

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 831823 A7**

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

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application **831823**

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
B04C

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **23.05.1983**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **23.05.1983**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **27.11.1983**

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date **12.06.2019**

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

26.05.1982 GB 8215401

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 •Beloit Corporation, Beloit, Wisconsin 53511, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 •Chivral, Graham Blakeley, United Kingdom, ISO-BRITANNIA, (GB)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Berggren Oy Ab, Antinkatu 3 C, 00100 Helsinki

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

Erotussykloneja.

Cyklonseparatorer.

Parannuksia ja seikkoja liittyen syklonierottimiin ?

Esillä oleva keksintö käsittelee parannuksia ja seikkoja liittyen syklonierottimiin ja koskee erityisesti syklonierottelumenetelmää, jossa nesteessä ole^{va} kiintoaines erotetaan nesteestä. Se käsittelee myös syklonierotinta menetelmän tehostamiseksi.

Tämän erittelyn vuoksi, sana "hiukkanen" ei tarkoita pelkästään kiinteää hiukkasta, vaan myös nestepisaraa, kaasukuplaa ja kiinteiden, nestemäisten ja kaasupartikkeleiden yhdistelmiä. Tällä tavalla on mahdollista erottaa nesteestä siihen joutuneet epäpuhtaudet, kuten väri ja kumi tai muut adheesiöt, joita joskus sanotaan "takiaisiksi" (stickies), kuten myös ilma ja kuidut.

Hiukkasten voidaan katsoa olevan "tiheitä" ja "kevyitä". "Tiheät" hiukkaset, myös tunnettu "raskaina" hiukkasina, ovat niitä, joiden tiheys on suurempi kuin nesteen, johon ne on sekoitettu kun taas "kevyet" hiukkaset ovat niitä, joiden tiheys on pienempi kuin nesteen. Niiden kokoluokka rajoitetaan tavallisesti keinoin, jotka sijaitsevat syklonin yläpuolella tai sen edessä puhdistussysteemissä ja syklonin mittasuhteilla. Nesteet, joita varten käsillä oleva keksintö on kehitetty, ovat paperinvalmistuksessa käytettäviä nesteitä, nimittäin paperimassaa sisältäen kiinteitä hiukkasia sekoittuneena veteen. Kuvailtaessa tämän jälkeen keksintöä, tullaan viittaamaan tällaisiin paperimassoihin. Ellei veden tiheys ole muuttunut siihen sekoittuneiden kiintoaineiden vuoksi, on kevyillä hiukkasilla tällaisessa massassa tavallisesti tiheys alle 1 g/cm^3 ja tiheillä hiukkasilla on tiheys suurempi kuin 1 g/cm^3 .

Käsillä olevan keksinnön tarkoituksena on antaa menetelmä ja syklonierotin, jolla tehokkaasti aikaansaadaan hiukkasaineiden erotus nesteestä, ja erityisesti antaa menetelmä ja syklonierotin, jolla voidaan poistaa sekä raskaita että kevyitä epäpuhtauksia.

Yhteenliittynyt patenttihakemus Euroopassa

no. 82300436.1 kuvailee Uniflow-syklonierotinta, joka on erityisen sopiva poistamaan kevyitä (tai kelluvia) epäpuhtauksia. Kuten kyseisestä patenttieroittelyssä kuvataan, saastunut neste viedään sisään kartionmuotoisen erottimen yläpäästä ja se kulkee alaspäin kierukkamaisesti konvergoivaa reittiä kohti useita poistoaukkoja, jotka sijaitsevat erottimen päässä etäällä sisääntuloaukosta. Kukin fraktio poistuu sen asianomaisesta poistoaukosta.

