 2 ja 3 kiekkosuotimen 1 suoritusmuodossa elementti 30 on kiinnitetty tai tuettu väliseinän 27 yläosaan 27' vaikka elementin 30 tarkka kiinnityspiste voi vaihdella. Siksi elementti 30 voidaan myöskin kiinnittää myös väliseinään 23 tulokammion 24 puolella.

Kun kuitumassasuspensiovirtaus F saapuu tai tulee kuitumassasuspension pintaan 9' tai lähelle pintaa 9' osuudessa 11', syöttölaatikon 11 osuuteen 11' syötettävän kuitumassasuspension sisältämä ilma tulee kontaktiin kuitumassasuspension pinnan 9' yläpuolella olevan vapaan ilman kanssa, jolloin ainakin osa osuuteen 11' syötetyn kuitumassasuspension sisältämästä ilmasta menee kuitumassasuspensiosta kuitumassasuspension pinnan 9' yläpuolella olevaan vapaaseen ilmaan. Samalla tavalla, kun kuitumassasuspensiovirtaus F saapuu tai tulee lähelle kuitumassasuspension pintaa 9' osuudessa 11', syöttölaatikon 11 osuuteen 11' syötetyn kuitumassasuspension sisältämä ilma voi nousta helpommin kuitumassasuspension pintaan 9' osuudessa 11' ja siten mennä kuitumassasuspensiosta kuitumassasuspension pinnan 9' yläpuolella olevaan vapaaseen ilmaan. Tämä vähentää ilman määrää kuitumassasuspensiossa, joka virtaa syöttölaatikosta 1' altaaseen 8 jo syöttölaatikossa 11 ja siten vähentää ilman määrää kuitumassasuspensiossa altaassa 8. Tämä puolestaan lisää kiekkosuotimen 1 toimintakapasiteettia. Myös koska kuitumassasuspensiovirtaus F virtaa hallitulla tavalla kuitumassasuspension pintaan 9' tai lähelle pintaa 9' sen alapuolella, altaaseen 8 ei muodostu kuitumassasuspension syötössä ylimääräistä ilmaa, vastoin sitä mitä tapahtuu tekniikan tason kiekkosuotimessa.

Kuvioiden 2 ja 3 suoritusmuodossa virtauksenohjauselementti 30 on kiinnitetty väliseinän 27 yläosaan 27' yhdellä tai useammalla kiertyvällä nivelellä 31. Nivelet 31 sallivat virtauksenohjauselementin 30 kääntyä nivelien 31 suhteen ympyrän kaarta pitkin, indikoituna nuolella C kuviossa 2, ja siten muuttaa asemaansa tai suuntaustaan suhteessa kuitumassasuspension pintaan 9'. Kelluva virtauksenohjauselementti 30 on siten liikkuva ja muuttaa asemaansa tai suuntaustaan kun elementin 30 kellumiskyky tai kelluvuus vaihtelee suhteessa kuitumassasuspension tiheyteen. Mitä korkeampi elementin 30 kelluvuus, tai toisin sanoen, mitä pienempi elementin 30 ominaispaino suhteessa

kuitumassasuspension tiheyteen, sitä korkeampi elementtiin 30 vaikuttava noste, jolloin elementin 30 oikea puoli eli elementin 30 ohjauspinnan 30' pää 30'' kääntyy kohti kuitumassasuspension pintaa 9'. Ja päinvastoin, mitä pienempi elementin 30 kelluvuus, tai toisin sanoen, mitä korkeampi elementin 30 ominaispaino suhteessa kuitumassasuspension tiheyteen, sitä pienempi elementtiin 30 vaikuttava noste, jolloin elementin 30 ohjauspinnan 30' pää 30'' kääntyy poispäin kuitumassasuspension pinnasta 9'. Lisäksi painovoimavaikutus ja elementin 30 ylitse tapahtuvan virtauksen virtausvaikutus myös yrittää kääntää elementin 30 ohjauspinnan 30' päätä 30'' poispäin kuitumassasuspension pinnasta 9'. Edullisesti elementti 30 sijoitetaan syöttölaatikon 11 osuudessa 11' sellaiseen asemaan, että se pysyy koko ajan kuitumassasuspension pinnan 9' alapuolella osuudessa 11'.

Kuvioiden 2 ja 3 virtauksenohjauselementin 30 poikkileikkausmuoto on kolmio. Kolmion sivun pituus voi olla esimerkiksi noin 10 cm ja virtauksenohjauselementin 30 pituus voi olla esimerkiksi noin 1 m. Kuitenkin elementin 30 dimensiot voivat vaihdella monella tavalla, kuten myös elementin 30 poikkileikkauksen muoto. Virtauksenohjauselementin 30 ohjauspinta 30' on suora mutta se voisi myös olla kupera, siten edistäen kuitumassasuspension virtauksen suuntausta samansuuntaiseksi pinnan 9' kanssa. Lisäksi kuvioiden 2 ja 3 suoritusmuodossa virtauksenohjauselementti 30 on sovitettu kääntymään nivelien 31 suhteen kun virtauksenohjauselementtiin vaikuttava noste vaihtelee, vaikka virtauksenohjauselementti 30 voitaisiin myös tukea väliseinäen 27 niin, että virtauksenohjauselementti 30 voisi liikkua olennaisesti lineaarisesti vertikaalisessa tai pystyssä suunnassa kun elementtiin 30 vaikuttava noste vaihtelee.

Kuten todettu aikaisemmin, kuviot 2 ja 3 ilmaisevat vain yhden syöttölaatikon 11 osuuden 11' ja käytännössä syöttölaatikko 11 käsittää useita osuuksia 11' sovitettuina perättäin suhteessa toisiinsa kiekkosuotimen 1 pituussuunnassa. Kukin osuus 11' on sovitettu syöttämään kuitumassasuspensiota kahden suodatinkiekon 5 väliin, tai toisin sanoen, syöttämään kuitumassasuspensiota kahdelle suodatuspinnalle kiekkosuotimessa 1, paitsi osuudet 11' kiekkosuotimen 1 päädyissä, jotka on sovitettu syöttämään kuitumassasuspensiota vain noille suodatuspinnoille, jotka ovat kohti kiekkosuotimen 1 päätyjä. Kuvioiden 2 ja 3 ilmaistu ratkaisu myös saa aikaan suspension tasaisen syötön kaikille suodatinkiekoille.

Kuvioiden 2 ja 3 suoritusmuodossa kelluva virtauksenohjauselementti 30 on sovitettu kiekkosuotimen 1 syöttölaatikkoon 11. Seuraavissa suoritusmuodoissa, kuitenkin, kelluva virtauksenohjauselementti 30 on sovitettu altaan 8 puolelle syöttölaatikon 11 ja altaan 8 välissä olevassa seinässä 28
5 olevan syöttöaukon 26 viereen.

Kuvio 4 esittää kaavamaisen päätykuvan eräästä toisesta kiekkosuotimesta 1 poikkileikkattuna kuvion 5 viivaa A-A pitkin ja kuvio 5 esittää kaavamaisen sivukuvan kuviossa 4 esitetystä kiekkosuotimesta. Selvyyden vuoksi kuvioissa 4 on ilmaistu kiekkosuotimen 1 rakenteesta vain syöttökanava
10 10, syöttölaatikko 11, allas 8 ja virtauksenohjauselementti 32.

Kuvioiden 4 ja 5 suoritusmuodossa kuitumassasuspensiota syötetään syöttölaatikon 11 alaosaan 11'' syöttökanavan 10 kautta kiekkosuotimen 1 yhdestä päästä. Kuitenkin, kuitumassasuspensiota voitaisiin syöttää syöttölaatikkoon 11 myös suoraan kiekkosuotimen alapuolelta. Kuitumassasuspension F virtaus virtaa ylöspäin syöttölaatikossa 11 ja lopulta saapuu syöttölaatikon 11 yläosaan 11''', jossa kuitumassasuspensiovirtaus F virtaa syöttölaatikosta 11 altaaseen 8 syöttöaukon 26 kautta. Syöttöaukon 26 vieressä altaan 8 puolella on kelluva virtauksenohjauselementti 32, jonka yli ainakin osa kuitumassasuspensiovirtauksesta F virtaa syöttölaatikosta 11 altaaseen 8, toisin
15 sanoen syöttölaatikosta 11 on kuitumassasuspension ylivirtaus OF altaaseen 8 kelluvan virtauksenohjauselementin 32 ylitse. Kuitumassasuspension ylivirtauksen OF määrä riippuu virtauksenohjauselementin 32 vertikaalisesta asemasta suhteessa kuitumassasuspension pinnan 9' tasoon syöttölaatikossa 11. Tuo elementin 32 vertikaalinen asema, vuorostaan, on riippuvainen elementtiin 32
25 altaassa 8 vaikuttavasta nosteesta.

Kun kuitumassasuspensiovirtaus F virtaa syöttölaatikosta 11 altaaseen 8 kelluvan virtauksenohjauselementin 32 yli, elementti 32 suuntaa ainakin osan kuitumassasuspensiovirtauksesta F syöttölaatikosta 11 alaspäin kohti kuitumassasuspension pintaa 9 altaassa 8, ja ainakin osittain samansuuntaisesti pinnan 9' kanssa hallitulla tavalla niin, että kuitumassasuspension ei anneta pudota korkealta yläpuolelta pintaa 9 vasten, ja siten ei muodostu paljoa ylimääräistä ilmaa johtuen kuitumassasuspension syötöstä syöttölaatikosta 11
30 altaaseen 8, mikä on vastoin sitä mitä tapahtuu tekniikan tason kiekkosuotimessa. Kun elementti 32 suuntaa kuitumassasuspensiovirtauksen F kohti kuitumassasuspension pintaa 9 altaassa 8, virtaa kuitumassasuspensio syöttölaatikosta 11 kuitumassasuspension pintaan 9 tai juuri sen alle, jolloin ainakin jon-

kin verran altaaseen syötettävän kuitumassasuspension sisältämästä ilmasta voi lähteä helposti suspensiosta altaassa 8 olevan suspension pinnan 9 yläpuolella olevaan vapaaseen ilmaan samalla tavoin kuin selitetty kuvioiden 2 ja 3 suoritusmuodon yhteydessä. Tämä, jälleen, pienentää ilman määrää kuitumassasuspensiossa altaassa 8 ja siten lisää kiekkosuotimen kapasiteettia.

