



(19) **UA** (11) **31 431** (13) **U**
(51)МПК

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
УКРАИНЫ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12)

(21), (22) Заявка: u200713210, 27.11.2007

(24) Дата начала действия патента: 10.04.2008

(46) Дата публикации: 10.04.2008_{C13F} 1/00
20070101CFI20080114ВНУА

(72) Изобретатель:

Щуцкий Игорь Валентинович, UA

(73) Патентовладелец:

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
"ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ГРУППА
"ТЕХИНСЕРВИС", UA

(54) ВЕРТИКАЛЬНЫЙ КРИСТАЛЛИЗАТОР

(57)

Вертикальный кристаллизатор включает цилиндрический корпус, оснащенный патрубками, установленную в нем поверхность теплообмена, которая состоит из отдельных секций, каждая из которых содержит по высоте ряды параллельных труб, кристаллизатор, который дополнительно содержит оборотный распределитель утфеля и устройство с четырьмя приводами, установленными на верхней обечайке корпуса, которые состоят из мотор редуктора и шарико винтовой передачи, а охлаждающая система являет собой секции теплообменника, которые

поднимаются и опускаются, кроме того, сверху и снизу блока секций теплообменника установлены катки, регулирование процесса кристаллизации осуществляется микропроцессорной системой автоматического управления.

Официальный бюлетень "Промышленная собственность". Книга 1 "Изобретения, полезные модели, топографии интегральных микросхем", 2008, N 7, 10.04.2008. Государственный департамент интеллектуальной собственности Министерства образования и науки Украины.

U
A
3
1
4
3
1
U

U
A
3
1
4
3
1
U



(19) **UA** (11) **31 431** (13) **U**

(51) Int. Cl.

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF
UKRAINE

STATE DEPARTMENT OF INTELLECTUAL
PROPERTY

(12)

(21), (22) Application: u200713210, 27.11.2007

(24) Effective date for property rights: 10.04.2008

(46) Publication date: 10.04.2008_{C13F} 1/00
20070101CFI20080114BHUA

(72) Inventor:
Schutskyi Ihor Valentynovych, UA

(73) Proprietor:
"PRODUCTION GROUP "TECHINSERVICE",
LIMITED LIABILITY COMPANY, UA

(54) VERTICAL CRYSTALLIZER

(57)

A vertical crystallizer contains cylindrical box, equipped with the nipples, a heat-exchange surface established on it, containing separate sections, each of them contains the rows of parallel tubes, crystallizer, which additionally contains reverse dispenser of fillmass and the machine with four drives, established on the superior sidewall of the box, which contains reduction gearmotor and ball flight relay, and the cooling system represents the sections of the heat exchanger, which ascend and descend,

moreover, the slide are established from above and from below of the block of the sections of heat exchanger; the regulation of the process of crystallization is realized by microprocessor system of automatic control.

Official bulletin "Industrial property". Book 1 "Inventions, utility models, topographies of integrated circuits", 2008, N 7, 10.04.2008. State Department of Intellectual Property of the Ministry of Education and Science of Ukraine.

U
A
3
1
4
3
1
U

U
A
3
1
4
3
1
U



(19) **UA** (11) **31 431** (13) **U**
(51)МПК

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ

(12)

(21), (22) Дані стосовно заявки:
u200713210, 27.11.2007

(24) Дата набуття чинності: 10.04.2008

(46) Публікація відомостей про видачу патенту
(деклараційного патенту): 10.04.2008_{C13F} 1/00
20070101CFI20080114ВНУА

(72) Винахідник(и):
Щуцький Ігор Валентинович, UA

(73) Власник(и):
ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ "ВИРОБНИЧА ГРУПА
"ТЕХІНСЕРВІС", UA

(54) ВЕРТИКАЛЬНИЙ КРИСТАЛІЗАТОР

(57)

Вертикальний кристалізатор включає циліндричний корпус, оснащений патрубками, встановлену в ньому поверхню теплообміну, яка складається із окремих секцій, кожна із яких містить по висоті ряди паралельних труб, кристалізатор, що додатково містить обертовий розподільник утфелю та пристрій з чотирма приводами, встановленими на верхній обичайці

корпусу, які складаються із мотор-редуктора і кульково-гвинтової передачі, а охолоджуюча система являє собою секції теплообмінника, які піднімаються та опускаються, крім того, зверху і знизу блока секцій теплообмінника встановлені котки, регулювання процесу кристалізації здійснюється мікропроцесорною системою автоматичного керування.