Toisessa syklonierottimessa, jossa tapahtuu niin sanottu käänteinen pyörreilmiö, vähintään yksi erotetun fraktion poistoaukoista sijaitsee hyvin lähellä sisääntuloaukkoa ja sisääntuleva käsiteltävä neste kulkee ensin alaspäin kierukkamaista reittiä pitkin ja tämän jälkeen fraktio lentää ylöspäin, eli vastakkaiseen suuntaan alkuperäisen kierukan sisäpuolella. Fraktio voidaan poistaa erottimen pohjasta säteittäisen ympyrän kehällä olevan tai tangentiaalisen poistoaukon kautta.

Kumpikaan näistä kahdesta tunnetusta erottimesta ei yksin pysty erottamaan sekä raskaita että kevyitä partikkeleita epäpuhtaasta nesteestä.

Käsillä olevan keksinnön mukaisesti, käsittää menetelmä kiintoaineita sisältävän nesteen erottamisen useisiin fraktioihin syöttämällä epäpuhtas neste käänteisen pyörresyklonierottimen toiseen päähän, poistaen ensimmäisen (raskaan) fraktion syklonierottimen toisesta päästä etäällä sisääntuloaukosta, poistaen

osittain puhdistetun nesteen poistoaukon kautta joka on järjestetty mainitun sisääntuloaukon puoleisesta päästä ja syöttäen sen siirtymiskäytävän kautta Uniflow-syklonierottimeen sisääntulon puoleisesta päästä ja poistaen lisää fraktioita Uniflow-erottimen sisääntuloaukon vastakkaisesta päästä asianomaisten poistoaukkojen kautta, jolloin ainakin yksi fraktioista poistetaan Uniflow-erottimesta aksiaalisuuntaan.

On edullista, että käänteisestä pyörre-erottimesta poistettava fraktio poistetaan mainitusta päästä aksiaalisuuntaan.

On myös edullista, että erotin on asetettu pystysuoralle akselille Uniflow-erotin ylimpänä.

Käsillä olevan keksinnön mukaisesti käsittää sykloni-erotin konvertoidakseen sisääntulevan nesteen useisiin eri tiheyden omaaviin fraktioihin, yhdistettynä yhdeksi yksiköksi, ensimmäisen (käänteisen pyörre) sykloni-erottimen raskaiden epäpuhtauksien poistoon ja toisen (Uniflow) syklonierottimen kevyiden epäpuhtauksien poistoon, ensimmäisen erottimen käsittäessä kammion, jossa on toisessa päässä nesteen sisääntuloaukko, ja sen vastakkaisessa päässä ensimmäinen poistoaukko raskaiden erotettujen epäpuhtauksien poistamiseksi, toinen poistoaukko mainitussa päässä osittain puhdistetun aineen poisjohtamiseksi, mikä poistoaukko johtaa toisen erottimen kammion päähän, minkä toisen ~~mainitun~~ erottimen kammion vastakkainen pääty on varustettu useilla poistoaukoilla useiden haluttujen fraktioiden poistamiseksi, ja vähintään yksi poistoaukoista on asetettu tulemaan ulos erottimesta aksiaalisuuntaan..

Yhdistämällä nämä kaksi erotinta yhdeksi yksiköksi, missä osittain puhdistettu materiaali virtaa siirtymis-

käytävän kautta toisesta osasta toiseen päästetään rakennemateriaaleja, putkituksia, tilaa ja pumppausenergiaa.

Esitetyssä rakenteessa ensimmäinen ja toinen erotin ovat pystysuorassa suunnassa, missä ensimmäinen erotin on asetettu toisen erottimen alapuolelle. Sekä ensimmäinen että toinen erotin voivat kumpikin olla varustetuja kartionmuotoisilla kammioilla, jotka konvergoivat yhteisestä jakoseinämästä, joka toimii päätyseinämänä kummallekin asianomaiselle erotinkammioille. Neste sisääntuloaukko on tämän yhteisen väliseinämän vieressä. Kammioiden kartiokulmat voivat olla erilaiset. Kyseiset kammiot ovat tarkoituksenmukaisesti yhteisellä akselilla mutta tämä ei ole välttämätöntä. Siirtymiskäytävä ensimmäisen ja toisen erotinkammion välillä voi sisältää suoran porauksen koaksiaalisesti ainakin ensimmäisen erottimen akselin suhteen.