Kuvioissa 4 ja 5 kelluvalla virtauksenohjauselementillä 32 on olennaisesti syöttölaatikon 11 koko pituutta vastaava pituus mutta on myös mahdollista, että on useita lyhyempiä kelluvia virtauksenohjauselementtejä 32 perättäin kiekkosuotimen 1 pituussuunnassa. Kiekkosuotimen 1 päissä voidaan 10 nähdä hyvin pienet raot virtauksenohjauselementin 32 ja kiekkosuotimen 1 päiden välissä, kuten myös pieni rako virtauksenohjauselementin 32 ja altaan 8 ja syöttölaatikon 11 välissä olevan seinän 28 välissä. Nämä raot sallivat virtauksenohjauselementin 32 muuttaa asemaansa pystysuunnassa niin, että elementti 32 ei jää kiinni altaan 8 reunoihin ja pieni määrä altaaseen syötettävästä kuitumassasuspensiosta voi mennä syöttölaatikosta 11 altaaseen 8 näiden rakojen kautta. Virtauksenohjauselementin 32 pitämiseksi asemassaan 15 altaassa 8 horisontaalisesti, virtauksenohjauselementti 32 on kiinnitetty altaaseen 8, esimerkiksi altaan 8 päihin tai seinään 28 kuten esitetty kuviossa 4, yhdellä tai useammalla kiinnityselementillä joka sallii virtauksenohjauselementin 32 liikkua lineaarisesti vertikaalisessa suunnassa kun elementtiin 32 vaikuttava noste vaihtelee tai pinnan 9 korkeus altaassa 8 muuttuu. Tämän tapainen kiinnityselementti voi esimerkiksi käsittää ohjauskiskon 42 ja ohjauskiskoon 42 yhdistetyn tukitangon 43. Toinen esimerkki elementin 32 tukemiseksi sivuttain on vain kiertää ainakin yksi side horisontaalisesti elementtien 32 vapaiden 25 pintojen ympäri ja kiinnittää siteen päät seinään 28. Virtauksenohjauselementti 32 voidaan myös kiinnittää kiekkosuotimeen 1 yhdellä tai useammalla nivelellä 31, jolloin nivelet 31 sallivat virtauksenohjauselementin 32 kääntyä nivelien 31 suhteen ympyrän kaarta pitkin kuten esitetty kuviossa 2.

Kuvioissa 4 ja 5 virtauksenohjauselementin 32 poikkileikkausmuoto 30 on olennaisesti suorakulmio, mutta virtauksenohjauksen poikkileikkausmuoto kuvioiden 4 ja 5 suoritusmuodossa voi myös olla kolmio tai jokin muu muoto. Siten esimerkiksi elementin 32 yläpinta 32' voisi olla myös kaareva niin, että yläpinta 32' viettää alaspäin kohti allasta 8. Virtauksenohjauselementti 32 voidaan myös asemoida vastaavasti syöttölaatikkoon 11 altaan 8 sijaan, toisin sanoen seinän 28 toiselle puolelle. 35

Syöttölaatikko 11 kuviossa 4 käsittää syöttölaatikon 11 alaosassa 11” kuristusosuuden 33, joka tasoittaa kuitumassasuspension virtausta F. Kuristusosuuden 33 jälkeen syöttölaatikon 11 tilavuus kasvaa syöttölaatikon 11 yläosaa 11” kohti, tämän alentaessa virtauksen F nopeutta kun kuitumassasuspensio virtaa ylöspäin syöttölaatikossa 11. Tällä on myös edullinen vaikutus ilman poistumaan kuitumassasuspensiosta niin, että kun kuitumassasuspensiovirtauksen F nopeus laskee, ilma kuitumassasuspensiosta voi nousta ylöspäin helpommin jo syöttölaatikossa 11 ja saapua kuitumassasuspension pintaan 9’ syöttölaatikossa 11, jolloin se voi mennä kuitumassasuspensiosta vapaaseen ilmaan syöttölaatikossa 11 olevan kuitumassasuspension pinnan 9’ yläpuolella.

Kuvioissa 4 ja 5 esitetyissä suoritusmuodoissa ja myös kuvioissa 6 ja 7 esitetyissä suoritusmuodoissa kuitumassasuspensiovirtaus F virtaa kelluvan virtauksenohjauselementin 32 ylitse kun elementin 32 asemaa pystysuunnassa rajoitetaan tai ohjataan mekaanisesti, esimerkiksi kiinnityselementeillä, niin, että suspension pinnan 9’ taso syöttölaatikossa 11 on elementin 32 yläpinnan 32’ yläpuolella ja suspension pinnan 9 taso altaassa 8 on elementin 32 yläpinnan 32’ kanssa samalla tasolla tai alapuolella. Toisaalta, kun kuitumassasuspensiovirtaus F virtaa kelluvan elementin 32 ylitse, elementti 32 menee alaspäin painovoimavaikutuksen ja elementin 32 ylitse menevän virtauksen virtausvaikutuksen johdosta, jolloin elementti 32 ottaa aseman missä elementti 32 on tasapainotilassa niin, että elementtiin 32 vaikuttava noste on elementtiä 32 alaspäin painavan voiman mukainen. Virtauksenohjauselementin 32 kelluvuutta voidaan valita tai ohjata niin, että elementti 32 ottaa aseman missä elementin 32 yläpinta 32’ on halutulla tasolla suhteessa suspension pinnan 9’ tasoon syöttölaatikossa 11.

Virtauksenohjauselementti 32 voi olla umpinainen tai ontto. Se voidaan valmistaa muovista, kumista tai metallimateriaalista tai se voi olla komposiittirakenne, jolloin lisäksi puuta tai keraamista materiaalia voidaan käyttää. Onttona elementtinä se voidaan täyttää täyteaineella kuten esimerkiksi vedellä tai muulla nesteellä ja ilmalla sovellettavissa olevina osuuksina. Elementin 32 kelluvuutta voidaan säätää esimerkiksi ohjaamalla täyteaineen 34 määrää elementissä 32 aukon 35 kautta. Täyteaine valitaan niin, että sillä on alempi tiheys kuin kuitumassasuspensiolla. Elementin 32 kelluvuutta voidaan myös säätää ohjaamalla ilmatilan 36 tilavuutta elementissä 32 syöttämällä enemmän ilmaa ilmatilaan 36 tai poistamalla ilmaa ilmatilasta 36 aukon 37 kautta, jolloin

ilmatila 36 voi käsittää joustavat seinät. Myös molempia menetelmiä voidaan käyttää samanaikaisesti. Elementin 32 sisäinen rakenne on esitetty kaavamaisesti kuviossa 8. Varsinaisia välineitä täyteaineen määrän tai ilmatilan tilavuuden ohjaamiseksi ei ole ilmaistu kuviossa 8 koska ne ovat ilmeisiä ammatti-

5 henkilölle. Kuvioissa 2 ja 3 virtauksenohjauselementti 30 voi käsittää samanlaisen rakenteen myös. Edullisesti elementin 30, 32 kelluvuus valitaan niin, että se pyrkii nousemaan ylöspäin kuitumassasuspension pintaan, jolloin ei ole vaaraa, että virtauksenohjauselementin asema muuttuisi sattumanvaraisesti. Virtauksenohjauselementin kellumiskyky saa aikaan helpon tavan virtauksenohjauselementille muuttaa asemaansa kun kuitumassasuspension pinnan

10 taso tai tiheys, ja siten suspension virtauskäyttäytyminen, vaihtelee. Myös menetelmät elementin kelluvuuden vaihtelemiseksi ovat hyvin yksinkertaisia ja siksi ne myös saavat aikaan helpon tavan muuttaa virtauksenohjauselementin asemaa. Käyttämällä virtauksenohjauselementtejä 30, 32 ilmapitoisuuden vaihtelu kuitumassasuspension syöttövirtauksessa tasoittuu ja niin tekee myös

15 kuitumassasuspension syöttövirtaus. Tämän seurauksena kiekkosuodin toimii vakaammin johtaen suodoksien korkeampaan laatuun ja tuotannonlisäykseen.

Kuvio 6 esittää kaavamaisen päätykuvan eräästä kolmannesta kiekkosuotimesta 1 poikkileikkattuna. Selvyiden vuoksi kiekkosuotimen 1 rakenteesta vain syöttökanava 10, syöttölaatikko 11, allas 8 ja kelluva virtauksenohjauselementti 32 on ilmaistu kuviossa 6. Kuvion 6 suoritusmuodossa syöttölaatikko 11 käsittää tulokammion 24 ja poistokammion 25 osittain erotettuina toisistaan väliseinällä 38. Syöttölaatikko 11 käsittää myös virtauskanavan 39, jonka ensimmäinen pää 39' on yhdistetty syöttökanavaan 10 ja jonka toinen

25 pää 39'' on yhdistetty tulokammioon 24.

