

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 782443 A7**

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

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application 782443

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
B01J

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date 09.08.1978

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date 09.08.1978

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public 11.02.1979

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date 12.06.2019

(32) (33) (31) Etu oikeus - Prioritet - Priority

10.08.1977 GB 33543/77

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • BOC Limited, Hammersmith House, Hammersmith, London, ISO-BRITANNIA, (GB)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • Sebastian, Devasihamani Jeyasekaran, United Kingdom, ISO-BRITANNIA, (GB)

2 • Smith, Kenneth Cecil, United Kingdom, ISO-BRITANNIA, (GB)

3 • Webber, David Arthur, 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

Nesteensyöttöjärjestelmä

Vätsketillförselsystem

BOC LIMITED, Hammersmith House, London, W6 9DX, Englanti

Väliaineen syöttöjärjestelmä, johon kuuluu paineenkääntö-adsorptiolaitos - Tillförselsystem för ett flytande medium, innefattande en tryckändrings-adsorptiosanläggning

Tämä keksintö koskee energian säästöä nesteensyöttöjärjestelmissä, joissa käytetään pumppuja ja/tai kompressoreita (joista molemmista jäljempänä käytetään nimitystä "fluidodyaamiset koneet") ja erityisesti tällaisia järjestelmiä, jotka käsittävät kaasun rikastuslaitoksia, jotka toimivat paineenkääntö-adsorptioperiaatteella.

Lyhyesti sanottuna paineenkääntö-adsorptiolaitos (PSA-laitos) käsittelee yhden tai useamman aineskerroksen, joilla on kyky selektiivisesti adsorboida jotakin komponenttia (tai komponentteja) siihen syötetystä kaasuseoksesta, niin että adsorboitumatta jää jäljelle kaasu, joka sisältää runsaasti alkuperäisen syöttöaineksen jotakin toista komponenttia (tai komponentteja). Kunkin kerroksen toiminta on pakostajaksottainen, ja tyypillinen toimintajakso kerroksella, jossa "tuote"-kaasu on adsorboitumatta jäänyt komponentti tai komponentit, voi käsitellä ensimmäisen vaiheen, jossa perussyöttöaines saatetaan kerroksen käytettäväksi, ei toivottu komponentti tai komponentit adsorboidaan ja adsorboitumatta jäänyt komponentti tai komponentit imevät pois kompressorin avulla; toisen, elvytysjakson, jossa tuotekompressorin on kytkettynä irti ja kerroksen "ylävirta" puolelle on

yhdistetty tyhjäpumppu adsorboituneen komponentin tai komponenttien poistamiseksi; ja kolmas vaihe, jossa kerros täytetään uudelleen tuotelaatuisella kaasulla seuraavaan jaksoon valmistautumiseksi. Tyyppillinen PSA-laitos, joka toimii tämän tyyppistä jaksoa käyttäen, voi näin ollen käsittää kolme adsorboivaa kerrosta (joilla on yhteinen tuotekompressorin ja tyhjäpumppu), jolloin kerrosten toiminta ajoitetaan toisiinsa nähden siten, että joka hetki yksi kerros on jaksonsa adsorptiovaiheessa, toinen kerros on jaksonsa elvytysvaiheessa ja jäljellä oleva kerros on jaksonsa takaisintäyttövaiheessa. Tällä tavoin voidaan saavuttaa jatkuva tuotekaasun saanti. Saman tyyppistä jaksoa käytettäviä kaksikerroksisia PSA-laitoksia tunnetaan, ja tällaisen laitoksen kerrosten toiminta on ajoitettu toisiinsa nähden siten, että yksi kerros on adsorptiovaiheessaan toisen kerroksen ollessa elvytys- ja takaisintäyttövaiheessaan ja päinvastoin. Monet vaihtelut adsorptiokerroksen sovituksessa ja niiden toimintajaksoissa ovat mahdollisia.