U
A
3
1
4
3
1
U

U
A
3
1
4
3
1
U

Опис винаходу

Корисна модель відноситься до харчової промисловості, а саме до обладнання цукробурякового виробництва і може бути використана для кристалізації утфелю останньої кристалізації.

По технічній суті найбільш близьким до корисної моделі і прийнятим за прототип є пристрій для кристалізації утфелю [А.С. СССР №1280012, Б.И. 1986, №48], який включає вертикальний циліндричний корпус, оснащений патрубками для завантаження і вивантаження утфелю, встановлену в ньому лопатеву мішалку і розміщену рівномірно по висоті корпусу поверхню теплообміну, яка складається із окремих секцій, кожна із яких містить по висоті два ряди паралельних труб, підключених до вхідного і вихідного колекторів і встановленого зовні на підвідному трубопроводі вхідного колектора трубчастого теплообмінника для підтримання заданої температури холодоносія, при цьому труби кожної наступної по ходу руху утфелю секції розташовані перпендикулярно по відношенню до труб попередньої секції.

Недоліком цього пристрою для кристалізації утфелю є відсутність рівномірного розподілу утфелю по поперечному перерізу кристалізатора; недостатнє перемішування утфелю - дуже в'язкої системи, яка містить 38...42% кристалів сахарози, чотирима лопатями, які розміщені навхрест на відстані 50мм над і під кожним рядом теплообмінних елементів. В місцях розташування теплообмінних елементів утворюються застійні зони, а біля поверхні теплообміну величина коефіцієнта пересичення міжкристального розчину значно вища, ніж в основній масі утфелю. Нерівномірність температурного поля спричиняє збільшення коефіцієнта пересичення і призводить до появи нових центрів кристалізації.

Крім того, низька питома площа поверхні охолодження: відношення площі поверхні охолодження, м², до корисної ємності, м³, даного пристрою не дозволяє ефективно проводити кристалізацію з перемінною швидкістю охолодження залежно від температури утфелю.

В основу корисної моделі поставлено завдання створити вертикальний кристалізатор, який забезпечить максимальний ефект кристалізації утфелю, створення оптимальних умов для росту кристалів сахарози у всьому об'ємі кристалізатора в процесі охолодження і збільшення виходу цукру.

Поставлене завдання вирішується тим, що вертикальний кристалізатор включає циліндричний корпус, оснащений патрубками для завантаження і вивантаження утфелю, встановлену в ньому і розміщену рівномірно по висоті корпусу поверхню теплообміну, яка складається із окремих секцій, кожна із яких містить по висоті ряди паралельних труб, при цьому труби кожної наступної по ходу руху утфелю секції розташовані перпендикулярно по відношенню до труб попередньої секції. Згідно корисної моделі кристалізатор додатково має обертовий розподільник утфелю та пристрій з чотирма приводами, встановленими на верхній обичайці корпусу, які складаються із мотор-редуктора і шарико-гвинтової передачі, а охолоджуюча система являє собою секції теплообмінника, які піднімаються та опускаються і забезпечують рівномірне охолодження і перемішування утфелю, крім того, зверху і знизу блоку секцій теплообмінника встановлені катки, які обмежують переміщення блоку по горизонталі і перешкоджають дотику до корпусу кристалізатора, охолоджуюча вода подається протитоком до потоку утфелю через пучки охолоджувальних труб теплообмінника, регулювання процесом кристалізації здійснюється мікропроцесорною системою автоматичного управління.

Причинно-наслідковий зв'язок між запропонованими ознаками і очікуваним результатом буде в наступному.

