FI00009521 1B2

(B) (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLÄGGNINGSSKRIFT
95211

C (45) Patentti myönnetty
Patent meddelat 10 01 199 5

(51) Kv.lk.6 - Int.cl.6
B 03D 1/00, C 02F 1/24

(21) Patenttihakemus - Patentansökning 941544

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag 05.04.94

(24) Alkupäivä - Löpdag 05.04.94

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig 29.09.95

(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad 29.09.95

SUOMI-FINLAND
(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(71) Hakija - Sökande

1. **Wiser Oy**, PL 152, 04201 Kerava, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. **Järvenpää, Viljo**, Vellamontie 21 as. 6, 04230 Kerava, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: **Forssén & Salomaa Oy**

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

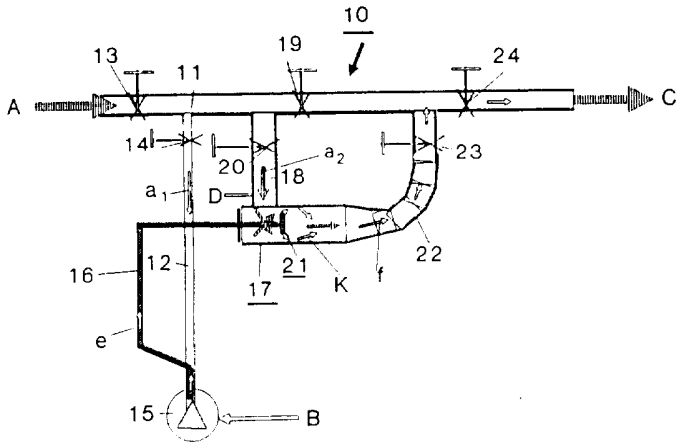
Menetelmä ja laitteisto flotaatiolaitokseen tai vastaavaan johdettavan puhdistettavan nestevirtauksen käsittelemiseksi
Förfarande och anläggning för behandling av en vätskeström som skall ledas till en flotationsanläggning eller motsvarande

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

FI C 90397 (B 01J 19/26)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksintö kohdistuu menetelmään ja laitteeseen flotaatiolaitokseen tai vastaavaan johdettavan puhdistettavan nestevirtauksen (A) käsittelemiseksi. Menetelmässä osa virtauslinjaa (11) pitkin virtaavasta puhdistettavasta nestevirtauksesta (A) tai flotaatiolaitoksen poistosta tulevaa puhdistettua nestettä johdetaan ensimmäistä haaralinjaa (12) pitkin nestevirtauksena (a_1) pumppuun (15). Pumpun (15) imutehoa säädetään siten, että pumppu (15) imee kaasua virtauksena (B), jolloin pumppuun (15) imeytynyt kaasu (B) sekoittuu ensimmäisessä haaralinjassa (12) virtaavaan nestevirtaukseen (a_1) ja pumpun (15) poistoputkessa (16) tapahtuu kaasun ja nesteen lisäsekoittuminen. Kaasun ja nesteen sekoittunut virtaus (e) johdetaan pumpun (15) poistoputkea (16) pitkin sekoitusosaan (17), jossa pumpun (15) poistoputki (16) päättyy paineenvapauttajaan (21). Loppuosa puhdistettavaa nestevirtausta (A) johdetaan toista haaralinjaa (18) pitkin nestevirtauksena (a_2) sekoitusosaan (17), jossa toista haaralinjaa (18) pitkin virtaava nestevirtaus (a_2) sekoittuu pumpun (15) poistoputkessa (16) virtaavan nestevirtauksen (e) kanssa, jolloin sekoitusosassa (17) paineenvapauttajasta (21) ulospurkautuvasta virtauksesta (K) vapautuu liuotettua kaasua (B) sisältävän nestevirtauksen (K) kaasukuplat. Sekoitusosasta (17) johdetaan purkautuva nestevirtaus (K) virtauksena (f) sekoituskanavaa (22) pitkin puhdistettavan nestevirtauksen (A) virtauslinjaan (11) ja edelleen virtauksena (C) flotaatiolaitokseen tai vastaavaan.



Uppfinningen avser ett förfarande och en anläggning för behandling av en vätskeström (A) som skall ledas till en flotationsanläggning eller motsvarande. Vid förfarandet leds en del av vätskeströmmen (A) som skall renas och som strömmar längs strömningslinjen (11) eller renad vätska som kommer från utloppet av flotationsanläggningen längs en förgreningslinje (12) i form av en vätskeström (a_1) till en pump (15). Sugeffekten av pumpen (15) regleras på sådant sätt, att pumpen (15) suger gas i form av en ström (B), varvid gasen (B) som sugits till pumpen (15) blandas med vätskeströmmen (a_1) som strömmar i den första förgreningslinjen (12) och i utloppsröret (16) av pumpen (15) sker en extra blandning av gas och vätska. Den blandade strömmen (e) av gas och vätska leds längs utloppsröret (16) av pumpen (15) till en blandningsdel (17), där utloppsröret (16) av pumpen (15) slutar med en tryckfrigörare (21). Slutdelen av vätskeströmmen (A) som skall renas leds längs med en andra förgreningslinje (18) i form av en vätskeström (a_2) till en blandningsdel (17), där vätskeströmmen (a_2) som strömmar längs den andra förgreningslinjen (18) blandas med vätskeströmmen (e) som strömmar i utloppsröret (16) av pumpen (15), varvid gasbubblorna i vätskeströmmen (K) som innehåller den upplösta gasen (B) frigörs från strömmen (K) som strömmar ut från tryckfrigöraren (1) i blandningsdelen (17). Vätskeströmmen (K) som strömmar ut från blandningsdelen (17) i form av en ström (f) leds längs en blandningskanal (22) till strömningslinjen (11) för vätskeströmmen (A) som skall renas och vidare i form av en ström (C) till flotationsanläggningen eller motsvarande.

Menetelmä ja laitteisto flotaatiolaitokseen tai vastaavaan johdettavan puhdistettavan nestevirtauksen käsittelemiseksi
Förfarande och anläggning för behandling av en vätskeström som skall ledas till en flotationsanläggning eller motsvarande

Keksinnön kohteena on menetelmä flotaatiolaitokseen tai vastaavaan johdettavan puhdistettavan nestevirtauksen käsittelemiseksi.

Keksinnön kohteena on myös laitteisto flotaatiolaitokseen tai vastaavaan johdettavan puhdistettavan nestevirtauksen käsittelemiseksi.

