



SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(B) (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLÄGGNINGSSKRIFT

88268

C (15) Patentti on annettu
Patentstyrelsen 2001.01.15

(51) Kv.1k.5 - Int.cl.5

B 03D 1/16

(21) Patenttihakemus - Patentansökning	911486
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	27.03.91
(24) Alkuperäinen - Löpdag	27.03.91
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	28.09.92
(44) Nähtäväksiapanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	15.01.93

(71) Hakija - Sökande

1. Outomec Oy, Riihitontuntie 7 A, 02200 Espoo, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Niitti, Timo Untamo, Viittatie 33 B, 01640 Vantaa, (FI)
2. Kallioinen, Jouko Olavi, Annikintie 1-6 E 16, 16710 Hollola, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: Outokumpu Oy / Patenttiosasto

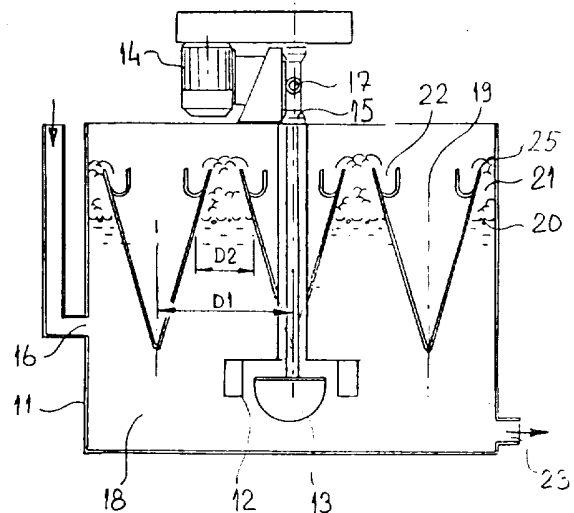
(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Vaahdotuskone
Flotationsmaskin

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksinnön kohteena on vaahdotuskone mineraalien tai vastaavien vaahdottamiseksi näitä partikkeleita sisältävistä lietteistä, joka vaahdotuskone käsittää vaahdotuskennon ja vaahdotuskennoon sijoitetun sekoitusmekanismin, laitteet ilman tuomiseksi kennoon sekä elimiä vaahdotettavan materiaalin syöttämiseksi kennoon ja poistamiseksi kennosta. Keksinnön mukaisesti vaahdotuskoneen lietetilaa (2,18), olennaisesti vaahdotuskoneessa muodostetun vaahtopatjan (4,21) alapuolelle, on asennettu ainakin yksi ohjauselin (3,19,32) niin, että vaahdotuskoneen vapaa pinta-ala olennaisesti ainakin vaahtopatjan (4,21) alapuolella olevassa lietetilassa (2,18) on pienennettävissä ylöspäin mentäessä.



Uppfinningen avser en flotationsmaskin för flotation av mineralier eller liknande uppslamningar innehållande dessa partiklar vilken flotationsmaskin innehåller en flotationscell och en i flotationscellen anordnad omrörarmekanism, anordningar för tillförsel av luft till cellen och organ för tillförsel av material som skall floterat till cellen och avlägsnande av det från cellen. Enligt uppfinningen har i flotationsmaskinens uppslammingsutrymme (2,18), väsentligen nedanför den i flotationsmaskinen bildade skumbädden (4,21) anordnats minst ett ledarorgan (3,19,32) så att flotationsmaskinens fria ytareal väsentligen minst i uppslammingsutrymmet (2,18) nedanför skumbädden (4,21) kan minskas i riktning uppåt.

VAAHDOTUSKONE

Tämä keksintö kohdistuu vaahdotuskoneeseen mineraalien tai vastaavien vaahdottamiseksi näitä partikkeleita sisältävistä lietteistä, jossa vaahdotuskoneessa ohjataan vaahdon nousua ja siirtymistä vaahdotuskoneessa olevasta lietteestä vaahdotuspatjaan.

Vaahdotuskoneissa halutut arvomineraalipartikkelit saatetaan kontaktiin ilmakuplien kanssa käyttäen hyväksi kemikaaleja. Ilmakuplat nousevat liete kerroksen pinnalle ja muodostavat vaahdotuskerroksen, jonka korkeus vapaassa tilassa on tavallisesti vain noin 5 % vaahdotuskoneen pohjan ja vaahdon poistumiskohtan välisestä korkeudesta. Vaahdotuskerroksessa oleva vaahdotus pyritään ottamaan talteen tavallisesti vaahdotuskoneen seinämään kiinnitettyihin poistoränneihin. Käytännön kannalta edullinen tulos vaahdon saamisessa ränneihin edellyttää vaahdotettavasta mineraalista ja vaahdotusprosessivaiheesta riippuvaa riittävän paksuista vaahdotuskerrosta. Tavallisesti hyvä tulos vaahdon saamisessa ränneihin edellyttää suhteellisen paksua vaahdotuskerrosta.