Кристалізатор додатково має поволі обертовий розподільник утфелю, що забезпечує рівномірний розподіл утфелю декількома концентричними колами по поперечному перерізу і безперервний рух утфелю мимо охолоджуючих секцій теплообмінника, розташованих на однаковій відстані одна від одної, створює оптимальні умови теплообміну від завантаження утфелю до подавання на центрифуги.

Пристрій з чотирма приводами, встановленими на верхній обичайці корпусу, які складаються із мотор-редуктора і шарико-гвинтової передачі (ШГП), забезпечує одночасно ефективне рівномірне охолодження утфелю у всьому об'ємі утфелемішалки і перемішування, гарантує відсутність застійних зон.

Кожен із приводів оснащено двома безконтактними датчиками положення, які відключають приводи. При цьому відбувається корекція положення гайок ШГП, що призводить до компенсації механічної помилки, яка могла виникнути при переміщенні теплообмінника.

Охолоджуюча система являє собою секції теплообмінника, які піднімаються та опускаються (хід переміщення 900мм) і забезпечують рівномірне охолодження і перемішування утфелю у всьому об'ємі кристалізатора, що гарантує відсутність застійних зон, утворення зон переохолодження, надмірне зростання коефіцієнта пересичення і утворення нових центрів кристалізації. Переміщення охолоджуючих секцій теплообмінника по вертикалі здійснюється в простих направляючих, які не потребують техобслуговування. У всій системі охолодження не має підшипників або сальникових ущільнень, які б знаходились в масі утфелю.

Зверху і знизу блоку секцій теплообмінника встановлені катки-обмежувачі, які обмежують переміщення блоку по горизонталі і перешкоджають дотику до корпусу кристалізатора.

Охолоджуюча вода подається протитоком до потоку утфелю через пучки охолоджувальних труб теплообмінника, що забезпечує рівномірний теплообмін. Система охолодження складається із восьми-одинадцяти секцій охолоджуючих елементів залежно від потужності вертикального кристалізатора.

Регулювання процесом кристалізації здійснюється мікропроцесорною системою автоматичного управління, що дозволяє підтримувати однакову різницю температур між утфелем і водою охолоджуючого контура у всьому об'ємі кристалізатора в діапазоні 5...10°C і не перевищуючи 10°C, щоб уникнути утворення нових центрів кристалізації.

Запропонована конструкція вертикального кристалізатора відрізняється великою питомою площею поверхні

теплообміну: відношення площі поверхні охолодження до корисної ємності становить $1,91 \text{ м}^2/\text{м}^3$, що дозволяє ефективно проводити процес кристалізації з перемінною швидкістю охолодження. Мікропроцесорна система автоматичного управління дозволяє регулювати швидкість охолодження утфелю залежно від його температури: здійснювати швидке охолодження утфелю від температури 78° до $65...50^\circ\text{C}$, а далі з меншою швидкістю охолодження до $35...40^\circ\text{C}$, рівномірно зменшувати коефіцієнт пересичення, чистоту міжкристалевого розчину і отримувати високий ефект кристалізації.

Суть запропонованого технічного рішення пояснюється кресленнями:

Фіг.1 - вертикальний кристалізатор, вигляд у розрізі збоку.

Фіг.2 - вертикальний кристалізатор, вигляд зверху.

Фіг.3 - верхня восьма секція теплообмінника.

Фіг.4 - сьома секція теплообмінника, розташована перпендикулярно до восьмої секції.

Фіг.5 - привод пристрою для переміщення секцій теплообмінника.

Вертикальний кристалізатор складається із корпусу 1, обичайки 2, яка розташована зверху і служить для встановлення пристрою з чотирма приводами 3 для коливального переміщення секцій теплообмінника 5, розподільника утфелю 4 з приводом 6. Система охолодження складається із 11 секцій охолоджуючих елементів 5, по яких примусово транспортується охолоджуюча рідина протитоком до потоку утфелю. Секції охолоджуючих елементів 5 теплообмінника складаються із чотирьох симетрично розташованих трубних решіток, при цьому труби кожної наступної по ходу руху утфелю секції розташовані перпендикулярно по відношенню до труб попередньої секції. Охолоджуюча вода через патрубок 10 подається через пучки охолоджуючих трубок в саму нижню першу секцію теплообмінника, а далі протитоком до потоку утфелю проходить через пучки охолоджуючих трубок другої...восьмої секції теплообмінника.

