(19) UA (11) 51 849 (13) C2

(51)МПК 7 C 21C 5/52 A, C 21C 5/56 B, C 21B 13/02 B, C 21B 13/12 B, F 27B 3/08 B, F 27B 3/18 B, F 27B 3/26 B, F 27D 17/00 B, F 27D 13/00 B

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ДЕПАРТАМЕНТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ УКРАИНЫ

(21), (22) Заявка: 2001053076, 22.09.1999

(24) Дата начала действия патента: 16.12.2002

(30) Приоритет: 07.10.1998 DE 198 46 100.3

(46) Дата публикации: 15.12.2002

(86) Заявка PCT:
PCT/EP99/07046, 19990922

(72) Изобретатель:
Плешиучнигг Фритц-Петер, DE,
Ву Вей-Пинг, DE

(73) Патентовладелец:
СМС ШЛЕМАНН-ЗИМАГ АКЦИЕНГЕЗЕЛЛЬШАФТ, DE

(54) ДУГОВАЯ ПЕЧЬ ПОСТОЯННОГО ТОКА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СТАЛИ И СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ СТАЛИ

(57) Реферат:

Для повышения производительности дуговой печи постоянного тока для получения стали при уменьшении нагрузок на печь, по меньшей мере, два введенных сверху в плавильную емкость электрода и, по меньшей мере, один подовый электрод, расположены так, что получаются две дуги, которые проходят наискось к центру пода плавильной печи; а плавильная емкость продлена вверх при помощи центральной шахты для загрузки материала, который расплавляется, в емкость и для образования столба материала, который расплавляется.

Официальный бюлетень "Промышленная собственность". Книга 1 "Изобретения, полезные модели, топографии интегральных микросхем", 2002, N 12, 15.12.2002. Государственный департамент интеллектуальной собственности Министерства образования и науки Украины.

UA 51849 C2

UA 51849 C2

(19) **UA** (11) **51 849** (13) **C2**

(51) Int. Cl.[7] **C 21C 5/52 A, C 21C 5/56 B, C 21B 13/02 B, C 21B 13/12 B, F 27B 3/08 B, F 27B 3/18 B, F 27B 3/26 B, F 27D 17/00 B, F 27D 13/00 B**

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE

STATE DEPARTMENT OF INTELLECTUAL PROPERTY

(12) DESCRIPTION OF PATENT OF UKRAINE FOR INVENTION

(21), (22) Application: 2001053076, 22.09.1999

(24) Effective date for property rights: 16.12.2002

(30) Priority: 07.10.1998 DE 198 46 100.3

(46) Publication date: 15.12.2002

(86) PCT application:
PCT/EP99/07046, 19990922

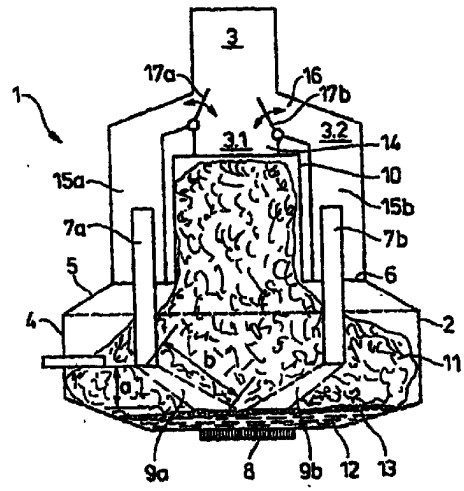
(72) Inventor:
Pleshiychnihh Fritz-Peter, DE,
Bu Vei-Pinh, DE

(73) Proprietor:
SMS SHLEMANN-SIEMAG
AKTSIENHEZELLSHAFT, DE

(54) DIRECT CURRENT ARC FURNACE FOR STEEL PRODUCTION AND METHOD FOR STEEL PRODUCTION

(57) Abstract:

The aim of the invention is to increase the productivity of a direct-current arc furnace for producing steel while decreasing the stresses incurred by the furnace. To this end, at least two electrodes (7a, b) which are inserted from above into the smelting vessel (2) and at least one bottom electrode (8) are arranged in such a way that two slanting arcs (9a, b) are produced which extend to the middle of the bottom of the smelting furnace. In addition, the smelting vessel (2) is upwardly lengthened by a centric shaft (10) which is provided for introducing melt-down material (11) in the vessel and for forming a melt-down material column.



