



(19) **UA** <sup>(11)</sup> **45 434** <sup>(13)</sup> **C2**  
(51)МПК <sup>7</sup> **B 01D 53/48 A, F 23J 15/04 B**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
УКРАИНЫ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ УКРАИНЫ

(21), (22) Заявка: 98073737, 13.07.1998

(24) Дата начала действия патента: 15.04.2002

(30) Приоритет: 19.07.1997 DE 19731062.1

(46) Дата публикации: 15.04.2002

(72) Изобретатель:

РИССЕ Тео, DE,

ФЕРРАН Лоренсо, DE

(73) Патентовладелец:

Лентьес Бишофф ГМБХ, DE

(54) СПОСОБ УДАЛЕНИЯ ДВУОКСИ СЕРЫ ИЗ ДЫМОВЫХ ГАЗОВ, В ЧАСТНОСТИ, ОТХОДЯЩИХ ГАЗОВ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ И ОТХОДЯЩИХ ГАЗОВ УСТАНОВОК ДЛЯ СЖИГАНИЯ МУСОРА

(57) Реферат:

Изобретение касается способа удаления  $SO_2$  из дымовых газов, в котором воздействуют на дымовой газ в промывной зоне газоочистителя противотоком абсорбирующей жидкостью. Абсорбирующая жидкость, в соответствии с изобретением, состоит из смеси аммиачной воды, содержащей сульфит аммония, жидкости, отводимой из газоочистителя ниже промывной зоны и без промежуточной обработки подаваемой обратно, и раствора сульфата аммония,

подведенного обратно с окислительного устройства. Соотношение между сульфитом аммония и сульфатом аммония устанавливают в диапазоне между 15 : 1 и 3 : 1.

Официальный бюллетень "Промышленная собственность". Книга 1 "Изобретения, полезные модели, топографии интегральных микросхем", 2002, N 4, 15.04.2002. Государственный департамент интеллектуальной собственности Министерства образования и науки Украины.

U A 4 5 4 3 4 C 2

U A 4 5 4 3 4 C 2



(19) **UA** <sup>(11)</sup> **45 434** <sup>(13)</sup> **C2**  
(51) Int. Cl.<sup>7</sup> **B 01D 53/48 A, F 23J 15/04 B**

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF  
UKRAINE

STATE DEPARTMENT OF INTELLECTUAL  
PROPERTY

(12) **DESCRIPTION OF PATENT OF UKRAINE FOR INVENTION**

(21), (22) Application: 98073737, 13.07.1998

(24) Effective date for property rights: 15.04.2002

(30) Priority: 19.07.1997 DE 19731062.1

(46) Publication date: 15.04.2002

(72) Inventor:

RISSE THEO, DE,  
FERRAN Lorenzo, DE

(73) Proprietor:

Lenties Bishoff GMBH, DE

(54) **METHOD OF EXTRACTION OF SULFUR DIOXIDE FROM FLUE GASES, IN PARTICULAR, WASTE GASES OF ELECTRIC POWER STATIONS AND WASTE GASES OF PLANTS FOR TRASH BURNING**

(57) Abstract:

The invention relates to the method of extraction of SO<sub>2</sub> from flue gases according to which an absorbing liquid acts in counterflow upon flue gases in washing area. Absorbing liquid, according to the invention, is composed of the mixture of ammonia water containing ammonium sulphite, liquid carried off from the gas purifier below washing area and fed back without intermediate treatment, and solution of

ammonium sulfate fed back from the oxidizing device. The ratio between ammonium sulphite and ammonium sulfate is fixed in the range between 15 : 1 and 3 : 1.

Official bulletin "Industrial property". Book 1 "Inventions, utility models, topographies of integrated circuits", 2002, N 4, 15.04.2002. State Department of Intellectual Property of the Ministry of Education and Science of Ukraine.