Переміщення секцій здійснюється спеціальним пристроєм з чотирма приводами, які складаються із мотор-редуктора 3 і шарико-гвинтової передачі 7, на кожному із приводів встановлено три кінцевих вимикача для контролю верхнього, нижнього і аварійного положення теплообмінника. Хід переміщення охолоджуючих секцій теплообмінника по вертикалі становить 900мм.

Знизу і зверху блоку секцій теплообмінника встановлено катки-обмежувачі 8, які обмежують переміщення блоку по горизонталі і запобігають дотику до корпусу кристалізатора. В нижній конічній частині розташовано центральний патрубок 9, через який охолоджений утфель подається на центрифугування.

Принцип роботи вертикального кристалізатора.

Утфель подається насосом в розташований зверху патрубок для завантаження утфелю на повільно обертовий розподільник утфелю 4 з приводом 6, при цьому утфель рівномірно розподіляється по поперечному перерізу кристалізатора декількома концентричними колами і безперервно рухається вниз, проходячи мимо секцій теплообмінних елементів 5, розташованих на однаковій відстані один від одного. Труби кожної наступної по ходу руху утфелю секції розташовані перпендикулярно по відношенню до труб попередньої секції. Таке розташування їх в горизонтальній площині дозволяє рівномірно розмістити поверхню теплообміну у всьому корпусі кристалізатора і сприяє рівномірному розподілу температурних полів у радіальному перерізі кристалізатора. Насос для подавання утфелю в кристалізатор оснащено приводом з частотним перетворювачем, завдяки чому рівень в утфеле-мішалці-кристалізаторі регулюється зміною маси утфелю, яка подається, відповідно до сигналу верхнього датчика рівня.

Охолоджуюча вода через патрубок 10 подається протитоком через пучки охолоджуючих трубок в саму нижню першу секцію теплообмінника, а далі протитоком до потоку утфелю проходить через пучки охолоджуючих трубок другої, третьої, четвертої...восьмої секції теплообмінника. Вся охолоджуюча система 5 піднімається і опускається (хід переміщення становить 900мм). Переміщення секцій теплообмінника ввєрх і вниз здійснюється пристроєм з чотирма приводами, які складаються із мотор-редуктора і шарико-гвинтової передачі 7, що забезпечує рівномірне перемішування і теплообмін у всьому об'ємі кристалізатора, поступове зниження коефіцієнта пересичення і створення оптимальних умов кристалізації. Переміщення охолоджуючих елементів по вертикалі здійснюється в простих направляючих, які не потребують техобслуговування. Знизу і зверху блоку секцій розміщені катки-обмежувачі 8, які обмежують переміщення блоку по горизонталі і запобігають дотику до корпусу кристалізатора.

Мікропроцесорна система автоматичного управління процесом кристалізації дозволяє підтримувати однакову різницю між температурою утфелю і охолоджуючим середовищем в діапазоні $5...10^\circ\text{C}$, не перевищуючи 10°C , що запобігає надмірному збільшенню коефіцієнта пересичення в процесі охолодження і утворенню нових центрів кристалізації.

Охолоджений утфель відкачується через центральний патрубок 9, розташований в нижній конічній частині кристалізатора і подається на центрифугування.

Таким чином, конструкція вертикального кристалізатора забезпечує отримання максимального ефекту кристалізації, створення оптимальних умов для росту кристалів сахарози у всьому об'ємі кристалізатора і збільшення виходу цукру.