Official bulletin "Industrial property". Book 1 "Inventions, utility models, topographies of integrated circuits", 2002, N 12, 15.12.2002. State Department of Intellectual Property of the Ministry of Education and Science of Ukraine.

UA 51849 C2

UA 51849 C2

(19) **UA** (11) **51 849** (13) **C2**

(51)МПК [7] **C 21C 5/52 A, C 21C 5/56 B, C 21B 13/02 B, C 21B 13/12 B, F 27B 3/08 B, F 27B 3/18 B, F 27B 3/26 B, F 27D 17/00 B, F 27D 13/00 B**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ

(12) ОПИС ВИНАХОДУ ДО ПАТЕНТУ УКРАЇНИ

(21), (22) Дані стосовно заявки:
2001053076, 22.09.1999

(24) Дата набуття чинності: 16.12.2002

(30) Дані стосовно пріоритету відповідно до Паризької конвенції : 07.10.1998 DE 198 46 100.3

(46) Публікація відомостей про видачу патенту (деклараційного патенту): 15.12.2002

(86) Номер та дата подання міжнародної заявки відповідно до договору PCT:
PCT/EP99/07046, 19990922

(72) Винахідник(и):
Плешіучнігг Фрітц-Петер , DE,
Ву Вей-Пінг , DE

(73) Власник(и):
СМС ШЛЕМАНН-ЗІМАГ АКЦІЄНГЕЗЕЛЛЬШАФТ, DE

(54) ДУГОВА ПІЧ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ ДЛЯ ОДЕРЖАННЯ СТАЛІ ТА СПОСІБ ОДЕРЖАННЯ СТАЛІ

(57) Реферат:

Для підвищення продуктивності дугової печі постійного струму для одержання сталі при зменшенні навантажень на піч, щонайменше, два введених зверху у плавильну місткість електроди і, щонайменше, один подовий електрод розташовані так, що утворюються дві дуги, які проходять навскоси до центра поду плавильної печі, а плавильна місткість продовжена вгору за допомогою центральної шахти для завантаження матеріалу, що розплавляється, у місткість та для утворення стовпа матеріалу, що розплавляється.

UA 51849 C2

UA 51849 C2

Опис винаходу

Винахід відноситься до дугової печі постійного струму для одержання сталі, який включає у себе плавильну місткість щонайменше з двома електродами для створення дуг, а також з отворами для випуску розплаву та шлаку. Винахід відноситься також до способу отримання сталі з використанням дугової печі постійного струму.

Відомі декілька способів виробництва сталі. Тут зарекомендували себе, в основному, два способи: по-перше, отримання сталі традиційним доменно-конвертерним способом, а, по-друге, в електросталеплавильній печі.

Електросталеплавильна піч являє собою звичайно плоско-циліндричну або овальну місткість для розплавлення скрапу або безпосередньо відновленого заліза (губчасте залізо). Електродугові печі завантажують звичайно при відкинутій кришці і шихту розплавляють дугами електродів, введених у піч через кришку. Спорожнення печі відбувається у залежності від її типу через випускний жолоб або ексцентрично розташований подовий випускний отвір. Відомі електродугові печі на змінному та постійному струмах.

Відомі дугові печі постійного струму містять графітовий та подовий електроди. Дуга, яка утворюється, направлена вертикально вниз на сталеву ванну. Останнім часом стали відомі також дугові печі постійного струму з двома графітовими електродами. Відомі дугові печі постійного струму мають наступні недоліки.

У процесі плавлення відбувається відхилення дуги, що означає високе навантаження на вогнетривкий матеріал. На фазі плоскої ванни тому потрібний високий пінистий шлак для закриття дуги та для захисту стінок посудини.

У процесі завантаження неможливо контролювати відхідні гази або пил, які утворюються. Неможливий також контроль за окисленням заліза скрапу, який розплавляється у гарячих газах.

Крім того, відбувається руйнування електродів за рахунок обвалення скрапу.

Крім того, температури відхідних газів є дуже низькими, так що їх доводиться повторно нагрівати щоб уникнути утворення діоксину. Для цього потрібні додаткові пальники у системі видалення відхідних газів.

У дугових печей постійного струму з двома електродами виникає сильне теплове навантаження між обома електродами у зоні кришки печі.

У FR 2627578 A описана електропіч постійного струму для розплавлення матеріалу, причому завантаження матеріалу регулюють заслінками у зоні з'єднання шахти з плавильною місткістю. У верхній частині плавильної місткості передбачені газовипускні трубопроводи для видалення газів, які випаровуються при обробці матеріалу.