U A 4 5 4 3 4 C 2

U A 4 5 4 3 4 C 2



(19) **UA** <sup>(11)</sup> **45 434** <sup>(13)</sup> **C2**  
(51)МПК <sup>7</sup> **B 01D 53/48 A, F 23J 15/04 B**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ

(12) ОПИС ВИНАХОДУ ДО ПАТЕНТУ УКРАЇНИ

(21), (22) Дані стосовно заявки:  
98073737, 13.07.1998

(24) Дата набуття чинності: 15.04.2002

(30) Дані стосовно пріоритету відповідно до Паризької конвенції : 19.07.1997 DE 19731062.1

(46) Публікація відомостей про видачу патенту (деклараційного патенту): 15.04.2002

(72) Винахідник(и):  
РІССЕ Тео , DE,  
ФЕРРАН Лоренсо , DE

(73) Власник(и):  
Лентьєс Бішофф ГМБХ, DE

(54) СПОСІБ ВИЛУЧЕННЯ ДВООКИСУ СІРКИ З ДИМОВИХ ГАЗІВ, ЗОКРЕМА З ВІДХІДНИХ ГАЗІВ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ ТА З ВІДХІДНИХ ГАЗІВ УСТАНОВОК ДЛЯ СПАЛЮВАННЯ СМІТТЯ

(57) Реферат:

Винахід стосується способу вилучення SO<sub>2</sub> з димових газів, в якому діють на димовий газ в промивній зоні газоочисника в протитечії абсорбувальною рідиною. Абсорбувальна рідина, відповідно до винаходу, складається з суміші аміакової води, що містить сульфід амонію,

рідини, яку відводять з газоочисника нижче промивної зони та без проміжної обробки подають назад, та розчину сульфату амонію, що його підводять назад з окислювального приладу. Співвідношення між сульфідом амонію та сульфатом амонію встановлюють в діапазоні між 15 : 1 та 3 : 1.

U A  
4 5 4 3 4  
C 2

U A  
4 5 4 3 4  
C 2

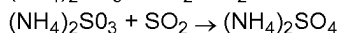
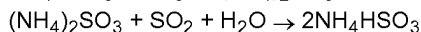
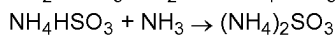
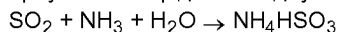
## Опис винаходу

Винахід стосується способу вилучення двоокису сірки з димових газів, зокрема, з відхідних газів електростанцій та відхідних газів установок для спалювання сміття, в якому:

димовий газ пропускають знизу вгору крізь газоочисник з, принаймні, однією промивною зоною та справляють на нього дію в протитечії абсорбувальною рідиною, яку підводять на верхньому боці промивної зони та відводять з газоочисника під промивною зоною, та

абсорбувальну рідину підводять назад до верхнього боку промивної зони кругообігом для промивної рідини, при цьому до кругообігу для промивної рідини підводять аміакову воду та з кругообігу для промивної рідини відводять потік рідини та подають його у окислювальний прилад, де сульфат амонію  $((\text{NH}_4)_2\text{SO}_3)$  і гідросульфат амонію  $(\text{NH}_4\text{HSO}_3)$ , що містяться у рідині, окисляють у сульфат амонію  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ .

При вилученні двоокису сірки з димових газів за допомогою промивання водним аміаковим розчином як абсорбувальною рідиною відбуваються, в основному, такі реакції:



При реалізації способу виникає товарний побічний продукт у вигляді сульфату амонію, який може використовуватись як добриво.

Спосіб з зазначеними вище признаками відомий з DE-C3733319. До середньої промивної зони триступінчастого газоочисника приєднано кругообіг для промивної рідини, у який підводять як абсорбер аміакову воду, а також воду для вирівнювання балансу речовин. З кругообігу для промивної рідини відводять частину потоку та подають його до окислювального приладу. Тут відбувається окислення у розчин сульфату амонію, що його переробляють за допомогою випарювання та гранулювання на товарний продукт у вигляді добрива. В абсорбувальній рідині, що проходить кругообігом, утворюється висока концентрація розчинених солей, зокрема,  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$  та  $\text{NH}_4\text{HSO}_3$ . Абсорбувальна рідина, що використовується у промивній зоні, має високий парціальний тиск  $\text{NH}_3$ , який сприяє утворенню небажаних аерозолів. У відомому способі передбачено третю промивну зону, в якій за допомогою промивної рідини, що завдяки додаванню сірчаної кислоти має певну кислотність, вимивають наявний в газі аміак до допустимого граничного значення. Додаткова промивна зона для виділення  $\text{NH}_3$  є дорогою. Крім того, не забезпечується в повному обсязі задовільне запобігання утворенню аерозолу.