Ennestään tunnettuja ovat synteettiset seoliittiaineet, joilla on riittävän selektiivinen kaasujen sorptiokyky erottaakseen ilman kaksi pääkomponenttia, so. typen ja hapen toisistaan, ja paineenkääntö-adsorptio on muodostumassa yhä tärkeämmäksi menetelmäksi hapen ja typen tuottamiseksi käyttöpaikalla ilmakehästä. Eräs ala, jolla ilmakehä-PSA-laitos on erityisen käyttökelpoinen, on jäteveden käsittely, jossa esiintyy tarve toimittaa runsashappista kaasua aktiiviliete-reaktoreihin. Luonnollisesti tämän kaasun tarve kullakin hetkellä riippuu reaktorissa olevan aineksen määrästä ja olotilasta, ja voi vaihdella varsin huomattavasti. Sen vuoksi on välttämätöntä pystyä mukauttamaan kaasun tuotanto sen tarpeeseen (so. saavuttaa hyödyllisen tuotannon pienennysmahdollisuus PSA-laitokselle).

Eräs tapa saavuttaa tarpeellinen kaasun tuotannon mukauttaminen tarpeeseen on pitää PSA-laitos toiminnassa nimellistuotantokyvylleen ja yksinkertaisesti päästää ilmaan se määrä tuotekaasua, joka ylittää tarpeen. Tämä on kuitenkin varsin tuhlaavaista ja johtaa siihen, että PSA-laitos kuluttaa paljon enemmän energiaa kuin on tarpeen. Esillä oleva keksintö pyrkiikin tämän vuoksi saamaan aikaan hyödyllisen energiankulutuksen vähennyksen silloin kun tuotekaasun tarve alenee PSA-laitoksen toimittaessa runsashappista kaasua edellä selitettyyn tarkoitukseen, pitäen mielessä sen, että pääenergian kuluttaja tällaisessa laitoksessa on tyhjäpumppu; (laitoksen käydessä

nimellistuotantokyvyllään tyhjöpumpon ja tuotekompressorin energiankulutuksen suhde on karkeasti yhtä suuri kuin perussyöttöaineoksen adsorboitujen ja adsorboitumattomien komponenttien suhde, eli noin 7:1 ilmakehästä happea tuottavan PSA-laitoksen tapauksessa). Tämän ei kuitenkaan pidä ymmärtää tarkoittavan sitä, että keksinnön olisi sovellettavuudessaan rajoitettu happea tuottaviin PSA-laitoksiin.

Keksintö kohdistuu väliaineen syöttöjärjestelmään, johon sisältyy paineenkääntö-adsorptiolaitos ja johon sisältyy: ensimmäinen fluidodynaaminen kone ensimmäisen väliainevirran syöttämistä varten laitoksesta sitä käyttävään laitteeseen vaihtelevalla virtaamalla, joka riippuu käyttävän laitteen tämän väliaineen tarpeesta; toinen fluidodynaaminen kone, joka on suorituskyvyltään suurempi kuin ensimmäinen, toisen väliaineen virran poistamista varten laitoksesta; käyttävän laitteen mainitun ensimmäisen väliaineen tarpeen havaintilaitte; sekä laite toisen fluidodynaamisen koneen syöttövirtaaman säätämiseksi mainitusta havaintilaitteesta tulevien signaalien perusteella siten, että käyttävän laitteen mainitun ensimmäisen väliaineen tarpeen pieneneminen aiheuttaa toisen fluidodynaamisen koneen energian kulutuksen pienenemisen.

Siinä tapauksessa, että PSA-laitos on edellä selitettyä tyyppiä, ensimmäisenä ja toisena fluidodynaamisena koneena on laitoksen tuotekompressorin ja vastaavasti sen tyhjöpumppu, ja ensimmäinen ja toinen väliaine ovat syöttöaineoksen adsorboitumaton ja vastaavasti adsorboitu komponentti tai komponentit.