З US 5479435 також відома дугова піч постійного струму з двома стрижневими та одним подовим електродами, причому у центральному продовженні місткості передбачена шахта для підігрівання матеріалу, який завантажується, гарячими газами, які виходять з місткості через підігрівальну шахту.

У WO 93/13228 описані спосіб розплавлення скрапу та пристрій для його здійснення, причому завантажувальна труба для скрапу проходить крізь закривальну плавильну місткість кришку та входить у місткість. Для підігрівання стовпа скрапу, що знаходиться поза піччю, використовують відхідний газ, який направляється у протитечії до стовпа скрапу, що опускається і що відводиться по додатковій трубі, концентричній завантажувальній трубі.

З EP 0663450 A1, який обрано нами за прототип для обох об'єктів винаходу, відомі спосіб та пристрій для одержання розплавів заліза у подових шахтних печах. Описана установка включає у себе металургійну місткість для розплаву заліза, щонайменше, одну нерухому шахту для носіїв заліза, яка сполучається з металургійною місткістю через її кришку за допомогою запірного пристрою, а також електроди направленого до центра місткості, які входять у металургійну місткість зверху, встановлені з можливістю повороту з положення у положення, направлене ближче до стінки металургійної місткості.

Шахта може сполучатися з металургійною місткістю через отвір у кришці та служить підігрівальною шахтою для обтікання або підігрівання носіїв заліза гарячими відхідними газами, які видаляються з місткості. Як форма виконання описана електродугова піч постійного струму місткістю 100т. Завантаження за EP 0663450 A1 відбувається порційно, причому дозування регулюють кожний раз за допомогою запірного пристрою у місці з'єднання шахти з місткістю.

В основі винаходу лежить задача розробки дугової печі постійного струму та способу одержання сталі, в яких не дивлячись на підвищення продуктивності, виникають менші навантаження на піч та навколишнє середовище.

Ця задача вирішується, згідно з винаходом, за допомогою ознак печі за пунктом 1 формули та ознак способу за пунктом 9. Переважні варіанти винаходу розкриті у залежних пунктах формули.

Винахід виходить з ідеї дугової печі постійного струму з двома електродами і, щонайменше, одним подовим електродом у місткості печі, причому утворюються дві дуги, які проходять навскоси до центра поду плавильної печі, а плавильна місткість продовжена вгору за допомогою центральної шахти для завантаження матеріалу, що розплавляється, у місткість, а також для утворення стовпа матеріалу, що розплавляється.

Інші подробиці та переваги винаходу наведені у формулі і подальшому описі, де:

на фіг.1 представлений схематичний вид збоку місткості печі з пристроєм для видалення відхідних газів,

на фіг.2 - схематичний вид зверху місткості печі з пристроєм для видалення відхідних газів,

на фіг.3 - схематичний вид збоку місткості печі з потоком відхідних газів у процесі завантаження,

на фіг.4 - схематичний вид збоку місткості печі з потоком відхідних газів у процесі плавлення.

Беручи до уваги фактично статичний характер роботи печі, а також враховуючи на те, що відмінності в роботі запропонованої печі пов'язані переважно з конструкцією та функціонуванням засобів, що регулюють потоки газів, в поданому нижче описі, що підтверджує можливість здійснення винаходу, розкриття

UA 51849 C2

UA 51849 C2

конструктивних елементів супроводжується посиланнями на їх роботу, що полегшує розуміння як стосовно конструкції, так і стосовно способу, який вона реалізує.

На фиг. 1 зображена дугова піч 1 постійного струму, що складається з місткості 2 печі та пристрою 3 для видалення відхідних газів. Місткість 2 печі містить плавильну зону 4 та кришку 5. Через отвори 6 у кришці 5 в місткість вводять два електроди (катода) 7a, b. На дні місткості між обома електродами 7a, b знаходиться подовий електрод 8. Утворюються дві дуги, які проходять навскоси 9a, b. їх довжина b більше довжини дуги (довжина a), яка проходить вертикально, у відомих дугових печей постійного струму.

Над місткістю 2 печі по центру розташована шахта 10. По цій шахті 10 місткість 2 печі в ході її роботи заповнюють матеріалом 11, що розплавляється, зокрема скрапом та губчастим залізом. Утворена за рахунок енергії дуг 9a, b рідка сталь позначена поз. 12, а шлак - поз. 13.