У відомому з EP-A0778067 способі як абсорбувальну рідину використовують розчин сульфату амонію, що його відводять з відстійника газоочисника, який газується повітрям, та подають у соплові прилади на вершині газоочисника. Завдання полягає в тому, щоб по можливості повністю окислити абсорбувальну рідину у відстійнику газоочисника. З кругообігу промивної рідини відводять стільки абсорбувальної рідини, щоб вміст солей в абсорбувальній рідині становив, приблизно, 25 - 40 ваг. %. Абсорбція  $\text{SO}_2$  за допомогою розчину сульфату амонію, що використовується у способі, є незадовільною. Необхідна промивна зона великої довжини для того, щоб вилучити  $\text{SO}_2$  з димового газу до допустимого граничного значення. Крім того, має місце вже більше неприпустиме утворення аерозолу, якщо димовий газ, що підлягає очищенню, має високу концентрацію  $\text{SO}_2$  більше  $2700 \text{ мг/Нм}^3$ . Аналогічні способи відомі з EP-A0212523 та EP-A0620187. В цих способах також використовують розчин сульфату амонію як абсорбувальну рідину.

В основі винаходу лежить завдання так вдосконалити означений на початку спосіб, щоб досягнути ефективного відділення  $\text{SO}_2$  при можливо меншому утворенні аерозолу.

Для вирішення цієї задачі, відповідно до винаходу, промивна рідина, що подається на верхньому боці промивної зони, складається з

а) аміакової води,

б) промивної рідини, що містить сульфат амонію, яку відводять з газоочисника нижче промивної зони і без проміжної обробки подають назад, і

с) розчину сульфату амонію, що його підводять назад з окислювального приладу,

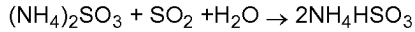
при цьому співвідношення між сульфітом амонію  $((\text{NH}_4)_2\text{SO}_3)$  та сульфатом амонію  $((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4)$  встановлюють в діапазоні від 15 : 1 до 3 : 1. Співвідношення сульфіту амонію до сульфату амонію знаходиться, більш прийнятно, в діапазоні між 10 : 1 та 5 : 1.

Несподівано було встановлено, що рідина, яка містить сульфат амонію, в суміші з аміаковою водою та розчином сульфату амонію утворює абсорбувальну рідину, яка відрізняється високою спроможністю до абсорбування  $\text{SO}_2$  та не виявляє тенденції до утворення аерозолу.  $\text{SO}_2$  дуже швидко зв'язується з сульфатом амонію, який знаходиться в абсорбувальній рідині, відповідно до винаходу, у високій концентрації, з утворенням  $\text{NH}_4\text{HSO}_3$ . Утворюється рівновага між  $\text{SO}_2$  з димового газу,  $\text{NH}_3$ , підведеним у вигляді аміакової води, та  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$ . Абсорбція  $\text{SO}_2$  за допомогою абсорбувального засобу, що використовується, відповідно до винаходу, відбувається швидше, ніж абсорбція лише аміакової води чи сумішшю з аміаку та розчину сульфату амонію. За рахунок більш швидкої та більш ефективної абсорбції  $\text{SO}_2$  можна підвищити швидкість течії димового газу та/або працювати з короткою промивною зоною. За допомогою способу, відповідно до винаходу, можна очищати димові гази з високим вмістом окисів сірки. Можливим є зменшення вмісту аерозолу в очищеному димовому газі до постійного рівня менше  $15 \text{ мг/Нм}^3$  та в більшості випадків навіть менше  $10 \text{ мг/Нм}^3$ . Незначному потенціалу утворення аерозолу абсорбувальної рідини, що використовується відповідно до винаходу, сприяє присутність розчину сульфату амонію. Це можна пояснити тим, що парціальний тиск аміаку сульфату амонію

явно менший порівняно з сульфідом амонію та гідросульфідом амонію.

Аміакова вода, що використовується, має, як правило, вміст аміаку між 10 та 30ваг. %. Вона може утворюватись прямо на місці шляхом змішування аміаку з водою, однак можна використати також інші продукти, що пропонуються в торгівлі. Подання аміакової води регулюється величиною рН абсорбувальної рідини. Величину рН можна встановити в діапазоні між рН4,5 та 7. Величину рН абсорбувальної рідини на боці подачі вибирають, більш прийнятне між рН6 та рН6,5, при цьому регулювання величини рН здійснюють шляхом подавання аміакової води.

