



FI000107645B



SUOMI – FINLAND (FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(12) PATENTTIJULKAISU PATENTSKRIFT

(10) FI 107645 B

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats

14.09.2001

(51) Kv.lk.7 - Int.kl.7

G01N 1/20

(21) Patenttihakemus - Patentansökning

972574

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag

17.06.1997

(24) Alkupäivä - Löpdag

17.06.1997

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

18.12.1998

(73) Haltija - Innehavare

1 •Neste Oy, Keilaniemi, 02150 Espoo, SUOMI - FINLAND, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 •Tolvanen, Ilkka, Saksala 103, 06100 Porvoo, SUOMI - FINLAND, (FI)

2 •Waldvogel, Jürg, Päiväläispolku 12 C, 06450 Porvoo, SUOMI - FINLAND, (FI)

3 •Piltviö, Olli, Gumbostrand, 01150 Söderkulla, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: Forssén & Salomaa Oy
Yrjönkatu 30, 00100 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

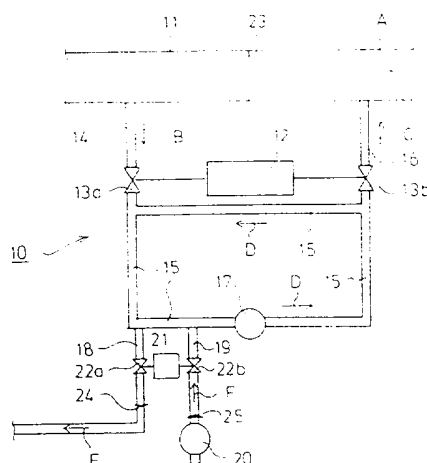
**Automaattinen näytteenotto- ja käsittelyjärjestelmä
Ett automatiskt provtagnings- och behandlingssystem**

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

GB A 2206408 (G01N 1/10), GB A 2170909 (G01N 33/25), US A 5275786 (G01N 1/00)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksintö kohdistuu automaattiseen näytteenotto- ja käsittelyjärjestelmään (10), joka käsittää näytteenottokierukan (15), joka on yhdistetty prosessilinjaan (11) näytevirtauksen johtamiseksi prosessiputkessa (11) virtaavasta prosessivirtauksesta (A). Näytteenottokierukka (15) on yhdistetty analysaattoriin näytevirtauksen johtamiseksi näytteenottokierukasta (15) analysaattoriin. Näytteenottokierukka (15) on yhdistetty prosessiputkeen (11) ensimmäisellä virtauslinjalla (14) ja toisella virtauslinjalla (16). Näytteenottokierukka (15) on yhdistetty analysaattoriin kolmannella virtauslinjalla (18) ja lisäaineen syöttöjärjestelmään neljännellä virtauslinjalla (19). Ensimmäinen toimilaite (12) on sovitettu avaamaan ja sulkemaan ensimmäisessä virtauslinjassa (14) olevan venttiilin (13a) ja toisessa virtauslinjassa (16) olevan venttiilin (13b). Toinen toimilaite (21) on sovitettu avaamaan ja sulkemaan kolmannessa virtauslinjassa (18) olevan venttiilin (22a) ja neljännessä virtauslinjassa (19) olevan venttiilin (22b).



Uppfinningen avser ett automatiskt provtagnings- och behandlingssystem (10), som omfattar en provtagnings-slinga (15), som är förenad med en processlinje (11) för ledande av ett provflöde från ett i processröret (11) strömmande processflöde (A). Provtagnings-slingan (15) är förenad med en analysator för ledande av provflödet från provtagnings-slingan (15) till analysatorn. Provtagnings-slingan (15) är förenad med processröret (11) med en första flödeslinje (14) och en andra flödeslinje (16). Provtagnings-slingan (15) är förenad med analysatorn med en tredje flödeslinje (18) och med ett system för tillförsel av ett tillsatsämne med en fjärde flödeslinje (19). En första funktionsanordning (12) är anordnad att öppna och stänga en ventil (13a) i den första flödeslinjen (14) och en ventil (13b) i den andra flödeslinjen (16). En andra funktionsanordning (21) är anordnad att öppna och stänga en ventil (22a) i den tredje flödeslinjen (18) och en ventil (22b) i den fjärde flödeslinjen (19).

