

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 930960 A7**

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

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application 930960

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
B03D 1/16

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date 04.03.1993

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date 04.03.1993

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public 10.09.1993

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date 13.06.2019

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

09.03.1992 US 849114

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 •Dorr-Oliver Incorporated, 612 Wheeler's Farm Road, Milford, Conn. 06460-8719, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 •Lawrence, George A., USA, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Leitzinger Oy, High Tech Center, Tammasaarenkatu 1, 00180 Helsinki

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

Vaahdotuskone

Flotationsmaskin

Vaahdotuskone. - Flotationsmaskin.

Tämä keksintö kohdistuu parannettuun vaahdotuskoneeseen ja kennorakenteeseen kaivosteollisuutta varten ja erityisesti prosessiin mineraalien erottamiseksi malmista mineraalien vaahdottamisella ja poistamisella malmista.

Kaivosteollisuudessa vaahdotus on ensisijainen menetelmä mineraalien rikastamiseksi ja talteenottamiseksi käyttäen hyväksi kuparivaahdotusta, hienohiilivaahdotusta, rautamalmivaahdotusta, raakafosfaatti- ja potaskavaahdotusta, perusmetallikiisuvaahdotusta ja jalometallikiisuvaahdotusta.

Vaahdotus on olennaisesti kolmivaiheksikköprosessi, joka sisältää hienojakoisen kiintoaineksen, nesteiden ja ilman perinpohjaisen sekoittamisen haluttujen mineraalien rikastamiseksi sivukivestä vaahdottamalla yksi pois muista. Vaahdotusprosessin suorittamisessa malmi murskataan hienojakoiseksi kiintoainekseksi ja sekoitetaan nesteiden kanssa liejun tai lietteen muodostamiseksi. Lieju ilmastetaan sitten käyttämällä vaahdotuskonetta aikaansaamaan kiintoaines/nesteseos ja ilman dispersio sisäisen ilmalähteen kautta tai itse imevän vaahdotuskoneen avulla. US-patentit nrot 4,425,232 ja 4,800,017 kuvaavat vaahdotuslaitteen ja menetelmän, käsittäen vaahdotuskoneen, joka on varustettuna roottori-staattoripumppukokoonpanolla upotettuna liejuun ja missä roottorin siivet sekoittavat liejun läpikohtaisin sekoittaen kiintoaineksen ja nesteen ja johtaen ilmaa seokseen ilmastusta ja vaahdon muodostumista varten vaahdotuskennon pinnalle. Mineraalipartikkelit kiinnittyvät kantoaineina toimiviin ilmakupliin, mitkä ovat luonnollisesti uivia, ja muodostaa vaahdon, tämän ollessa tehokas mekanismi mineraalin talteenottamiseksi. Vaahto poistetaan hydrodynaamisesti liejumas-
san päältä yhdessä mukaanliittyneiden mineraalihiukkasten kanssa, jotka otetaan talteen kun vaahto kerätään ja vesi poistetaan.

Konventionaaliset kennosäiliörakenteet, kuten kuvattuna kuviossa 1 tekniikan tasoksi merkittynä, ovat suorakulmaisia tai U-muotoisia ja käyttävät pitkää vaahdon ylivirtauskourua ja väliseinälevyjä. Vaahdon ylivirtauskouru on yleisesti pituussuunnastaan sijoittuneena pitkin säiliön sivua, vaikkakin joissakin rakenteissa käytetään poikittaiskouruja pitkin väliseinälevyjä. Haluttuja mineraaleja sisältävä vaahto, mikä on noussut ilmakuplien kanssa, jotka on muodostettu roottorin tai sekoittimen avulla, ylivirtaa kouruun ja kulkee poistoputkeen keräämistä varten.

Aiemmat säiliö- ja ylivirtauskoururakenteet ovat osoittautuneet tehottomiksi ja kalliiksi. Vahvistettu suorakulmainen säiliörakenne sisältää nurkkia ja tasaisia sivuja, jotka on vahvistettava raskaasti ulospullistusmisvoimia vastaan. Lisäksi nurkat, joita esiintyy suorakulmaisessa rakenteessa, edesauttavat hävikkiä johtuen pyörteistä ja/tai seisovista taskuista. Kourut ovat rakennetut vaahdotussäiliöistä erillään ja ne ovat usein itsetukevia.