Потік рідини, що містить розчин сульфату амонію, яку підводять назад у промивну зону, обминаючи окислювальний етап, кількісно регулюють так, щоб абсорбувальна рідина, що подається у промивну зону, містила надстехіометричну кількість  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$  згідно з рівнянням реакції



для зв'язування введеної з димовим газом до промивної зони кількості  $\text{SO}_2$ . Доцільно регулювати кількісно потік промивної рідини, що містить сульфат амонію, так, щоб абсорбувальна рідина мала концентрацію сульфату амонію приблизно на 25% більшу від стехіометричної кількості, необхідної для стехіометричного перетворення відповідно до наведеного рівняння реакції.

Відповідно до більш прийнятного варіанту втілення винаходу, газоочисник в промивній зоні містить насипний наповнювач, що згори орошає абсорбувальною рідиною. Кількість подачі абсорбувальної рідини вибирають згідно з емпіричною величиною, що її визначають для насипного наповнювача. Кількість розчину сульфату амонію, що подається назад з окислювального приладу у промивну зону, обчислюється з такого балансу мас потоків рідин:

$$m_{\text{OX}} = m - m_{\text{WF}} - m_{\text{NH}_3}$$

де

$m_{\text{OX}}$  означає кількість потоку розчину сульфату амонію, що подається назад з окислювального приладу до промивної зони,

$m$  означає кількість подачі абсорбувальної рідини,

$m_{\text{WF}}$  означає кількість промивної рідини, що містить сульфат амонію, яку підводять назад у промивну зону,

$m_{\text{NH}_3}$  означає кількість аміакової води, що подається знову.

З окислювального приладу відводять частину потоку розчину сульфату амонію. За допомогою потоку, який відводять, можна регулювати вміст солей в абсорбувальній рідині. Працюють, більш прийнятно, так, що розчин сульфату амонію відводять з окислювального приладу з концентрацією  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$  від 25ваг. % до 30ваг. %

Димовий газ, що підлягає очищенню, як правило, одержують в результаті спалювання кам'яного вугілля, бурого вугілля, петрококсу, нафти, залишків процесу рафінування, сміття та аналогічних паливних матеріалів в електростанціях. Як правило газ має температуру близько 135 - 285°C та подається в установку відповідним газопроводом. При вході в установку можна газ, який містить також як інші шкідливі речовини галогеноводні, наприклад, HCl, обприскувати вздовж потоку розчином ідкого лугу, наприклад, KOH чи NaOH, для нейтралізації галогеноводнів. Відповідно до більш прийнятного варіанту втілення винаходу димовий газ перед виходом у промивну зону охолоджують шляхом обприскування охолоджувальною водою та/або розчином сульфату амонію і при цьому водночас насичують водою.

В іншому більш прийнятному варіанті втілення способу, відповідно до винаходу, передбачається, що абсорбувальну рідину відводять з газоочисника з газопроникного дна нижче промивної зони, та розчин сульфату амонію, що використовується для охолодження, відділяють у відстійнику газоочисника. Розчин сульфату амонію знову забирають з відстійника газоочисника та впорскують у потік димового газу як охолоджувальну рідину. За рахунок випаровування води зростає концентрація розчину сульфату амонію. Шляхом регулювання підведення розчину сульфату амонію, який відбирають з окислювального приладу, і відведення часткового потоку концентрованого розчину сульфату амонію з відстійника газоочисника, можна регулювати концентрацію  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$  у відстійнику газоочисника. Таким чином можна отримати розчин сульфату амонію з концентрацією до, приблизно, 42ваг. %. При ще більш високій концентрації настає кристалізація, що заважає. Було встановлено, що кристали  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$ , які утворюються в газоочиснику за високих концентрацій, не абсорбуються та утворюють аерозолі, що їх можна відділити лише при застосуванні дорогих фільтрувальних установок. Принаймні, частину концентрованого розчину сульфату амонію, який відводять з відстійника газоочисника, можна подавати в установку для одержання сульфату амонію та переробляти на добрива.