Kuitumassasuspensiota syötetään syöttölaatikkoon 11 syöttökanavan 10 kautta syöttölaatikon 11 alaosassa. Kuitumassasuspension virtaus F virtaa ylöspäin virtauskanavassa 39 ja lopulta saapuu syöttölaatikon 11 tulokammioon 24. Tulokammioista 24 kuitumassasuspensio virtaa eteenpäin poistokammioon 25 väliseinän 38 vapaan pään 38' ympäri. Poistokammioista 25 suspension virtaus F virtaa kelluvan virtauksenohjauselementin 32 ylitse ylivirtauksena OF samalla tavoin kuin selitettiin kuvioden 4 ja 5 yhteydessä, sillä ollessa sama pienentävä vaikutus ilman määrään tai ilmapitoisuuteen altaseen 8 syötetyssä kuitumassasuspensiossa kuin selitettiin kuvioden 4 ja 5 yhteydessä.

35

Syöttölaatikon 11 virtauskanava 39 käsittää ensimmäisessä päässä 39' kuristusosuuden 33, joka tasoittaa kuitumassasuspension virtausta F syöttökanavasta 10. Kuristusosuuden 33 jälkeen virtauskanavan 39 tilavuus kasvaa syöttölaatikon 11 tulokammiota 24 kohti, tämän alentaessa virtauksen F nopeutta kun suspensio virtaa tulokammiota 24 kohti. Kuten mainittu aikaisemmin, tällä on edullinen vaikutus ilman poistumaan kuitumassasuspensiosta niin, että kun suspensiovirtauksen nopeus F laskee, ilma kuitumassasuspensiossa voi nousta helpommin ylöspäin virtauksen sisäpuolella. Tämä ilma päätyy nyt väliseinän 38 pintaan, joka on sovitettu melkein poikittaiseen asentoon suhteessa tulokammiota 24 kohti tulevaan kuitumassasuspensiovirtaukseen F. Väliseinä 38 muodostaa eräänlaisen ilmankeräyslevyn syöttölaatikon 11 sisäpuolelle niin, että ilma kokoontuu seinän 38 pintaan. Tämä on esitetty kuviossa 6 kaavamaisesti ilmakuplilla 40, joiden kokoa on kuviossa 6 liioiteltu selvyiden vuoksi. Väliseinä 38 on laitettu jossakin määrin ylöspäin vinoon asentoon niin, että väliseinälle 38 kokoontunut ilma voi edelleen nousta ylöspäin seinän 38 pinnalla ja lopulta nousta kuitumassasuspension pinnalle 9' syöttölaatikossa 11 vapaan pään 38' ympäri ja tällä tavalla paeta kuitumassasuspensiosta vapaaseen ilmaan kiekkosuotimessa 1.

Kuvio 7 esittää erään neljännen kiekkosuotimen 1 kaavamaisen päätykuvan poikkileikkattuna. Kuvion 7 kiekkosuotimen 1 konstruktio ja toiminnallisuus ovat samanlaisia kuin kuvion 6 kiekkosuotimen 1 konstruktio ja toiminnallisuus, huolimatta piirteestä, että kuvion 7 kiekkosuotimen 1 ei käsitä mitään virtauskanavaa 39 syöttölaatikossa 11.

Kuvio 9 esittää toisen virtauksenohjauselementin 32 kaavamaisesta päätykuvaa poikkileikkattuna. Kuvion 9 virtauksenohjauselementti 32 eroaa muissa kuvioissa ilmaistusta virtauksenohjauselementeistä sellaisella tavalla, että kuvion 9 virtauksenohjauselementti 32 käsittää aukkoja 41, jotka ulottuvat elementin 32 läpi. Näiden aukkojen 41 vuoksi ainakin osa kuitumassasuspension virtauksesta F syöttölaatikosta 11 altaaseen 8 voi mennä näiden aukkojen 41 kautta.

Aukkojen 41 yhteinen pinta-ala suhteessa virtauksenohjauselementin 32 etupinnan 32'' kokonaispinta-alaan voidaan valita olevan vakio tai muuttuva elementin 32 etupinnan 32'' korkeussuunnassa. Kun aukkojen 41 yhteinen pinta-ala suhteessa elementin 32 etupinnan 32'' kokonaispinta-alaan on olennaisesti vakio, tapahtuu aukkojen 41 kautta olennaisesti vakio kuitumassasuspension virtaus F elementin 32 etupinnan 32'' koko korkeussuunnassa.

Tämä on edullista erityisesti kun kiekkosuotimeen 1 syötettävä kuitumas-
 sasuspensio ei sisällä kovinkaan paljon ilmaa, jolloin ei ole tarvetta syöttää
 olennaisesti kaikkea kuitumassasuspensiota kuitumassasuspension pintaan tai
 lähelle sitä. Tässä tapauksessa kuitumassasuspension syöttövirtaus altaaseen
 5 8 on sovitettu tehtäväksi olennaisesti tasaisesti elementin 32 etupinnan 32”
 koko korkeussuunnassa. Tämä sallii elementin 32 käyttämisen ei ainoastaan
 vaikuttamaan suspensiovirtauksen suuntaan mutta myös yleiseen suspen-
 siovirtauksen jakaantumiseen sellaisella tavalla, että altaaseen 8 syötetty kui-
 tumassasuspensio virtaa hyvin tasaisesti altaaseen 8, mikä saa aikaan kuitu-
 10 massasuspension tasaisen virtauksen myös altaan 8 sisäpuolella, mikä myös
 helpottaa ilman poistumista suspensiosta altaassa 8. Tämä tehostaa kiek-
 kosuotimen toimintaa parantamalla suodoksen laatua ja lisäämällä kiek-
 kosuotimen 1 tuotantokapasiteettia.

Aukkojen 41 yhteinen pinta-ala suhteessa virtauksenohjauselemen-
 15 tin 32 etupinnan 32” kokonaispinta-alaan voidaan valita olemaan muuttuva vir-
 tauksenohjauselementin 32 etupinnan 32” korkeussuunnassa esimerkiksi sel-
 laisella tavalla, että aukkojen 41 lukumäärä elementin 32 etupinnan 32” korke-
 ussuunnassa kasvaa, kuten esitetty kuviossa 9. Tässä tapauksessa suurempi
 osuus kuitumassasuspension virtauksesta F syöttölaatikosta 11 altaaseen 8
 20 tapahtuu lähellä kuitumassasuspension pintaa altaassa 8 tai vähän sen ala-
 puolella. Tämä on edullista, kun kiekkosuotimeen 1 syötetty kuitumassasus-
 pensio sisältää paljon ilmaa, koska ilma voi paeta suspensiosta helpommin,
 kun kiekkosuotimeen syötettävä suspensio syötetään kuitumassasuspension
 pintaan 9 altaassa 8 tai lähelle pintaa 9, kuten selitettiin aikaisemmin. Tällä ta-
 25 valla ilmapitoisuus kuitumassasuspensiossa laskee ja kiekkosuotimeen 1 syö-
 tettävä kuitumassasuspensio ei voi mennä alaspäin syvälle suspension pinnan
 9 alapuolelle altaassa 8 ja siten lisätä kuitumassasuspension ilmapitoisuutta
 altaassa 8. On myös mahdollista, että elementin 32 läpi olevat aukot 41 suun-
 nataan niin, että ne suuntaavat syöttölaatikosta 11 tulevan kuitumassasuspen-
 siovirtauksen kohti kuitumassasuspension pintaa 9 altaassa 8. Samanlaisia
 30 aukkoja voidaan myös sovittaa kuvioissa 2 ja 3 ilmaistuun virtauksenoh-
 jauselementtiin 30.

Kuvio 10 esittää erään viidennen kiekkosuotimen 1 osan kaavamai-
 sen sivukuvan poikkileikkattuna. Kiekkosuodin 1 kuviossa 10 on olennaisesti
 35 samanlainen kuin kiekkosuodin 1 kuviossa 2 ja kuten kuviossa 2, kuvio 10 esit-
 tää vain syöttölaatikon 11 yhden osuuden 11’ eli moduulin 11’. Kuvion 10 kiek-

kosuodin 1 käsittää osuudessa 11' anturin 45 kuitumassasuspension pinnan 9' tason mittaamiseksi syöttölaatikon 11 poistokammiossa 25. Pinnan 9' mitattua tasoa vastaava mittaussignaali SL1 siirretään ohjausyksikköön 46. Mittaussignaalin SL1 perusteella ohjausyksikkö 46 on sovitettu saamaan aikaan ohjaus-

5 signaalin CS toimilaitteelle 47, joka on sovitettu vaikuttamaan niveleen 31 tai virtauksenohjauselementtiin 44 niin, että virtauksenohjauselementti 44 voi kääntyä nivelen 31 suhteen ympyrän kaarta pitkin, indikoituna nuolella C, virtauksenohjauselementin 44 siten ollessa liikkuva. Yhteyttä toimilaitteen 47 ja nivelen 31 tai virtauksenohjauselementin 44 välillä on indikoitu hyvin kaava-

10 maisesti nuolella CO.

Kuvion 10 suoritusmuodossa virtauksenohjauselementin 44 asemaa tai suuntautumista ja näin ollen elementin 44 ohjauspinnan 44' ja ohjauspinnan 44' pään 44'' asemaa tai suuntautumista voidaan säätää syöttölaatikon 11 poistokammiossa 25 mitatun kuitumassasuspension pinnan 9' tason perusteel-

15 la. Koska kuvion 10 suoritusmuodossa virtauksenohjauselementin 44 asemaa säädetään mitatun kuitumassasuspension pinnan 9' tason perusteella, virtauksenohjauselementillä 44 kuvion 10 suoritusmuodossa ei tyypillisesti ole yhtään kellumiskykyä. Kuitenkin kuvion 10 mukaista ratkaisua voidaan myös käyttää säätämään myös kelluvan virtauksenohjauselementin 30 asemaa. Kuvion 10

20 mukaisessa kiekkosuotimessa 1 syöttölaatikon 11 jokaisella osuudella 11' voi olla oma säätöpiirinsä. Kuitenkin, jos voidaan olettaa, että kuitumassasuspension pinnan 9' taso on olennaisesti sama syöttölaatikon 11 jokaisessa osuudessa 11', on myös mahdollista, että virtauksenohjauselementtien 44 asemaa syöttölaatikon 11 jokaisessa osuudessa 11' säädetään käyttämällä vain yhtä

25 ainoaa säätöpiiriä.