On olemassa eri tapoja, joilla ensimmäinen fluidodynaaminen kone voidaan mukauttaa toimittamaan ensimmäistä väliainetta käyttävään laitteeseen tämän tarpeen mukaisesti. Jos kyseessä on PSA-laite, joka tuottaa happea ilmakehästä, niin kuin edellä on selitetty, jolloin ensimmäinen fluidodynaaminen kone (so. tuotekompressorin) kuluttaa vain pienemmän osan näiden kahden koneen kuluttamasta kokonaisenergiasta, ensimmäisenä fluidodynaamisena koneena kuitenkin voi sopivasti olla pakkodeplasementtikone, jota ajetaan vakionopeudella ja jossa on ohitusjohto tuotteen kierrätystä varten, jolloin kierrätystä säädetään esimerkiksi käyttävässä laitteessa tai koneesta käyttävään laitteeseen johtavassa johdossa olevasta paineenhavaitsemasta tulevien signaalien perusteella, jos tämä paine riittävän hyvin edustaa käyttävän laitteen tarvetta.

Samoin on olemassa eri tapoja, joilla toisen fluidodynaamisen koneen ulostulovirtaamaa ja energian kulutusta voidaan säätää käyttävän laitteen tarpeen mukaisesti. Koska sen virtaaman, jolla ensimmäinen fluidodynaaminen kone toimittaa ensimmäistä väliainetta sitä käyttävälle laitteelle, määrää viimeksimainitun tarve, niin tätä virtaamaa itseään voidaan käyttää tarpeen mittana, ja toista fluidodynaamista konetta voidaan niin ollen säätää ensimmäisestä fluidodynaamisesta koneesta käyttävään laitteeseen johtavassa johdossa esiintyvän väliainevirtaaman mittarista lähtevien signaalien perusteella. Vaihtoehtoisesti toista fluidodynaamista konetta voidaan säätää käyttävässä laitteessa tai ensimmäisestä fluidodynaamisesta koneesta käyttävään laitteeseen johtavassa johdossa olevasta paineenhavaitsimesta lähtevien signaalien perusteella, jos tämä paine riittävän hyvin edustaa käyttävän laitteen tarvetta.

Se millä tavoin toista fluidodynaamista konetta säädetään, riippuu käytetyn koneen tyypistä. Esimerkiksi jos kone on pakkodeplasementti- tai keskipakopumppu, joiden ulostulovirtaaman ja energiankulutuksen määrää käyntinopeus, niin koneen toimintaa säätämään voidaan käyttää nopeudensäädintä, joka toimii tarpeenhavaintilaitteesta tulevien signaalien perusteella. Toisaalta jos koneena on Rootes-puhallin tai sentapainen, jonka ulostulovirtaaman ja energiankulutuksen määrää koneen imupuolen ja painepuolen välinen paine-ero, niin voidaan käyttää laitetta, joka säätää paine-eroa tarpeenhavaintilaitteesta tulevien signaalien perusteella. Vaihtoehtoisesti, riippumatta siitä, minkä tyyppistä konetta käytetään toisena fluidodynaamisena koneena, sen energiankulutus voidaan minimoida ajamalla sitä jaksottaisesti.

Keksintö selitetään nyt yksityiskohtaisemmin, esimerkkinä, viitaten oheiseen piirustukseen, jossa:

Kuvio 1 on kaaviollinen esitys keksinnön mukaisen väliaineen syöttöjärjestelmän eräästä sovellutusmuodosta, joka käsittää PSA-laitoksen runsashappisen kaasun syöttämistä varten aktiivilieteraktoriin; ja

kuvio 2 on kaaviollinen esitys eräästä vaihtoehtoisesta sovellutusmuodosta. Samat viitenumerot tarkoittavat samanlaisia osia molemmissa kuvioissa.

Mitä kuvioon 1 tulee, niin siinä numerolla 1 on merkitty PSA-laitosta, joka on sovitettu tuottamaan runsashappista kaasua ilmakehän ilmasta, toimittamista varten sitä käyttävään laitteeseen, joka on jäteveden käsittelylaitoksen aktiivilieteraktorin 2 muodossa. Tätä tarkoitusta varten PSA-laitokseen kuuluu kerroksia synteettistä zeoliittia, joka adsorboi helpommin typpeä kuin happea siihen syötetystä ilmasta. Laitoksessa on tuotekompressorin 3, joka imee ilmaa adsorboivien kerrosten läpi ja syöttää runsashappisen, adsorboimatta jääneen kaasun johtoa 4 myöten ja takaiskuventtiilin 4A kautta reaktoriin 2, ja tyhjöpumppu 5, joka elvyttää adsorboivat kerrokset ja poistaa adsorboituneet komponentit takaisin ilmakehään. Niin kuin aikaisemmin on mainittu, suurempi energian kuluttaja tällaisessa järjestelmässä on tyhjöpumppu 5, jonka energiankulutus laitoksen nimellistuotannolla on suuruusluokkaa 7 kertaa tuotekompressorin 3 energiankulutus.

