

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 780096 A7**

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

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application 780096

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification (IPC¹)
D06B 0/

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date 12.01.1978

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date 12.01.1978

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public 16.06.1979

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date 12.06.2019

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

15.12.1977 US 86092177

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • CLUETT PEABODY & CO INC, TOWN UNKNOWN, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • LAWRENCE JACKSON, TOWN UNKNOWN, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

2 • WEBB HARRY A, TOWN UNKNOWN, AMERIKAN YHDYSVALLAT, (US)

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

Förfarande och anordning för att avlägsna ammoniak i ett system för behandling av tyg med ammoniak i vätskeform

CLUETT, PEABODY & CO., INC., 530 Fifth Avenue, New York, N.Y.
10036, USA

✓ Menetelmä ammoniakin talteenottamiseksi kankaasta, joka on kyllästetty ammoniakilla - Förfarande för att tillvarata ammoniak ur tyg som impregnerats med ammoniak

Esillä oleva keksintö kohdistuu menetelmään ammoniakin talteenottamiseksi kankaasta, joka on kyllästetty ammoniakilla ja keksinnön tarkoituksena on saada aikaan erittäin riittävä ammoniakin poisto kankaasta käyttämällä vettä lämmönvaihtoväliaineena huomattavasti alhaisemmalla lämpötila-alueella kuin tähän asti on ajateltu olevan mahdollista. Keksinnön kohteena on uusi ja lämpötaloudellisesti ainutlaatuinen menetelmä ammoniakin poistamiseksi kankaasta sen jälkeen, kun sitä on käsitelty nestemäisessä ammoniakkikylvyssä. Ennestään tunnetun teknologian mukaisesti kankaasta puristetaan pois sen jälkeen, kun se on upotettu nestemäiseen ammoniakkikylpyyn, liika ammoniakki kastokkilojen avulla, jotka alentavat kankaan ammoniakkipitoisuuden n. 70 paino-%:iin. Jäljellä oleva ammoniakki poistetaan sen jälkeen kuljettamalla kangas kuivurin läpi, joka kuivaa kankaan täysin. Tämän kuivausvaiheen sivutuotteeksi saadaan nesteytettyä ammoniakkia, jolle on löydettävä kaupalliset markkinat. Nesteytettyllä ammoniakilla tapahtuvasta käsittelyprosessista poistetun ammoniakin korvaaminen on johtuen siitä, että kangas pidättää sitä ja se on siitä sitten poistettava, kalliimpaa kuin nestemäisestä ammoniakkisivutuotteesta saatava hinta. Nesteytetyn ammoniakin poiston kokonaisenergiakustannusten on tässä tavanomai-

sessä menetelmässä laskettu olevan n. 980 kJ kankaasta poistettua ammoniakkikiloa kohti, jos kangas on denimiä.

On ehdotettu, että kankaasta poistettaisiin ammoniakki nesteytetyllä ammoniakilla tapahtuneen käsittelyn jälkeen sijoittamalla kangas kuumavesikylpyyn, jonka lämpötila on vain hieman veden kiehumispisteen alapuolella, esim. n. 99°C . Kankaan käsittely tässä lämpötilassa ei kuitenkaan ole lämpötaloudellisesti kannattavaa, koska on laskettu, että yhden ammoniakkikilon poistaminen kankaasta kuluttaa n. 18000 kJ. Koska lisäksi veden höyryn paine tässä lämpötilassa on varsin korkea, kankaasta haihtuvan ammoniakin mukana seuraa paljon vettä, mikä vaikeuttaa huomattavasti ammoniakin talteenottoa ja vaatii huomattavia energiamääriä kylvyn lämpötilan säilyttämiseksi (jokainen n. 99°C :ssa haihdutettu vesikilo vaatiin n. 2050 kJ).