Erikoiskennoissa, joilla pyritään hyvään selektiivisyyteen ja joissa käytetään vaahdon pesua, on riittävän vaahdotuskerroksen aikaansaaminen usein tavanomaisin keinoin mahdotonta. Syynä vaikeuksiin aikaansaada paksuja vaahdotuskerroksia on vaahdon hajoaminen. Vaahdon hajotessa osa mineraalipartikkeleista palaa takaisin lietteeseen. Tällöin tarvitaan uusi ilmakupla mineraalipartikkelin nostamiseksi uudelleen vaahdotuskerrokseen. Näin vaahdotuksen nopeus alenee, hyötysuhde ilman käytössä on alhainen ja ylimääräinen ilma nostaa mekaanisesti vaahdotukseen lisää arvottomia mineraaleja ja aineita.

Vaahdon syntymisnopeus ja hajoamisnopeus riippuvat mm. vaahdotuskoneen rakenteesta, käsiteltävästä materiaalista ja prosessivaiheesta. Edelleen vaahdon hajoamisprosessissa voidaan erottaa erilaisia tekijöitä. Aika on tärkeimpiä

parametrejä useissa tapauksissa. Esimerkiksi eräissä tapauksissa vaahtokerros, jonka korkeus on 100-200 mm, hajoaa jopa alle kymmenessä sekunnissa. Hajoavasta vaahdosta jäljelle jäävät mineraalipartikkelit voivat palata suoraan lietteeseen esimerkiksi vaahtotuskoneen keskiosassa. Mikäli vaahto virtaa hyvin hitaasti poistoränneihin, mutta vaahton syntymisnopeus on suuri, voi hajoavasta vaahdosta kerääntyä vähitellen niin painavia mineraalipartikkelikerrostumia, että nämä kerrostumat vajoavat alla olevan vaahton läpi takaisin lietteeseen. Myös voimakkaat häiritsevät lietevirtaukset vaahtokerroksen alla voivat repiä vaahtokerroksen alapintaa. Nämä vaahtoa hajottavat prosessit voimistuvat vaahtotuskoneiden koon kasvaessa.

Keskimäärin vaahtotuskoneen koko vaahtopinnalla vaahton talteensaantinopeus K_R on vaahton keskimääräisen syntymisnopeuden K_B ja hajoamisnopeuden K_D erotus eli

$$K_R = K_B - K_D \quad (1)$$

kun nopeuksien yksikkönä on m/s.

Seuraavasta suuruusluokkatarkastelusta nähdään, että kaavassa (1) kuvatut suureet K_B ja K_D voivat olla samaa suuruusluokkaa, jolloin on todennäköistä, että merkittävä osa vaahdosta hajoaa ja mineraalipartikkelit palaavat takaisin lietteeseen. Esimerkiksi tilavuudeltaan yhden kuutiometrin vaahtotuskennossa, jonka vapaa lietepinta-ala on 1 m^2 ja johon syötetään ilmaa $0,1-0,5 \text{ m}^3/\text{min}$, vaahton syntymisnopeus K_B on $0,1-0,5 \text{ m}/\text{min}$ vastaten siten 10 sekunnissa 17-83 mm. Useilla mineraaleilla vaahton hajoamisnopeus K_D , joka on vastakkainen vaahton syntymisnopeudelle, voi olla olennaisesti samansuuruinen.

Suurissa vaahtotuskennoissa vaahton syntymisnopeus K_B pinta-alayksikköä kohden kasvaa, koska esimerkiksi tilavuudeltaan 100 m^3 :n vaahtotuskennossa ilmasyötön ollessa $10-50 \text{ m}^3/\text{min}$ ja lietepinnan ollessa 25 m^2 vaahton syntymisnopeus K_B on

0,4-2,0 m/min eli noin nelinkertainen verrattuna vertailussa olleeseen tilavuudeltaan yhden kuutiometrin vaahdotuskennoon.

Suurennettaessa vaahdotuskoneen kokoa kasvaa kuitenkin vaahdotuskoneen lietepinta laajaksi, samoin kuin etäisyydet kasvavat vaahdotuskoneen keskiosasta vaahdon poistoränneihin. Tällöin siis vaahdon viipymäaika kasvaa vaahdotuskoneen keskiosassa suuremmaksi kuin reunoilla.

Vaahdon pintavirtauksen muuttamista on kuvattu US-patentista 2182442 tunnetussa ilmastuslaitteessa, jossa laitteen alaosassa synnytetyn vaahdon kulkua yläosaa kohti ohjataan laitteen sisäosiin asennetulla ohjauselimellä siten, että vaahto ohjautuu kohti ilmastuslaitteen niitä reunoja, joissa vaahdon poistoränni sijaitsee. Tämän US-patentin 2182442 mukaisen ilmastuslaitteen yläosaan olennaisesti poistorännien kohdalle on asennettu katkaistun kiilan muotoinen ohjauselin niin, että ohjauselimen vaakatasossa oleva pohja on ilmastuslaitteen vaahtopinnan alapuolella. Tämä ohjauselin ohjaa syntyneen vaahdon kohti ilmastuslaitteen kahdella seinämällä olevia poistorännejä, jolloin saadaan estettyä vaahdon kulkeutuminen ilmastuslaitteen roottorin pyörintä-akselin ympärille. Ohjauselimen tarkoituksena on siten suojata roottorin akselia vaahdon epäsuotuisilta vaikutuksilta.