Kompressorin 3 on sovitettu toimittamaan runsashappista tuotetta reaktoriin 2 vaihtelevalla virtaamalla, jonka suuruus riippuu hapen tarpeesta, niin että reaktorin paine pysyy olennaisesti vakiossa, ennalta valitussa arvossa. Tätä tarkoitusta varten kompressorin, joka on vakio-deplasementtikone, on varustettu ohitusjohdolla 6, jossa on säätöventtiili 7 ja kompressorista 3 reaktoriin johtavassa toimitusjohdossa 4 vallitsevan paineen, joka tietenkin vaihtelee reaktorin paineen mukaan, havaitsemista varten havaitsin 8. Paineenhavaitsin 8 kehittää signaalin venttiilin 7 avoimuuden säätämiseksi niin, että jos reaktorin runsashappisen kaasun tarve pienenee ja reaktorin paine sen vuoksi pyrkii nousemaan, venttiilin 7 avoimuus suurenee suuremman osan kompressorin 3 syöttämästä kaasusta kierrättämiseksi uudelleen, jolloin sivuottovirta PSA-laitoksesta 1 tulevasta tuotekaasusta ja tämän kaasun toimitus reaktoriin 2 vastaavasti pienenevät. Kääntäen, jos reaktorin tarve suurenee, niin että reaktorin paine pyrkii pienenemään, venttiilin 7 avoimuus pienenee antaen suuremman syöttövirtaaman tuotekaasua laitoksesta 1 reaktoriin 2.

Kaasuvirtaaman johtoa 4 myöten havaitsee integroiva virtaamanmittari 9, joka kehittää signaalin tyhjöpumpun 5 toiminnan säätöä varten. Pumppu 5 on pakkodeplasementti- tai keskipakoiskone, jota käyttää nopeudeltaan vaihdeltavissa oleva sähkömoottori 5A, jota säädetään virtaamanmittarin 9 kehittämien signaalien mukaan siten, että reaktorin 2 runsashappisen kaasun tarpeen suureneminen ja siitä johtuva

kompressorista 3 johtoa 4 myöten tapahtuvan virtaaman suureneminen aiheuttaa sen, että pumpun 5 pyörimisnopeus ja toimitusmäärä suurenevät, ja kääntäen, reaktorin 2 tarpeen pieneminen ja siitä johtuva kompressorin 3 johtoa 4 myöten toimittaman virtaaman pieneminen aiheuttaa sen, että pumpun 5 pyörimisnopeus ja toimitusmäärä pienenevät. Huomattakoon, että mitä hitaammin pumppu pyörii, sitä kauemmin kestää PSA-laitoksen sen adsorbenttikerroksen, joka on elvytettävänä, tyhjentäminen täydellisesti, ja sen vuoksi on järjestetty niin, että laitoksen aikajakso (so. se aika, joka kuuluu siihen, että kerros käy läpi täydellisen tuotanto-, elvytys- ja takaisintäyttöjakson) vastaavasti pitenee. Laitoksen runsashappisen kaasun kokonaistuotantonopeus pienenee vastaavasti, jolloin se erotus, joka on tarpeen tuotekompressorin läpivirtaaman pysyttämiseen vakiona, kierrätetään takaisin sen ohitusjohtoa 6 myöten. Tällä tavoin pumpun 5 toimittama määrä adsorboituneita komponentteja ja niin ollen myös pumpun kuluttama energia sovitetaan olemaan pienin määrä, joka on tarpeen reaktorin tarvitseman määrän runsashappista kaasua toimittamiseksi.