Вздовж шахти 10 передбачено відсмоктувальний пристрій 3.1 шахти. Відсмоктувальний пристрій 3.1 шахти складається з трубчастого циліндра 14, засобів для відсмоктування, а також фільтрувальної установки (не показана). Трубчастий циліндр 14 сполучений з боків з двома направляючими трубами 15a, b, утворюючими відсмоктувальний пристрій 3.2 місткості. У місцях 16 сполучення обох пристроїв 3.1, 3.2 знаходяться переміщувані перемикаючі елементи у вигляді заслінок 17a, b. Вони перешкоджають у цьому положенні потоку відхідних газів через направляючі труби 15a, b відсмоктувального пристрою 3.2 місткості, а за рахунок переміщення заслінок 17a, b в іншому крайньому положенні при необхідності замикають відсмоктувальний пристрій 3.1 над шахтою 10. Можливе встановлення проміжних положень.

Вид зверху на фіг.2 пояснює запропоноване розташування шахти 10 з відсмоктувальною трубою 14, які розташовані поруч з шахтою 10 електроди 7a, b з засобами для переміщення електродів 18a, b та направляючі труби 15a, b відсмоктувального пристрою 3.1 місткості. Схематично показані випускний жолоб 19 для рідкої сталі та шлакові дверці 20.

В ході роботи печі, за допомогою газовідсмоктувальних пристроїв 3.1, 3.2 можна контролювати потоки відхідних газів. На фіг.3 зображений характер потоків (стрілки) відхідних газів та пилу при завантаженні матеріалу 11, що розплавляється, причому відхідні гази та пил видаляють по направляючих трубах 15a, b відсмоктувального пристрою 3.2 місткості у загальну трубу 21. До них примикають звичайним чином фільтрувальні установки (не показані) або регенераційні установки.

У процесі плавлення (фіг.4) заслінки 17a, b розташовані так, що направляючі труби 15a, b відсмоктувального пристрою 3.2 місткості закриті. Гази, які утворюються при плавленні, передусім оксиди від згоряння, виходять через шахту 10 і, тим самим, через стовп скрапу (стрілки на фіг.4).

Формула винаходу

1. Дугова піч постійного струму для одержання сталі, яка містить плавильну місткість з електродами для створення дуг, отвори для випуску розплаву та шлаку, а також засоби для безпосереднього контролю відхідних газів, причому, щонайменше, два введених зверху у плавильну місткість електроди і, щонайменше, один подовий електрод розташовані так, що утворюються дві дуги, які проходять навскоси до центра поду плавильної печі, а плавильна місткість продовжена вгору у вигляді центральної шахти для завантаження матеріалу, що розплавляється, у місткість, яка служить для утворення стовпа матеріалу, що розплавляється, причому у продовженні шахти передбачено відсмоктувальний пристрій для відсмоктування відхідних газів у процесі плавлення, яка **відрізняється** тим, що поруч з шахтою у верхній частині плавильної місткості передбачені отвори для розміщення відсмоктувальних пристроїв для відсмоктування пилу і/або газів, які утворюються у процесі завантаження матеріалу, що розплавляється, відсмоктувальний пристрій для відсмоктування з шахти та відсмоктувальний пристрій для відсмоктування з місткості об'єднані в один загальний пристрій, при цьому передбачені перемикальні елементи для приведення у дію відповідно тільки одного пристрою для видалення відхідних газів і/або для встановлення комбінації потоків відхідних газів у залежності від процесу завантаження та плавлення.

2. Піч за п. 1, яка **відрізняється** тим, що відсмоктувальний пристрій шахти та відсмоктувальний пристрій місткості виконані таким чином, що вони закінчуються у загальній відсмоктувальній трубі, при цьому між відсмоктувальними пристроями шахти та місткості передбачені перемикальні елементи для чергування роботи обох відсмоктувальних пристроїв у процесі завантаження та плавлення.

3. Піч за п. 2, яка **відрізняється** тим, що у верхній частині місткості отвори для електродів розташовані відносно шахти так, що шахта або стовп матеріалу, що проходить через шахту і розплавляється, служить термоекраном між обома електродами.

4. Піч за п. 3, яка **відрізняється** тим, що плавильна місткість містить нижню плавильну зону та верхню кришку, забезпечену отворами.