FI-patentista 78628 tunnetaan vaahdotuskone, jossa synnytetyn vaahtopatjan sisään on asennettu alaspäin suppeneva kiilamainen tai kartiomainen vaahtopatjan tilavuuden ja/tai pinta-alan säätöelin. Säätöelimen avulla vaahtopatjasta tulee paksu ja samalla vaahto ohjautuu ylöspäin mennessään kohti vaahdotuskoneen seinämiä ja seinämiin liitettyjä poistorännejä.

Edellä kuvattujen patenttien vaahdon sisään ainakin osittain sijoitetut kartiomaiset tai kiilamaiset ohjauselimet pakottavat vaahdon kohti vaahdotuskennon poistorännejä, mutta ne

eivät olennaisesti muuta tai nopeuta vaahdon syntymistä ja siirtymistä lietteestä vaahtopatjaan. US-patentissa 4668382 kuvataan vaahtotusmenetelmä, jossa vaahtotuskoneessa olevan lietteen ja vaahtopatjan rajapinnalle on asennettu ilmakuplien ohjauselin. Tämän elimen avulla ilmakuplat ohjataan vaahtotuskoneen lietepintaan nähden keskeisesti sijoitettuun vaahdon nousukuiluun. Vaahdon nousukuilun poikkileikkauspinta-ala on pienempi kuin vaahtotuskoneen vapaa pinta-ala. Pinta-alan pienentämisellä saadaan vaahdon syntymisnopeutta kasvatettua. Koska US-patentissa 4668382 oleva ilmakuplien ohjauselin on asennettu vain lietteen ja vaahtopatjan rajapinnalle, ei US-patentin 4668382 mukaisesti toimittaessa voida olennaisesti vaikuttaa vaahtotuskoneen lietetilassa tapahtuviin ilmiöihin.

Esillä olevan keksinnön tarkoituksena onkin aikaansaada entistä parempi ja toimintavarmempi olennaisen suuren tilavuuden omaava vaahtotuskone, jossa tekniikan tason mukaisia haittoja on olennaisesti pienennetty muuttamalla ja kasvatamalla vaahtotuskoneessa synnytetyn vaahdon syntymisnopeutta ja siirtymistä vaahtotuskoneessa olevasta lietteestä vaahtopatjaan ja edelleen vaahtopatjassa olevan vaahdon saantia pois vaahtotuskoneesta. Keksinnön olennaiset tunnusmerkit selviävät oheisista patenttivaatimuksista.

Keksinnön mukaisesti vaahtotuskoneen lietetilaan on asennettu ainakin yksi säädettävissä oleva ohjauselin niin, että lietteen ja vaahdon vapaana olevaa pinta-alaa saadaan pienennettyä vaahtotuskoneessa alhaalta ylöspäin mentäessä. Ohjauselin on edullisesti kiilamainen, kartiomainen, katkaistun kiilan tai katkaistun kartion muotoinen niin, että ohjauselin suppenee ylöspäin tai alaspäin. Ohjauselin on edullisesti asennettu siten, että ohjauselimen aiheuttama suppenevuusvaikutus vaahtotuskoneen lietetilassa alkaa korkeudelta, joka on vaahtotuskoneen pohjasta laskettuna 30-50 % vaahtotuskoneen pohjan ja vaahtotuskoneen vaahdon poistumiskohdan eli ylitereunan alimman kohdan välisestä etäisyydestä. Ohjauselin on edullisesti siten muotoiltu,

että ohjaukelimen suppenevuus muuttuu ainakin kerran, jolloin ohjaukelin on muodostettu useasta toisiinsa liitetystä, olennaisesti samankaltaisesta osasta. Ohjaukelimen moniosaisuus on edullista erityisesti silloin, kun ohjaukelin jatkuu olennaisesti lietetilasta vaahtopatjan sisään.

Keksinnön mukaisella ohjaukelimellä saadaan edullisesti nopeutettua vaahtotuskoneen lietetilasta vaahtopatjaan siirtyvien ilmakuplien eli vaahton syntymisnopeutta, kun keksinnön mukaisella ohjaukelimellä pienennetään vaahtotuskoneen vapaata lietepintaa niin, että vapaan lietepinnan ja vaahtokerroksen alapinnalla olevan vapaan nousupinnan pinta-alan suhde voi olla välillä 1:2 - 1:20. Keksinnön mukaisella ohjaukelimellä saadaan siis ylöspäin nousevien ilmakuplien vapaana olevaa nousutilaa olennaisesti pienennettyä. Pinta-alan pienentyessä kasvaa myös saavutettavan vaahtopatjan korkeus niin, että vaahtopatjan alapinta on korkeudella, joka vastaa vaahtotuskoneen pohjasta laskettuna 80-90 % vaahtotuskoneen pohjan ja vaahtotuskoneen vaahton poistumiskohdan eli ylitereunan alimman kohdan välisestä korkeudesta.