Винахід пояснюється нижче за допомогою креслення (Fig.), на якому зображено лише один приклад втілення. Єдина фігура показує схему установки для реалізації способу відповідно до винаходу.

Димовий газ, що підводиться до установки на ділянці 1 охолодження вздовж потоку орошають розчином KOH або NaOH, що підводиться до трубопроводу 2, для відділення наявних в ньому галогеноводнів. Потім димовий газ охолоджують водою, що подається через трубопровід 3, та/або розчином сульфату амонію, що подається трубопроводом 4, та насичують водяним паром. Температуру рідини підтримують в діапазоні між 45 та 60°C, при цьому температура насичення газу визначає температуру охолоджувальної рідини. Як охолоджувальну рідину використовують, більш прийнятне, розчин сульфату амонію, який відводять від окислювального приладу 5 з концентрацією 25 - 30ваг. % та підводять у відстійник 6 газоочисника 7.

Охолоджений, насичений водяним паром, вивільнений від галогеноводнів димовий газ потрапляє потім до промивної зони 8 газоочисника 7. В промивній зоні 8 димовий газ, що містить, в основному,  $\text{SO}_2$  контактує з абсорбувальною рідиною, яка, відповідно до винаходу, складається з суміші аміакової води, водного розчину сульфату амонію та знов утвореного розчину сульфату амонію. Частковий потік абсорбувальної рідини, що відводиться з газопроникного дна 9 під промивною зоною 8, трубопроводом 10 подають в окислювальний

прилад. Там відбувається окислення сульфідів амонію та гідросульфідів амонію, наявних в рідині, у сульфат амонію за рахунок подання газу, що містить кисень. Іншу частину абсорбувальної рідини через трубопровід 11 пропускають по колу, змішують з аміаковою водою з трубопроводу 12, а також з розчином сульфату амонію, що його підводять трубопроводом 13 з окислювального приладу 5, та підводять до приладу 14 зрошення, розташованого над промивною зоною 8.

Промивна зона 8 містить насипне наповнення, що збільшує контактну площину між димовим газом та абсорбувальною рідиною і покращує абсорбцію  $\text{SO}_2$ . За рахунок використання наповнювача можна зменшити висоту промивної зони 8 та завдяки цьому висоту всього газоочисника 7. В насипному наповнювачі можна використовувати звичайні, наявні в торгівлі наповнювачі, що складаються з інертного відносно до кислих димових газів матеріалу.

Для досягнення ефективної абсорбції  $\text{SO}_2$  величину рН абсорбувальної рідини встановлюють між рН5 та рН6,5. Регулювання величини рН здійснюють шляхом подачі аміакової води.

До окислювального приладу приєднано повітропровід 15 з нагнітачем. Повітря, що подається через повітропровід 15, інтенсивно пускається в контакт з рідиною, що містить  $\text{NH}_4\text{HSO}_3$  /  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$ . Розчин сульфату амонію, що утворюється, збирають у відстійнику окислювального приладу. Концентрацію сульфату амонію визначають, наприклад, шляхом вимірювання щільності. Розчин сульфату амонію відводять з відстійника окислювального приладу 5 з концентрацією сульфату амонію 25 - 30ваг. %. Частковий потік, який відводиться трубопроводом 16, можна підводити до установки для виділення сульфату амонію, де одержують чистий сульфат амонію шляхом вилучення води. Частковий потік, що відводиться через трубопровід 17, подають у відстійник газоочисника та використовують у кругообігу 18 рідини, що його підключено до відстійника газоочисника, як охолоджувальну рідину для охолодження димового газу, при цьому відбувається підвищення концентрації розчину сульфату амонію до концентрації сульфату амонію до 42ваг. %.

Кількість рідини у відстійнику окислювального приладу 5 можна підтримувати постійною, подаючи через відповідний трубопровід воду або промивальну рідину з буферу резервуару 20.

У наведеному на фігурі прикладі втілення газоочисник містить другу промивну зону 21 також з насипним наповнювачем. На наповнювач другої промивної зони 21 подають промивний розчин з величиною рН між рН4 та рН6 через розподільник 22 рідини та піддають її контакту з очищеним газом. Винахід включає те, що вивільнений від кислих складових димовий газ пропускають через не показаний прилад для відділення аерозолу, хоча від такої фільтрувальної установки можна, більш прийнятно відмовитись. Як прилад для відділення аерозолу можна використати розташований над другою промивною зоною вологий електрофільтр.