Automaattinen näytteenotto- ja käsittelyjärjestelmä

Ett automatiskt provtagnings- och behandlingssystem

5

Keksinnön kohteena on automaattinen näytteenotto- ja käsittelyjärjestelmä, joka käsittää näytteenottokierukan, joka on yhdistetty prosessilinjaan näytevirtauksen johtamiseksi prosessiputkessa virtaavasta prosessivirtauksesta ja joka näytteenottokierukka on yhdistetty analysaattoriin näytevirtauksen johtamiseksi näytteenottokierukasta analysaattoriin.

10

Kemianteollisuudessa käytetään tuotannon laadunvalvontaan jatkuvatoimisia analysaattoreita, jotka seuraavat halutuissa prosessivirroissa esiintyviä pitoisuuksia tai muita tärkeitä laatusuureita. Näiden ns. on-line-analysaattoreiden yhtenä tärkeimpänä toimintaan vaikuttavana osana on hyvin toimiva näytteenottojärjestelmä.

15

Öljynjalostuksessa syntyy tummia raskaita korkealla kiehuvia öljyjakeita ja niiden seoksia, joista valmistetaan mm. bitumia ja raskasta polttoöljyä. Näiden öljyjalosteiden käyttöä ja varastoitavuutta haittaa öljyssä olevien asfalteenien huono liukoisuus tai saostuminen. Asfalteenien saostumisalttius määrää öljyn stabiilisuuden eli varastoimiskestävyyden ja tämä riippuu sekä käytetystä öljyntuotantoprosessista että raaka-aineesta. Varsinkin nykyään käytettävä lämpökrakkausyksikkö vaikuttaa asfalteenien saostumisherkkyyteen. Tällöin öljyn jalostusprosessia pyritään ohjaamaan siten, että yksikön pohjatuotteena saatava raskas polttoöljy olisi stabiilia.

20

25

Perinteisesti öljyn stabiilisuus on määritetty öljystä otetuista näytteistä mm. ns. flokkulaatiomenetelmillä (esim. Shell-menetelmä; Flokkulation ratio of bitumen and fuel oil). Nämä menetelmät perustuvat paperikromatografiaan ja siinä yhteydessä suoritettuihin näköhavaintoihin. Menetelmällä mittaustuloksen saaminen kestää $\frac{1}{2}$ - 6 tuntia.

30

Myös automaattisia on-line-analysaattoreita on kehitetty ja ne perustuvat esim. öljytuotteen asfalteenipitoisuuden seurantaan joko tuotantoprosessiin liitettynä tai laboratorionäytteistä tapahtuvaan mittaukseen.

Tällaisessa automaattisessa on-line-analyysaattorissa tietokoneen ohjaama prosessi-analyysaattori ottaa automaattisesti näytteen halutusta tuotevirrasta määrävälein ja tulostaa stabiilisuutta kuvaavan tunnusluvun prosessin ohjaamoon halutuun esim. 10 minuutin määrävälein.

5

Keksinnön päämääränä on aikaansaada parannus nykyisin tunnettuihin järjestelmiin.

Keksinnön mukainen automaattinen näytteenotto- ja käsittelyjärjestelmä on tunnettu siitä, että automaattinen näytteenotto- ja käsittelyjärjestelmä käsittää pumpun, joka on sovitettu syöttämään lisäainetta neljättä virtauslinjaa pitkin näytteenottokierukkaan ja että näytteenottokierukka on varustettu pumpulla, joka on sovitettu kierrättämään näytevirtausta ja ylläpitämään tehokasta sekoittumista sekä näytteenoton että näytteenkäsittelyn aikana.

Keksinnön mukainen jatkuvatoimisen analyysaattorin näytteenotto- ja käsittelyjärjestelmä perustuu sinänsä tunnettuun vakiotilavuiseen näytteenottoon, mutta järjestelmässä on mahdollisuus näytteen käsittelyyn analyysiä varten. Keksinnön mukainen näytteenotto- ja käsittelyjärjestelmä ottaa nestemäisistä aineista määrätilavuisen näytteen tuotantolaitoksen prosessilinjasta sekä suorittaa näytteen käsittelyn, kuten esim. otetun näytteen sekoituksen ja titrauksen.

20

Keksinnön mukainen näytteenotto- ja käsittelyjärjestelmä on edullinen suoritettaessa vaikeasti pumpattavien nesteiden analysointia. Nestenäyte voi olla homogeenisten nesteiden lisäksi myös ns. korkean viskositeetin omaava epähomogeeninen sooli, kiinteätä ainetta hiukkasena sisältävä neste (slurry), mutta keksintö soveltuu mihin tahansa neste-näytteeseen.