Mineraalipartikkeleita sisältävien ilmakuplien tilavuusvirta pinta-alayksikköä kohti vapaana olevan tilan pienentyessä kasvaa ja vaahtopatjan paksuus kasvaa olennaisesti nopeammin kuin jos vapaana olevaa lietepintaa ei pienennettäisi. Käytettäessä keksinnön mukaista ohjaukelintä saadaan mineraalipartikkeleita sisältävien ilmakuplien muodostaman vaahton syntymisnopeutta kasvatettua edullisen olennaisesti pinta-alojen suhteessa eli syntymisnopeus vaahtotuskoneen lietetilassa, erityisesti lietepinnan ja vaahtopatjan välisellä rajapinnalla, voi kasvaa edullisimmillaan vaahtotettavaa mineraalista riippuen jopa 20-kertaiseksi.

Käytettäessä keksinnön mukaisesti vaahtotuskoneessa ohjaukelintä pienentämään vapaana olevaa lietepintaa mineraalipartikkeleita sisältävien ilmakuplien muodostaman vaahton syntymisnopeus kasvaa olennaisesti, jopa moninkertaiseksi

ilmakuplien hajoamisnopeuteen nähden. Näin myös ilmakuplien viipymäaika vaahtopatjassa lyhenee olennaisesti.

Keksinnön mukaisen vaahtotuskoneen ohjauselin on asennettavissa säädettävästi niin, että ohjauselimellä aikaansaatu pinta-alojen suppenevuutta eli vapaana olevan pinta-alan pienentämistä voidaan säätää erikseen lietetilassa olevan ohjauselimen osan ja vaahtopatjan sisässä olevan ohjauselimen osan kohdalta. Ohjauselimen säädettävyyttä voidaan edullisesti käyttää hyväksi esimerkiksi silloin kun vaahtotuskoneella käsiteltävän malmin laatu vaihtelee aika ajoin, jolloin vaaditaan erilaiset vaahtotusolosuhteet. Samoin esimerkiksi samassa vaahtotuspiirissä oleville vaahtotuskoneille voidaan käyttää eri ohjauselimen säätöarvoja eri prosessivaiheissa.

Keksintöä selostetaan lähemmin seuraavassa viitaten oheisiin piirustuksiin, joissa
 kuvio 1 esittää keksinnön periaatetta ja siitä johdettua yhteyttä vaahton käyttäytymiselle vaahtotuskennossa kaaviomaisena sivuleikkauskuvantona,
 kuvio 2 esittää erästä keksinnön edullista sovellutusmuotoa kaaviomaisena sivuleikkauskuvantona,
 kuvio 3 esittää erästä edullista keksinnön mukaisen lietetilaan sijoitettavan ohjauselimen muotoa,

Kuviossa 1 on vaahtotuskennon 1 lietetilaan 2 asennettu keksinnön mukainen ohjauselin 3, joka ohjaa vaahtotuskennon alaosassa synnytetyn vaahton lietetilasta 2 vaahtopatjaan 4 ja edelleen vaahtopatjan 4 ja vaahtotuskennon ylitereunan 24 kautta poistoränniin 5. Ohjauselimen 3 suppenevuutta voidaan edullisesti säätää siten, että ohjauselimen 3 lietetilassa olevaa osaa 6 ja vaahtopatjan 4 sisään ulottuvaa osaa 7 voidaan voidaan erikseen säätää säätöelimillä 8 ja 9. Samoin ohjauselimen korkeus vaahtotuskennon pohjaan 10 nähden on säädettävissä. Kuvioon 1 on edelleen merkitty koko vapaana olevaa lietepinta-alaa kuvaava kuvaava suure D_1 sekä ohjauselimen 3 avulla pienennettyä vaahtopatjan 4 alaosan

pinta-alaa kuvaava suure D_2 . Kun otetaan huomioon edellä tekniikan tasoa kuvattaessa esitetyt suureet eli vaahdon talteensaantinopeus K_R , vaahdon syntymisnopeus K_B ja vaahdon hajoamisnopeus K_D , voidaan näille nopeuksille johtaa kaavaa (1) vastaava yhteys. Keksinnön mukaisesti ohjaukelimellä 3 vaahtopatjan pinta-alaa pienennetään suhteessa $D_2:D_1$. Koska kaikki vaahto poistuu nyt pienemmän eli D_2 mukaisen pinta-alan kautta, tällöin kaava (1) muuttuu seuraavasti:

$$K_R = K_B - \frac{D_2}{D_1} K_D \quad (2)$$

Tällöin keskimääräinen vaahdon poistumisnopeus nousee ja vaahdon hajoamiseen jää vastaavasti vähemmän aikaa. On selvää, että kaavat (1) ja (2) pitävät paikkansa vain suuruusluokaltaan, mutta ne kuvaavat kuitenkin olennaisen hyvin keksinnön mukaisella ohjaukelimellä saavutettavaa etua vaahdon poistamisesta vaahtotuskoneesta.