Flotaatio on yleisesti tunnettu tapa poistaa kiintoaineita nesteistä. Varsinkin dispersinä esiintyvä kiintoaine, jossa on usein staattisesti sähköisiä kiintoainepartikkeleita, on mahdollista puhdistaa flotaatiolla. Flotaatiossa puhdistettavaan nesteeseen muodostetaan pieniä kaasukuplia. Alan tutkimuksissa on yleisesti todettu se, että flotaatiolla päästään vaivatta yli 10 μ:n hiukkasten poistoon. Kuitenkin on todettava, että veden absoluuttista puhdistusta ei flotaatiolla voida aikaansaada. Ilma- tai kaasukuplan koolla on todennäköisesti olennainen merkitys siihen, kuinka suuria/pieniä partikkeleita on mahdollista poistaa. Flotaatiossa liuotetun kaasun koostumus ja käytetty paine esittää olennaista osaa, koska kaasun liukoisuus nesteeseen on suoraan verrannollinen paineeseen. Eräs olennainen tekijä kaasun liuotuksessa nesteeseen on se, miten saada neste ja kaasu kosketukseen keskenään.

Nykyisin yleisin tapa liuottaa ilmaa tai kaasua veteen/nesteeseen on painesäiliössä tapahtuva liuotus. Painesäiliössä on yläosa liuotettavaa kaasua varten ja neste on painesäiliön alaosassa, johon nesteeseen kaasu on liuotettu tai johon sitä pyritään liuottamaan. Yleensä erillinen pumppukiertopiiri ottaa painesäiliön alaosasta nestettä ja ruiskuttaa nesteen painesäiliön yläosassa olevaan kaasufaasiin joko ejektorisuuttimen kautta tai muuten sumuttamalla neste kaasutilaan. Painesäiliön alaosasta otetaan ulos liuennutta kaasua sisältävä neste esim. sopivan suuttimen kautta käsiteltävään nesteeseen. Tässä yleisesti tunnetussa menetelmässä siis tarvitaan paineastia, uuden nesteen paineinen syöttö ja kaasunsyöttö paineisena. Tällainen ratkaisu on investoinniltaan

kallis ja vaatii tarkkaa ohjausta mm. neste- ja kaasufaasin välistä rajaa valvomaan. Tämän tunnetun ratkaisun olennainen heikkous on se, että käytettäessä esim. paineilmaa liuotuskaasuna esim. veteen, on lopputuloksena se, että liuennut kaasu on pääosin typpeä, ts. tasapainossa happea kaasufaasissa on vain noin 8 paino-%, mikä on olennaisesti vähemmän kuin vapaassa atmosfäärissä, jossa happea on noin 21 tilavuus-%. Tämä ilmiö johtuu siitä, että hapen liukoisuus veteen on noin kaksinkertainen typpeen verrattuna. Tästä johtuen painesäiliön yläosassa olevasta kaasusta happi liukenee ensin pois ja täytön jälkeen happi liukenee uudestaan ja lopulta tullaan edellä kuvattuun 8 paino-%:n tasapainotilaan. Tämän johdosta paineastiaflotaatiolla flotatoiva vesi on lähes hapetonta, ts. joka tapauksessa ei-hapettavaa. Seurauksena on se, että tällä tunnetulla menetelmällä on omat huonot puolensa.

Edellä kuvatun ongelman ratkaisemiseen on etsitty ratkaisua, jolla saataisiin hapettavampaa flotaationestettä, ts. saataisiin happirikasta vettä. Tällaisen veden aktiivisuus kemiallisiin epäpuhtauksiin on aivan toinen kuin inaktiivista kaasua sisältävän veden, esim. typpeä sisältävän veden. Ainoastaan sellaisissa tapauksissa, joissa halutaan estää hapettuminen, liuennut happi ei luonnollisestikaan ole edullista. Joka tapauksessa ionisoituminen ja ionien aktiivisuus on riippuvainen veden/nesteen happipotentiaalista. Kaasua liuotettaessa nesteeseen voidaan siten pitää edullisena sitä, että paineisessa ja hyvin sekoittavissa olosuhteissa saadaan suoraan ilmasta moninkertainen happiliukoisuus tekniikan tasosta tunnettuun paineastiasovellutukseen nähden. Jos käytettävissä on vielä hapella rikastettu kaasuseos tai jopa lähes puhdas happiatmosfääri, saadaan happiliukoisuus lisääntymään olennaisesti.

Tavanomaisessa paineflotaatiossa kaasunliuotuksessa käytetään yleensä paineastiaa ja kompressori-ilmaa. Enemmän tai vähemmän kaasulla liukoisuuskyllästetty vesi ohjataan ns. flotaatioaltaassa sisäänvirtaavan puhdistettavan veden sisäänsyöttöön siten, että sisäänsyötössä nämä kaksi nestevirtausta yhtyvät ja sekoittuvat. Tällöin painetilasta vapautuva kaasu muodostaa vapautus- eli hajotussuuttimelle ominaisia kaasukuplia, jotka sitten tarttuvat käsiteltävän, ts. likaisen veden kiintoepäpuhtauksiin nostaen ne flotaatioaltaan pintaan, mistä vaahtoflokit ohjautuvat/ohjataan halutusti pois tai talteen

erilliseksi ulosotoksi. Mitä pienempiä kuplat ovat, sitä pienempiä niiden mukaansa ottamat kiintoainehiukkaset ovat. Toisaalta mitä pienempiä kuplat ovat, sitä hitaammin ne nousevat pintaan, ts. pienien kuplien mukaansa ottamien kiintoainehiukkasten pintaan nousu hidastuu ja siksi vaahdotusaltaan tulee olla isompi.

Keksinnön päämääränä on aikaansaada parannus nykyisin tunnettuihin menetelmiin ja laitteistoihin flotaatiolaitokseen tai vastaavaan johdettavan puhdistettavan nestevirtauksen käsittelemiseksi.

Keksinnön mukainen menetelmä on tunnettu siitä, että menetelmässä

(a) osa virtauslinjaa pitkin virtaavasta puhdistettavasta nestevirtauksesta tai flotaatiolaitoksen poistosta tulevaa puhdistettua nestettä johdetaan ensimmäistä haaralinjaa pitkin nestevirtauksena pumppuun,

(b) säädetään pumpun imutehoa siten, että pumppu imee kaasua virtauksena, jolloin pumppuun imeytynyt kaasu sekoittuu ensimmäisessä haaralinjassa virtaavaan nestevirtaukseen ja pumpun poistoputkessa tapahtuu kaasun ja nesteen lisäsekoittuminen.