5. Піч за п. 2, яка **відрізняється** тим, що відсмоктувальний пристрій місткості включає у себе дві направляючі труби, що проходять вгору та сполучені з відсмоктувальним пристроєм шахти, причому у зоні переходу передбачені поворотні заслінки для впливу на відповідні кількості та потоки відхідних газів.

6. Піч за п. 3, яка **відрізняється** тим, що передбачені засоби для вертикального введення або опускання електродів у місткість для процесу плавлення та витягання електродів для процесу завантаження.

7. Піч за будь-яким з пп. 1-6, яка **відрізняється** тим, що на внутрішніх стінках плавильної місткості встановлені газові та кисневі пальники.

8. Піч за будь-яким з пп. 1-7, яка **відрізняється** тим, що матеріал, що розплавляється, являє собою скрап та

UA 51849 C2

UA 51849 C2

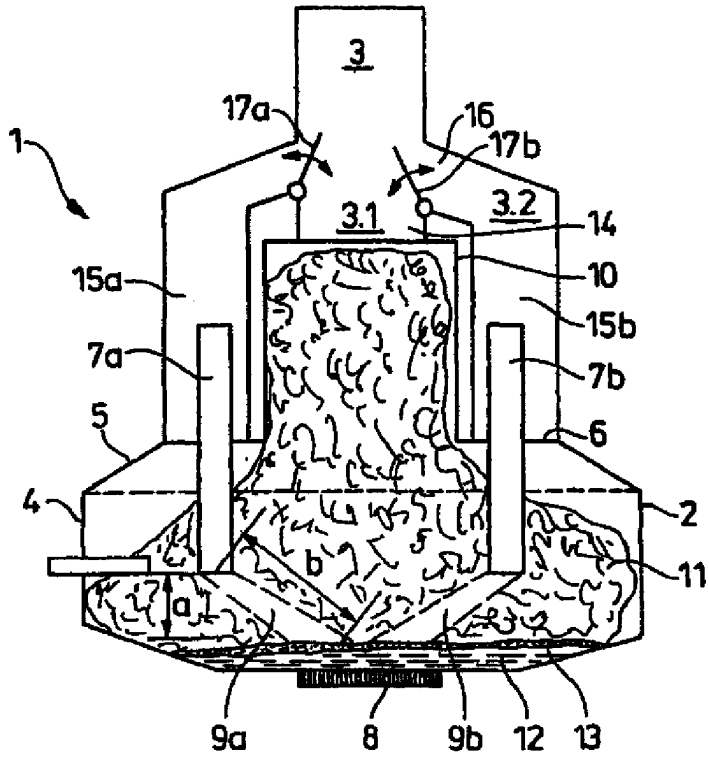
безпосередньо відновлене залізо.

9. Спосіб одержання сталі у дуговій печі постійного струму, при якому у плавильну місткість завантажують зверху матеріал, що розплавляється, шихту розплавляють за допомогою дуг, які утворюються між електродами, причому завантаження місткості печі матеріалом, що розплавляється, здійснюють через шахту, розташовану над місткістю печі по центру, а основна плавильна потужність електродів виникає у близькій до дна місткості зоні під шахтою, причому відхідні гази, що утворюються у процесі плавлення, видаляють за допомогою розташованого над шахтою відсмоктувального пристрою і одночасно потоком гарячих відхідних газів підігрівають стовп, що опускається, матеріалу, що розплавляється у шахті, який **відрізняється** тим, що під час завантаження гази та пил, які утворюються при цьому, видаляють через сполучений з отворами у верхній частині плавильної місткості відсмоктувальний пристрій місткості печі, причому відхідні гази з відсмоктувального пристрою місткості печі та відсмоктувального пристрою шахти видаляють через загальний пристрій.