Kuviossa 2 vaahtotuskoneen vaahtotuskennon 11 alaosaan on asennettu staattori 12 ja roottori 13. Roottorin pyörittämiseksi on vaahtotuskennon yläpuolelle asennettu moottori 14, joka on onton akselin 15 kautta yhdistetty roottoriin 13. Vaahtotettava materiaali syötetään vaahtotuskennoon 11 syöttöaukon 16 kautta. Materiaalin vaahtottamisessa tarvittava ilma syötetään yhteen 17 kautta onton akselin 15 keskiosaan ja siitä edelleen roottorille 13. Vaahtotettavan materiaalin muodostamaan lietetilaa 18 on keksinnön mukaisesti asennettu alaspäin suppenevia kartiomaisia osia sisältäviä ohjaukelimiä 19 pienentämään lietetilaa 18 vapaana olevaa pinta-alaa. Ohjaukelimet 19 on asennettu niin, että ohjaukelimien kartiokkuutta voidaan tarvittaessa säätää, joko pienentää tai suurentaa, jolloin vastaavasti kuviossa 2 esitettyä pinta-alojen suhdetta D_2/D_1 voidaan muuttaa esimerkiksi vaahtotettavan materiaalin mukaan. Roottorin 13 ja vaahtotuskennoon 11 syötetyn ilman avulla aikaansaadut ilmakuplat, jotka nostavat mukanaan halutun vaahtotettavan materiaalin partikkeleita, nousevat liete-tilassa 18 ylöspäin ja ohjaukelimien 19 avulla nousevat

ohjauselimien 19 välissä olevan lietepinnan 20 kautta vaahtopatjaan 21. Keksinnön mukaisten ohjauselimien 19 aikaansaaman edullisen nopeusmuutoksen ansiosta arvomineeraaleja kannattavat yksittäiset ilmakuplat nousevat olennaisen nopeasti niin, että ne saavuttavat poistorännien 22 reunan 25 ja poistuvat vaahdotuskennosta 11 jatkokäsittelyyn. Vaahdotuskennoon 11 syötetyn materiaalin mukana tullut arvoton aines poistetaan vaahdotuskennosta 11 jäteaukon 23 kautta.

Kuviossa 3 vaahdotuskennoon 31 on asennettu ohjauselin 32, jotka koostuu useasta toisiinsa olennaisen jatkuvasti liitetystä katkaistun kiilan muotoisesta osasta 33 ja 34. Alempana oleva katkaistun kiilan muotoinen osa 33 toimii vaahdotuskennossa 31 lietepinta-alaa pienentävänä osana. Ylempi katkaistun kiilan muotoinen osa 34 voidaan edullisesti asentaa vaahdotuskennossa 31 saaduista ilmakuplista muodostuvan vaahtopatjan 35 puristusvyöhykkeenä, johon vyöhykkeeseen voidaan tarvittaessa yhdistää esimerkiksi FI-patentista 78628 tunnettu vaahdotettavan materiaalin pesu. Osan 34 muodostamalta vaahdon puristusvyöhykkeeltä vaahtopatja 35 saadaan talteen osan 34 reunoille 37 sijoitettuihin poistoränneihin 36.

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Vaahdotuskone mineraalien tai vastaavien vaahdottamiseksi näitä partikkeleita sisältävistä lietteistä, joka vaahdotuskone käsittää vaahdotuskennon ja vaahdotuskennoon sijoitetun sekoitusmekanismin, laitteet ilman tuomiseksi kennoon sekä elimiä vaahdotettavan materiaalin syöttämiseksi kennoon ja poistamiseksi kennosta, t u n n e t t u siitä, että vaahdotuskoneen lietetilaan (2,18), olennaisesti vaahdotuskoneessa muodostetun vaahtopatjan (4,21) alapuolelle, on asennettu ainakin yksi ohjauselin (3,19,32) niin, että vaahdotuskoneen vapaa pinta-ala olennaisesti ainakin vaahtopatjan (4,21) alapuolella olevassa lietetilassa (2,18) on pienennettävissä ylöspäin mentäessä.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen vaahdotuskone, t u n n e t t u siitä, että ohjauselimen (3,19,32) alaosa on asennettu korkeudelle, joka on vaahdotuskoneen pohjasta laskettuna 30-50 % vaahdotuskoneen pohjan (10) ja vaahdotuskoneen vaahdon poistumiskohdan (24,25,37) välisestä etäisyydestä.
3. Patenttivaatimusten 1 tai 2 mukainen vaahdotuskone, t u n n e t t u siitä, että ohjauselimellä (3,19,32) saatava pinta-alojen pienennyssuhde on välillä 1:2 - 1:20.
4. Patenttivaatimusten 1, 2 tai 3 mukainen vaahdotuskone, t u n n e t t u siitä, että ohjauselin (3,19,32) on asennettu säädettävästi niin, että ohjauselimellä (3,19,32) aikaansaatua pinta-alojen pienentämistä voidaan säätää ainakin ohjauselimen (3,19,32) lietetilassa olevan osan kohdalta.
5. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen vaahdotuskone, t u n n e t t u siitä, että ohjauselin (3,19,32) on asennettu säädettävästi niin, että ohjauselimellä (3,19,32) aikaansaatua pinta-alojen pienentämistä