Відпрацьовану промивну рідину другої промивної зони відводять з розташованого під другою промивною зоною 21 дна 23 для збирання рідини і через трубопровід 24 спрямовують до буферного резервуару. Величину рН промивної рідини регулюють, подаючи аміакову воду через трубопровід 12. Рівень рідини у відстійнику буферного резервуару 20 регулюють шляхом подавання води через трубопровід 25.

Потім очищений димовий газ спрямовують в трубу та викидають в атмосферу.

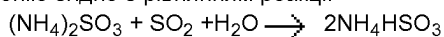
## Формула винаходу

1. Спосіб вилучення двоокису сірки з димових газів, зокрема з відхідних газів електростанцій та відхідних газів установок для спалювання сміття, в якому димовий газ пропускають знизу вверх крізь газоочисник з принаймні однією промивною зоною та діють на нього в протитечії абсорбувальною рідиною, яку підводять на верхньому боці промивної зони та відводять під промивною зоною з газоочисника, та абсорбувальну рідину підводять назад до верхнього боку промивної зони кругообігом для промивної рідини, при цьому до кругообігу для промивної рідини підводять аміакову воду та з кругообігу для промивної рідини відводять потік рідини та подають його у окислювальний прилад де сульфід амонію  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$  і гідросульфід амонію  $(\text{NH}_4\text{HSO}_3)$ , що містяться у рідині, окисляють у сульфат амонію  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ , який відрізняється тим, що абсорбувальна рідина, яка подається на верхньому боці промивної зони, складається з а) аміакової води, б) промивної рідини, що містить сульфід амонію, яку відводять з газоочисника нижче промивної зони і без проміжної обробки подають назад, і с) розчину сульфату амонію, що його підводять назад з окислювального приладу, при цьому співвідношення між сульфідом амонію та сульфатом амонію встановлюють в діапазоні від 15 : 1 до 3 : 1.

2. Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що відношення сульфіді амонію до сульфату амонію в абсорбувальному розчині встановлюють в діапазоні між 10 : 1 та 5 : 1.

3. Спосіб за пп. 1 або 2, який відрізняється тим, що величину рН абсорбувальної рідини на боці подачі встановлюють між рН 5 та рН 6,5, при цьому регулювання величини рН здійснюють, подаючи аміакову воду.

4. Спосіб за одним з пп. 1 - 3, який відрізняється тим, що кількість потоку промивної рідини, яка подається назад, обминаючи окислювальний етап, безпосередньо у промивну зону, яка містить сульфід амонію, регулюють так, що абсорбувальна рідина, яка подається у промивну зону, містить надстехіометричну кількість сульфіді амонію згідно з рівнянням реакції



для зв'язування введеної з димовим газом у промивну зону кількості  $\text{SO}_2$ .

5. Спосіб за одним з пп. 1 - 4, який відрізняється тим, що газоочисник в промивній зоні містить насипний наповнювач, який згори зрошують абсорбувальною рідиною, при цьому величину подачі абсорбувальної рідини вибирають залежно від величини, визначеної емпіричним шляхом для насипного наповнювача, і що величину потоку розчину сульфату амонію, що його підводять назад з окислювального приладу у промивну зону,

регулюють залежно від заданої величини подачі.

6. Спосіб за одним з пп. 1-5, який відрізняється тим, що розчин сульфату амонію відводять з окислювального приладу з концентрацією сульфату амонію 25-30 ваг. %.

5 7. Спосіб за одним з пп. 1 - 6, який відрізняється тим, що димовий газ перед входом у промивну зону охолоджують шляхом обприскування охолоджувальною водою та/або розчином сульфату амонію і насичують водою.

10 8. Спосіб за п. 7, який відрізняється тим, що абсорбувальну рідину відводять з газоочисника з газопроникного дна під промивною зоною та що розчин сульфату амонію, який використовується для охолодження, відділяють у відстійнику газоочисника, при цьому з відстійника газоочисника знову забирають розчин сульфату амонію та вприскують у потік димового газу як охолоджувальну рідину і при цьому встановлюють у відстійнику газоочисника концентрацію сульфату амонію, що дорівнює максимально 42 ваг. %.