Sen ajanjakson pituus, jona virtaamanmittari 9 integroi runsashappisen kaasun virtausta johtoa 4 myöten, olkoon mieluummin aseteltavissa PSA-laitoksen toiminnan mukautumisen reaktorin 2 tarpeen vaihteluihin pysyttämiseksi mahdollisimman sujuvana. Se nopeus, jolla aktiivilietereaktorin tämän kaasun tarve vaihtelee, on yleensä verraten pieni, ja integrointijaksoon, joka vastaa esim. kolmea PSA-laitoksen aikajaksoa sen täydellä tuotannolla, pitäisi tavallisesti olla riittävä.

PSA-laitoksen 1 lisäksi hapen syöttämistä varten reaktoriin 2 on myös varajärjestelmä, joka käsittää säiliön 10 nestemäistä happea, jota voidaan syöttää höyrystimen kautta reaktoriin 2 siinä tapauksessa, että reaktorin tarve ylittää PSA-laitoksen tuotantokyvyn tai jos laitos on jostakin syystä seisautettava. Hapen syöttöä säiliöstä 10 säädetään solenoidin ohjaamalla auki/kiinni-venttiilillä 11 ja säätöventtiilillä 12. Auki/kiinni-venttiili 11 avautuu silloin kun tuotekompressorin ohitusjohdossa oleva säätöventtiili sulkeutuu täysin, mikä on sovitettu tapahtumaan vain silloin kun PSA-laitos ei pysty tyydyttämään reaktorin 2 tarvetta tai seisautetaan. Turva-toimena säätöventtiilin 7 sulkeutumisen pettämistä vastaan auki/kiinni-venttiili 11 voi olla sovitettu avautumaan, kun paine reaktorissa 2 laskee jonkin verran normaalin toimintapaineen alapuolelle.

Tämä voidaan saada aikaan esimerkiksi reaktoriin 2 yhdistetyllä painekeytkimellä, joka on asetettu toimimaan sopivalla painetasolla. Säättöventtiilin 12 avautumista säädetään reaktorin kaasutilan paineen havaitsemesta 13 tulevien signaalien perusteella niin, että reaktorin paine saadaan pysymään olennaisesti vakiona ennalta valitussa arvossaan. Vaihtoehtoisesti säättöventtiilinä 12 voi olla mekaaninen laite, joka suurentaa tai pienentää lävitseen virtaavan hapen määrää niin, että se säilyttää asetetun poistopaineensa, joka puolestaan pysyttää reaktorin paineen vakiona sen ennalta valitussa arvossa.

Piirustuksen kuvio 2 esittää erästä kuvion 1 mukaisen järjestelmän modifikaatiota, josta paineenhavaitsin 8 ja virtaamanmittari 9 on jätetty pois, ja säättöventtiilin 7 avautumista ja tyhjöpumpun 5 käyntinopeutta molempia säädetään reaktorin 2 kaasutilan paineen säätimestä 13 tulevien signaalien perusteella. Järjestelmän toimintatapa on kuitenkin olennaisesti sama kuin kuvion 1 sovellutusmuodossa, niin että venttiilin 7 avauma suurenee ja pumpun 5 ajonopeuden käyntinopeus hidastuu reaktorin paineen suurenemisen johdosta (so. PSA-laitoksen syöttämän runsashappisen kaasun tarpeen pienenemisen johdosta) ja venttiilin 7 avauma pienenee ja pumpun 7 käyntinopeus kiihtyy reaktorin paineen pienenemisen johdosta (so. reaktorin kaasuntarpeen suurenemisen johdosta).