Esillä oleva keksintö perustuu havaintoon, että vettä voidaan käyttää lämmönvaihtoväliaineena ammoniakin poistamisessa kankaasta, jos veden lämpötilan ei anneta ylittää esim. 49°C , ja jos lämpötila pidetään edullisesti $15,6-18,3^{\circ}\text{C}$:ssa. Viimeksi mainitulla lämpötila-alueella se kJ-määrä ammoniakkikiloa kohti, joka jättää kankaaseen 30 % kosteutta, on hyvin verrattavissa siihen kJ-määrään, joka tarvitaan ammoniakin poistamiseen edellä kuvatulla tunnetulla menetelmällä. Koska veden lämpötila on hyvin alhainen, ammoniakilla kyllästetystä vesiliuoksesta poistuva haihtunut ammoniakki ei kuitenkaan vie mukanaan huomattavia kosteusmääriä, joten haihtunut ammoniakki on helposti talteenotettavissa ja muutettavissa nesteytetyksi ammoniakiksi, jota voidaan kierrättää uudelleen nesteytetyllä ammoniakilla tapahtuvassa käsittelyprosessissa.

Keksinnön mukainen menetelmä tunnetaan pääasiallisesti vaiheista, joissa

- a) kangas kuljetetaan vesipitoisen ammoniakkikylvyn läpi, joka koostuu ammoniakilla (NH_3) kyllästetystä vedestä (H_2O) ja jota pidetään alle 49°C :n lämpötilassa, edullisesti lämpötila-alueella $15,6-18,3^{\circ}\text{C}$, jolloin suurin osa ammoniakista poistuu kankaasta pääasiassa haihtumalla, ja
- b) ammoniakkiliuos poistetaan kankaasta.

Keksinnön erään tunnusmerkin mukaisesti on talteenotettu ammoniakki, kun se puristetaan nestemäiseen tilaan, jäähdytettävä, jolloin

se luovuttaa prosessiin lämpöenergiaa, joita voidaan käyttää vesipitoisen poistokylvyn lämpötilan ylläpitämiseen.

On huomattava, että jos kylpyä pidetään suhteellisen alhaisessa lämpötilassa (esim. 15,6-18,3°C), saadaan tulokseksi useita edullisia vaikutuksia mitä talteenotetun ammoniakkikaasun puristamiseen ja puristuslämmön käyttöön tulee. Ammoniakkikaasun puristaminen alhaisessa lämpötilassa nestemäiseen tilaan vaatii n. 689,476 kPa. Jos kylvyn lämpötila kuitenkin on esim. 26,7°C, tarvitaan 1055 kPa. Samoin tarvitaan huomattavasti vähemmän hevosvoimaa puristamaan kaasua ilmakehän paineesta 689,476 kPa:iin kuin mitä tarvitaan puristamaan

kaasua 1034,214 kPa:iin. Kun kylpyä pidetään alhaisella lämpötila-alueella esim. 15,6-18,3°C:ssa, hukkapuristuslämpö, joka muodostuu, kun kaasua puristetaan sen nesteytyspaineeseen ympäristön lämpötilassa, tulee tehokkaasti käytetyksi kylvyn lämpötilan ylläpitämiseen. Jos kylvyn lämpötila on huomattavasti korkeampi, puristuslämmöstä ei olisi mahdollista ottaa talteen tarpeeksi energiaa kylvyn pitämiseksi kohotetussa lämpötilassa. Niin ollen on edullista pitää kylvyn lämpötila alhaisella tasolla, joka voidaan tehokkaasti ylläpitää ottamalla talteen samassa alhaisessa kylvyn lämpötilassa olevan ammoniakki-kaasun puristuslämpötila.

Kun puristuslämpöä käytetään tällä tavoin hyväksi, alenee kJ-määrä, joka tarvitaan kangaskiloa kohti alentamaan kankaan kosteuspitoisuus 30 paino-%:iin, n. 590 kJ:een, mikä on lähes 425 kJ vähemmän kuin aikaisemmassa poistomenetelmässä tarvittava kJ-määrä (tässä menetelmässä kankaan edellytettiin olevan täysin kuiva). Keksinnön avulla kangas voidaan täysin kuivata hieman suuremmalla energian kulutuksella.