25

Keksinnön mukaisella automaattisella näytteenotto- ja käsittelyjärjestelmällä saavutetaan lukuisia merkittäviä etuja. Näytteenotto ja -käsittely tapahtuvat suljetussa tilassa, mikä on erityisen tärkeää palavien tai myrkyllisten aineiden käsittelyssä. Käsitelty liuos esim. titrattu liuos poistuu näytteenottokierukasta automaattisesti prosessiin uuden näytteenoton yhteydessä, mikä vähentää syntyvän jätteen ja huuhtelujen määrää. Näytteenotto ja käsittely

30

eivät ole riippuvaisia prosessin paineesta tai painevaihteluista. Näytteenotto ja käsittely on yksinkertaista automatisoida. Analysaattorille menevä virtaus voidaan tarkasti säätää laajalla alueella. Syötettävää reagenssia kuluu vain käsittelyn tarvitsema määrä.

- 5 Keksinnön mukainen näytteenotto- ja käsittelyjärjestelmä soveltuu erityisen hyvin automaattiseen näytteenottoon raskaan polttoöljyn prosessilinjasta on-line-analysaattoria varten. Luonnollisesti keksinnön mukaista näytteenotto- ja käsittelyjärjestelmää voidaan käyttää mihin tahansa nestemäisen näytteen ottamiseen mistä tahansa prosessilinjasta.
- 10 Keksintöä selitetään yksityiskohtaisesti viittaamalla oheisen piirustuksen kuviossa esitettyyn keksinnön periaateratkaisuun, johon keksintöä ei luonnollisestikaan ole tarkoitus yksinomaan rajoittaa.

- 15 Piirustuksen kuvio esittää keksinnön mukaisen näytteenotto- ja käsittelyjärjestelmän erästä edullista suoritusmuotoa kaaviomaisena virtauskuviona.

- 20 Piirustuksen kuviossa keksinnön mukaista automaattista näytteenotto- ja käsittelyjärjestelmää on merkitty yleisesti viitenumerolla 10. Prosessineste virtaa nuolella A merkittyyn suuntaan prosessiputkessa 11. Automaattinen näytteenotto- ja käsittelyjärjestelmä 10 on yhdistetty ensimmäisellä virtausyhteellä 14 ja toisella virtausyhteellä 16 prosessiputkeen 11. Yhteeseen 14 on sovitettu venttiili 13a ja yhteeseen 16 venttiili 13b. Venttiilit 13a,13b ovat edullisesti kaksi yhtäaikaaisesti toimivaa kaksitieventtiiliä. Toimilaite 12 on sovitettu ohjaamaan venttiileitä 13a,13b. Näytteenotto- ja käsittelyjärjestelmä 10 käsittää edelleen näytteenottokierukan (loopin) 15. Näytevirtaus virtaa prosessiputkesta 11 yhdettä 14 pitkin virtauksena, jota on merkitty nuolella B näytteenottokierukkaan 15. Näytteenottokierukka 15 on edullisesti varustettu pumpulla 17. Näytteenottokierukassa 15 näyte virtaa nuolilla D merkittyyn suuntaan. Käsitelty liuos poistuu näytteenottokierukasta 15 automaattisesti yhteen 16 kautta nuolella C merkittynä virtauksena prosessiputkeen 11 uuden näytteenoton yhteydessä.

Näytevirtaus poistuu näytteenottokierukasta 15 yhdettä 18 myöten analysaattorille. Analysaattorille menevää virtausta on merkitty nuolella E. Lisäainetta syötetään yhdettä 19 pitkin näytteenottokierukkaan 15. Tässä suoritusmuodossa lisäainetta, esim. titraattoriainetta, syötetään pumpulla 20. Yhteeseen 18 on sijoitettu venttiili 22a ja yhteeseen 19 venttiili 22b. Toimilaite 21 on sovitettu ohjaamaan venttiilejä 22a,22b. Venttiilit 22a,22b ovat edullisesti kaksi yhtäaikaaisesti toimivaa kaksitieventtiiliä. Yhteessä 19 virtaavaa lisäainevirtausta on merkitty nuolella F.

Kuvion mukaisessa suoritusmuodossa prosessiputki 11 on edullisesti varustettu virtausvastuksella, joka tässä suoritusmuodossa on kuristuslaippa 23. Analysaattorille johtavaan yhteeseen 18 on sijoitettu paineenalennin 24, joka estää liian nesteen valumisen näytteenottokierukasta 15 ja siten varmistaa keksinnön mukaisen näytteenotto- ja käsittelyjärjestelmän toimivuuden. Lisäaineen syöttölinja 19 on varustettu takaiskuventtiilillä 25.