Ylempi kammiot voi olla halkaisijaltaan yhtä suuri kuin siirtymiskäytävä.

Vaihtoehtoisessa rakenteessa siirtymiskäytävä voi käsittää koaksiaalisesti järjestetyn aukon ensimmäisessä erotinkammiossa ja yhden tai useamman ympyränkehällä sijaitsevan käytävän, jotka kulkevat säteen suuntaisesti ja tulevat toiseen erotinkammioon yhtenä tai useampana ympyränkehällä sijaitsevana aukkona, jotta neste voidaan ruiskuttaa tangentiaalisesti toiseen kammioon. Käytävä on mieluiten spiraalinmuotoinen. Kartiomainen sisästäbilisaattori voidaan asettaa samankeskisesti näiden aukkojen sisään. Poistoaukko ensimmäisen erottimen päässä, etäällä sisääntuloaukosta, on mieluiten akselinsuuntainen.

Lisäksi on vielä rakenne, olennaisesti samanlainen kuin edellä kuvatut rakenteet, jossa käytävä kulkee kartiomaisen sisästäbilisaattorin akselin läpi ensimmäisen ja toisen erotinkammion välissä. Käytävä sallii epäpuhtauksien, jotka ovat siirtyneet ensimmäisen erottimen akselille, siirtyä suoraan toiseen erotinkammioon ja sieltä toisen kammion hyllynpoistoaukkoon.

Vaihtoehtoisessa rakenteessa vastakkainen syklonierotin voidaan sijoittaa ylimmäksi eli raskas poistoaukko ylös, jotta suljettaessavältetään poistoaukon tukkeutuminen. Syklonierotin voidaan asettaa mihin tahansa sopivaan suuntautumiskulmaan, mutta pystysuora on suositeltava. Kummankin erottimen kammio voi olla lieriömäinen.

Käsillä olevaa keksintöä tullaan nyt kuvaamaan tarkemmin, vain esimerkin valossa, viitaten liitettyihin piirustuksiin, joissa
kuva 1 on poikkileikkaus ensimmäisestä keksinnön mukaisesta erotinrakenteesta,
kuva 2 on poikkileikkaus toisesta keksinnön mukaisesta erotinrakenteesta ja
kuva 3 on poikkileikkaus kolmannelle keksinnön mukaisesta erotinrakenteesta.

Viitaten ensin kuvaan 1, syklonierottimessa runko on merkitty viitteellä 1, joka määrittää ensimmäisen ja toisen syklonierottimen 3, 19. Ensimmäinen syklonierotin 3 toimii käänteisellä pyörresykloniperiaatteella. Ensimmäisen erottimen kammio 5 on yleensä kartiomainen ja kuvatussa rakenteessa sillä on pystysuoraan suunnattu akseli. Nesteen sisääntuloaukko 7 avautuu, mieluiten tangentialisesti, kammion 5 toiseen päähän, sen suurempaan päähän, ja sisääntuleva neste ohjataan ympyrämuotoiselle radalle kierukan 9 avulla, joka muodostaa

kammion 5 päätyseinämän. Poistoaukko 11 sijaitsee kammion 5 vastakkaisessa päässä. Tämä poistoaukko on koaksiaalinen kammion 5 akselin kanssa. Kartiomainen elastinen kärki 13 on varustettu aukolla 11 ja sen kärkireikä tai reiät ~~mitoitettu~~ käytötarkoituksen mukaan. Kartiomaisen kammion 5 sisäpinta voi olla tasainen tai varustettu kierukkauralla tai koholla olevilla ulokkeilla erottamisen edistämiseksi. Kärjen kokoonpano voidaan varustaa puhdistuskeinoilla automaattista puhdistusta varten, esimerkiksi korkeapainesteellä.