Tämän keksinnön päämääränä on muodostaa taloudellinen kenno- ja vaahdon ylivirtauskoururakenne, mikä antaa korkean vaahdon ylivirtauskuulan pituuden suhteessa kennosäiliön tilavuuteen, yhdessä vähemmän ongelmallisten poikittaiskourujen kanssa. Poikittaiskouru, joka on järjestetty tekniikan tasossa, häiritsevät virtauskuvioita ja ne tunkeutuvat käyttökelpoiseen vaahdotustilavuuteen.

Tämän keksinnön eräänä lisäpäämääränä on muodostaa vaahdotuskenno- ja vaahdon ylivirtauskoururakenne, missä vaahdotussäiliön tilavuutta käytetään täysin hyväksi johtuen kaikkien nurkien eliminoinnista.

Lisäksi tämän keksinnön eräänä päämääränä on muodostaa vaahdotuskenno- ja vaahdon ylivirtauskoururakenne, joka voidaan

järjestää maksimoimaan rakennuslattiatala ja tämän avulla minimoimaan kustannuksia.

Tämä keksintö on kohdistettu näihin päämääriin ja muihin, erityisellä viittauksella vaahdotuslaitteistoon.

Keksinnön mukainen parannettu vaahdotuskone, kenno- ja vaahdon ylivirtauskoururakenne, sisältää sylinterimäisen säiliön ja ainutlaatuisen kuusikulmaisen ylivirtauskoururakenteen. Tämä ainutlaatuinen kuusikulmainen vaahdon ylivirtauskouru sallii vierekkäisten kennorivien ainutlaatuisen lomittamisen mehiläis-kennojärjestelyksi. Kukin sylinterimäisistä säiliöistä sisältää pyöritysmekanismin, mikä toimii kuplien muodostamiseksi, joihin kupliin halutut mineraalit tarttuvat vaahdon muodostamiseksi. Kuusikulmaiset vaahdon ylivirtauskourut sisältävät useita pohjapoistoaukkoja vaahdon keräämiseksi. Kuusikulmaiset kourut ovat integraalisia sylinterimäisten säiliöiden kanssa, säiliön seinän muodostaessa kourun yhden sivun.

Tämä ainutlaatuinen sylinterimäinen kennorakenne ja kuusikulmainen kehämäinen vaahdon ylivirtauskouru tarjoaa suuren suhteen vaahdon ylivirtaushuulen pituuden ja kennosäiliön tilavuuden välillä, mikä usein eliminoi ongelmallisten poikkikourujen tarpeen.

Kennon sylinterimäinen muoto ja pyöreä poikkileikkaus eliminoi ongelmalliset nurkkaukset, mitkä aiheuttavat häviötä johtuen seisovista alueista tai pyörrevirran muodostuksesta.

Sylinterien muoto on itse vahvistava ja välttää litteät sivut, mitkä edellyttäisivät raskasta vahvistusta suojaamaan ulospullostumista vastaan.

Lisäksi ainutlaatuinen kuusikulmainen ylivirtauskoururakenne helpottaa vaahdotussäiliöiden mehiläiskenno- tai hunajakkenno-

lomitusjärjestelyä, käyttäen tämän avulla tehokkaasti hyväksi rakennustilan ja minimoiden rakennuskustannuksia.

Yllä esitetyt ja muut päämäärät, samoin kuin keksinnön edulliset piirteet tulevat selvemmiksi seuraavasta kuvauksesta otettuna oheisten piirustusten yhteydessä.

Kuvio 1 on päälikuvanto tekniikan tason rakenteesta;

Kuvio 2 on päälikuvanto useista säiliöistä, jotka on lomitettu mehiläiskennojärjestelyksi keksinnön mukaisesti;

Kuvio 3 on pystykuvanto kuvion 2 mehiläiskennojärjestelystä; ja

Kuvio 4 on perspektiivikuvanto keksinnön mukaisesta yksittäisestä sylinterimäisestä kennosta ja kuusikulmaisesta vaahdon ylivirtauskourusta.