(c) johdetaan kaasun ja nesteen sekoittunut virtaus pumpun poistoputkea pitkin sekoitusosaan, jossa pumpun poistoputki päättyy paineenvapauttajaan,

(d) johdetaan loppuosa puhdistettavaa nestevirtausta toista haaralinjaa pitkin nestevirtauksena sekoitusosaan, jossa toista haaralinjaa pitkin virtaava nestevirtaus sekoittuu pumpun poistoputkessa virtaavan nestevirtauksen kanssa, jolloin sekoitusosassa paineenvapauttajasta ulospurkautuvasta virtauksesta vapautuu liuotettua kaasua sisältävän nestevirtauksen kaasukuplat, ja

(e) johdetaan sekoitusosasta purkautuva nestevirtaus virtauksena sekoituskanavaa pitkin puhdistettavan nestevirtauksen virtauslinjaan ja edelleen virtauksena flotaatiolaitokseen tai vastaavaan.

Keksinnön mukainen laitteisto on tunnettu siitä, että laitteisto käsittää

(a) ensimmäisen haaralinjan, jota pitkin osa puhdistettavan nestevirtauksen virtauslinjaa virtaavasta puhdistettavasta nestevirtauksesta tai flotaatiolaitoksen poistosta tulevaa puhdistettua nestettä johdetaan nestevirtauksena pumppuun,

(b) pumpun poistoputken, jolloin imuteholtaan säädettävä pumppu on sovitettu imemään kaasua virtauksena, jolloin pumppuun imeytynyt kaasu sekoittuu ensimmäisessä haaralinjassa virtaavaan nestevirtaukseen ja pumpun poistokanavassa tapahtuu kaasun ja nesteen lisäsekoittuminen,

(c) sekoitusosan, joka on sovitettu vastaanottamaan kaasun ja nesteen sekoittunut virtaus pumpun poistoputkea pitkin ja loppuosan puhdistettavasta nestevirtauksesta toista haaralinjaa pitkin nestevirtauksena, jolloin toista haaralinjaa virtaava nestevirtaus on sovitettu sekoittumaan mainitussa sekoitusosassa pumpun poistoputkessa virtaavan nestevirtauksen kanssa,

(d) paineenvapauttaja johon pumpun poistoputki on sovitettu päättymään, jolloin sekoitusosassa paineenvapauttajasta ulospurkautuvasta virtauksesta on sovitettu tapahtumaan liuotettua kaasua sisältävän nestevirtauksen kaasukuplien vapautuminen, ja

(e) sekoituskanava, jota pitkin mainitusta sekoitusosasta purkautuva nestevirtaus on sovitettu virtaamaan virtauksena puhdistettavan nestevirtauksen virtauslinjaan ja edelleen virtauksena flotaatiolaitokseen tai vastaavaan.

Keksinnön perusoivalluksen mukaisesti on onnistuttu kehittämään toiminnaltaan uusi ratkaisumalli eli laiteyhdistelmä siten, että suoraan flotaatiokäsittelyyn menevästä putkiyhteestä, flotaatioprosessille sopivalle etäisyydelle itse vaahdotusaltaasta, on sijoitettu liitäntäyhde, jossa virtaa joko käsiteltävää nestettä tai flotaatiolaitoksen poistosta tulevaa puhdistettua nestettä, jolloin kaasua imevä, esim. ilmaa imevä pumppu sekoittaa kaasun ja nesteen ja paineistaa imetyt komponentit, jolloin kaasu liukenee nesteeseen. Tällainen kaasu-nesteseos johdetaan pumpun poistoputkea pitkin sekoitusosaan, jossa hajotussuutin hajottaa kaasu-nesteseoksen mahdollisimman täydellisesti. Sekoitusosaan johdetaan myös käsiteltävää nestettä toista liitäntäyhdettä pitkin, jolloin sekoitinosassa sekä paineistettu, kaasua liuottanut neste ja flotaatiokäsittelyyn menevä neste sekoittuvat hyvin ja sen jälkeen virtaavat yhdessä sekoituskanavaa pitkin käsiteltävän nesteen putkiyhteeseen ja tämän jälkeen flotaatiolaitokseen tai vastaavaan. Tällöin kaasu vapautuu koko ajan sekoitusosassa ja sen jälkeisessä jatkokanavassa mikrokupliksi, jotka sekoittuvat mahdollisimman perusteellisesti flotaatiokäsittelyyn menevään nesteeseen tarttuen siinä oleviin kiintoainepartikkeleihin.

Keksinnön eräässä edullisessa suoritusmuodossa kaasuliuotukseen otetaan käsittelyyn menevää nestettä, ts. kiintoainepartikkeleita sisältävää nestettä, jolloin hajoitussuuttimen tukkeutuminen estetään jaksoittain tapahtuvalla pumpun painetta säätävän vastapaineen vapautuksella. Keksinnön mukaisen laitteiston sekoitusosassa on mahdollista käyttää painesäätöisen kalvopuristetun raon suuruuden säätämiseen käytettävää säätöpainetta vapauttamalla säätöpaine, jolloin paineenpurkausrakoa tukkivat kiintoainehiukkaset pääsevät irtoamaan pumpun poistoputken suuaukosta jatkovirtaukseen yhdessä muun nestevirtauksen kanssa ja edelleen flotaatioaltaaseen.

Keksintöä selitetään yksityiskohtaisesti viittaamalla oheisien piirustuksien kuvioissa esitettyyn keksinnön erääseen edulliseen suoritusmuotoon, johon keksintöä ei kuitenkaan ole tarkoitus yksinomaan rajoittaa.

Kuvio 1 esittää keksinnön mukaista menetelmää ja laitteistoa kaaviomaisena sivukuvana.

Kuvio 2 esittää yksityiskohtaa keksinnön mukaisesta paineenvapauttajasta suuremmassa mittakaavassa.

Kuvioiden 1 ja 2 mukaisessa suoritusmuodossa keksinnön mukaista laitteistoa on merkitty yleisesti viitenumerolla 10. Puhdistettava neste virtaa virtauksena A putkilinjaa 11 pitkin. Keksinnön mukaisella tavalla käsitelty puhdistettava nestevirtaus A poistuu putkilinjasta 11 virtauksena C flotaatiolaitokseen tai vastaavaan. Tässä suoritusmuodossa virtauslinjasta 11 on johdettu ensimmäinen sivuhaara eli putkiyhde 12, joka johtaa pumpulle 15. Putkilinjaan 12 on sijoitettu säätöventtiili 14, joka säätää kuristusta virtauskanavassa 12 ja siten myös pumpun 15 imutehoa kaasuvirtauksen B suhteen. Käsiteltävän nesteen sisäänsyöttövirtauksen A osavirtausta putkilinjassa 12 on merkitty kirjaimella a_1. Putkiyhde 12 toimii siis pumpun 15 imukanavana. Pumpun 15 jälkeen on poistoputki 16. Pumppuun 15 imeytyy kaasua, esim. ilmaa virtauksena B, jos säätöventtiili 14 kuristuu alle pumpun 15 imukyvyn. Tällä tavoin pumppuun 15 imeytynyt ilma tai kaasu B sekoittuu putkikanavassa 12 virtaavaan nestevirtaukseen a_1 ja pumpun 15 poistokanavassa 16 ilma/kaasu ja neste sekoittuvat lisää pumpun 15 aiheuttaman ns. juoksupyöräsekoituksen jälkeen. Tällaista sekoittunutta virtausta poistoputkessa 16 on merkitty kirjaimella e.