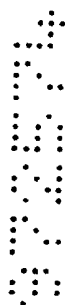
Keksinnön mukaisen automaattisen näytteenotto- ja käsittelyjärjestelmän 10 toiminta on seuraava. Näytteenottohetkellä toimilaite 12 avaa näytteenottokierukan 15 ja halutusta prosessivirrasta tuleva neste syrjäyttää näytteenottokierukassa 15 olevan nesteen. Tätä auttaa paine-ero, joka on aikaansaatua pienentämällä prosessiputken 11 virtaamaa virtausvastuksella tai esim. kuristuslaipalla 23 tai erillisellä näytelinjassa olevalla pumpulla (ei esitetty). Näytekiekan 15 täyttymistä auttaa myös pumppu 17.

Kun näytteen käsittely esim. laimennus tai titraus aloitetaan, toimilaite 12 sulkee venttiilit 13a,13b, ts. toimilaite 12 sulkee näytteenottokierukan 15 yhteyden prosessiputkeen 11. Tämän jälkeen toimilaite 21 avaa venttiilit 22a,22b, jolloin titrausliuosta syötetään näytekiekan 15 linjaa 19 pitkin. Näytteenottokierukassa 15 oleva pumppu 17 kierrättää suurella kapasiteetilla näytettä sekä näytteenoton että näytteenkäsittelyn aikana. Pumppu 20 syöttää esim. titrausliuosta näytteenottokierukkaan 15, jossa tapahtuu mahdollisimman ideaali sekoittuminen. Pumpattava titrausliuos syrjäyttää vastaavan nestemäärän, joka siirtyy linjaa 18 pitkin analysaattorille. Titrausta jatketaan niin kauan, kunnes titrauksen päätepiste on saavutettu, jolloin toimilaite 21 sulkee venttiilit 22a,22b ja toimilaite 12

aukaisee venttiilit 13a,13b näytteenottokierukan 15 uutta näytteenottoa varten. Käsitelty (titrattu) liuos näytteenottokierukassa 15 poistuu automaattisesti linjan 16 kautta prosessiin uuden näytteenoton yhteydessä, mikä vähentää syntyvän jätteen ja huuhtelujen määrää. Analysaattorille menevä virtaus voidaan säätää tarkasti laajalla alueella pumpun 20 avulla.

- 5 Pumpulla 20 syötettävää reagenssia kuluu vain käsittelyn tarvitsema määrä.

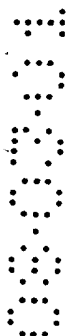
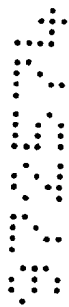
Edellä on esitetty ainoastaan keksinnön periaateratkaisu ja alan ammattimiehelle on selvää, että siihen voidaan tehdä lukuisia modifikaatioita oheisissa patenttivaatimuksissa esitetyn keksinnöllisen ajatuksen puitteissa.



Patenttivaatimukset

1. Automaattinen näytteenotto- ja käsittelyjärjestelmä (10), joka käsittää näytteenotto-
kierukan (15), joka on yhdistetty prosessiputkeen (11) ensimmäisellä virtauslinjalla (14) ja
5 toisella virtauslinjalla (16) näytevirtauksen johtamiseksi prosessiputkessa (11) virtaavasta
prosessivirtauksesta (A) ja joka näytteenottokierukka (15) on yhdistetty analysaattoriin
kolmannella virtauslinjalla (18) näytevirtauksen johtamiseksi näytteenottokierukasta (15)
analysaattoriin, ja joka näytteenottokierukka (15) on yhdistetty lisäaineen syöttö-
järjestelmään neljännellä virtauslinjalla (19), ja jossa ensimmäinen toimilaite (12) on
10 sovitettu avaamaan ja sulkemaan ensimmäisessä virtauslinjassa (14) olevan venttiilin (13a)
ja toisessa virtauslinjassa (16) olevan venttiilin (13b), ja toinen toimilaite (21) on sovitettu
avaamaan ja sulkemaan kolmannessa virtauslinjassa (18) olevan venttiilin (22a) ja
neljännessä virtauslinjassa (19) olevan venttiilin (22b), **tunnettu** siitä, että automaattinen
näytteenotto- ja käsittelyjärjestelmä (10) käsittää pumpun (20), joka on sovitettu
15 syöttämään lisäainetta neljättä virtauslinjaa (19) pitkin näytteenottokierukkaan (15) ja että
näytteenottokierukka (15) on varustettu pumpulla (17), joka on sovitettu kierrättämään
näytevirtausta ja ylläpitämään tehokasta sekoittumista sekä näytteenoton että näytteen-
käsittelyn aikana.
- 20 2. Patenttivaatimuksien 1 mukainen automaattinen näytteenotto- ja käsittelyjärjestelmä,
tunnettu siitä, että käsitelty näytevirtaus on sovitettu poistumaan näytteenottokierukasta
(15) toista virtauslinjaa (16) pitkin prosessiputkeen (11) uuden näytteenoton yhteydessä.
3. Patenttivaatimuksien 1 tai 2 mukainen automaattinen näytteenotto- ja käsittely-
25 järjestelmä, **tunnettu** siitä, että prosessiputki (11) on varustettu virtausvastuksella.
4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen automaattinen näytteenotto- ja käsittelyjärjestelmä,
tunnettu siitä, että virtausvastus on kuristuslaippa (23).