Viitaten piirustuksiin, erityisesti kuvioon 1, tekniikan tason vaahdotuskenno ja vaahdon ylivirtauskoururakenne sisältää syötölaatikon 10, missä hienoksi jauhettu malmi sekoitetaan nesteen kanssa ja syötetään vaahdotuslaitteeseen 12. Laite 12 sisältää kaksi osastoa tai kennoa 14 ja vastaavasti 16. Kussakin kennossa on järjestettynä pyörityslaite tai mekanismi 18 ja vastaavasti 20, mikä muodostaa ilmakuplia vaahdotusta varten. Lisäksi siinä on järjestettynä poistolaatikko 22 erottamattoman kiintoaineksen ja nesteen poistamiseksi. Konventionaaliset vaahdon ylivirtauskourut 28 ja vastaavasti 30 on järjestettynä pitkin kennojen pitkittäisreunoja 24 ja 26.

Lopuksi konventionaalinen vaahdotuslaite 12 sisältää väliseinämälevyn ja poikittaisvaahdokourun 32 väliseinän päällä, mikä väliseinä jakaa laitteen kahteen kennoon. Vaahdon ylivirtauskourujen 28 ja 30 pohjalla sisällytettynä on vaahdon poistoaukot 34 ja 36.

Tekniikan tason rakenne, kuten kuvailtu kuviossa 1, on vaillinainen sen tehottomassa muodossa ja kourujärjestelyssä.

Viitaten kuvioihin 2 ja 3 siinä on kuvattu parannettu vaahdotuskone ja vaahdon ylivirtauskourujärjestely. Vaahdotuskone 50 sisältää useita sylinterimäisiä vaahdotuskennoja 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58 ja 59. Tarkentaen kolmeen kennoon analysointia varten, kukin niistä sisältää pyöritysmekanismin 60, 61 ja 62 kuplien muodostamiseksi käytettäväksi hyväksi mineraalin erottamisessa. Syöttölaatikot 64 ja 66 on järjestetty sisäänmenoaukkoina nesteen ja hienojakoisen malmin syöttämiseksi koneeseen. Poistolaatikot 68 ja 70 on järjestetty erottamattomien kiintoainesten ja nesteiden poistamista varten.

Kennosäiliön reunat 72, 74, 76, 78, 80 ja 82 ovat rajoitetut kuusikulmaisilla vaahdon ylivirtauskouruilla, joilla on sivut 84, 86, 88, 90, 92 ja 94, mitkä kourut sisältävät vaahdon poistoaukot 96, 98, 100, 102, 104 ja 106 vastaavassa järjestyksessä. Runsasmineraalinen vaahto ylivirtaa kennoista 52, 54 ja 56 rajoittaviin kuusikulmaisiin vaahdon ylivirtauskouruihin tehokkaalla ja optimoidulla tavalla. Johtuen kennojen ja niiden kourujen kuusikulmaisesta rakenteesta vaahdotuslaitteet lomittuvat yhteen ainutlaatuisella tehokkaalla mehiläiskenno- tai hunajakennotavalla. Matalia poikkikouruja käytetään tehostamaan järjestelyjä.

Lisäksi on järjestetty, mikäli halutaan, liitäntälaatikot 108 ja 110 mukauttamaan asennuksen laskevat tasot. Sellainen asennus kompensoi alkupään hävikkiä liejun kulkiessa kennoryhmän läpi. Kuvio 3 esittää liitäntälaatikon 108 hyväksikäyttöä laskevien kennoryhmien 56 ja 57 liittämiseksi.

Kuvio 4 on perspektiivikuvanto vaahdotuskennosta, joka toteuttaa keksintöä. Sylinterimäinen kenno 120 sisältää kuusikulmaisen vaahdon ylivirtauskourun 122. Kourun poistoaukko 124

voidaan liittää poistoputkeen runsasmineraalisen vaahdon keräämiseksi.

Esillä oleva keksintö tarjoaa edullisen rakenteen ja toiminnan. Sylinterimäinen kennorakenne eliminoi raskaat vahvistustarpeet samoinkuin epäsuotuisat turbulenttiset nurkkavaikutukset, mitkä haittaavat haluttua tehokasta mineraalien vaahtopoistoa. Lisäksi kuusikulmaisesti muotoillut vaahdon ylivirtauskourut optimoivat vaahdon keräämistä ja sallivat ainutlaatuisen mehiläiskennolomitusjärjestelyn.