Lisäksi on kammion 5 pääty varustettu poistoaukolla tai siirtymiskäytävällä 15 sisäänsyöttöaukon 7 vieressä. Aukko on sijoitettu koaksiaalisesti ja johtaa kammioon 17 toisessa erottimessa 19. Toisessa erottimessa on yksisuuntainen virtaustapahtuma. Kammio on kartiomainen ja konvergoi sisääntuloaukosta poistoaukkopäähän 21, jossa on useita poistokanavia. Esitetyssä rakenteessa nähdään kaksi poistoaukkoa. Poistoaukko 23 on sijoitettu akselille, kun taas toinen poistoaukko 25 sijaitsee säteen-suuntaisesti ja avautuu rengasmaiseen kammioon 27, joka on yhteydessä kammion 17 kanssa rengasmaisen aukon 29 välityksellä, mikä ympäröi aukon 23 putkimaisen kammioon 17 työntyvän siirtymistien. Kammion 17 seinämät voivat olla sileitä, varustettu kierukkauralla tai koholla olevilla ulokkeilla erottamisen edistämiseksi.

Käytössä epäpuhtas neste tulee sisään aukosta 7, tavallisesti pumpun avulla, ja ohjautuu kammion päätyseinämään, jonka muodostaa kierukka 9. Tämä synnyttää ympyrämäisen kierukkareitin kammiossa 5 ja neste virtaa aluksi alaspäin kohti kärkipoistoaukkoa 11. Raskaat epäpuhtaudet kulkeutuvat kammion 5 seinämille ja poistetaan kartiomaisen elastisen kärjen 13 läpi. Aine, josta raskaat epäpuhtaudet on poistettu, siirtyy

ylöspäin, eli vastakkaiseen virtaussuuntaan, aksiaali- ja pyörimisnopeudella poistoaukkoon 15 ja Uniflow-erottimen 19 kammioon 17, missä kevyet epäpuhtaudet poistetaan. Kevyet epäpuhtaudet siirtyvät kammion 17 keskiakselia kohti ja poistuvat aksiaalisuuntaisesti sijoitetusta aukosta 23. Puhdistettu neste kulkeutuu ulos aukosta 25 rengasmaisen suun 29 ja kammion 27 kautta. Siis raskaat epäpuhtaudet erotetaan ensimmäisessä syklonierottimessa ja kevyet epäpuhtaudet toisessa syklonierottimessa. Periaate, jolla Uniflow-syklonierotin toimii on kuvailtu seikkaperäisemmin yhteenliittyvässä eurooppalaisessa patenttihakemuksessa no. 82300436.1.

Uniflow-erottimella voidaan erottaa useita fraktioita asettamalla lisää rengasmaisia kammioita, jotka katkaisevat eri virtauslinjat.

Kuvassa 2 on esitetty vaihtoehtoinen rakenne. On käytetty samoja viitenumeroita kuin kuvassa 1. Ero piilee siirtymäkäytävän 15 järjestelyssä. Kun se kuvassa 1 on esitetty suorana aksiaalisesti suunnattuna reikänä, tässä rakenteessa läpikulussa on joukko siirtymäkäytäviä 35, jotka kulkevat säteensuuntaan keskeisesti sijoitetun ensimmäisen erottimen 3 kammiossa 5 olevan aukon 37 kautta. Nämä siirtymäkäytävät 35 avautuvat toisen erottimen 19 kammioon 17. Näin muodostuu joukko ympyränkehällä sijaitsevia aukkoja. Sisästabiliisaattori 39, joka on kartionmuotoinen, on sijoitettuko-aksiaalisesti näiden aukkojen kanssa. Siirtymäkäytävät 35 on järjestetty avautumaan tangentiaalisesti niin, että neste, joka kulkee niistä läpi, ohjautuu kierukanmuotoiselle radalle. On toivottavaa, että siirtymäkäytävät noudattavat spiraalimuotoa, jotta varmistetaan, että toiseen erottimeen tulevalle nesteelle on vaadittu pyörimisnopeus toivotun erottumisen saavuttamiseksi.