Patenttivaatimukset

1. Väliaineen syöttöjärjestelmä, johon kuuluu paineenkääntö-adsorptiolaitos, t u n n e t t u siitä, että se käsittää: ensimmäisen fluidodynaamisen koneen ensimmäisen väliainevirran syöttämiseksi laitoksesta sitä käyttävään laitteeseen vaihtelevalla virtaamalla, joka riippuu käyttävän laitteen tämän väliaineen tarpeesta; toisen, suorituskyvyltään ensimmäistä suuremman fluidodynaamisen koneen toisen väliainevirran poistamiseksi laitoksesta; käyttävän laitteen mainitun ensimmäisen väliaineen tarpeen havaintilaitteen; ja laitteen toisen fluidodynaamisen koneen poistovirtaaman säätämiseksi mainitusta havaintilaitteesta tulevien signaalien perusteella siten, että käyttävän laitteen mainitun ensimmäisen väliaineen tarpeen pieneneminen aiheuttaa toisen fluidodynaamisen koneen energiankulutuksen pienenemisen.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestelmä, t u n n e t t u siitä, että ensimmäinen väliainevirta on kaasua, joka on jäänyt adsorboitumatta laitoksen adsorbenttikerrokseen tai -kerrokseen; että ensimmäinen fluidodynaaminen kone on tämän kaasun kompressori; että toinen väliainevirta on kaasua, joka on adsorboitunut laitoksen adsorbenttikerrokseen tai -kerrokseen; ja että toinen fluidodynaaminen kone on tyhjäpumppu, jolla tämä adsorboitunut kaasu poistetaan laitoksen adsorbenttikerroksesta tai -kerroksista.
3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen järjestelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittu havaintilaitte on mainitun ensimmäisen väliainevirran virtaamaa laitoksesta käyttävään laitteeseen suuruutta havaitseva laite.
4. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen järjestelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittu havaintilaitte on väliaineen painetta käyttävässä laitteessa tai ensimmäisen väliainevirran syöttöjohdossa laitoksesta käyttävään laitteeseen havaitseva laite.
5. Jonkin patenttivaatimuksista 1-4 mukainen järjestelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittu toinen fluidodynaaminen kone on tyyppiä, jonka syöttövirtaaman ja energiankulutuksen määrää sen käyntinopeus; ja että mainittu säätölaite on laite, joka säätää mainittua käyntinopeutta mainitusta havaintilaitteesta tulevien signaalien perusteella.

6. Jonkin patenttivaatimuksista 1-4 mukainen järjestelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittu toinen fluidodynaaminen kone on tyyppiä, jonka syöttövirtaaman ja energiankulutuksen määrää koneen imu-puolen ja painepuolen välinen paine-ero; ja että mainittu säätölaite on laite, joka säättää mainittua paine-eroa mainitusta havaintilaitteesta tulevien signaalien perusteella.
7. Jonkin patenttivaatimuksista 1-4 mukainen järjestelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittu säätölaite on laite, joka saattaa toisen fluidodynaamisen koneen toimimaan jaksottaisesti mainitusta havaintilaitteesta tulevien signaalien perusteella.
8. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen järjestelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittu ensimmäinen fluidodynaaminen kone on vakiodeplasementtikone, joka on varustettu ohitusjohdolla osan sen läpivirtaamasta takaisin kierrättämiseksi ja että järjestelmään kuuluu laite mainittua ohitusjohtoa myöten tapahtuvan virtaaman säätämiseksi käyttävän laitteen ensimmäisen väliaineen tarpeen havaintilaitteesta tulevien signaalien perusteella.
9. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen järjestelmä, t u n n e t t u siitä, että siihen lisäksi kuuluu ensimmäisen väliaineen säiliö ja laite, joka saa aikaan mainitun ensimmäisen väliaineen syöttämisen mainitusta säiliöstä käyttävään laitteeseen siinä tapauksessa, että paineenkääntöadsorptiolaitos ei pysty tyydyttämään käyttävän laitteen mainitun väliaineen tarvetta.
10. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen järjestelmä, t u n n e t t u siitä, että paineenkääntöadsorptiolaitos on sovitettu tuottamaan runsashappista kaasua mainittuna ensimmäisenä väliaineena syöttöaineksesta, joka sisältää happea ja typpeä.
11. Jäteveden käsittelylaitos, johon sisältyy patenttivaatimuksen 10 mukainen väliaineensyöttöjärjestelmä, joka on sovitettu syöttämään runsashappista kaasua ainakin yhteen aktiivilietereaktoriin.