Edellä esitetyt edut ovat erityisen edullisia suurten vaahdotusprojektien yhteydessä, minimoiden tämän avulla kustannuksia ja tehostaen mineraalien keruuta.

Vaikkakin tässä on kuvattu keksinnön erityinen suoritusmuoto on ilmeistä alan ammatti-ihmisille, että muutoksia voidaan tehdä siihen poikkeamatta oheenliitettyjen vaatimuksien hengestä ja suoja-alasta.



Patenttivaatimukset

1. Vaahdotuskone, t u n n e t t u siitä, että siihen kuuluu:
 - a) vähintään yksi pystysuuntainen sylinterimäinen vaahdotuskenno, jossa on yläpää;
 - b) sisääntulolaatikko liitettynä mainittuun kennoon;
 - c) poistolaatikko liitettynä mainittuun kennoon;
 - d) pyöritysmekanismivälineet pidettynä mainitussa kennossa runsasmineraalisen vaahdon muodostamiseksi; ja
 - e) kuusikulmaisesti muotoiltu, mainitun vaahdotuskennon yläpään asennettu ja kehämäisesti koko yläpään kehän ympäri ulottuva vaahdon ylivirtauskouru mainitun runsasmineraalisen vaahdon keräämiseksi.
2. Vaahdotuskone, t u n n e t t u siitä, että se käsittää useita patenttivaatimuksen 1 mukaisia vaahdotuskennoja ja kuusikulmaisia vaahdon ylivirtauskouruja järjestettynä hunajakennorakenteeksi.
3. Patenttivaatimuksen 3 mukainen vaahdotuskone, t u n n e t t u siitä, että on järjestetty liitoslaatikko kennojen erottamiseksi.
4. Parannettu vaahdotuskone, t u n n e t t u siitä, että siihen kuuluu vähintään kahdessa rivissä olevien sylinterimäisten vaahdotuskennojen ryhmä, sisääntuloaukko kennojen kunkin rivin yhdessä päässä olevassa kennossa hienojakoisen mineraalimalmin ja väliaineen syöttämiseksi mainittuun päätykennoon, poistoaukko kennossa, joka on kennorivin vastakkaisessa päässä, erottomattoman väliaineen ja malmin poistamiseksi mainitusta kennosta, ilmastusvälineet sijoitettuna kuhunkin kennoon runsasmineraalisen vaahdon muodostamiseksi niissä, kuusikulmaisesti muotoiltu vaahdon ylivirtauskouru järjestettynä kuhunkin mainituista kennoista mainitun runsasmineraalisen vaahdon keräämiseksi, ensimmäisen kennorivin mainittujen kuusikulmaiseksi muo-

dostettujen ylivirtauskourujen koskettaessa viereisen kennorivin kuusikulmaisia ylivirtauskouruja hunajakennorakenteina.

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen vaahdotuskone, t u n -
n e t t u siitä, että liitoslaatikko on järjestetty kuhunkin
mainittuun riviin kennojen erottamiseksi.

6. Vaahdotuskone, t u n n e t t u siitä, että siihen kuuluu
vähintään kahden sylinterimäisten vaahdotuskennojen muodostama
ryhmä, kunkin mainituista kennoista ollessa varustettuna kuusi-
kulmaisella vaahdon ylivirtauskourulla, yhdessä mainituissa
riveissä olevien kuusikulmaisten kourujen koskettaessa vierei-
sessä rivissä olevia kuusikulmaisia kouruja hunajakennoraken-
teisesti, jolloin kussakin mainituista kennoista on sisääntu-
lovälineet ja poistovälineet, ilmastusvälineet sijoitettuna
kuhunkin mainituista sylinterimäisistä kennoista.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen vaahdotuskone, t u n -
n e t t u siitä, että ilmastusvälineet käsittävät pyöritysme-
kanismin.

8. Patenttivaatimuksen 6 mukainen vaahdotuskone, t u n -
n e t t u siitä, että liitoslaatikko on järjestetty erottamaan
vähintään kaksi kennoa.