Vaihtoehtoisessa rakenteessa, jota ei ole esitetty kuvissa, on järjestetty spiraalinmuotoinen siirtymäkäytävä 35, joka johtaa ensimmäisestä erotinkammioista toiseen erotinkammioon. Siis keksinnön eri rakenteiden mukaisesti voidaan järjestää yksi tai useampia siirtymäkäytäviä.

Kuvassa 3 on esitetty vielä yksi rakenne. Samoja viitenumeroita kuin kuvissa 1 ja 2 on käytetty osoittamaan vastaavia osia.

Erottimessa on ensimmäinen ja toinen erotinkammio 3, 19 sekä yhteinen seinämä niiden välillä. Seinämä käsittää kartiomaisen sisästabilsaattorin 39 ja sekä ympyränkehälle sijoitetut aukot 35 että aksiaalisuuntaisen aukon 40. Aksiaalisuuntainen aukko 40 on suorassa yhteydessä ensimmäisen ja toisen erotinkammion välillä ja sallii epäpuhtauksien, jotka ovat kulkeutuneet ensimmäisen erotinkammion 3 akselille, läpikulun suoraan toiseen erotinkammioon 19 ja sieltä toisen kammion hyllynpoistaukkoon 23. Muilta osin kuvan 3 rakenne vastaa toiminnaltaan kuvan 2 rakennetta.

Kyseisten syklonierottimien kartiokulmat voivat vaihdella toisiinsa nähden, eikä niiden välttämättä tarvitse sijaita yhteisellä akselilla. Ei ole välttämätöntä, että Uniflow-erotin on kartiomainen; se voi olla lieriömäinen, jonka halkaisija vastaa siirtymiskäytävän 15 halkaisijaa, tosiasiassa vastakkaisen pyörrevirtaus-erottimen kammio voi myös olla lieriömäinen. Kahden erottimen rungot voidaan yhdistää yhteisen erotinseinämän alueella huomioiden siirtymiskäytävä 15.

Koska keksintöä on kuvattu rakenteilla, jotka ovat pystysuorassa suunnassa Uniflow-erotin sijoitettuna ylimmäksi, on huomattava, ettei tämä ole välttämättä

ja mikä tahansa sopiva kulmasijainti voidaan ottaa käyttöön. Jotta estettäisiin raskaan poistoaukon tukkeutuminen, mikä saattaa tapahtua kuvatulla rakenteella suljettaessa, on soveliaasta kääntää orientaatio päinvastaiseksi, niin että Uniflow-erotin on alimpana.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä kiintoaineita sisältävän nesteen erottamiseksi useiksi fraktioiksi, t u n n e t t u siitä, että epäpuhtas neste syötetään vastakkaisen pyörresyklonierottimen (3) toiseen päähän, minkä syklonierottimen päästä (11) etäällä sisääntuloaukosta (7), poistetaan ensimmäinen (raskas) fraktio, osittain puhdistettu neste poistetaan sisääntuloaukon päähän sijoitetun poistoaukon kautta ja se syötetään siirtymäkäytävän (15, 37) avulla Uniflow-syklonierottimeen (19) sen sisääntulopäähän sekä poistetaan loput fraktiot Uniflow-erottimen päästä, joka sijaitsee sisääntuloaukkoa vastapäätä asianomaisten poistoaukkojen (23, 25) avulla, jolloin vähintään yksi fraktioista poistetaan Uniflow-erottimesta aksiaalisuuntaan.

2. Vaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että vastakkaisen pyörre-erottimen kyseisestä päästä (11) poistettu fraktio poistetaan aksiaalisuuntaan.

3. Vaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että neste syötetään vastakkaisesta pyörresyklonierottimesta (3) Uniflow-syklonierottimeen (19) aksiaalisuuntaisen käytävän (15) kautta.

4. Vaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että neste syötetään vastakkaisesta pyörresyklonierottimesta (3) Uniflow-syklonierottimeen (19) useiden ympyränkehällä sijaitsevien käytävien (35) kautta.

5. Vaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että neste syötetään vastakkaisesta pyörresyklonierottimesta (3) Uniflow-syklonierottimeen (19) spiraalinmuotoisten käytävien kautta.

6. Vaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että osa nesteestä syötetään vastakkaisesta pyörresyklonierottimesta (3) Uniflow-syklonierottimeen (19) lukuisien ympyränkehällä sijaitsevien käytävien (35) kautta ja loppuosa kulkee aksiaalisuuntaisen käytävän (40) kautta.

7. Minkä tahansa vaatimuksista 1-6 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että erotin on asetettu pysty-suoralle akselille Uniflow-erotin yläpäänä.

8. Syklonierotin sisääntuotavan nesteen muuttamiseksi useaksi eri tiheyden omaavaksi fraktioksi, t u n n e t t u siitä, että siinä on yhdessä yksikössä yhdistetty ensimmäinen (vastakkainen pyörre) syklonierotin (3) raskaiden epäpuhtauksien poistamiseksi ja toinen (Uniflow) syklonierotin (19) kevyiden epäpuhtauksien poistamiseksi, missä ensimmäinen erotin käsittää kammion (5), jossa on toisessa päässä nesteen sisään-tuloaukko ja vastakkaisessa päässä ensimmäinen poistoaukko (11) erotettujen raskaiden epäpuhtauksien poistoa varten, toinen poistoaukko (15) mainitussa päässä osittain puhdistetun aineen läpipäästämiseksi, mikä poistoaukko johtaa toisen erottimen (19) kammion (17) toiseen päähän, minkä toisen erottimen kammion vastakkaisessa päässä on lukuisia poistoaukkoja (23, 25) useiden toivottujen fraktioiden poistamiseksi ja ainakin yksi poistoaukoista on järjestetty erottimen aksiaalisuuntaan.

9. Vaatimuksen 8 mukainen syklonierotin, t u n n e t t u siitä, että yhteinen väliseinä (9) toimii päättyseinämä kummallekin kyseisistä erotinkammioista (5, 17).

10. Vaatimuksen 9 mukainen syklonierotin, t u n n e t t u siitä, että nesteen sisääntuloaukko (7) on järjestetty lähelle yhteistä väliseinää (9).

11. Vaatimuksen 8, 9 tai 10 mukainen syklonierotin, t u n n e t t u siitä, että ensimmäisen kammion (5) päätyseinämä sisääntuloaukon vieressä on muotoiltu kierukaksi, joka ohjaa sisääntulevan nesteen kierukanmuotoiselle radalle.
12. Minkä tahansa vaatimuksista 8-11 mukainen syklonierotin, t u n n e t t u siitä, että toinen tai molemmat erotinkammioista ovat lieriömäisiä.
13. Minkä tahansa vaatimuksista 8-11 mukainen syklonierotin, t u n n e t t u siitä, että ensimmäinen erotinkammio (5) on kartionmuotoinen ja konvergoi kohti ensimmäistä poistoaukkopäätä (11).
14. Vaatimuksen 13 mukainen syklonierotin, t u n n e t t u siitä, että ensimmäinen ja toinen erotinkammio ovat kartionmuotoisia ja toinen kammio konvergoi kohti poistoaukkopäätä.
15. Vaatimuksen 14 mukainen syklonierotin, t u n n e t t u siitä, että näiden kahden erotinkammion kartiokulmat eroavat toisistaan.
16. Minkä tahansa vaatimuksista 8-15 mukainen syklonierotin, t u n n e t t u siitä, että ensimmäinen ja toinen erotinkammio ovat yhdistettyjä siirtymäkäytävän (15) avulla.
17. Vaatimuksen 16 mukainen syklonierotin, t u n n e t t u siitä, että ensimmäinen ja toinen kammio on järjestetty yhteiselle akselille ja siirtymäkäytävä (15) käsittää käytävän, joka on kammion akselin suuntainen.
18. Vaatimuksen 16 mukainen syklonierotin, t u n n e t t u siitä, että ensimmäinen ja toinen kammio on järjestetty yhteiselle akselille ja siirtymäkäytävä (15)