Poistoputki 16 johtaa sekoitusosaan, jota on merkitty yleisesti viitenumerolla 17. Sekoitusosassa 17 poistoputki 16 päättyy hajotussuuttimeen eli paineenvapauttajaan, jota on merkitty yleisesti viitenumerolla 21 ja joka säätää pumpun 15 paineen säädettävällä vastapaineella esim. kuviossa 2 esitetyllä rakenteella.

Sekoitusosaan 17 johtaa virtauskanavasta 11 toinen sivuhaara 18, jota pitkin tässä suoritusmuodossa virtaa sisäänsyöttövirtauksen A loppuosa. Sekoitusosasta 17 jatkuu sekoituskanava 22, joka yhtyy virtauskanavaan 11. Sekoitusosasta 17 ulospurkautuvaa virtausta on merkitty kirjaimella K. Sekoituskanavassa 22 virtaavaa virtausta on merkitty kirjaimella f. Virtaus K ja myöhemmin virtaus f muodostaa flotaatioaltaaseen menevän virtauksen C. Virtaus C sisältää paineenvapauttajasta 21 ulosvirranneen, liuennutta ilmaa/kaasua B sisältävän nestevirtauksen K mikrokuplat, jotka paineen purkauduttua

paineenvapauttajasta 21 syntyvät virtaukseen K ja ovat mukana myöhemmässä virtauksessa f.

Kuten kuviossa 2 on esitetty, poistoputkessa 16 virtaava virtaus e virtaa paineenvapauttajaan 21, jossa poistoputki 16 päättyy laippaan 27. Poistoputken 16 suuaukolla on joustava kalvo 31, jonka keskellä on samaa materiaalia tai eri materiaalista oleva tiivisteosa 28. Tiivisteosan 28 tukirakennetta on merkitty viitenumerolla 29. Tiivisteosa 28 on halkaisijaltaan edullisesti poistoputken 16 halkaisijaa suurempi. Joustavan kalvon 31 tiivisteosa 28 muodostaa poistoputken 16 suuaukon kanssa virtausraon, jota pitkin poistoputkessa 16 virtaava virtaus e suuntautuu virtauksena k. Laipan 27 alapuolella on ohjauslevyt 30 virtauksen k ohjaamista varten. Ohjauslevyt 30 sijaitsevat laipan 27 ja rengaslaipan 33 välissä. Joustavan kalvon 31 tiivisteosa 28 säätää tai tarvittaessa sulkee poistoputkesta 16 purkautuvaa virtausta e virtaukseksi k, joka puolestaan ohjauslevyjen 30 jälkeen purkautuu paineenvapauttajasta 21 virtauksena K.

Virtauslinjassa 11 olevia sulkuventtiilejä on merkitty viitenumeroilla 13,19 ja 24. Virtauskanavassa 18 olevaa sulkuventtiiliä on merkitty viitenumerolla 20. Sekoituskanavassa 22 olevaa sulkuventtiiliä on merkitty viitenumerolla 23.

Paineenvapauttajassa 21 olevan joustavan kalvon tai levyn 31 alapuolella on sulkulevy 35, jonka läpi johtaa paineensyöttöputki 25. Painekaasusyöttö J johdetaan putkea 25 pitkin painetilaan 32. Paineensyöttöputkessa 25 olevaa säätöventtiiliä on merkitty viitenumerolla 26. Viitenumerolla 34 on merkitty kiristyselintä, joka voi olla esim. pultti, jonka avulla ohjauslevyt 30 puristetaan laipan 27 ja rengaslaipan 33 väliin.

Painetilassa 32 vallitsevan paineen suuruus määrää kuinka lähellä joustavan kalvon 31 tiivisteosa 28 on poistoputken 16 suuaukkoa ja säädettävän paineen avulla voidaan säätää virtausraon suuruutta. On huomattava, että joustavan kalvon 31 tiivisteosa 28 painautuu poistoputken 16 suuaukkoa vasten halutulle etäisyydelle suuaukosta, ts. säätäen pumpun 15 paineen halutuksi, jolloin virtaus k vastaa pumpun 15 painetta.

Tavanomaisissa tapauksissa virtauskanava 11 on täysin sama kuin sivuhaara eli virtauskanava 18, ts. siinä tapauksessa, jolloin virtauskanavaa 11 ei ole olemassa. Jos keksinnön mukainen putkiflotaatioratkaisu halutaan liittää olemassa olevaan virtauskanavaan 11 jälkikäteen, on se tällöin nimenomaan edullista toteuttaa juuri kuviossa 1 esitetyllä ratkaisulla. Tällöin joudutaan tietenkin tekemään esim. T-liitoksia sekä käyttämään säätö- ja sulkuventtiilejä 13,14,19,20,23 ja 24, joilla virtaus voidaan johtaa joko suoraan virtauskanavaa 11 myöten läpi venttiilien 13,19 ja 24, kun venttiilit 14,20 ja 23 ovat suljettuina tai mikrokuplia valmistavan putkiflotaatiolaitteiden kautta flotaatioaltaaseen, jolloin venttiili 19 on suljettuna ja venttiilit 13,14,20,23 ja 24 ovat auki.

Mikrokuplia sisältävään virtaukseen voidaan lisätä halutussa kohdassa esim. flokkulanttia virtauksena D. Tämä voi tapahtua edullisesti ennen sekoitusosaa 17 esim. sivuhaarassa 18, kuten kuviossa 1 on esitetty. Mikäli sisäänsyöttövirtauskanava 11 puuttuu, ts. se on sama kuin kanava 18, imu putkiyhteeseen 12 on tällöin tietenkin kanavasta 18 ennen venttiiliä 20.