Kuviossa 10 kuitumassasuspension pinta 9'' tulokammiossa 24 on korkeammalla tasolla kuin kuitumassasuspension pinta 9' poistokammiossa 25. Väliseinä 27 ja virtauksenohjauselementti 44 yhdessä muodostavat ylivirtauskynnyksen, jonka ylitse suspension virtaus menee tulokammioista 24 poistokammioon 25. Kun kuitumassasuspensiovirtaus F virtaa tulokammioista 24 poistokammioon 25 virtauksenohjauselementin 44 ylitse, virtauksenohjauselementti 44 suuntaa ainakin osan virtauksesta tulokammioista 24 alaspäin kohti kuitumassasuspension pintaa 9' poistokammiossa 25 hallitulla tavalla niin, että kuitumassasuspension ei sallita pudota korkealta yläpuolelta pintaa 9' vasten, ja näin ollen ei muodostu paljoa ylimääräistä ilmaa kuitumassasuspensio syötön johdosta. Virtauksenohjauselementti 44 suuntaa virtauksen olemaan aina-

35

kin osittain samansuuntainen kuitumassasuspension pinnan 9' kanssa niin, että poistokammioon 25 saapuva kuitumassasuspensiovirtaus F virtaa ainakin osittain samansuuntaisesti pinnan 9' kanssa, koska virtauksenohjauselementin 44 ohjauspinta 44' on kalteva tai viisto alaspäin kohti poistokammiota 25. Virtauksenohjauselementin 44 ohjauspinta 44' on suora mutta se voisi olla myös kovera, siten edelleen edistäen kuitumassasuspension virtausta suunnattavaksi olemaan samansuuntainen pinnan 9' kanssa.

Kuvio 11 esittää erään kuudennen kiekkosuotimen 1 osan kaavamaisen sivukuvan poikkileikattuna. Kiekkosuodin 1 kuviossa 11 on olennaisesti samanlainen kuin kiekkosuodin 1 kuviossa 4. Kuvion 11 kiekkosuodin 1 käsittää anturin 45 mittaamaan kuitumassasuspension pinnan 9' taso syöttölaatikossa 11. Mitattua kuitumassasuspension pinnan 9' tasoa syöttölaatikossa 11 vastaava mittausignaali SL1 siirretään ohjausyksikköön 46. Kuvion 11 kiekkosuodin 1 käsittää myös anturin 48 mittaamaan kuitumassasuspension pinnan 9 taso altaassa 8. Mitattua kuitumassasuspension pinnan 9 tasoa altaassa 8 vastaava mittausignaali SL2 siirretään myös ohjausyksikköön 46. Mittausignaalien SL1 ja SL2 perusteella ohjausyksikkö 46 on sovitettu saamaan aikaan ohjaussignaalin CS toimilaitteelle 47, joka on sovitettu vaikuttamaan virtauksenohjauselementtiin 49 niin, että virtauksenohjauselementti 49 voi muuttaa asemaansa vertikaalisessa suunnassa. Virtauksenohjauselementti 49 on siten liikkuva. Yhteyttä toimilaitteen 47 ja virtauksenohjauselementin 49 välillä on indikoitu hyvin kaavamaisesti nuolella CO.

Kuvion 11 suoritusmuodossa virtauksenohjauselementin 49 asemaa ja näin ollen virtauksenohjauselementin 49 yläpinnan 49' asemaa voidaan säätää suhteessa kuitumassasuspension pintaan 9' altaassa 8 ja kuitumassasuspension pintaan 9' syöttölaatikossa 11 pintojen 9 ja 9' mitattujen tasojen perusteella. Koska kuvion 11 suoritusmuodossa virtauksenohjauselementin 49 asemaa säädetään pintojen 9 ja 9' mitattujen tasojen perusteella, virtauksenohjauselementillä 49 kuvion 11 suoritusmuodossa ei tyypillisesti ole mitään kulumiskykyä. Kuitenkin kuvion 11 mukaista ratkaisua voidaan myös käyttää säätämään myös kelluvan virtauksenohjauselementin 32 asemaa. Alan ammattilaiselle on ilmeistä, että tekniikan kehittyessä keksinnön perusajatus voidaan toteuttaa monin eri tavoin. Keksintö ja sen suoritusmuodot eivät siten rajoitu yllä kuvattuihin esimerkkeihin vaan ne voivat vaihdella patenttivaatimusten puitteissa. Siksi kuvioissa 2, 3 ja 10 esitettyjen virtauksenohjauselementtien 30 ja 44 suoritusmuotoja voidaan myös hyödyntää kuvioiden 4 – 9 ja 11 suoritus-

muodoissa ja kuvioissa 4 – 9 ja 11 esitettyjen virtauksenohjauselementtien 32 ja 49 suoritusmuotoja voidaan myös hyödyntää kuvioiden 2, 3 ja 10 suoritusmuodoissa.

Patenttivaatimukset

1. Kiekkosuodin (1), joka käsittää syöttölaatikon (11) ja altaan (8), jolloin kiekkosuotimeen (1) syötettävä kuitumassasuspensio on sovitettu syötettäväksi altaaseen (8) syöttölaatikon (11) kautta, t u n n e t t u siitä, että
 5 kiekkosuodin (1) käsittää ainakin yhden liikkuvan virtauksenohjauselementin (30, 32, 44, 49), joka on sovitettu suuntaamaan ainakin osan kuitumassasuspension virtauksesta (F) kuitumassasuspension pintaan (9, 9') tai lähelle pintaa (9, 9') syöttölaatikossa (11) tai altaassa (8).

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen kiekkosuodin, t u n n e t t u siitä, että virtauksenohjauselementti (30, 32, 44, 49) on sovitettu ohjaamaan ainakin
 10 osa virtauksesta (F) olemaan samansuuntainen kuitumassasuspension pinnan (9') syöttölaatikossa (11) kanssa tai kuitumassasuspension pinnan (9) altaassa (8) kanssa niin, että kuitumassasuspension virtaus (F) syöttölaatikkoon (11) tai
 15 altaaseen (8) virtaa ainakin osittain samansuuntaisesti kuitumassasuspension pinnan (9, 9') syöttölaatikossa (11) tai altaassa (8) kanssa.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen kiekkosuodin, t u n n e t t u siitä, että virtauksenohjauselementti (30, 32, 44, 49) on tuettu väliseinään (27) syöttölaatikon (11) tulokammion (24) ja poistokammion (25) välissä tai seinään (28) altaan (8) ja syöttölaatikon (11) välissä.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen kiekkosuodin, t u n n e t t u siitä, että virtauksenohjauselementti (30, 32, 44, 49) on sovitettu yhteyteen väliseinän (27) tai altaan (8) ja syöttölaatikon (11) välissä olevan seinän (28) kanssa
 20 ainakin yhdellä kiertyvällä nivelellä (31), jolloin virtauksenohjauselementti (30, 32, 44, 49) on sallittu muuttamaan asemaansa tai suuntaustaan kääntymällä
 25 nivelen (31) suhteen.

5. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen kiekkosuodin, t u n n e t t u siitä, että virtauksenohjauselementillä (30, 44) on muodoltaan kolmio poikkileikkaus.

6. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen kiekkosuodin, t u n n e t t u siitä, että virtauksenohjauselementti (30, 32, 44, 49) on sovitettu
 30 altaaseen (8).

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen kiekkosuodin, t u n n e t t u siitä, että virtauksenohjauselementti (30, 32, 44, 49) on sovitettu yhteyteen altaan (8) kanssa ainakin yhdellä kiinnityselementillä, joka sallii virtauksenohjauselementin (30, 32, 44, 49) muuttaa asemaansa olennaisesti lineaarisesti pysty-
 35 suunnassa altaassa (8).

8. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen kiekkosuodin, t u n n e t t u siitä, että virtauksenohjauselementti on kelluva virtauksenohjauselementti (30, 32).

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen kiekkosuodin, t u n n e t t u siitä, että kelluva virtauksenohjauselementti (30, 32) käsittää täyteainetta (34) ja ilmatilan (36) ja että kelluvan virtauksenohjauselementin (30, 32) kelluvuutta säädetään ohjaamalla täyteaineen (34) määrää ja/tai ilmatilan (36) tilavuutta.

10. Menetelmä kuitumassasuspension syöttämiseksi kiekkosuotimeen (1), joka käsittää syöttölaatikon (11) ja altaan (8), missä menetelmässä kuitumassasuspensiota syötetään altaaseen (8) syöttölaatikon (11) kautta, t u n n e t t u siitä, että suunnataan ainakin osa kuitumassasuspension virtauksesta (F) kuitumassasuspension pintaan (9, 9') tai lähelle pintaa (9, 9') syöttölaatikossa (11) tai altaassa (8) ainakin yhdellä liikkuvalla virtauksenohjauselementillä (30, 32, 44, 49).