Формула винаходу

Вертикальний кристалізатор, що включає циліндричний корпус, оснащений патрубками для завантаження і вивантаження утфелю, встановлену в ньому і розміщену рівномірно по висоті корпусу поверхню теплообміну, яка складається із окремих секцій, кожна із яких містить по висоті ряди паралельних труб, при цьому труби

кожної наступної по ходу руху утфелю секції розташовані перпендикулярно по відношенню до труб попередньої секції, який відрізняється тим, що кристалізатор додатково має обертовий розподільник утфелю та пристрій з чотирма приводами, встановленими на верхній обичайці корпусу, які складаються із мотор-редуктора і кульково-гвинтової передачі, а охолоджуюча система являє собою секції теплообмінника, які піднімаються та опускаються і забезпечують рівномірне охолодження і перемішування утфелю, крім того, зверху і знизу блока секцій теплообмінника встановлені котки, які обмежують переміщення блока по горизонталі і перешкоджають дотику до корпусу кристалізатора, охолоджуюча вода подається протитоком до потоку утфелю через пучки охолоджувальних труб теплообмінника, регулювання процесу кристалізації здійснюється мікропроцесорною системою автоматичного керування.

15

20

25

30

35

40

45

50

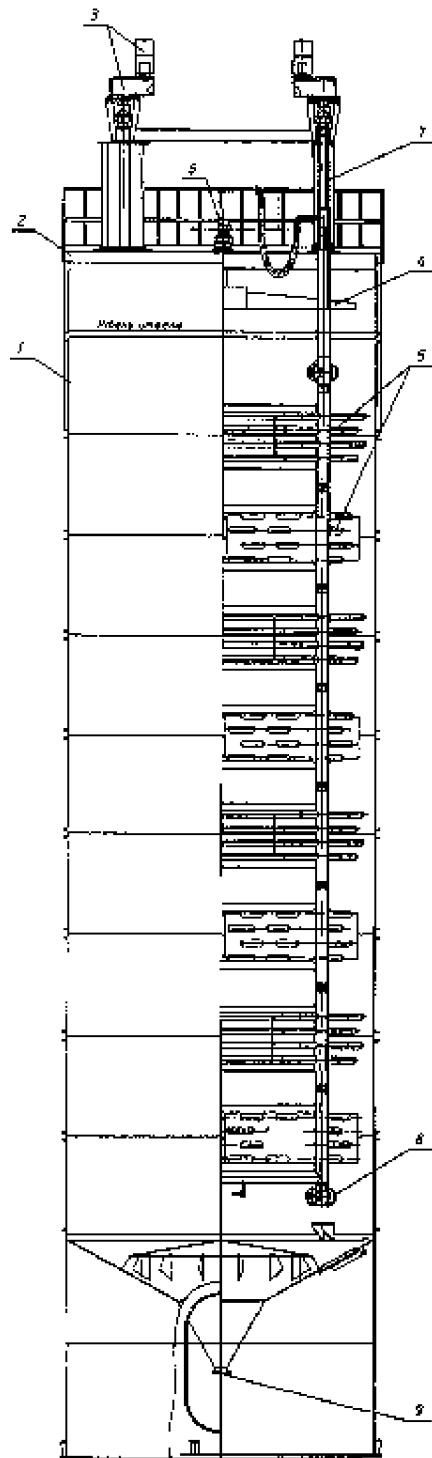
55

60

65

У
А
3
1
4
3
1
У

У
А
3
1
4
3
1
У



Фиг. 1

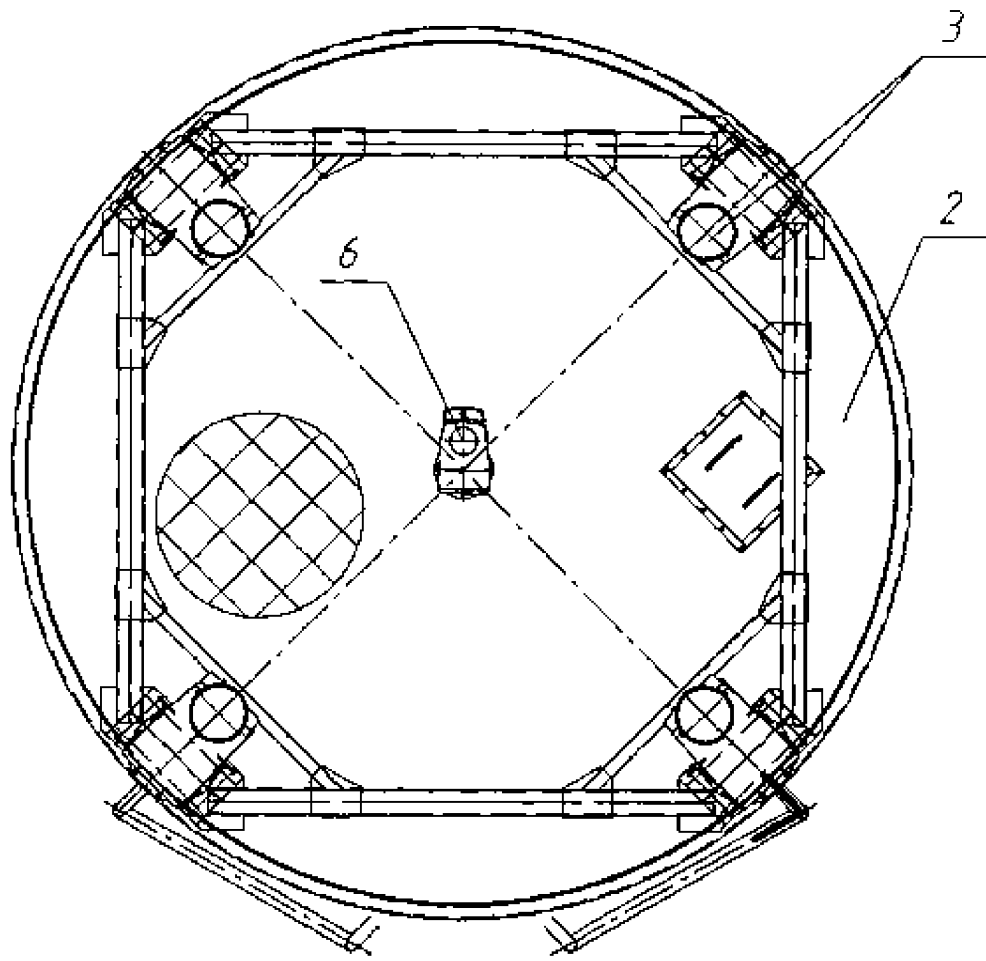
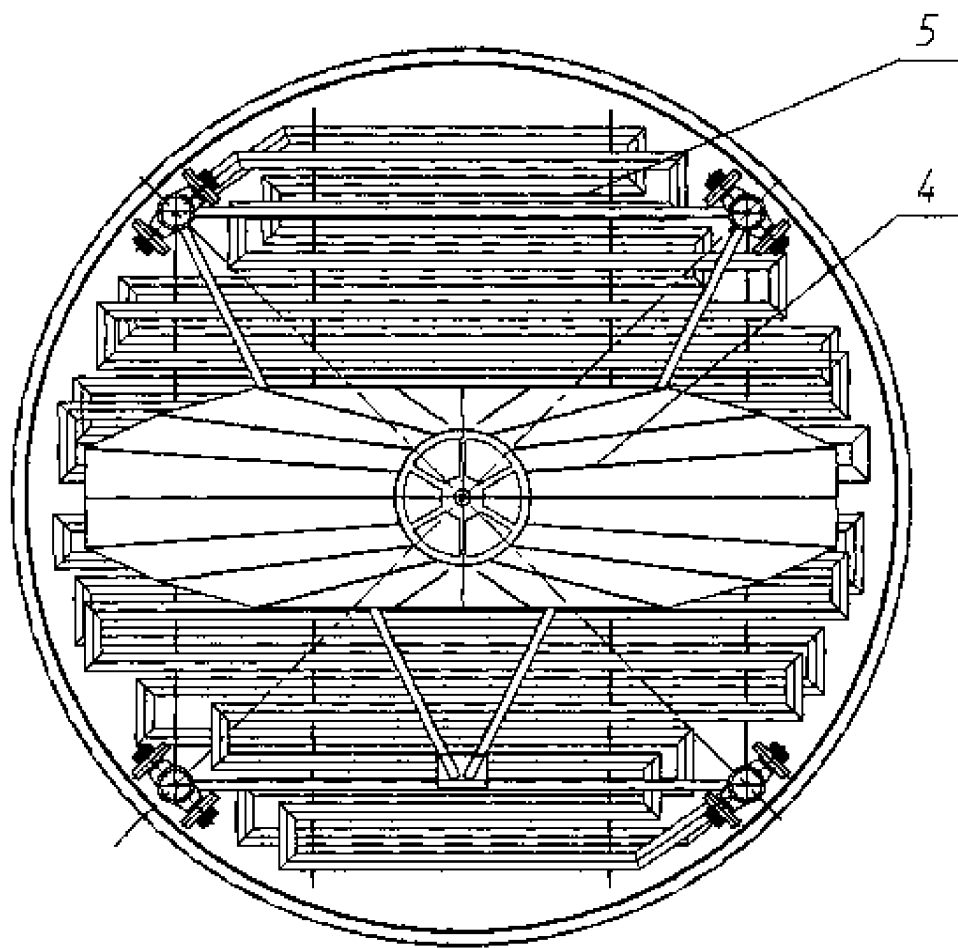
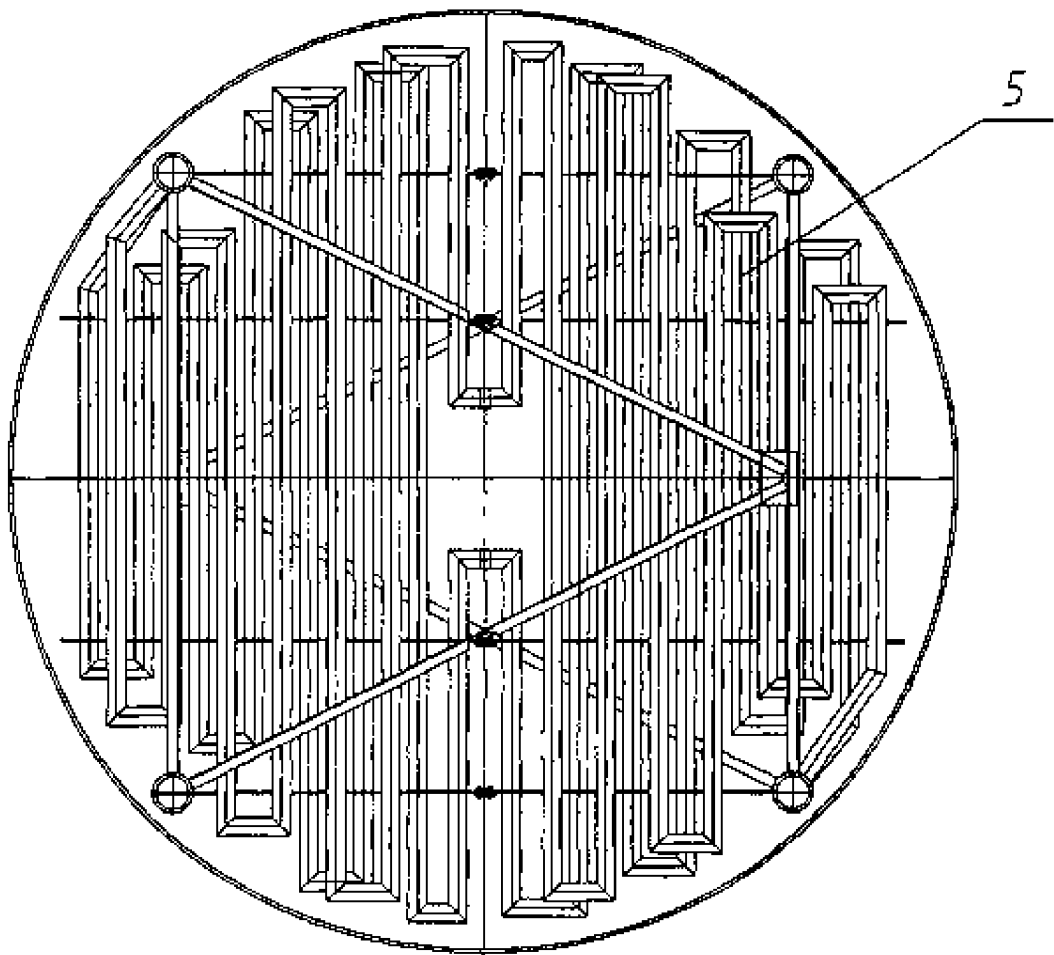