Keksinnön tärkein merkitys on siinä, että keksinnön mukaisella ratkaisulla saadaan paineenvapauttajan 21 jälkeisen virtauksen K mikrokuplat sekoittumaan mahdollisimman hyvin virtaukseen C ennen flotaatioallasta. Tällöin mikrokuplat hakeutuvat hyvin sisäänsyöttövirtauksessa A oleviin poistettaviin kiintoainepartikkeleihin tai mahdollisiin flokkulantin aikaansaamiin flokkeihin nestevirtauksessa. Keksinnön eräs merkittävä etu on se, että keksinnön mukaisessa menetelmässä ja laitteistossa voidaan käyttää myös epäpuhdasta syöttövirtausta A suoraan kaasun liuotukseen pumpussa 15 ja säätämällä pumpun 15 alipainetta saadaan kaasuvirtaus B syntymään ja sekoittumaan tällaiseen epäpuhtaaseen nesteeseen. Keksinnön mukaisessa laitteistossa paineenvapauttaja 21 sallii epäpuhtauksia paineistetussa virtauksessa e poistoputkessa 16, koska säätöventtiilin 26 avulla paine painetilassa 32 voidaan halutun välein pudottaa pois, jolloin tiivisteosa 28 vetäytyy poispäin poistoputken 16 suuaukolta. Tällöin poistoputken 16 suuaukkoon mahdollisesti kertynyt kiintoaine pääsee purkautumaan ja virtaamaan edelleen flotaatiolaitokseen menevään virtaukseen C.

Sivuhaarasta 18 sekoitusosaan 17 menevä sisäänsyöttövirtauksen A loppuosa johdetaan sopivimmin tangentiaalisesti sekoitusosaan 17. Keksinnön kannalta on myös edullista, että sisäänsyöttövirtaus A on paineellinen.

Keksinnön mukaisella ratkaisulla saadaan paineflotaatio yksinkertaisesti ja investoinniltaan erittäin edulliseksi ratkaisuksi. Keksinnön mukaisen laitteiston 10 koko on myös pieni. Virtauksen C ohjaaminen flotaatioaltaaseen tulee erittäin yksinkertaiseksi ja virtauksella C voidaan saada nesteen kierto flotaatioaltaassa halutuksi ja siten pintaan nousseen vaahdon poisto kiintoaineineen on sopivasti valittavissa. Virtaus C voidaan saattaa haluttuun paineeseen, joka kuitenkin tulee olla sopivimmin alempi kuin pumpun 15 aikaansaama paine, joka vapautetaan paineenvapauttajassa 21.

Keksinnön toiminnan kannalta on itsestään selvää, että imuputken 12 virtaus voi olla myös flotaatioaltaan puhtaalta puolelta, mutta tällainen vaihtoehtoinen toteutustapa aiheuttaa tarpeettoman kustannuksen, koska kaasun liuotukseen pumpussa 15 voidaan käyttää yhtä hyvin myös epäpuhdasta sisäänsyöttövirtausta A, kuten piirustuksien kuvioissa 1 ja 2 on esitetty.

Keksinnön kannalta ei ole mitenkään kriittistä virtauksen C etäisyys ja sisäänsyöttö flotaatioaltaaseen. Myöskin sisäänsyöttövirtauksen A synnyttäminen ja osan siitä ohjaaminen pumppuun 15 virtauksena a_1 ja loppuosan virtauksena a_2 sekoitusosaan 17 voidaan toteuttaa lukuisilla eri tavoilla.

Edellä on esitetty ainoastaan keksinnön eräs edullinen suoritusmuoto ja alan ammattimiehelle on selvää, että siihen voidaan tehdä lukuisia modifikaatioita oheisissa patenttivaatimuksissa esitetyn keksinnöllisen ajatuksen puitteissa.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä flotaatiolaitokseen tai vastaavaan johdettavan puhdistettavan nestevirtauksen (A) käsittelemiseksi, t u n n e t t u siitä, että menetelmässä

(a) osa virtauslinjaa (11) pitkin virtaavasta puhdistettavasta nestevirtauksesta (A) tai flotaatiolaitoksen poistosta tulevaa puhdistettua nestettä johdetaan ensimmäistä haaralinjaa (12) pitkin nestevirtauksena (a_1) pumppuun (15),

(b) säädetään pumpun (15) imutehoa siten, että pumppu (15) imee kaasua virtauksena (B), jolloin pumppuun (15) imeytynyt kaasu (B) sekoittuu ensimmäisessä haaralinjassa (12) virtaavaan nestevirtaukseen (a_1) ja pumpun (15) poistoputkessa (16) tapahtuu kaasun ja nesteen lisäsekoittuminen,

(c) johdetaan kaasun ja nesteen sekoittunut virtaus (e) pumpun (15) poistoputkea (16) pitkin sekoitusosaan (17), jossa pumpun (15) poistoputki (16) päättyy paineenvapauttajaan (21),

(d) johdetaan loppuosa puhdistettavaa nestevirtausta (A) toista haaralinjaa (18) pitkin nestevirtauksena (a_2) sekoitusosaan (17), jossa toista haaralinjaa (18) pitkin virtaava nestevirtaus (a_2) sekoittuu pumpun (15) poistoputkessa (16) virtaavan nestevirtauksen (e) kanssa, jolloin sekoitusosassa (17) paineenvapauttajasta (21) ulospurkautuvasta virtauksesta (K) vapautuu liuotettua kaasua (B) sisältävän nestevirtauksen (K) kaasukuplat, ja

(e) johdetaan sekoitusosasta (17) purkautuva nestevirtaus (K) virtauksena (f) sekoituskanavaa (22) pitkin puhdistettavan nestevirtauksen (A) virtauslinjaan (11) ja edelleen virtauksena (C) flotaatiolaitokseen tai vastaavaan.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että pumpun (15) imukanavan eli ensimmäisen haaralinjan (12) kuristusta säädetään säätöventtiilin (14) avulla.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että pumpun (15) paine säädetään paineenvapauttajan (21) säädettävän vastapaineen avulla.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mainitun vastapaineen avulla säädetään poistoputken (16) suuaukolla olevan joustavan kalvon (31,28) etäisyyttä poistoputken (16) suuaukosta.

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että pumpun (15) poistoputkea (16) pitkin virtaava nestevirtaus (e) johdetaan poistoputken (16) suuaukon ja joustavan kalvon (31,28) muodostaman virtausraon kautta virtauksena (k) ohjauslevyjen (30) kautta, jolloin virtaus (k) purkautuu ohjauslevyjen (30) jälkeen paineenvapauttajasta (21) virtauksena (K).

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että painekaasusyöttö (J) johdetaan säätöventtiilillä (26) varustettua virtauslinjaa (25) pitkin mainitun joustavan kalvon (31,28) alapuolella olevaan painetilaan (32).