11. Patenttivaatimuksen 10 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että suunnataan ainakin osa kuitumassasuspension virtauksesta olemaan samansuuntainen kuitumassasuspension pinnan (9') syöttölaatikossa (11) kanssa tai kuitumassasuspension pinnan (9) altaassa (8) kanssa niin, että kuitumassasuspension virtaus (F) syöttölaatikkoon (11) tai altaaseen (8) virtaa ainakin osittain samansuuntaisesti kuitumassasuspension pinnan (9, 9') syöttölaatikossa (11) tai altaassa (8) kanssa.

12. Patenttivaatimuksen 10 tai 11 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että virtauksenohjauselementti on kelluva virtauksenohjauselementti (30, 32).

13. Patenttivaatimuksen 12 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kelluva virtauksenohjauselementti (30, 32) käsittää täyteainetta (34) ja/tai ilmatilan (36), jolloin kelluvan virtauksenohjauselementin (30, 32) kelluvuutta säädetään ohjaamalla täyteaineen (34) määrää ja/tai ilmatilan (36) tilavuutta.

Patentkrav

1. Skivfilter (1), vilket omfattar en matarlåda (11) och en bassäng (8), varvid fibermassasuspensionen som ska matas till skivfiltret (1) är anordnad att matas till bassängen (8) via matarlådan (11), k ä n n e t e c k n a t av
5 att skivfiltret (1) omfattar åtminstone ett rörligt strömningselement (30, 32, 44, 49), som är anordnat att rikta åtminstone en del av fibermassasuspensionens strömning (F) till fibermassasuspensionens yta (9, 9') eller nära ytan (9, 9') i matarlådan (11) eller bassängen (8).

2. Skivfilter enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t av att ett
10 strömningselement (30, 32, 44, 49) är anordnat att styra åtminstone en del av strömningen (F) att vara parallell med fibermassasuspensionens yta (9') i matarlådan (11) eller fibermassasuspensionens yta (9) i bassängen (8), så att fibermassasuspensionens strömning (F) till matarlådan (11) eller bassängen (8) strömmar åtminstone delvis parallellt med fibermassasuspensionens yta (9,
15 9') i matarlådan (11) eller bassängen (8).

3. Skivfilter enligt patentkrav 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a t av att strömningselementet (30, 32, 44, 49) är stöttat i mellanväggen (27) mellan matarlådans (11) inloppskammare (24) och utloppskammare (25) eller i väggen (28) mellan bassängen (8) och matarlådan (11).

20 4. Skivfilter enligt patentkrav 3, k ä n n e t e c k n a t av att strömningselementet (30, 32, 44, 49) är anordnat i samband med mellanväggen (27) eller väggen (28) mellan bassängen (8) och matarlådan (11) med åtminstone en roterande led (31), varvid strömningselementet (30, 32, 44, 49) är tillåtet att ändra sin position eller inriktning genom att svänga i förhållande till leden (31).
25

5. Skivfilter enligt något av de föregående patentkraven, k ä n n e t e c k n a t av att strömningselementet (30, 44) har ett till formen triangulärt tvärsnitt.

30 6. Skivfilter enligt något av de föregående patentkraven, k ä n n e t e c k n a t av att strömningselementet (30, 32, 44, 49) är anordnat i bassängen (8).

7. Skivfilter enligt patentkrav 6, k ä n n e t e c k n a t av att strömningselementet (30, 32, 44, 49) är anordnat i samband med bassängen (8) med åtminstone ett fästelement, som tillåter strömningselementet (30, 32,
35 44, 49) att ändra sin position väsentligen lineärt i den vertikalkiktningen i bassängen (8).

8. Skivfilter enligt något av de föregående patentkraven, k ä n n e t e c k n a t av att strömningsstyrelementet är ett flytande strömningsstyrelement (30, 32).

9. Skivfilter enligt patentkrav 8, k ä n n e t e c k n a t av att det flytande strömningsstyrelementet (30, 32) omfattar fyllmedel (34) och ett luftutrymme (36) och att det flytande strömningsstyrelementets (30, 32) flytförmåga regleras genom styrning av mängden fyllmedel (34) och/eller luftutrymmets (36) volym.

10. Förfarande för matning av en fibermassasuspension till ett skivfilter (1), som omfattar en matarlåda (11) och en bassäng (8), i vilket förfarande fibermassasuspensionen matas till bassängen (8) via matarlådan (11), k ä n n e t e c k n a t av att åtminstone en del av fibermassasuspensionens strömning (F) riktas till fibermassasuspensionens yta (9, 9') eller nära ytan (9, 9') i matarlådan (11) eller bassängen (8) med åtminstone ett rörligt strömningsstyrelement (30, 32, 44, 49).

11. Förfarande enligt patentkrav 10, k ä n n e t e c k n a t av att åtminstone en del av fibermassasuspensionens strömning riktas att vara parallell med fibermassasuspensionens yta (9') i matarlådan (11) eller fibermassasuspensionens yta (9) i bassängen (8), så att fibermassasuspensionens strömning (F) till matarlådan (11) eller bassängen (8) strömmar åtminstone delvis parallellt med fibermassasuspensionens yta (9, 9') i matarlådan (11) eller i bassängen (8).

12. Förfarande enligt patentkrav 10 eller 11, k ä n n e t e c k n a t av att strömningsstyrelementet är ett flytande strömningsstyrelement (30, 32).

13. Förfarande enligt patentkrav 12, k ä n n e t e c k n a t av att det flytande strömningsstyrelementet (30, 32) omfattar fyllmedel (34) och/eller ett luftutrymme (36), varvid det flytande strömningsstyrelementets (30, 32) flytförmåga regleras genom styrning av mängden fyllmedel (34) och/eller luftutrymmets (36) volym.