Patentkrav

1. Flotationsmaskin, k ä n n e t e c k n a d därav, att till denna hör:

- a) minst en lodrät cylindrisk flotationscell med en övre ända;
- b) en ingångslåda ansluten till nämnda cell;
- c) en avgångslåda ansluten till nämnda cell;
- d) ett rotationsmekanismorgan hållen i nämnda cell för att bilda ett mineralrikt skum; och
- e) en hexagonalt utformad skumöverströmningsränna monterad till nämnda flotationscells övre ända och periferalt omkring den övre ändans omkrets nående skumöverströmningsränna för uppsamling av nämnda mineralrika skum.

2. Flotationsmaskin, k ä n n e t e c k n a d därav, att den omfattar flera flotationsceller och hexagonala skumöverströmningsrännor enligt patentkravet 1 anordnade i form av en honungscellkonstruktion.

3. Flotationsmaskin enligt patentkravet 3. k ä n n e t e c k n a d därav, att en föreningslåda för att separera cellerna.

4. Förbättrad flotationsmaskin, k ä n n e t e c k n a d därav, att därtill hör en grupp av cylindriska flotationsceller i två rader, en ingångsöppning i cellen vid ena ändan av varje rad av celler för att i nämnda ändcell inmata finfördelad mineralmalm och ett medium, en avgångsöppning i cellen vid den motsatta ändan av raden av celler, för att från nämnda cell avlägsna oseparatorat medium och malm från nämnda cell, ett luftningsorgan placerat i varje cell för att i dessa bilda ett mineralrikt skum, en hexagonalt bildad skumöverströmningsränna anordnad i envar av nämnda celler för uppsamling av nämnda mineralrika skum, varvid nämnda hexagonalt formade överströmningsrännor i en första cellrad bildar kontakt med de hexagonala

Överströmningsrännorna i en invidliggande cellrad i form av en honungscellkonstruktion.

5. Flotationsmaskin enligt patentkravet 4, k ä n n e t e c k - n a d därav, att en föreningslåda anordnats i varje nämnd rad för att separera cellerna.

6. Flotationsmaskin, k ä n n e t e c k n a d därav, att därtill hör en grupp av minst två cylindriska flotationsceller, varvid envar av nämnda celler försetts med en hexagonal skumöverströmningsränna, medan de hexagonala rännorna i en av nämnda rader bildar kontakt med de hexagonala rännorna i en invidliggande i form av en honungscellkonstruktion och varvid envar av nämnda celler har ett ingångsorgan och ett utgångsorgan, med luftningsorgan belägna i envar av nämnda cylindriska celler.

7. Flotationsmaskin enligt patentkravet 6, k ä n n e t e c k - n a d därav, att luftningsorganen omfattar en rotationsmekanism.

8. Flotationsmaskin enligt patentkravet 6, k ä n n e t e c k - n a d därav, att en föreningslåda anordnats att separera minst två celler.