Keksintö tarjoaa lisäksi ensimmäisen, toisen ja kolmannen kuivausvaiheen (joista viimeinen on valinnainen) vesiliuoksen poistamiseksi kankaasta. Ensimmäisessä vaiheessa saadaan kankaalle säädetty lämpötila 82°C, toisessa vaiheessa kankaan säädetty lämpötila 100°C ja kolmatta vaihetta käytetään, jos kangas on kuivattava kokonaan. Pääosa kankaan vesiliuoksen ammoniakista poistetaan ensimmäisessä vaiheessa oleellisesti ilman mukana seuraavaa vesihöyryä. Tämä ammoniakki otetaan talteen yhdessä ammoniakkiliuoskylvyn haihduttaman ammoniakin kanssa. Toisessa kuivausvaiheessa kankaasta poistetaan pääasiassa koko loppuammoniakki, ja sen vesipitoisuus alennetaan 30 %:n kosteustasoon. Toisen vaiheen tuote lähetetään pesulaitteeseen, josta poistuu vesiliuos, jolla poistokylpyä täydennetään. Kolmatta kuivausvaihetta voidaan käyttää valinnaisesti poistamaan kankaasta koko loppuvesi tai alentamaan sen kosteuspitoisuus tasolle, joka on 30 %:n ja täysin kuivan välillä. Esillä olevan keksinnön mukainen menetelmä ottaa siis kokonaan talteen kankaassa jäljellä olevan ammoniakin ja säilyttää poistokylvyn lämpötilan käyttämällä puristumisesta syntyvää lämpöenergiaa. Lisäksi jäljellä oleva pieni ammoniakkiliuosmäärä palautetaan poistokylpyyn.

Ainoa kuvio esittää kaaviollisesti järjestelmää, jossa käytetään

esillä olevan keksinnön mukaisia periaatteita ammoniakkin poistamiseksi kankaasta ja tästä poistosta saatavien tuotteiden uudelleen kierrättämiseksi.

Piirustuksessa kangasta 10 käsitellään upottamalla se kastokin 15 sisältämään nestemäiseen ammoniakkikylpyyn 11, jolloin sitä kuljetaan ohjaustelojen 12 ja 13 ja sen jälkeen kastokissa 15 olevan telan 14 ympäri. Kangasta puristetaan kastokkitelojen 15 välissä, minkä jälkeen kangas kulkee eteenpäin sisältäen n. 80 paino-% ammoniakkia useiden telojen 17 yli, jotka ohjaavat sitä ja pitävät sen pingotettuna. Nestemäinen ammoniakkikylpy sijaitsee kammiossa 18, jonka sisäosaa pidetään pienen tyhjän alaisena. Päätetilivisteet 19 ja 20 estävät ympäröivän ilman pääsyn kammioon.

Kun kangas on poistunut kammioista 18, jossa suoritetaan käsittely nesteytetyllä ammoniakilla, se kulkee esillä olevan keksinnön mukaisesti telojen 21 välistä ja edelleen useiden pystysuoraan lomitettain sovitettujen telojen 22 yli, joiden tehtävänä on ohjata ja suunnata kangas kylvyn 23 läpi, joka sisältää ammoniakilla (NH_3) kyllästettyä vettä (H_2O). Kylpy 23 sijaitsee säiliössä 24, ja sitä pidetään lämmönvaihtoyksikön 26 avulla ennalta määrättyssä lämpötilassa, edullisesti $15,6-18,3^\circ\text{C}$:ssa. Ammoniakkihöyryä poistuu kankaasta sen kulkiessa säiliön 24 läpi. Höyry poistuu seinästä 27 johtojen 28, 29 kautta kompressoriin 30, jonka toimintaa selitetään seuraavassa.

Kun kangas 10 on poistunut säiliöstä 24, sitä puristetaan kastokkitelojen 31 välissä (joita voidaan yhdessä telojen 21 kanssa säätää valikoivasti, niin että kankaassa säilyy ennalta määrätty pingotus sen koko liikkeen aikana käsittelykylvyn läpi), minkä jälkeen kangas kulkee raon 32 kautta ensimmäiseen kuivausvaiheeseen 33. Kangas kulkee kuivaussylinterin 34 ympäri (kaaviollisesti on esitetty ainoastaan yksi), jota pidetään kankaan kuivauslämpötilassa 82°C . Tässä lämpötilassa kankaasta poistuu ensisijaisesti ainoastaan ammoniakkiliuoksen ammoniakkiosa. Ammoniakkihöyry poistuu kuivausvaiheesta 33 johdon 36 kautta ja siitä edelleen kompressoriin 30. Kompressori 30 puristaa ammoniakkihöyryn $1013,25 \text{ kPa}$:iin. Puristettu ammoniakki kulkee johdon 37 kautta lämmönvaihtimeen 38, jota jäähdyttää johdon 39 kautta sisään tuleva ilma. Jäähdyttyään puristettu ammoniakkikaasu nesteytetään, ja se kulkee lämmönvaihtimesta 38 johdon 40 kautta varastoon, jossa sitä voidaan käyttää kylvyn 11 täydentä-