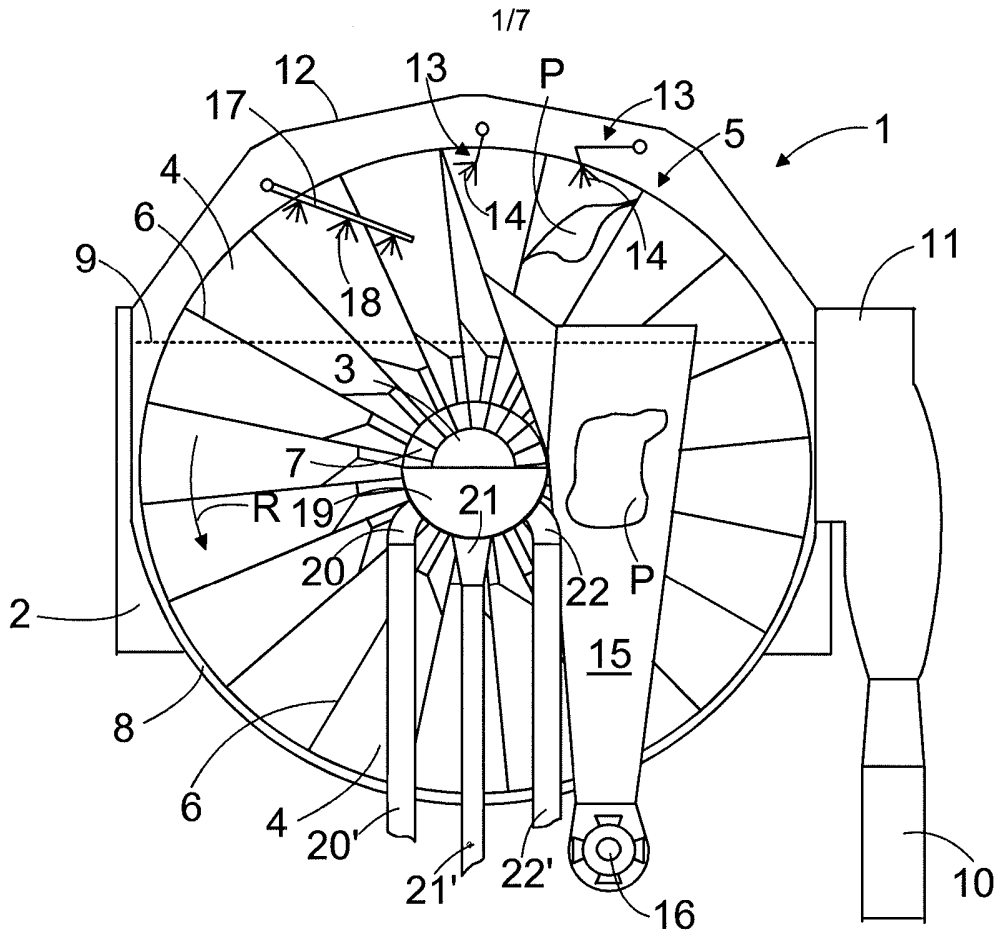


FIG. 1

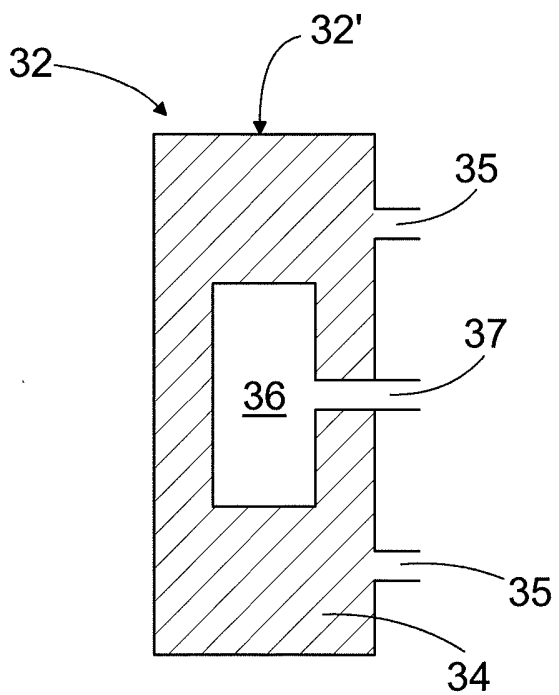


FIG. 8

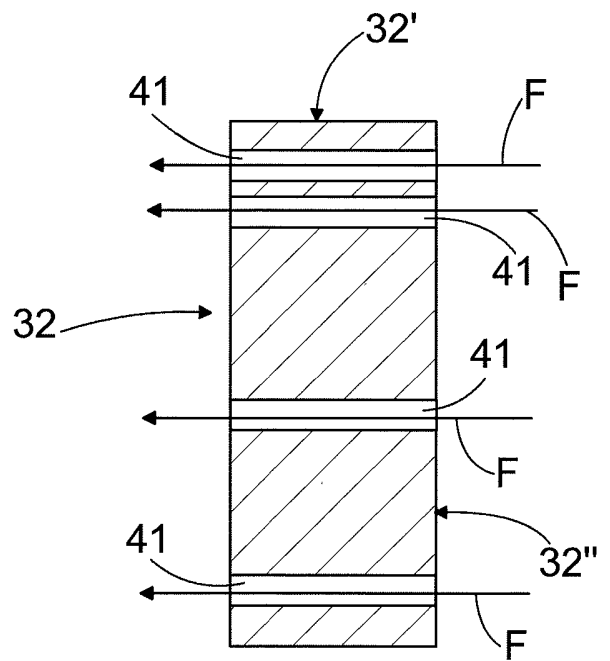


FIG. 9

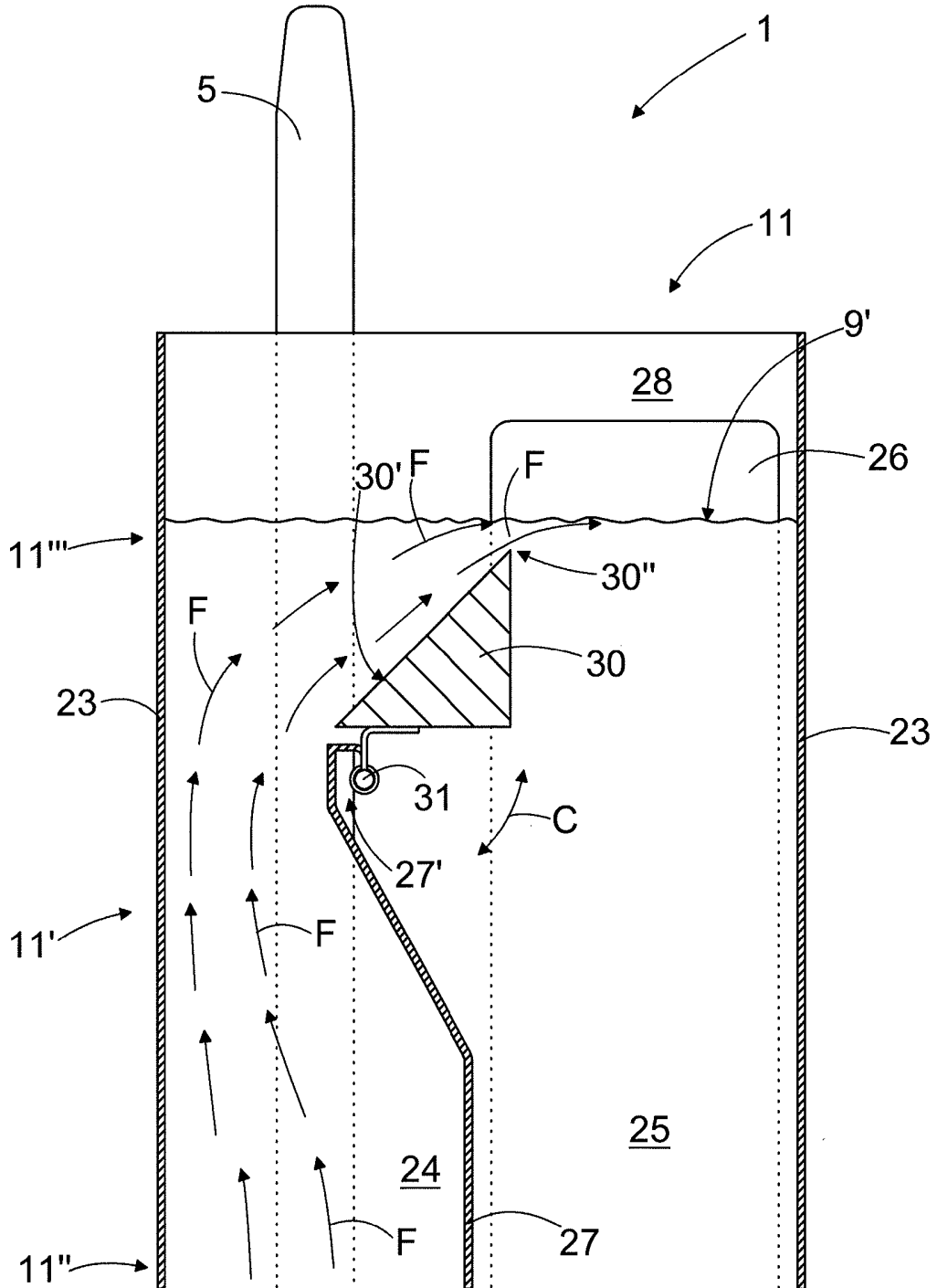