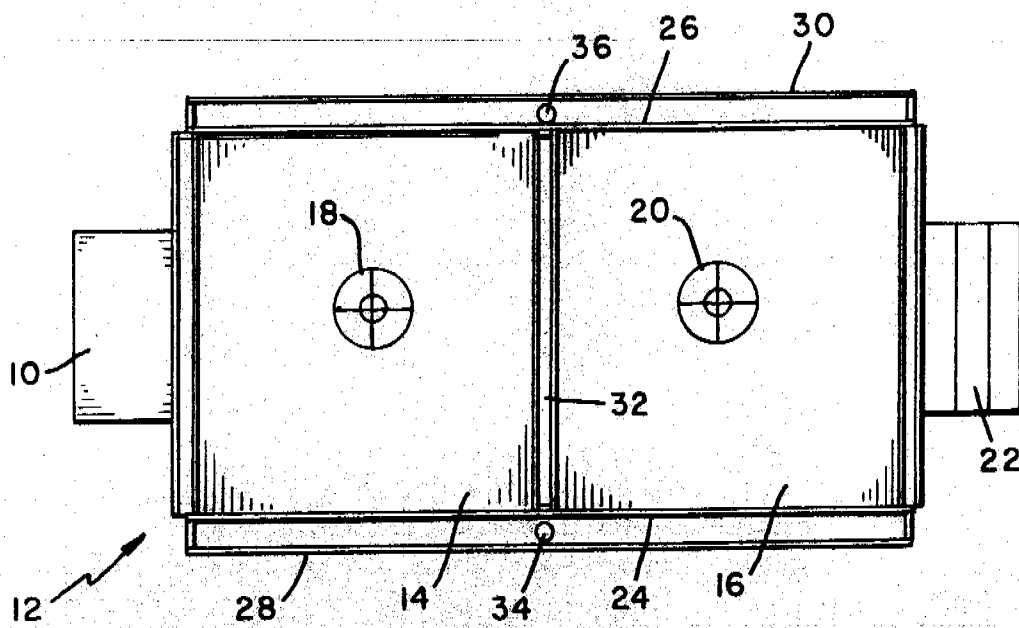


FIG. 1

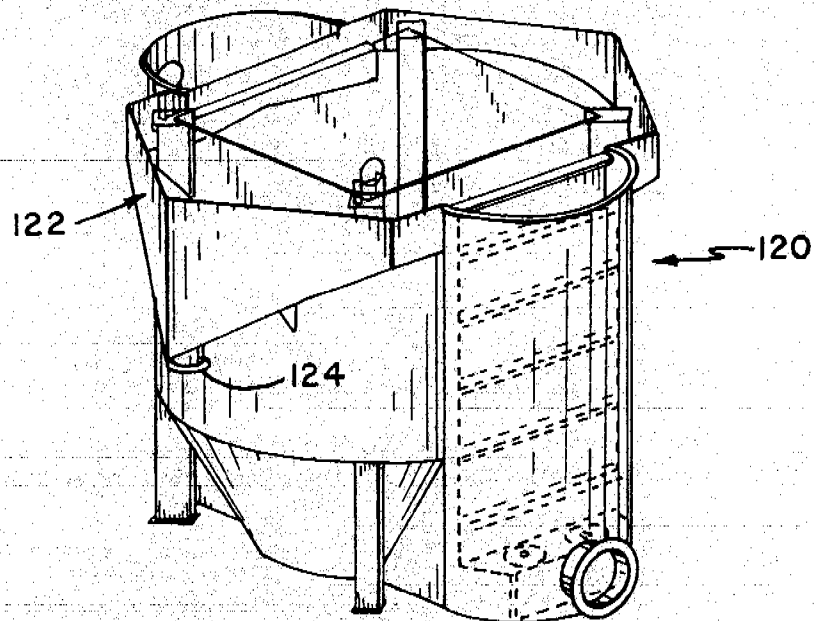


FIG. 4

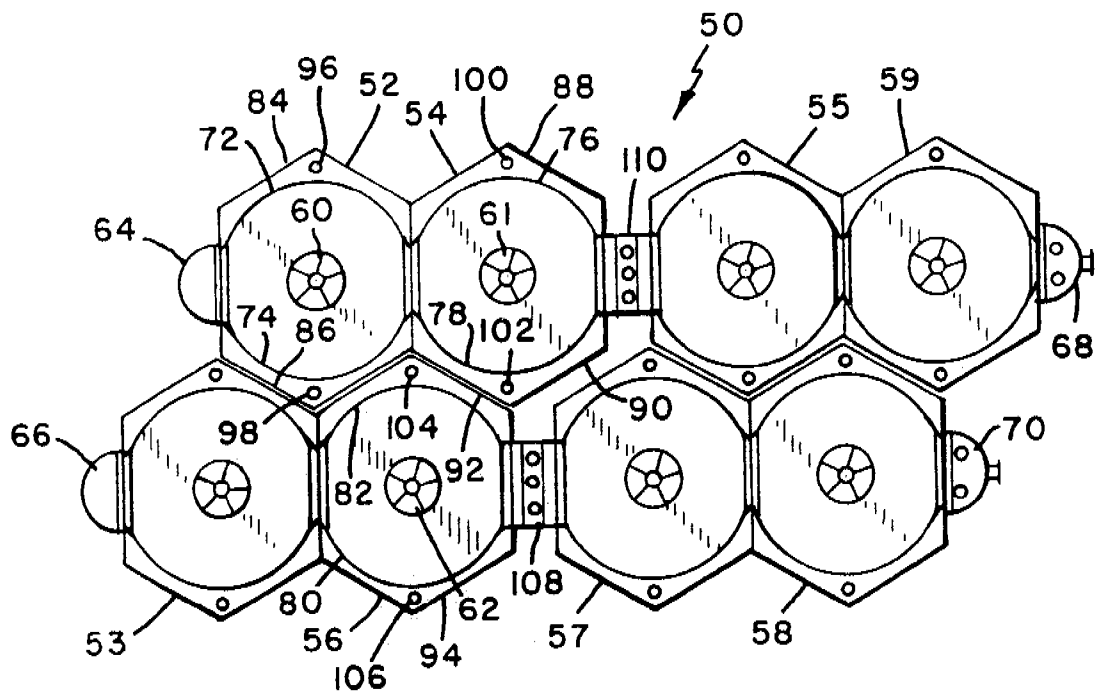