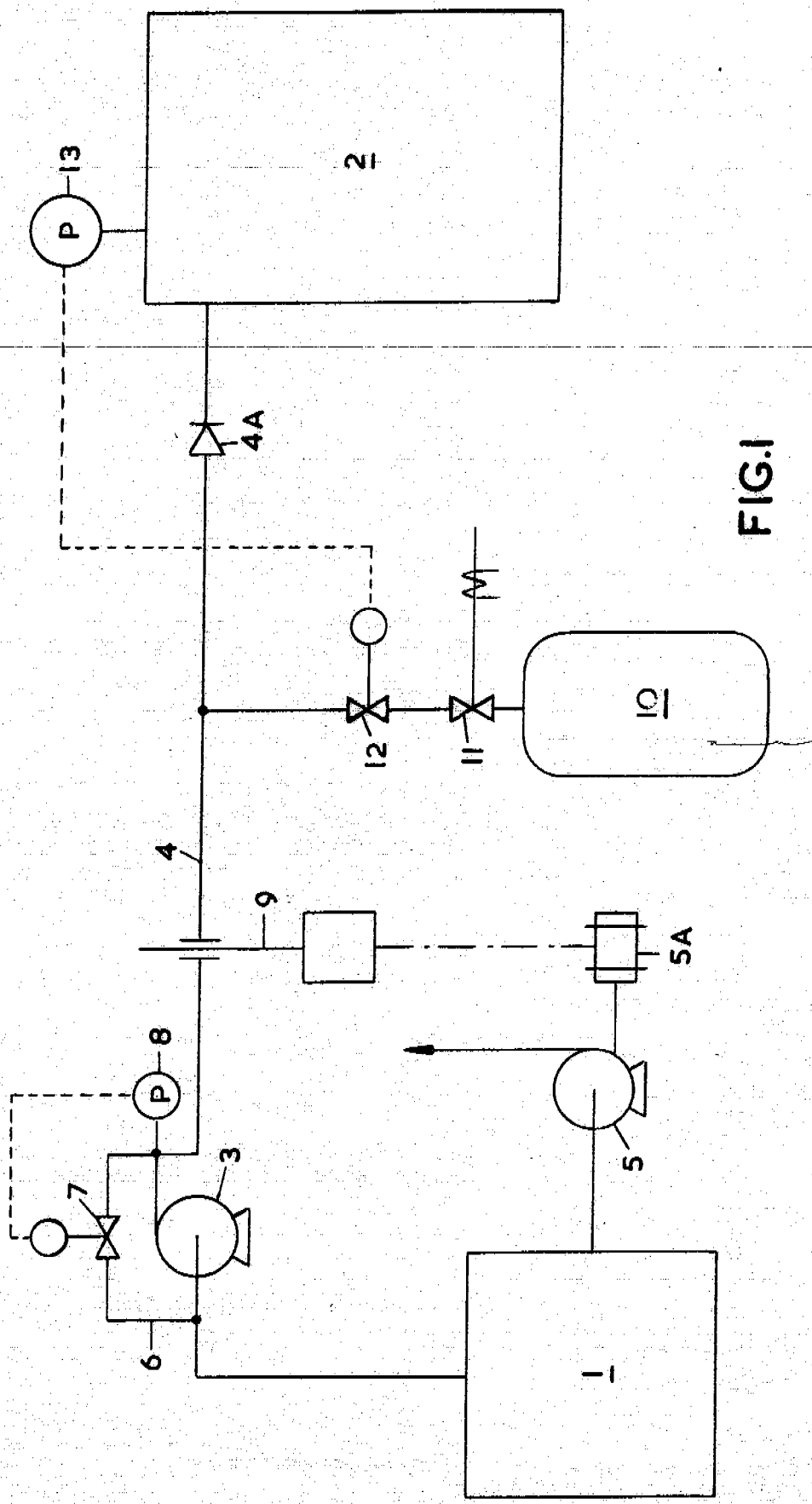


FIG. 1

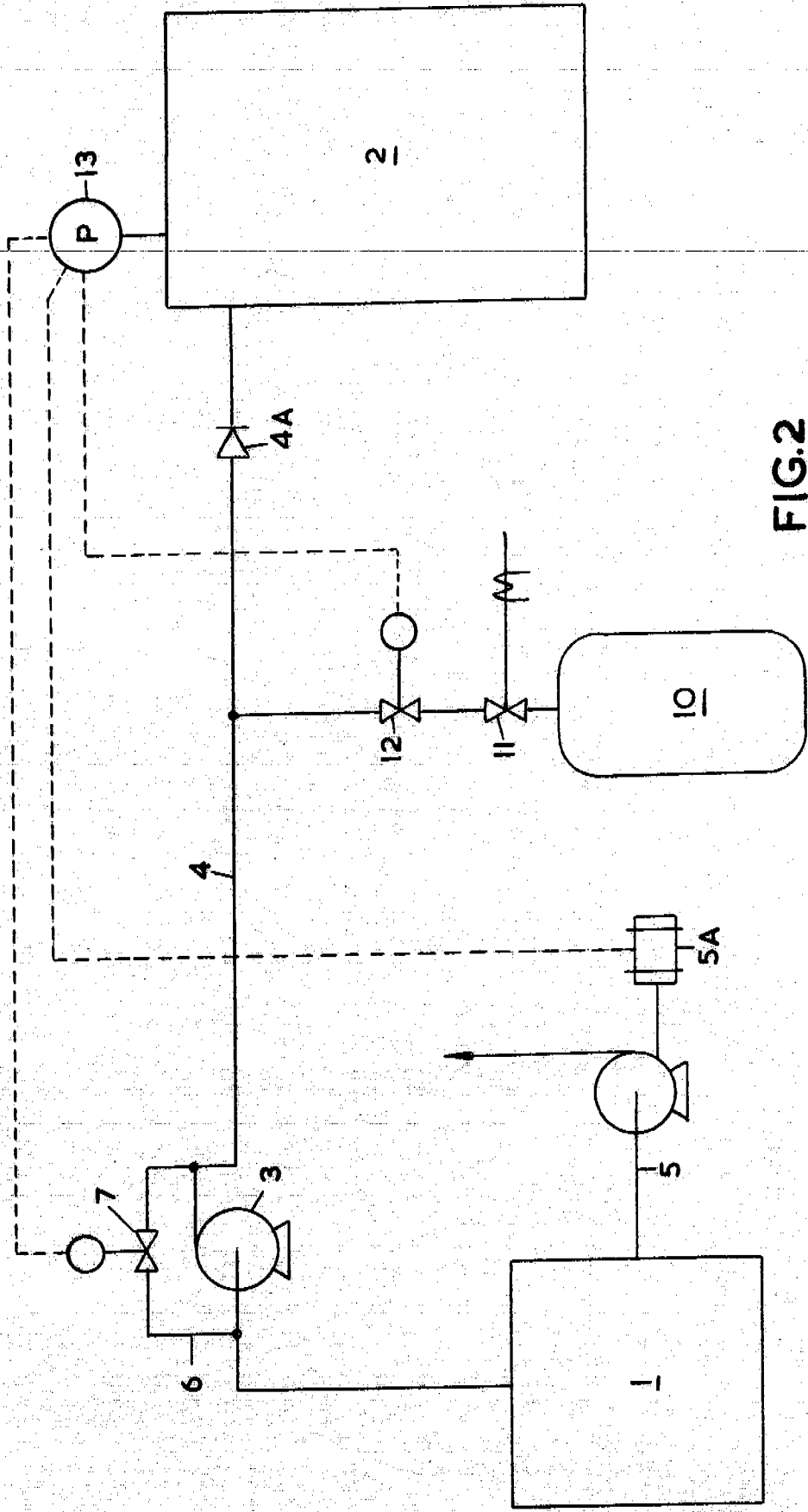


FIG.2

Viitejulkaisuja - Anförda publikationer

Julkisia suomalaisia patenttihakemuksia: - Offentliga finska patentansökningar

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

FI H 3423/72 (C 02 B 1/38)

CH

DE K 1'265'144 (C 01 B 13/02) ja K 1'265'724 (C 01 B 13/02)

DK

FR

GB

NO

SE

US

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

EP

WO

Muita julkaisuja: - Andra publikationer:

34/5-85 RR

Allekirjoitus