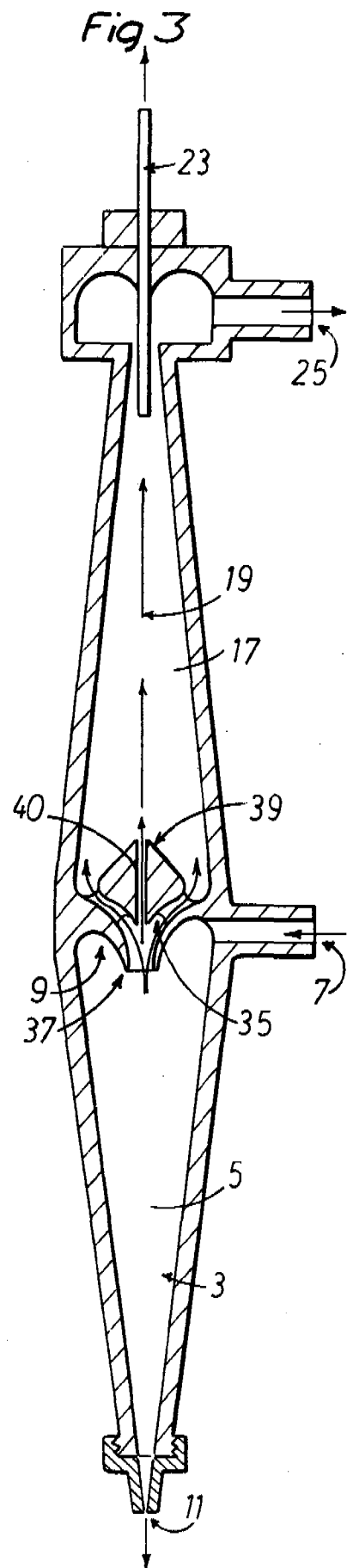
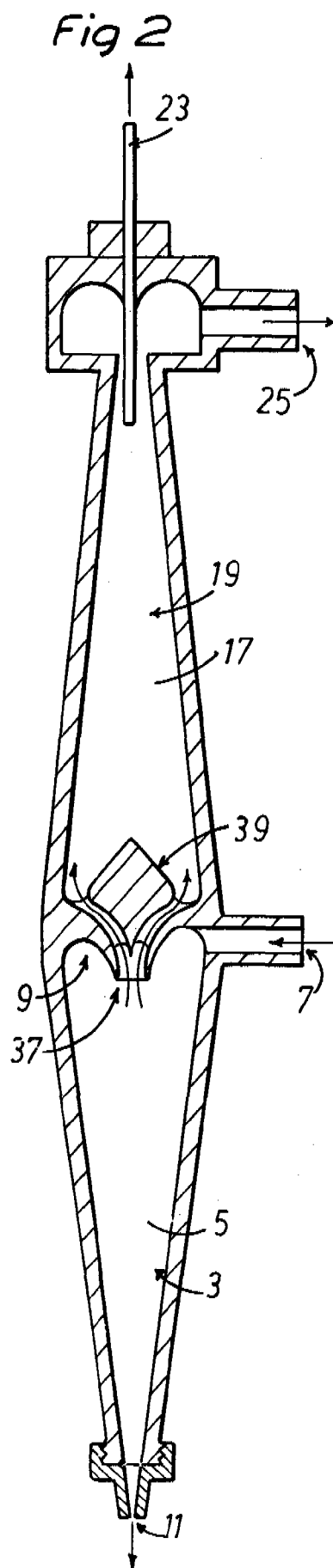
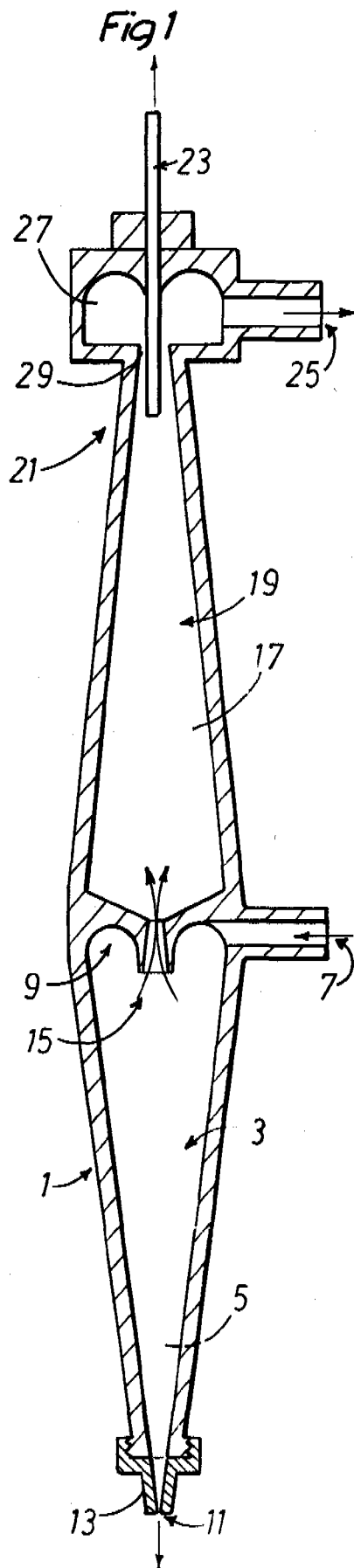
käsittää lukuisia ympyränkehälle sijoitettuja käytäviä, jotka laajenevat ulospäin koaksiaalisesta sisääntuloaukosta (37).