voidaan säätää ohjaukelimen (3,19,32) vaahtopatjassa olevan osan kohdalta.

6. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen vaahdotuskone, t u n n e t t u siitä, että ohjaukelimien (3,19,32) välinen lietepinta-ala on säädettävissä.

7. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen vaahdotuskone, t u n n e t t u siitä, että ohjaukelin (3,19,32) on muodoltaan kartiomainen.

8. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen 1-6 mukainen vaahdotuskone, t u n n e t t u siitä, että ohjaukelin (3,19,32) on muodoltaan kiilamainen.

9. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen vaahdotuskone, t u n n e t t u siitä, että ohjaukelin (3,19,32) on alaspäin suppeneva.

10. Jonkin patenttivaatimuksen 1-8 mukainen vaahdotuskone, t u n n e t t u siitä, että ohjaukelin (3,19,32) on ylöspäin suppeneva.

11. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen vaahdotuskone, t u n n e t t u siitä, että ohjaukelin (3,19,32) on moniosainen.

PATENTKRAV

1. Flotationsmaskin för flotation av mineralier eller liknande ur uppslamningar innehållande dessa partiklar vilken flotationsmaskin innefattar en flotationscell och en omrörarmekanism anordnad i flotationscellen, anordningar för lufttillförsel till cellen samt organ för tillförsel av materialet som skall floterastill cellen och avlägsnande av detta från cellen, **kännetecknad** av att i flotationsmaskinens uppslammingsutrymme (2,18), väsentligen nedanför den flotationsmaskinen bildade skumbädden (4,21), anordnats minst ett ledarorgan (3,19,32) så att flotationsmaskinens fria ytareal väsentligen minst i uppslammingsutrymmet (2,18) nedanför skumbädden (4,21) kan minskas i riktning uppåt.

2. Flotationsmaskin enligt patentkravet 1, **kännetecknad** av att ledarorganets (3,19,32) nedre del anordnats på en höjd som räknad från flotationscellens botten är 30-50 % av avståndet mellan flotationsmaskinens botten (10) och flotationsmaskinens skumutlopp (24,25,37).

3. Flotationsmaskin enligt patentkravet 1 eller 2, **kännetecknad** av att det med ledarorganet (3,19,32) uppnådda reduktionsförhållandet mellan ytarealerna är 1:2 - 1:20.

4. Flotationsmaskin enligt patentkravet 1, 2 eller 3, **kännetecknad** av att ledarorganet (3,19,32) monterats reglerbart så att den med ledarorganet (3,19,32) uppnådda reduktionen av ytarealerna kan regleras åtminstone vid den del av ledarorganet (3,19,32) som befinner sig i uppslammingsutrymmet.

5. Flotationsmaskin enligt något av de föregående patentkraven, **kännetecknad** av att ledarorganet (3,19,32) monterats reglerbart så att den med ledarorganet (3,19,32) uppnådda reduktionen av ytarealerna kan regleras vid den del av ledarorganet (3,19,32) som befinner sig i skumbädden.

6. Flotationsmaskin enligt något av de föregående patent-

kraven, **kännetecknad** av att uppslammingsarealen mellan ledarorganen (3,19,32) kan regleras.

7. Flotationsmaskin enligt något av de föregående patentkraven, **kännetecknad** av att ledarorganet (3,19,32) har konisk form.

8. Flotationsmaskin enligt något av de föregående patentkraven 1-6, **kännetecknad** av att ledarorganet (3,19,32) är kilformigt.

9. Flotationsmaskin enligt något av de föregående patentkraven, **kännetecknad** av att ledarorganet (3,19,32) är nedåt avsmalnande.

10. Flotationsmaskin enligt något av de föregående patentkraven 1-8, **kännetecknad** av att ledarorganet (3,19,32) är uppåt avsmalnande.

11. Flotationsmaskin enligt något av de föregående patentkraven, **kännetecknad** av att ledarorganet (3,19,32) består av flera delar.