7. Jonkin patenttivaatimuksien 1-6 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että toinen sivuhaara (18) on sisäänsyötettävän nestevirtauksen (A) virtauskanava.

8. Jonkin patenttivaatimuksien 1-7 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että puhdistettavaan nestevirtaukseen lisätään flokkulanttia virtauksena (D), edullisesti ennen sekoitusosaa (17).

9. Laitteisto flotaatiolaitokseen tai vastaavaan johdettavan puhdistettavan nestevirtauksen (A) käsittelemiseksi, t u n n e t t u siitä, että laitteisto (10) käsittää

(a) ensimmäisen haaralinjan (12), jota pitkin osa puhdistettavan nestevirtauksen (A) virtauslinjaa (11) virtaavasta puhdistettavasta nestevirtauksesta (A) tai flotaatiolaitoksen poistosta tulevaa puhdistettua nestettä johdetaan nestevirtauksena (a_1) pumppuun (15),

(b) pumpun (15) poistoputken (16), jolloin imuteholtaan säädettävä pumppu (15) on sovitettu imemään kaasua virtauksena (B), jolloin pumppuun (15) imeytynyt kaasu (B) sekoittuu ensimmäisessä haaralinjassa (12) virtaavaan nestevirtaukseen (a_1) ja pumpun (15) poistokanavassa (16) tapahtuu kaasun ja nesteen lisäsekoittuminen,

(c) sekoitusosan (17), joka on sovitettu vastaanottamaan kaasun ja nesteen sekoittunut virtaus (e) pumpun (15) poistoputkea (16) pitkin ja loppuosan puhdistettavasta nestevirtauksesta toista haaralinjaa (18) pitkin nestevirtauksena (a_2), jolloin toista haaralinjaa (18) virtaava nestevirtaus (a_2) on sovitettu sekoittumaan mainitussa sekoitusosassa (17) pumpun (15) poistoputkessa (16) virtaavan nestevirtauksen (e) kanssa,

(d) paineenvapauttaja (21), johon pumpun (15) poistoputki (16) on sovitettu päättymään, jolloin sekoitusosassa (17) paineenvapauttajasta (21) ulospurkautuvasta virtauksesta (K) on sovitettu tapahtumaan liuotettua kaasua (B) sisältävän nestevirtauksen (K) kaasukuplien vapautuminen, ja

(e) sekoituskanava (22), jota pitkin mainitusta sekoitusosasta (17) purkautuva nestevirtaus (K) on sovitettu virtaamaan virtauksena (f) puhdistettavan nestevirtauksen (A) virtauslinjaan (11) ja edelleen virtauksena (C) flotaatiolaitokseen tai vastaavaan.

10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että ensimmäinen haaralinja (12) on varustettu säätöventtiilillä (14) pumpun (15) imukanavan kuristuksen säätämiseksi.

11. Patenttivaatimuksen 9 tai 10 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että paineenvapauttajassa (21) on painetila (32), joka on sovitettu toimimaan säädettävänä vastapaineena pumpun (15) paineen säätämiseksi halutun suuruiseksi.

12. Jonkin patenttivaatimuksien 9-11 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että paineenvapauttajassa (21) on pumpun (15) poistoputken (16) suuaukolle sijoitettu joustava kalvo (31,28), jonka etäisyys poistoputken (16) suuaukosta on säädettävissä.

13. Jonkin patenttivaatimuksien 9-12 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että paineenvapauttajassa (21) on ohjauslevyt (30), jolloin pumpun (15) poistoputkea (16) pitkin virtaava nestevirtaus (e) on sovitettu suuntautumaan poistoputken (16) suuaukon ja joustavan kalvon (31,28) muodostaman virtausraon kautta virtauksena (k) mainittujen ohjauslevyjen (30) kautta, jolloin mainittu virtausraon kautta suuntautuva virtaus (k) on sovitettu purkautumaan ohjauslevyjen (30) jälkeen paineenvapauttajasta (21) virtauksena (K).

14. Patenttivaatimuksen 13 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että paineenvapauttajassa (21) on säätöventtiilillä (26) varustettu virtauslinja (25), jota pitkin painekaasusyöttö (J) on sovitettu johdettavaksi mainitun joustavan kalvon (31,28) alapuolella olevaan painetilaan (32).

15. Jonkin patenttivaatimuksien 9-14 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että toinen sivuhaara (18) on samalla sisäänsyötettävän nestevirtauksen (A) virtauskanava.

16. Jonkin patenttivaatimuksien 9-15 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että se on varustettu flokkulantin (D) lisäysyhteellä, joka on edullisesti ennen sekoitusosaa (17).

Patentkrav

1. Förfarande för behandling av en vätskeström (A) som skall ledas till en flotationsanläggning eller motsvarande, k ä n n e t e c k n a t därav, att vid förfarandet

(a) leds en del av vätskeströmmen (A) som skall renas och som strömmar längs strömningslinjen (11) eller renad vätska som kommer från utloppet av flotationsanläggningen längs en förgreningslinje (12) i form av en vätskeström (a_1) till en pump (15),

(b) regleras sugeffekten av pumpen (15) på sådant sätt, att pumpen (15) suger gas i form av en ström (B), varvid gasen (B) som sugits till pumpen (15) blandas med vätskeströmmen (a_1) som strömmar i den första förgreningslinjen (12) och i utloppsröret (16) av pumpen (15) sker en extra blandning av gas och vätska,

(c) leds den blandade strömmen (e) av gas och vätska längs utloppsröret (16) av pumpen (15) till en blandningsdel (17), där utloppsröret (16) av pumpen (15) slutar med en tryckfrigörare (21),

(d) leds slutdelen av vätskeströmmen (A) som skall renas längs med en andra förgreningslinje (18) i form av en vätskeström (a_2) till en blandningsdel (17), där vätskeströmmen (a_2) som strömmar längs den andra förgreningslinjen (18) blandas med vätskeströmmen (e) som strömmar i utloppsröret (16) av pumpen (15), varvid gasbubblorna i vätskeströmmen (K) som innehåller den upplösta gasen (B) frigörs från strömmen (K) som strömmar ut från tryckfrigöraren (1) i blandningsdelen (17), och

(e) leds vätskeströmmen (K) som strömmar ut från blandningsdelen (17) i form av en ström (f) längs en blandningskanal (22) till strömningslinjen (11) för vätskeströmmen (A) som skall renas och vidare i form av en ström (C) till flotationsanläggningen eller motsvarande.

2. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att strypningen av sugkanalen av pumpen (15) alltså den första förgreningslinjen (12) regleras med hjälp av en reglerventil (14).

3. Förfarande enligt patentkrav 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a t därav, att trycket på pumpen (15) regleras med hjälp av ett reglerbart mottryck av tryckfrigöraren (21).

4. Förfarande enligt patentkrav 3, k ä n n e t e c k n a t därav, att man med hjälp av nämnda mottryck reglerar avståndet av en flexibel membran (31,28) vid mynningen av utloppsröret (16) från mynningen av utloppsröret (16).

5. Förfarande enligt patentkrav 4, k ä n n e t e c k n a t därav, att vätskeströmmen (e) som strömmar längs med utloppsröret (16) av pumpen (15) leds via en strömnings-öppning som bildas av mynningen av utloppsröret (16) och den flexibla membranen (31,28) i form av en ström (K) via styrskivor (30), varvid strömmen (K) strömmar ut efter styrskivorna (30) från tryckfrigöraren (21) i form av en ström (K).

6. Förfarande enligt patentkrav 5, k ä n n e t e c k n a t därav, att tryckgasmatningen (J) leds längs en strömningslinje (25) som är försedd med en reglerventil (26) till ett tryckutrymme (32) nedanom nämnda flexibla membran (31,28).

7. Förfarande enligt något av patentkraven 1-6, k ä n n e t e c k n a t därav, att den ena sidogrenen (18) utgörs en strömningskanal för vätskeströmmen (A) som skall matas in.

8. Förfarande enligt något av patentkraven 1-7, k ä n n e t e c k n a t därav, att man tillsätter flockulant till vätskeströmmen som skall renas i form av en ström (D), fördelaktigt före blandningsdelen (17).

9. Anläggning för behandling av en vätskeström (A) som skall renas och som skall ledas till en flotationsanläggning eller motsvarande, k ä n n e t e c k n a d därav, att anläggningen (10) innefattar

(a) en första förgreningslinje (12), längs med vilken en del av vätskeströmmen (A) som skall renas och som strömmar från strömningslinjen (11) för vätskeströmmen (A) eller vätska som skall renas och kommer från utloppet av en flotationsanläggning leds i form av en vätskeström (a_1) till pumpen (15),

(b) ett utloppsrör (16) för pumpen (15), varvid pumpen (15), vars sugeffekt kan regleras, är anordnad att suga gas i form av en sröm (B), varvid gasen (B) som sugits till pumpen (15) blandas med vätskeströmmen som strömmar i en första förgreningslinje (12) och det sker en extra blandning av gas och vätska i utloppskanalen (16) av pumpen (15),

(c) en blandningsdel (17) som är anordnad att ta emot en blandad ström (e) av gas och vätska längs med utloppsröret (16) av pumpen (15) och slutdelen av vätskeströmmen som skall renas längs med en andra förgreningslinje (18) i form av en andra ström (a_2), varvid vätskeströmmen (a_2) som strömmar längs med den andra förgreningslinjen (18) är anordnad att blandas i nämnda blandningsdel (17) tillsammans med vätskeströmmen (e) som strömmar i utloppsröret (16) av pumpen (15),

(d) en tryckfrigörare (21), vid vilken utloppsröret (16) för pumpen (15) är anordnat att sluta, varvid en frigörning av gasbubblor av vätskeströmmen (K) som innehåller den upplösta gasen (B) anordnats att ske från strömmen (K) som strömmar ut från tryckfrigöraren (21) till blandningsdelen (17), och

(e) en blandningskanal (22), längs med vilken vätskeströmmen (K) som strömmar ut från nämnda blandningsdel (17) är anordnad att strömma i form av en ström

till strömningslinjen (11) för vätskeströmmen (A) och vidare i form av en ström (C) till en flotationsanläggning eller motsvarande.

10. Anläggning enligt patentkrav 9, k ä n n e t e c k n a d därav, att den första förgreningslinjen (12) är försedd med en reglerventil (14) för reglering av strypningen av sugkanalen av pumpen (15).

11. Anläggning enligt patentkrav 9 eller 10, k ä n n e t e c k n a d därav, att det finns ett tryckutrymme (32) i tryckfrigöraren (21) som är anordnad att fungera som reglerbart mottryck för reglering av trycket av pumpen (15) på önskat sätt.

12. Anläggning enligt något av patentkraven 9-11, k ä n n e t e c k n a d därav, att i tryckfrigöraren (21) har en flexibel membran (31,28) placerats vid mynningsöppningen av utloppsröret (16) för pumpen (15), varvid avståndet från membranen till mynningen av utloppsröret (16) kan regleras.

13. Anläggning enligt något av patentkraven 9-12, k ä n n e t e c k n a d därav, att det finns styrskivor (30) i tryckfrigöraren (21), varvid vätskeströmmen (e) som strömmar längs med utloppsröret (16) är anordnad att riktas via en strömningsspringa, som bildas av mynningsöppningen av utloppsröret (16) och den flexibla membranen (31,28), i form av en ström (K) via nämnda styrskivor (30), varvid strömmen (K) som riktats via nämnda strömningsspringa är anordnad att strömma efter styrskivorna (30) i form av en ström (K) från tryckfrigöraren (21).

14. Anläggning enligt patentkrav 13, k ä n n e t e c k n a d därav, att det finns en strömningslinje (25) i tryckfrigöraren (21) med reglerventil (26), längs med vilken linje (25) tryckgasmatningen (J) anordnats att ledas nedanom nämnda flexibla membran (31,28) till ett tryckutrymme (32).

15. Anläggning enligt något av patentkraven 9-14, k ä n n e t e c k n a d därav, att den ena sidogrenen (18) på samma gång är en strömningskanal för vätskeström (A) som skall matas in.

16. Anläggning enligt något av patentkraven 9-15, k ä n n e t e c k n a d därav, att den är försedd med en extra förbindelse för flockulant (D), fördelaktigt före blandningsdelen (17).