FIG. 2

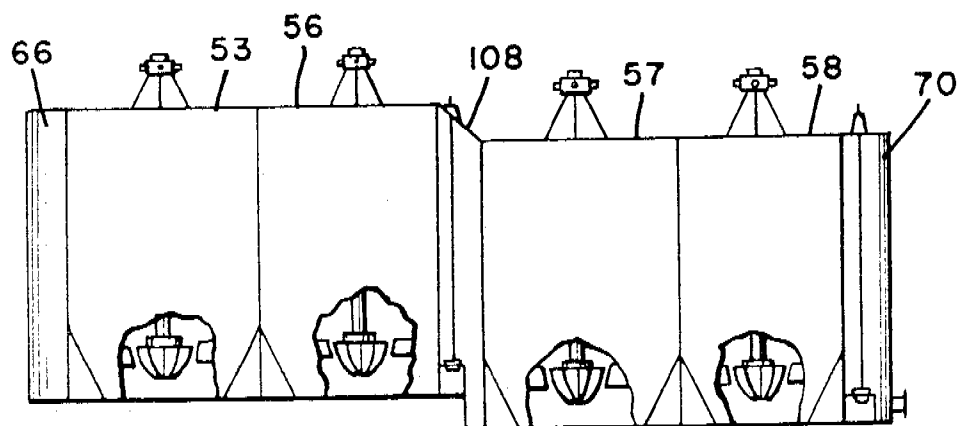


FIG. 3

24

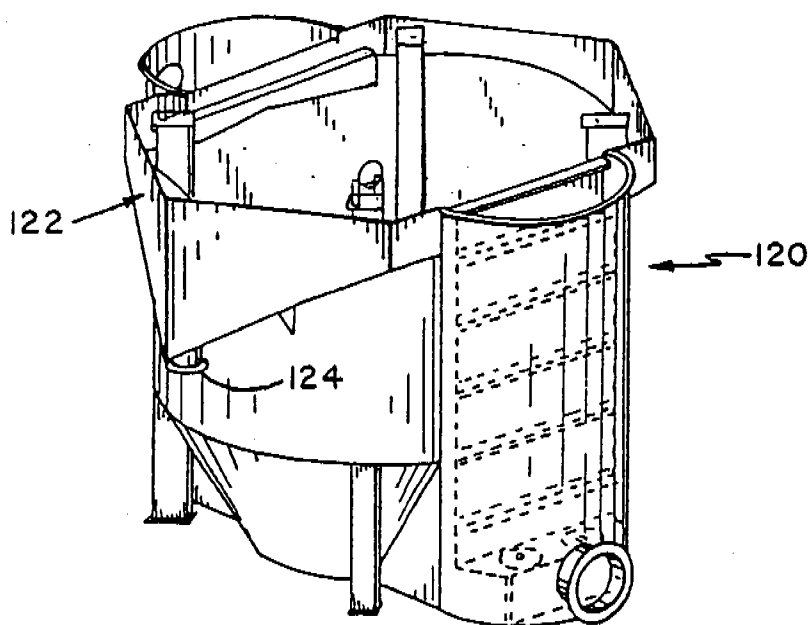


FIG. 4