5. Jonkin patenttivaatimuksien 1-4 mukainen automaattinen näytteenotto- ja käsittelyjärjestelmä, **tunnettu** siitä, että analysaattorille johtava kolmas virtauslinja (18) on varustettu paineenalentajalla (24).
- 5 6. Jonkin patenttivaatimuksien 1-5 mukainen automaattinen näytteenotto- ja käsittelyjärjestelmä, **tunnettu** siitä, että lisäaineen syöttölinja (19) on varustettu takaiskuventtiilillä (25).
- 10 7. Jonkin patenttivaatimuksien 1-6 mukainen automaattinen näytteenotto- ja käsittelyjärjestelmä, **tunnettu** siitä, että ensimmäisessä ja toisessa virtauslinjassa (14,16) olevat venttiilit (13a,13b) sekä kolmannessa ja neljännessä virtauslinjassa (18,19) olevat venttiilit (22a,22b) ovat kaksitieventtiileitä.



Patentkrav

1. Automatiskt provtagnings- och behandlingssystem (10), som omfattar en provtagningsslinga (15), som är förenad med ett processrör (11) med en första flödeslinje (14) och
5 en andra flödeslinje (16) för ledande av ett provflöde från ett i processröret (11) strömmande processflöde (A) och vilken provtagningsslinga (15) är förenad med en analysator med en tredje flödeslinje (18) för ledande av provflödet från provtagningsslingan (15) till analysatorn, och vilken provtagningsslinga (15) är förenad med ett system för
10 tillförsel av ett tillsatsämne med en fjärde flödeslinje (19), och i vilket en första funktionsanordning (12) är anordnad att öppna och stänga en ventil (13a) i den första flödeslinjen (14) och en ventil (13b) i den andra flödeslinjen (16), och en andra funktionsanordning (21) är anordnad att öppna och stänga en ventil (22a) i den tredje flödeslinjen (18) och en ventil (22b) i den fjärde flödeslinjen (19), **kännetecknat** därav,
15 att det automatiska provtagnings- och behandlingssystemet omfattar en pump (20), som är anordnad att mata tillsatsämne längs den fjärde flödeslinjen (19) till provtagningsslingan (15) och att provtagningsslingan (15) är försedd med en pump (17), som är anordnad att cirkulera provflödet och upprätthålla effektiv blandning under både provtagning och provbehandling.
- 20 2. Automatiskt provtagnings- och behandlingssystem enligt patentkravet 1, **kännetecknat** därav, att det behandlade provflödet är anordnat att avgå från provtagningsslingan (15) längs den andra flödeslinjen (16) till processröret (11) i samband med ny provtagning.
3. Automatiskt provtagnings- och behandlingssystem enligt patentkravet 1 eller 2, **kännetecknat** därav, att processröret (11) är försett med ett flödesmotstånd.
25
4. Automatiskt provtagnings- och behandlingssystem enligt patentkravet 3, **kännetecknat** därav, att flödesmotståndet är en strypfläns (23).

5. Automatiskt provtagnings- och behandlingssystem enligt något av patentkraven 1-4, **kännetecknat** därav, att den till analysatorn ledande tredje flödeslinjen (18) är försedd med en trycksänkare (24).
- 5 6. Automatiskt provtagnings- och behandlingssystem enligt något av patentkraven 1-5, **kännetecknat** därav, att linjen (19) för tillförsel av tillsatsämne är försedd med en bakslagsventil (25).
- 10 7. Automatiskt provtagnings- och behandlingssystem enligt något av patentkraven 1-6, **kännetecknat** därav, att ventilerna (13a,13b) i den första och den andra flödeslinjen (14,16) samt ventilerna (22a,22b) i den tredje och den fjärde flödeslinjen (18,19) är tvåvägsventiler.