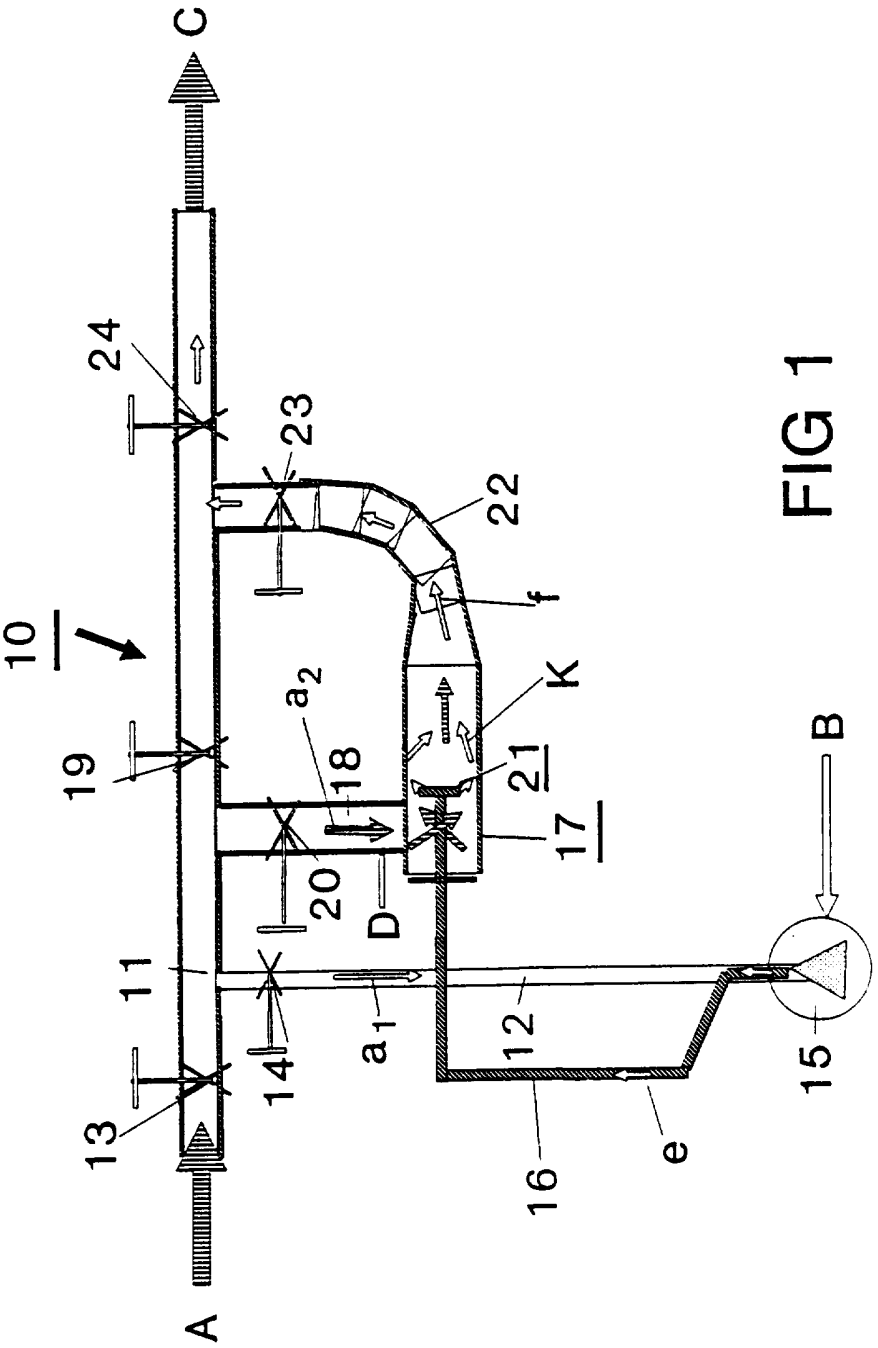


FIG 1

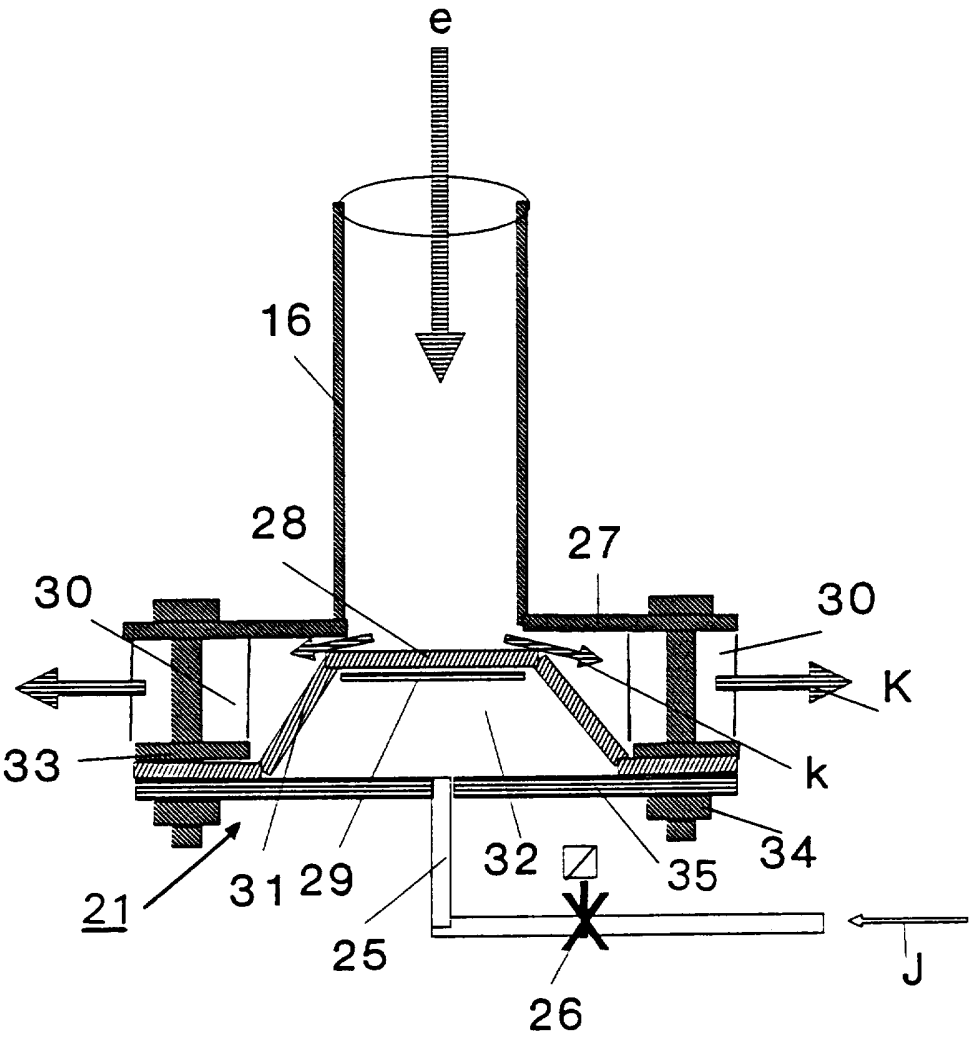


FIG 2