19. Vaatimuksen 16 mukainen syklonierotin, t u n n e t t u siitä, että siirtymäkäytävä käsittää yhden tai useamman spiraalinmuotoisen käytävän, joka tulee toiseen kammioon olennaisesti tangentin suuntaisesti.

20. Vaatimuksen 18 tai 19 mukainen syklonierotin, t u n n e t t u siitä, että se on varustettu aksiaalisuuntaisella käytävällä ympyränkehällä olevien tai spiraalinmuotoisten käytävien lisäksi.

21. Minkä tahansa edellisen vaatimuksen mukainen syklonierotin, t u n n e t t u siitä, että ensimmäinen ja toinen erotin ovat pystysuorassa suunnassa, ensimmäinen erotin sijoitettuna toisen erottimen alapuolelle.

22. Minkä tahansa vaatimuksista 8-20 mukainen syklonierotin, t u n n e t t u siitä, että vastakkainen syklonierotin on asetettu ylimmäksi.



Viitejulkaisuja - Anförda publikationer

Julkisia suomalaisia patenttihakemuksia: - Offentliga finska patentansökningar.

Hakemus-, kuulutus- ja patenttijulkaisuja: - Ansökningspublikationer,
utläggnings- och patentskrifter:

FI

CH

DE

DK

FR

1314386 (15 01 d)

GB

NO

SE

US

Merkitse hakemusjulkaisun (esim. saksal. Offenlegungsschrift) numeron
eteen h ja vastaavasti kuulutus- ja patenttijulkaisun numeron eteen K ja P.

BP

WO

SU 806136 (BCYC 7/12)

Muita julkaisuja: - Andra publikationer:

2.9.-87 MHE

Allekirjoitus