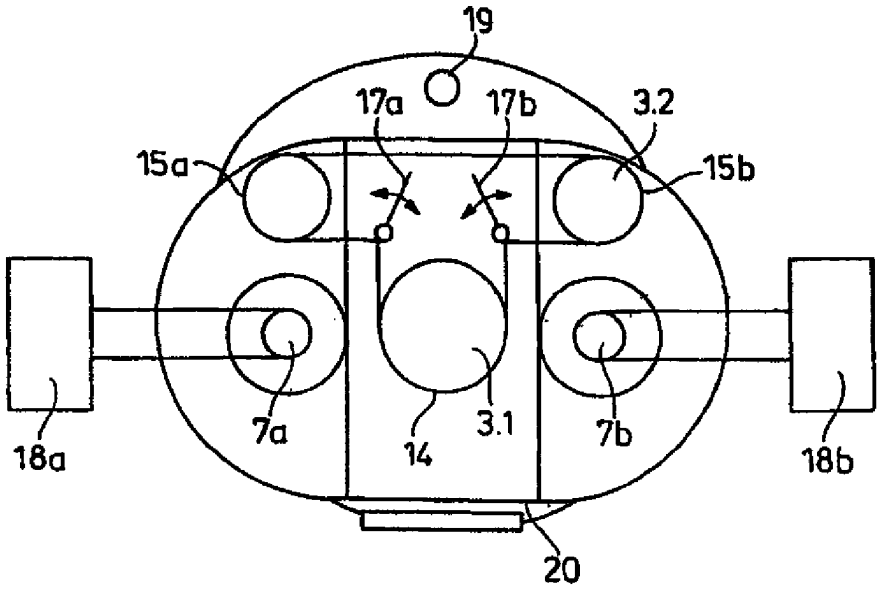
Офіційний бюлетень "Промислоава власність". Книга 1 "Винаходи, корисні моделі, топографії інтегральних мікросхем", 2002, N 12, 15.12.2002. Державний департамент інтелектуальної власності Міністерства освіти і науки України.

UA 51849 C2

UA 51849 C2



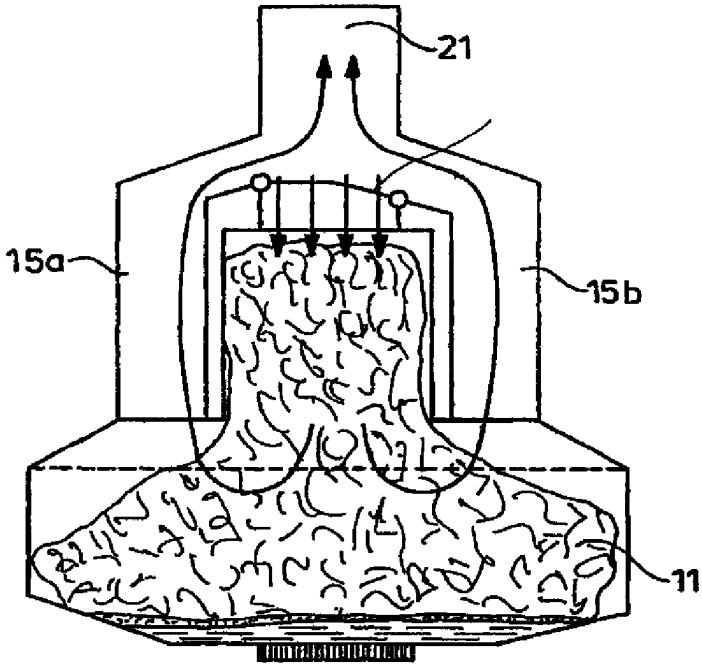
Фіг.1



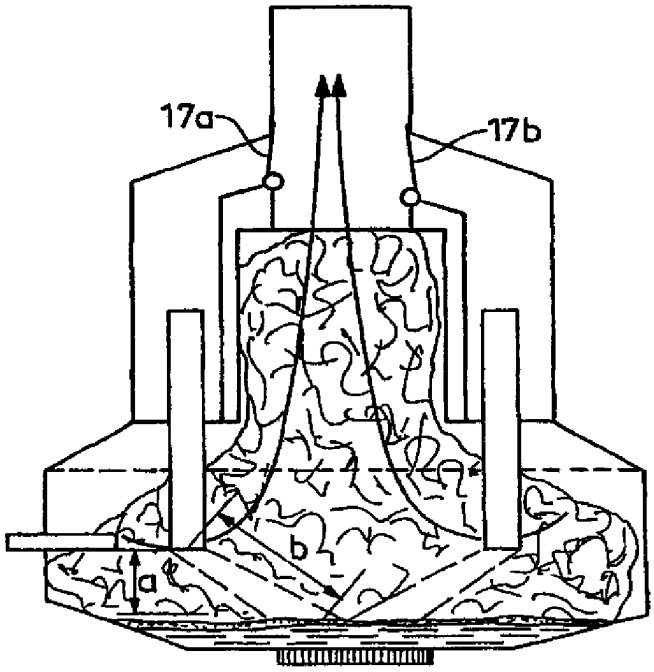
Фіг.2

UA 51849 C2

UA 51849 C2



Фіг.3



Фіг.4

UA 51849 C2

UA 51849 C2