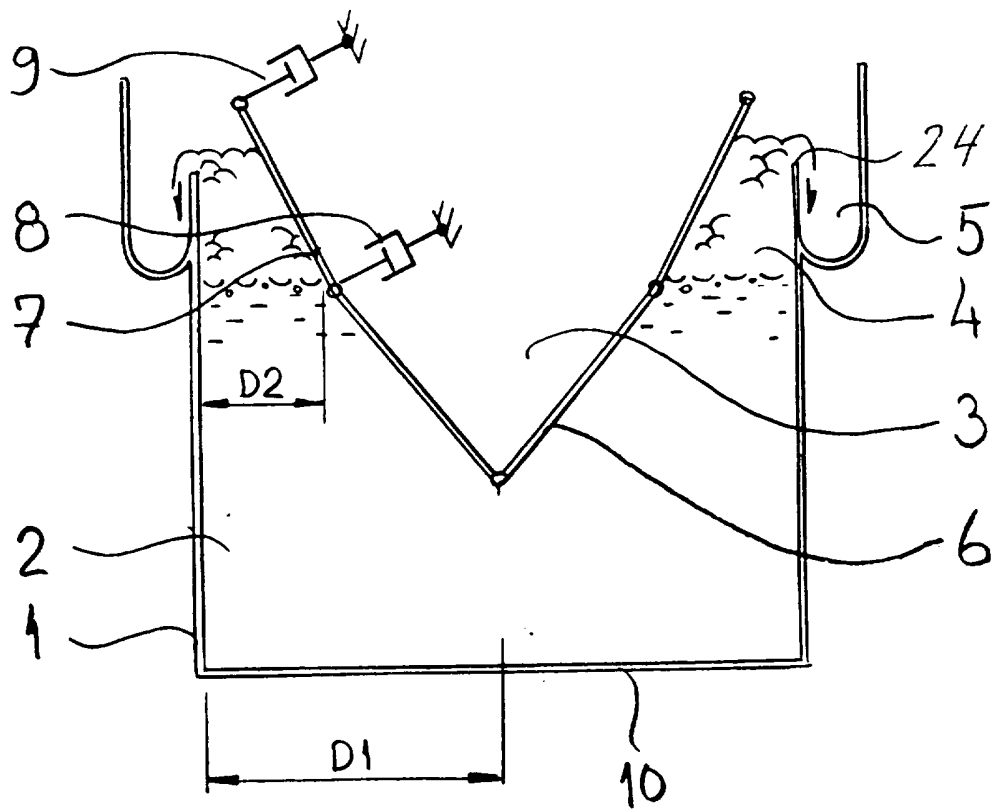


FIG. 1

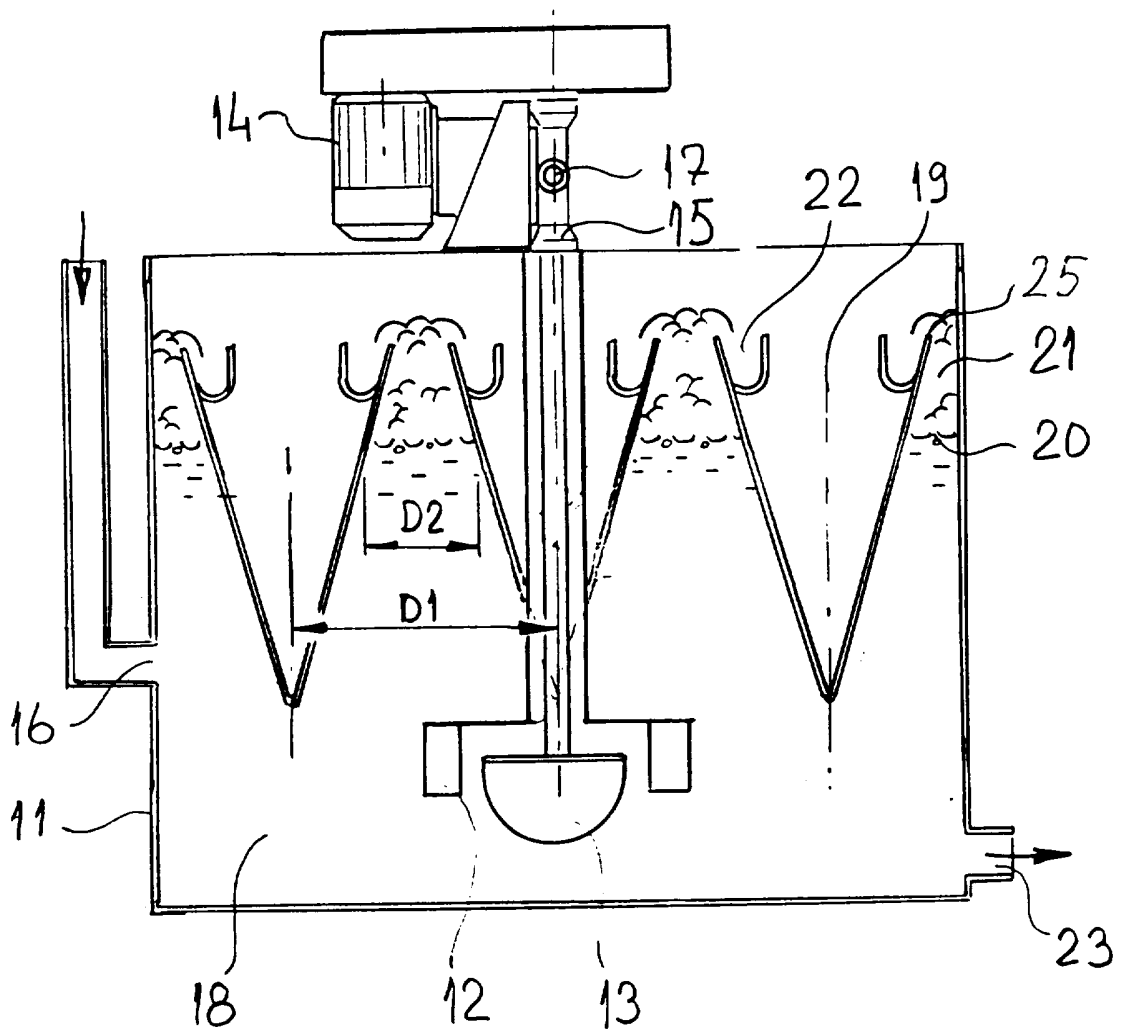