15

20

25

30

35

40

45

50

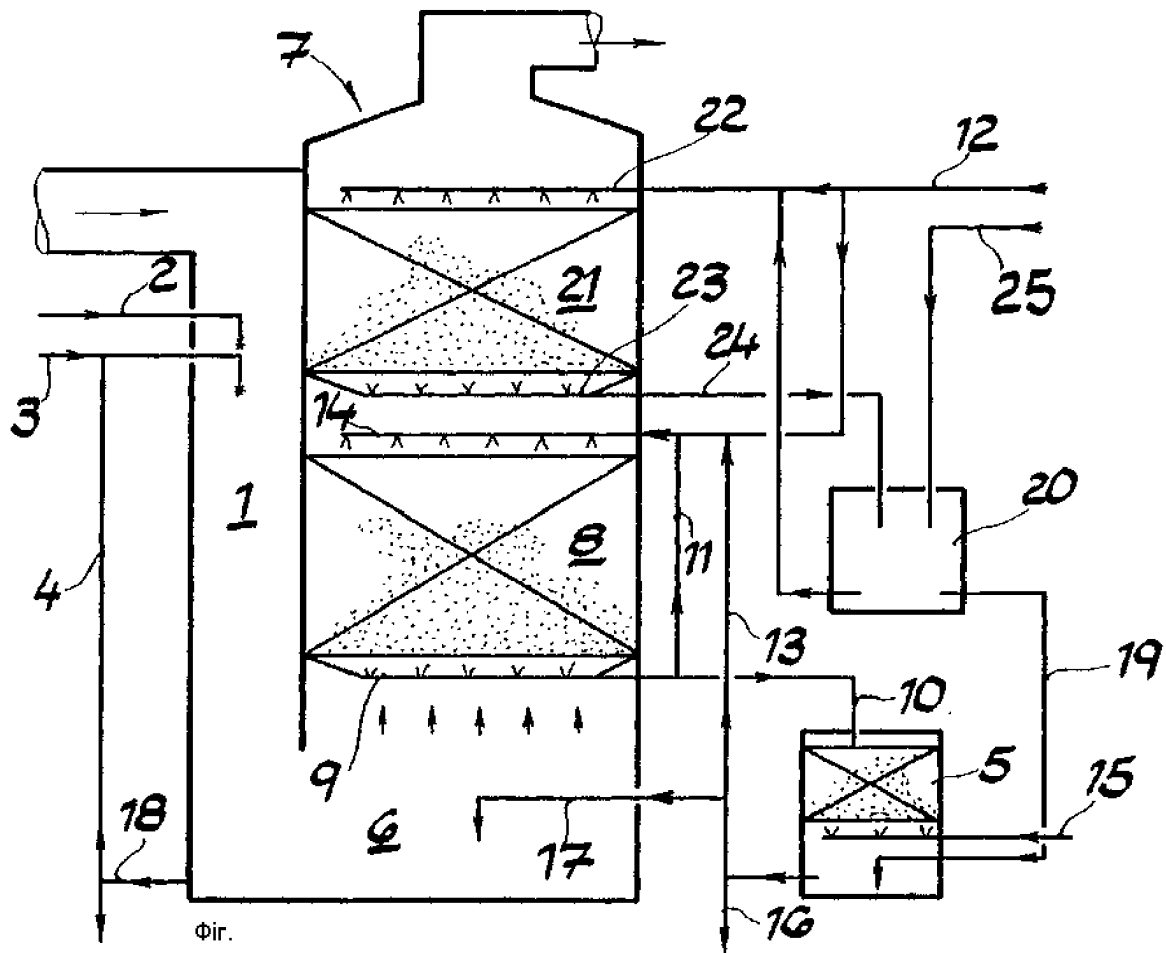
55

60

65

U A 4 5 4 3 4 C 2

U A 4 5 4 3 4 C 2



Фіг.

Офіційний бюлетень "Промислова власність". Книга 1 "Винаходи, корисні моделі, топографії інтегральних мікросхем", 2002, N 4, 15.04.2002. Державний департамент інтелектуальної власності Міністерства освіти і науки України.

U A 4 5 4 3 4 C 2

U A 4 5 4 3 4 C 2