FIG. 2

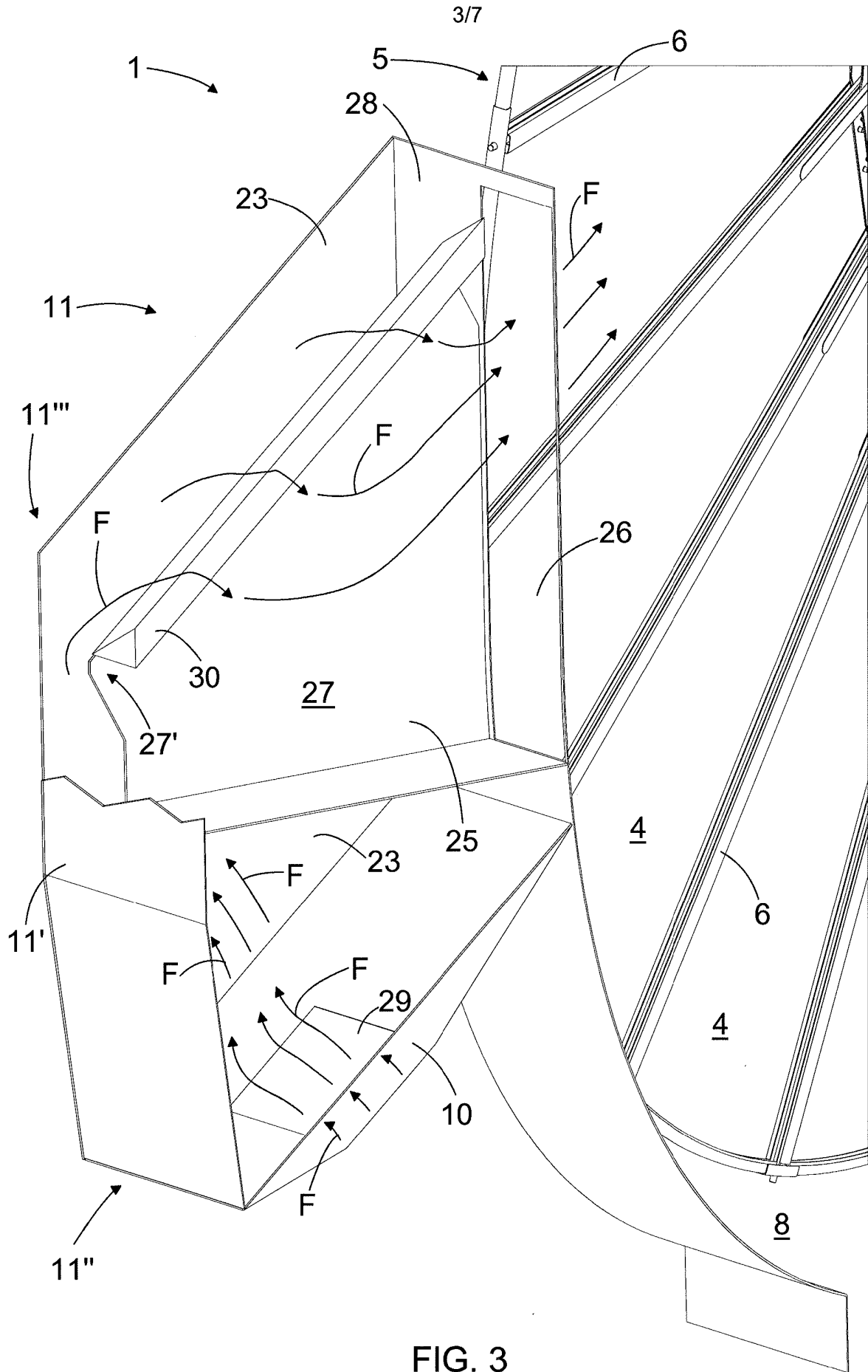


FIG. 3

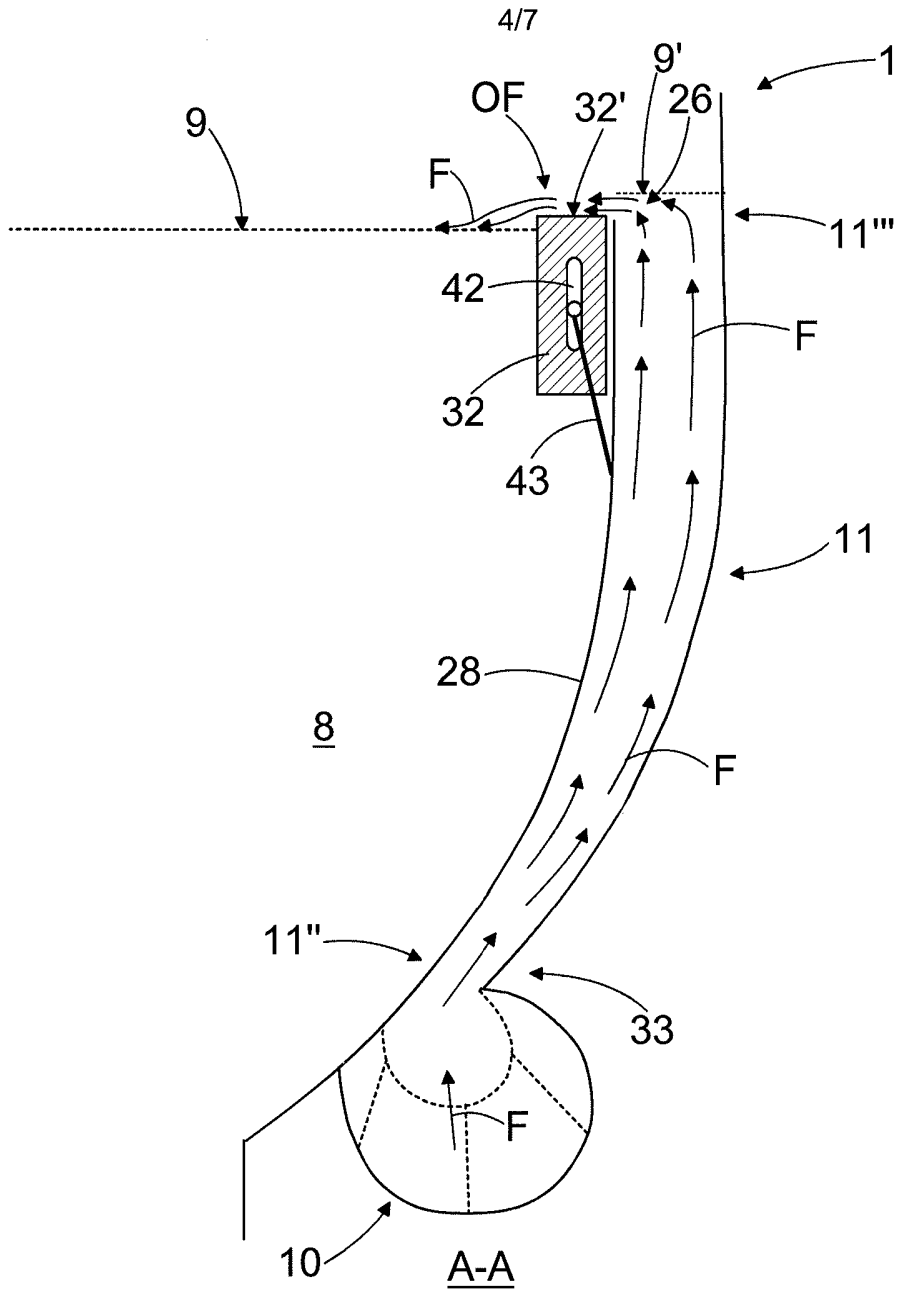


FIG. 4

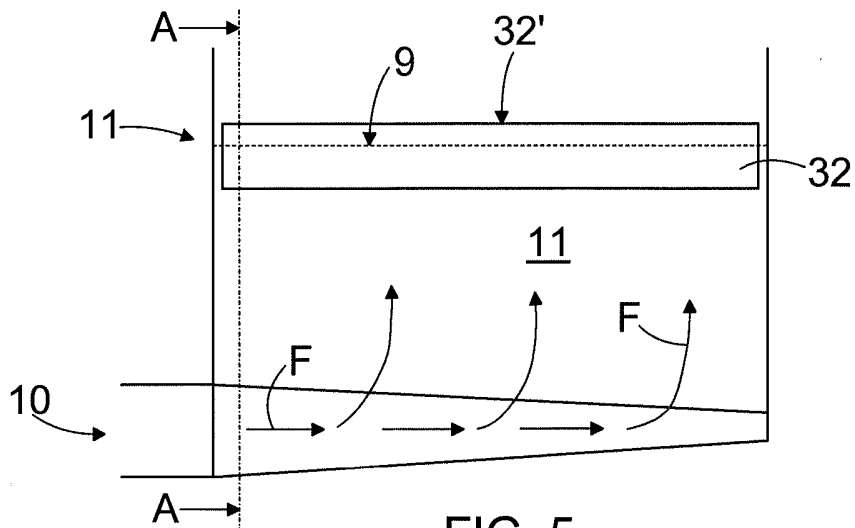


FIG. 5