FIG. 2

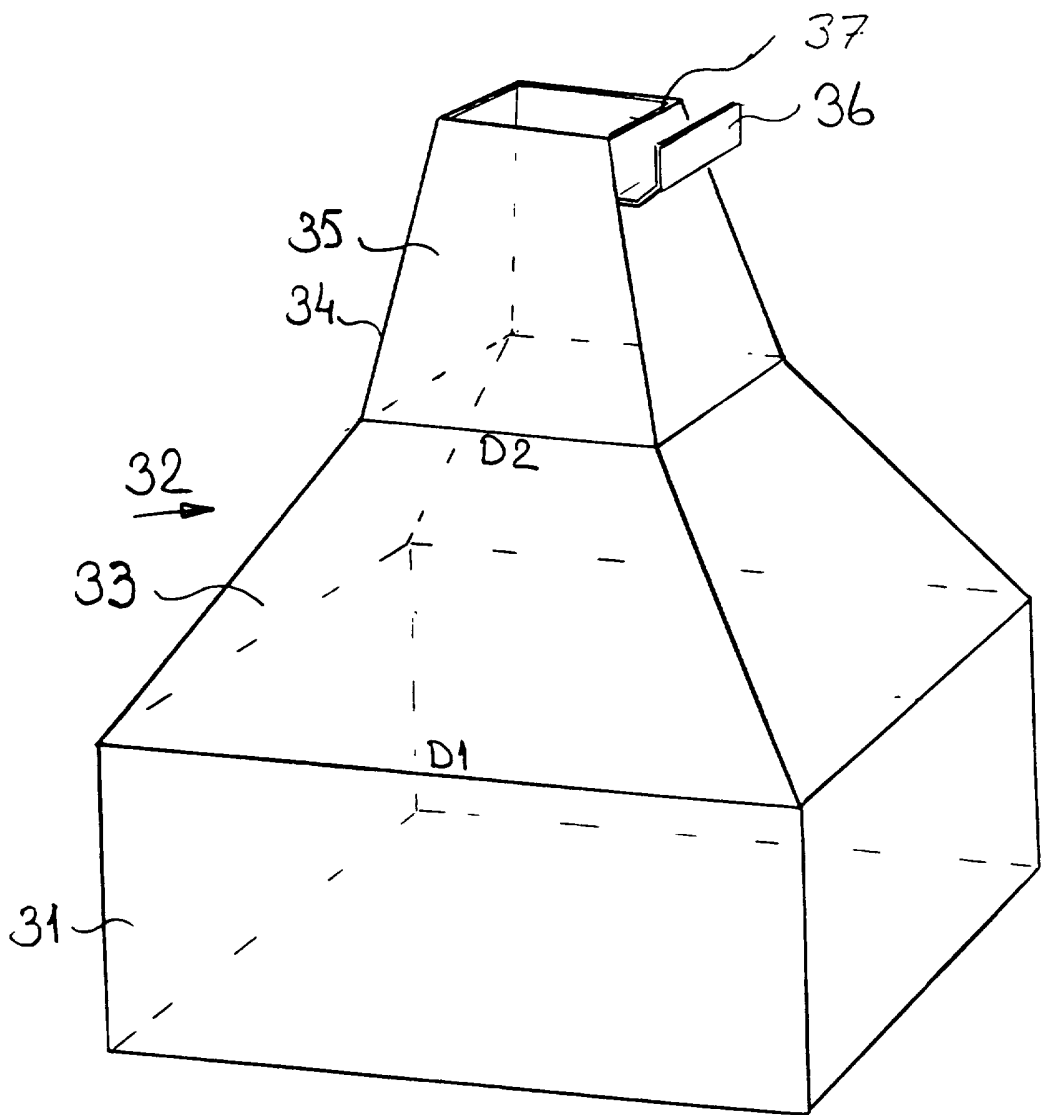


FIG. 3