miseen. Lämmönvaihtimeen 38 tuleva jäähdytysvesi kuumennetaan kierukoissa 41. Vesi kulkee lämmönvaihtimesta johtojen 42, 43 kautta poistokylvyn 23 läpi ja säilyttää tällöin kylvyn lämpötilan. Sopivia lämpötilan säätimiä käytetään ohjaamaan tähän tarkoitukseen sisään tulevan kuumennetun veden virtausta ja pitämään kylpyä 23 ennalta määrättyssä lämpötilassa.

Kun kangas on poistunut ensimmäisestä kuivausvaiheesta 33, se kulkee seuraavaksi sulun 35 kautta toiseen kuivausvaiheeseen 44, jossa kangas ohjataan kuivaussyylinterin 46 ympäri, joita saatetaan tarvita useampia kuin yksi ja jota pidetään kankaan lämpötilassa 100°C. Tässä lämpötilassa jäljellä olevat ammoniakki- ja vesimäärät ohjataan johdon 47 kautta pesulaitteeseen 48, joka tuottaa nesteytettyä ammoniakkia, joka kierrätetään uudelleen johtojen 49-52 kautta nestemäisen ammoniakin poistokylpyyn. Oleellisesti kaikki ammoniakki poistetaan toisessa kuivausvaiheessa, ja kankaan kosteus- (vesi-) -taso on suunnilleen 30 %. Kangas 10 voidaan ottaa tästä toisesta kuivausvaiheesta tässä "märässä" tilassa jatkokäsittelyyn, ts. märkäviimeistelyyn, värjäykseen, hartsikäsittelyyn, puristuskutistukseen jne. (Tosin viimeksi mainittu saattaa vaatia osittaista kuivausta 15 %:n kosteustasoon. Tällainen osittainen tai täydellinen kuivaus voidaan tarvittaessa suorittaa kuljettamalla kangas 10 sulun 57 kautta kolmanteen kuivausvaiheeseen 55, jossa kangas ohjataan kuivaussyylinterin 56 ympäri, joita ilmeisesti saatetaan tarvita useampia kuin yksi). Täältä kangas viedään varastoon.

Tietysti kankaan täydelliseen kuivaukseen tarvittava energiamäärä on suurempi kuin jos kankaaseen saa jäädä kosteutta esim. 30 paino-%. Seuraavassa taulukossa vertaillaan käytettyä energiaa, joka tarvitaan ammoniakin poistoon kankaasta nestemäistä ammoniakkikylpyä käyttämällä ja kankaan sen jälkeen tapahtuvaan täydelliseen kuivaukseen.

<u>Kylvyn lämpötila</u>	<u>kJ/kg poistettua ammoniakkia</u>
99°C	n. 17950
80°C	" 3060
70°C	" 2430
46,7°C	" 1950
17,2°C	" 1700

Kun käsitelty kangas sisältää kosteutta (H_2O) 30 paino-% ammoniakin poiston jälkeen $17,2^{\circ}C$:n kylpylämpötilassa, käytetty kJ-määrä talteenotettua ammoniakkikiloa kohti on n. 1030 kJ, jolloin kangas siis on "märkää" eli sen kosteuspitoisuus on 30 %, mikä on varsin hyvin verrattavissa n. 980 kJ:een, joka määrä aikaisemmassa järjestelmässä kului kankaan kuivaamiseen. Kun (ammoniakin) puristuslämpö otetaan talteen kylvyn pitämiseksi $17,2^{\circ}C$:n lämpötilassa, energian kulutus laskee n. 600 kJ:een, jolloin kangas sisältää 30 % kosteutta talteenotettua ammoniakkikiloa kohti.