Fig. 2



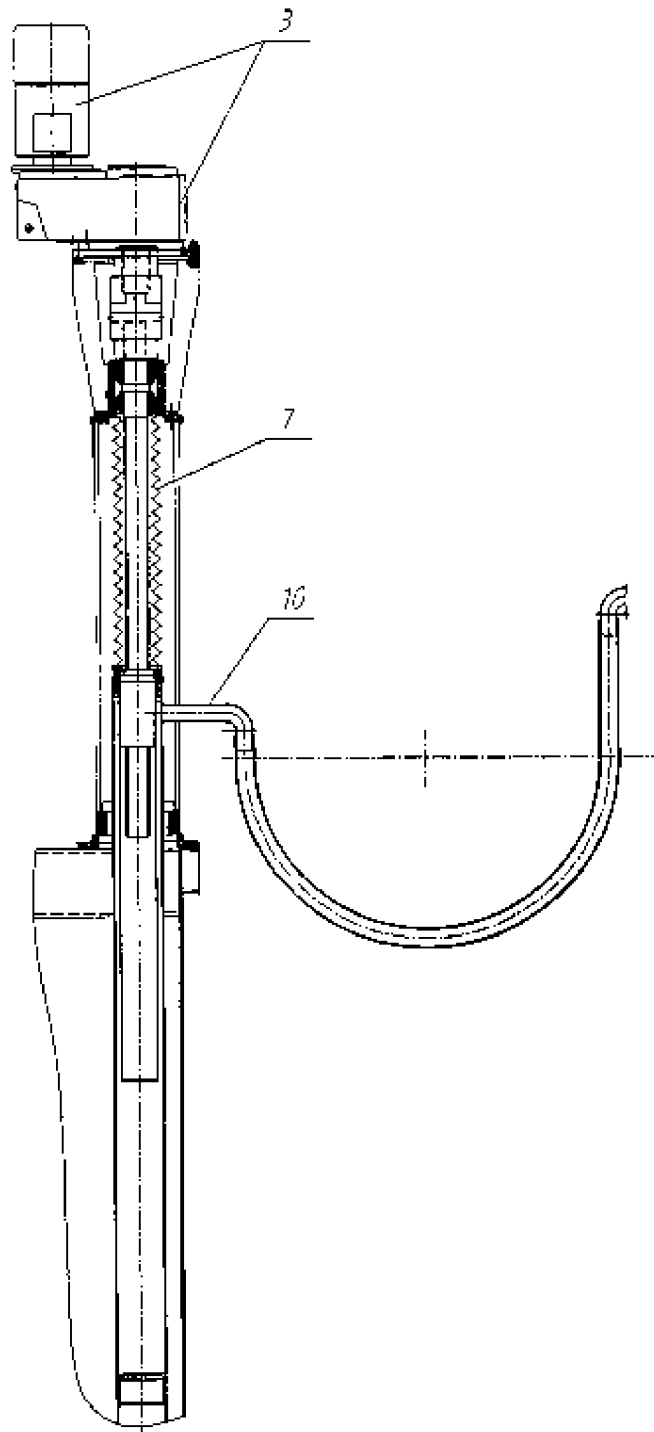
Фиг. 3

U A 3 1 4 3 1 U



Фиг. 4

U A 3 1 4 3 1 U



Фиг. 5

Офіційний бюлетень "Промислова власність". Книга 1 "Винаходи, корисні моделі, топографії інтегральних мікросхем", 2008, N 7, 10.04.2008. Державний департамент інтелектуальної власності Міністерства освіти і науки України.