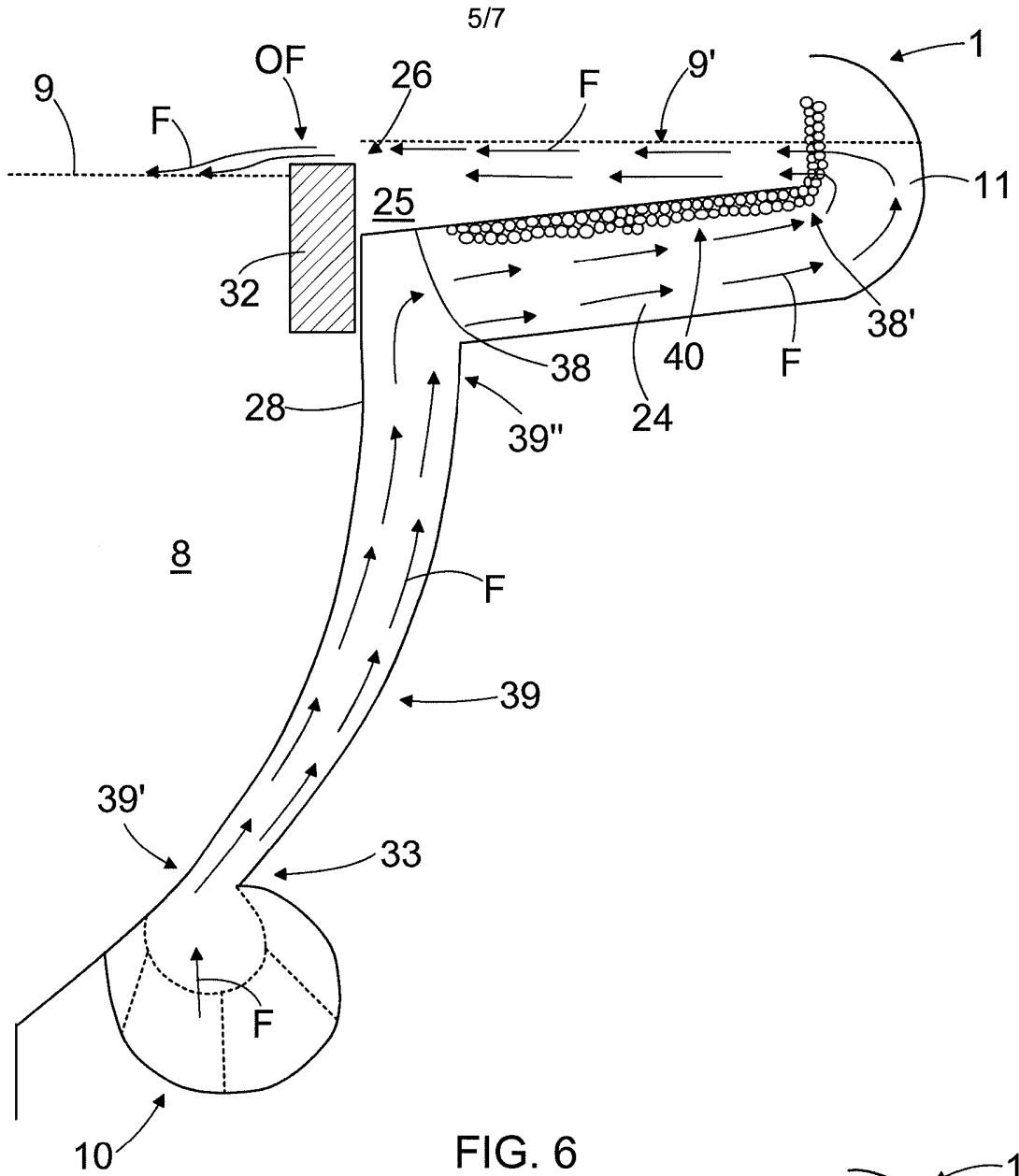


FIG. 6

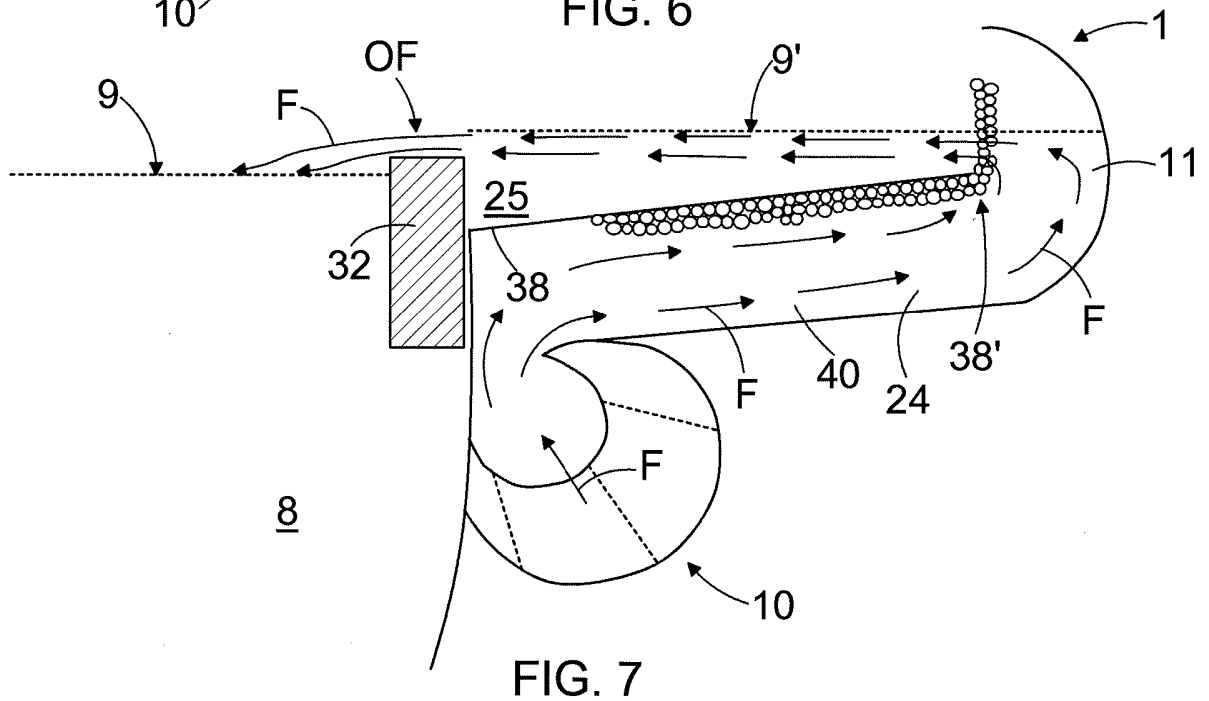


FIG. 7

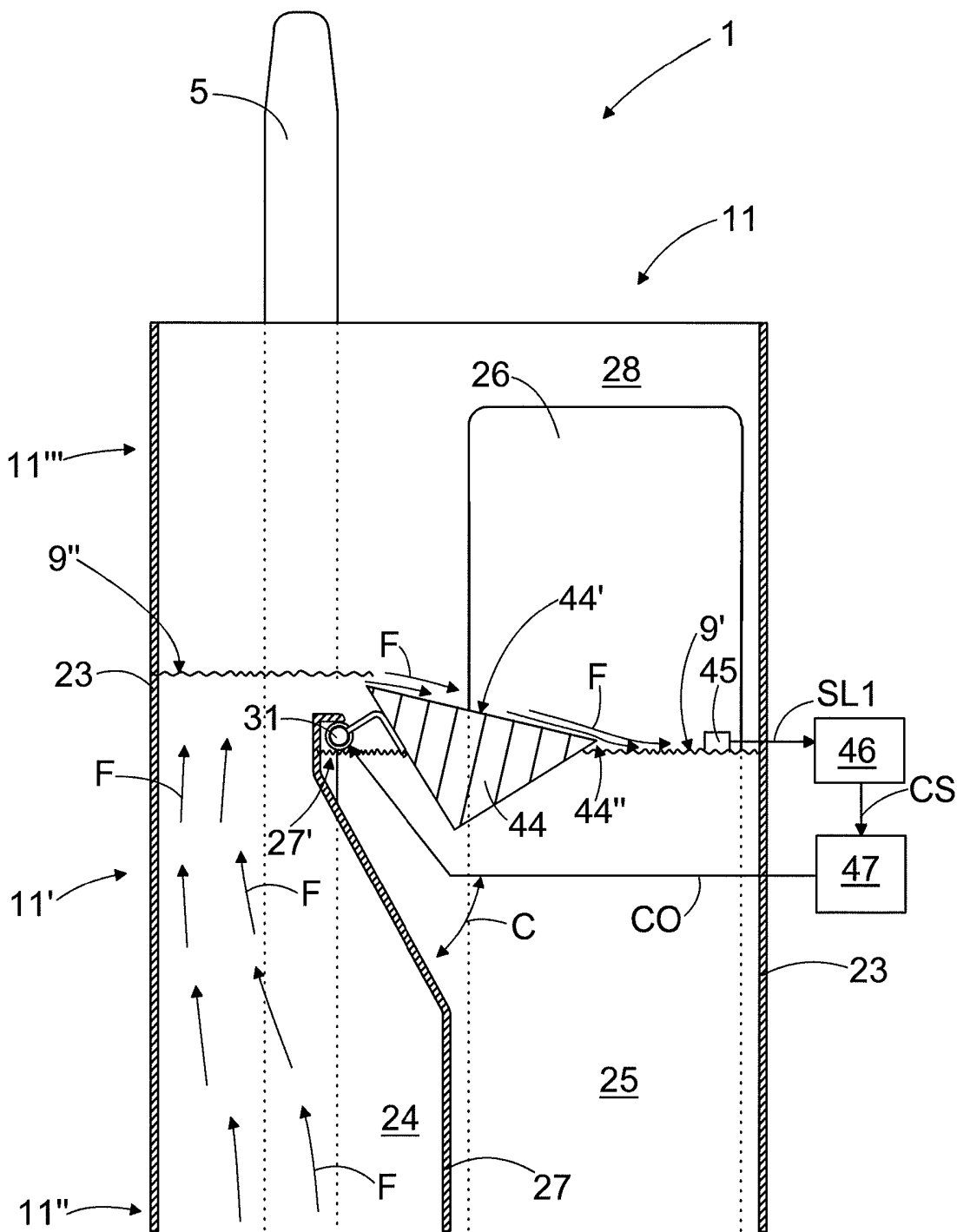


FIG. 10

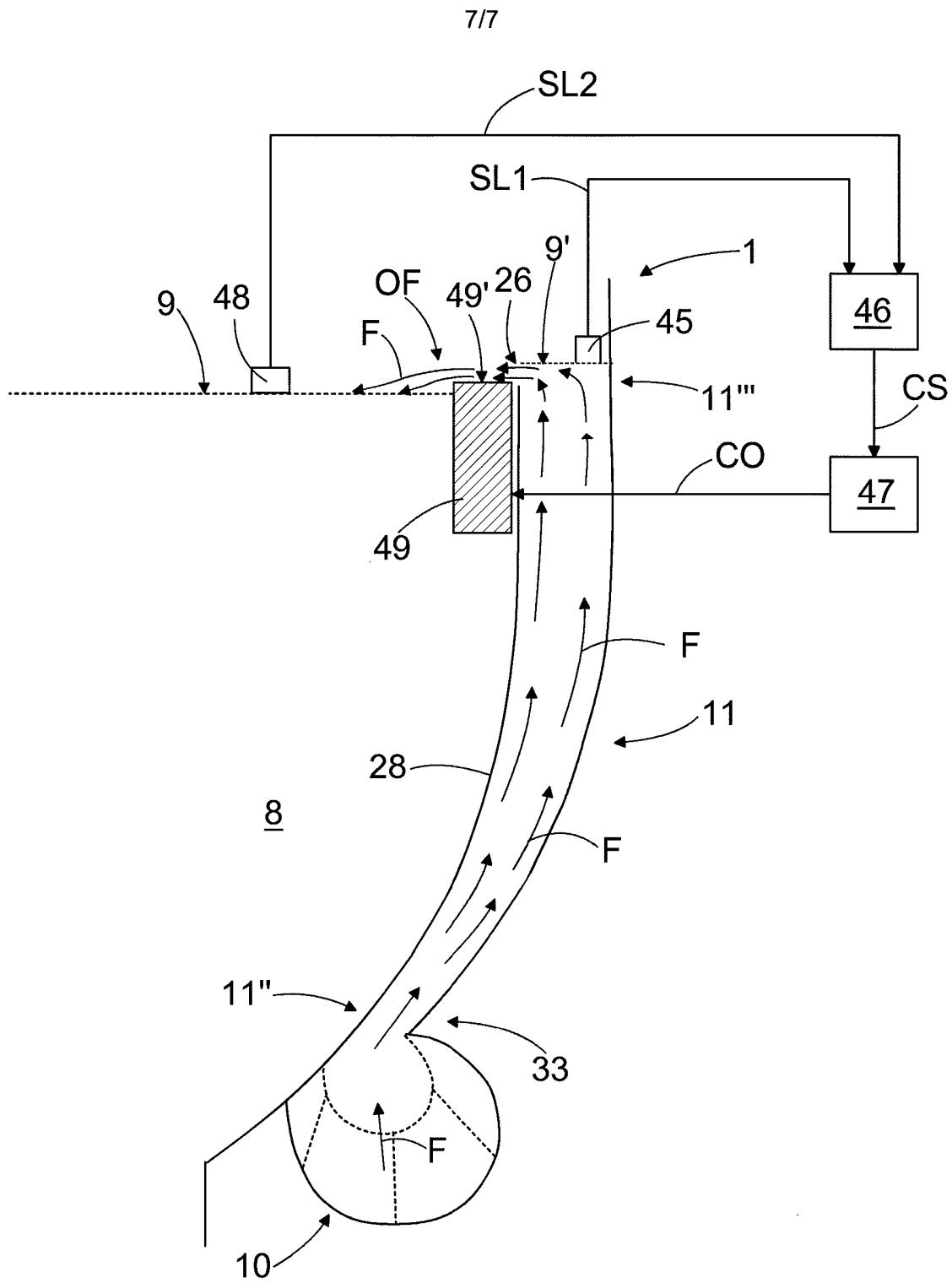


FIG. 11