On selvää, että edellä oleva selitys koskee esillä olevan keksinnön erityistä suoritusmuotoa tai erityisiä suoritusmuotoja, joten se ainoastaan havainnollistaa keksinnön ajatusta. Koko keksinnön ajatuksen ymmärtämiseksi viitataan oheisiin patenttivaatimuksiin.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä ammoniakkin (NH_3) talteenottamiseksi kankaasta, joka on kyllästetty ammoniakilla, t u n n e t t u vaiheista, joissa
 - a) kangas kuljetetaan vesipitoisen ammoniakkikylvyn läpi, joka koostuu ammoniakilla (NH_3) kyllästetystä vedestä (H_2O) ja jota pidetään alle 49°C :n lämpötilassa, edullisesti lämpötila-alueella $15,6-18,3^\circ\text{C}$, jolloin suurin osa ammoniakista poistuu kankaasta pääasiassa haihtumalla, ja
 - b) ammoniakkiliuos poistetaan kankaasta.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että ammoniakkiliuos poistetaan saattamalla kangas riittävän korkean kuivauslämpötilan alaiseksi.
3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että a-vaiheen jälkeen suoritetaan vaiheet, joissa
 - c) kankaassa edelleen olevaa ammoniakkiliuosta puristetaan kankaasta,
 - d) kangas saatetaan kuivan lämmön alaiseksi n. 82°C :ssa niin, että olennaisesti vain ammoniakkia poistuu kankaasta,
 - e) kangas saatetaan kuivan lämmön alaiseksi n. 100°C :ssa niin, että olennaisesti jäljellä oleva ammoniakki ja tietty vesimäärä poistuvat kankaasta, ja
 - f) vaiheiden a) ja d) haihtunut ammoniakki puristetaan ja puristettu ammoniakki jäähdytetään nesteeksi.
4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että vaiheessa e) kangas kuivataan, niin että sen kosteuspitoisuus on n. 30 paino-%.
5. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että vaiheen e) jälkeen kangas kuivataan täydellisesti.
6. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että vaiheessa c) ammoniakkiliuos poistetaan puserrusteloilla, niin että kosteuspitoisuudeksi tulee n. 70-80 paino-%.
7. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että vaiheessa f) ammoniakkin jäähdyttämiseen käytettyä vä-

liainetta käytetään ylläpitämään vaiheen a) kylvyn lämpötilaa.

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että vaiheesta e) saatu ammoniakki ja vesihöyry muutetaan ammoniakkiuokseksi, jota käytetään vaiheen a) kylvyn täyttämiseen.

Patentkrav

1. Förfarande för återvinning av ammoniak (NH_3) ur tyg som impregnerats med ammoniak, k ä n n e t e c k n a t av steg, i vilka
 - a) tyget leds genom ett vattenhaltigt ammoniakbad bestående av vatten (H_2O) som mättats med ammoniak (NH_3) och som hålls vid en temperatur under 49°C , företrädesvis inom temperaturområdet $15,6-18,3^\circ\text{C}$, varvid största delen av ammoniaken avgår från tyget huvudsakligen genom förångning, och
 - b) ammoniaklösningen avlägsnas från tyget.
2. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t av att ammoniaklösningen avlägsnas genom att utsätta tyget för en tillräckligt hög torktemperatur.
3. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t av att efter a-steget utförs steg i vilka
 - c) i tyget ännu befintlig ammoniaklösning pressas ur tyget,
 - d) tyget utsätts för torr värme av ungefär 82°C temperatur så att väsentligen endast ammoniak avgår från tyget,
 - e) tyget utsätts för torr värme av ungefär 100°C temperatur så att väsentligen den kvarvarande ammoniaken och en viss vattenmängd avgår från tyget och
 - f) ammoniaken som förångats i stegen a) och d) komprimeras och den komprimerade ammoniaken avkyles till vätska.
4. Förfarande enligt patentkravet 3, k ä n n e t e c k n a t av att tyget torkas i steget a) så att dess fuktighetshalt är ca 30 viktprocent.
5. Förfarande enligt patentkravet 3, k ä n n e t e c k n a t av att tyget torkas fullständigt efter steget e).

6. Förfarande enligt patentkravet 3, k ä n n e t e c k n a t av att i steget c) ammoniaklösningen avlägsnas med pressvalsar så, att fuktighetshalten blir ca 70-80 viktprocent.

7. Förfarande enligt patentkravet 3, k ä n n e t e c k n a t av att det i steget f) för avkylning av ammoniaken användas medlet används för att upprätthålla badets ^{isteg a)} temperatur.

8. Förfarande enligt patentkravet 7, k ä n n e t e c k n a t av att den från steget a) erhållna ammoniaken och vattenången omvandlas till ammoniaklösning, som används för påfyllning av badet i steget a).

75

