



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **84564** (13) **U**

(51) МПК (2013.01)

F26B 17/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

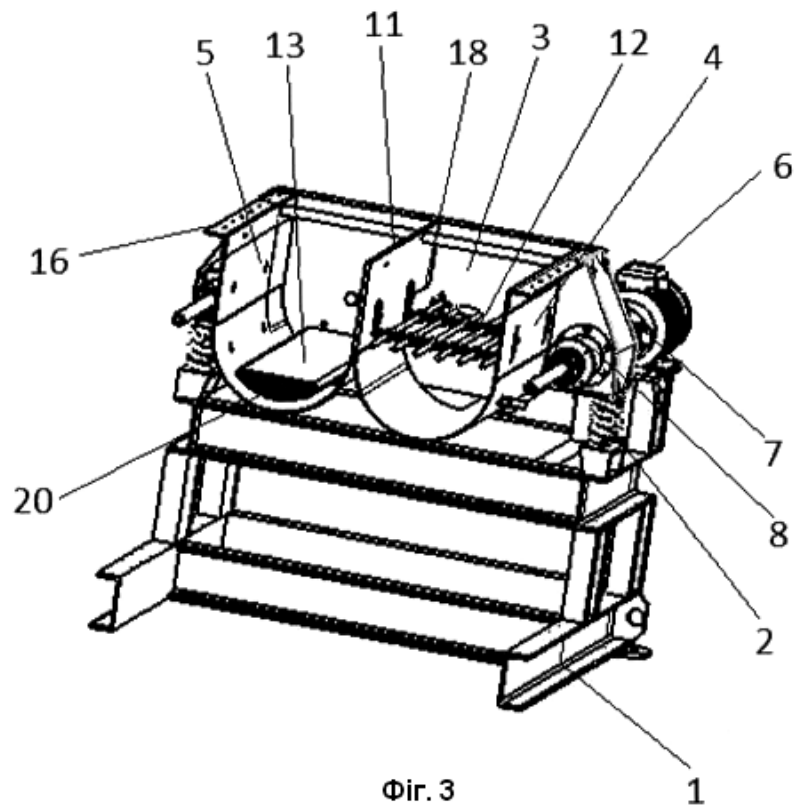
(21) Номер заявки: u 2013 05064	(72) Винахідник(и): Чубик Роман Васильович (UA), Зозуляк Ігор Анатолійович (UA), Мокрицький Роман Богданович (UA), Зозуляк Оксана Володимирівна (UA)
(22) Дата подання заявки: 19.04.2013	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.10.2013	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.10.2013, Бюл.№ 20	(73) Власник(и): ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Сонячна, 3, м. Вінниця, 21008 (UA)

(54) ВІБРОМАШИНА ДЛЯ СУШІННЯ ГРАНУЛЬОВАНИХ І ЗЕРНИСТИХ МАТЕРІАЛІВ У ВІБРОКИП'ЯЧОМУ ШАРІ

(57) Реферат:

Вібромашина для сушіння гранульованих і зернистих матеріалів у віброкип'ячому шарі містить корпус U-подібної форми із торцевими стінками. Вали секцій вібратора розміщені вздовж корпусу U-подібної форми в площині. Корпус U-подібної форми виконано суцільним, а дебалансний вібратор керованим. На суміжній боковій стінці паралельних секцій U-подібної форми з боку автономних приводів, що самовільно синхронізуються, виконано виріз між двома секціями. В центральній частині першої секції U-подібної форми вздовж її осі розташовано електричний тен. До протилежної їй торцевої стінки у першій секції U-подібної форми закріплена завантажувальна горловина, а у другій секції U-подібної форми закріплена вивантажувальна горловина. У нижній частині другої секції U-подібної форми вздовж її осі розташовано пустотілий патрубок із газорозподільвальними отворами, який своїм глухим торцем кріпиться до торцевої стінки, на якій закріплена завантажувальна і вивантажувальна горловини, а відкритим торцем кріпиться до торцевої стінки, через яку виведено електричні контакти тена, та до фланця пневмомережі.

UA 84564 U



Корисна модель належить до харчової, фармацевтичної, хімічної промисловості, а саме пристрій призначений для сушіння гранульованих і зернистих матеріалів та використовується в харчовій, фармацевтичній, хімічній та інших галузях промисловості.

5 Відомий пристрій [1] призначений для сушіння матеріалу у кип'ячому шарі, що містить корпус з газорозподільною решіткою, що виконана U-подібної форми із торцевими стінками, які з'єднані із корпусом за допомогою гнучких зв'язків, та оснащена дебалансним вібратором для надання їй коливних рухів по круговій траєкторії. В корпусі розміщені вертикальні напрямні перегородки, що встановлені під кутом до осі вала вібратора для забезпечення гвинтоподібного переміщення матеріалу.

10 Недоліком даного пристрою є низька якість сушіння, обумовлена низькою інтенсивністю процесів тепло- масообміну, що є наслідком недостатнього рівня питомої потужності вібраційного поля корпусу з газорозподільною решіткою, що виконана U-подібної форми.

Найбільш близьким за технічно суттю до корисної моделі є пристрій [2] призначений для сушіння матеріалу у кип'ячому шарі, що складається із корпусу з газорозподільною решіткою, що виконана U-подібної форми із торцевими стінками, які з'єднані з корпусом за допомогою гнучких зв'язків, та оснащена дебалансним вібратором, що виконаний двосекційним з автономними приводами, що самовільно синхронізуються, і вали секцій вібратора розміщені вздовж решітки в площині, що проходить через її центр ваги при повному завантаженні, а напрямні перегородки виконані у вигляді призматичних тіл, що закріплені на бокових стінках решітки.

20 Недоліком даного пристрою є низька якість сушіння, обумовлена низькою інтенсивністю процесів тепло- масообміну та відсутність можливості оперативно в процесі сушіння гранульованих і зернистих матеріалів керувати параметрами вібраційного поля робочого органу, зокрема амплітудою та частотою коливань U-подібної газорозподільної решітки.

25 Задача корисної моделі полягає у розширенні технологічних можливостей.

Поставлена задача вирішується том, що у вібротомашині для сушіння гранульованих і зернистих матеріалів у віброкип'ячому шарі, що містить корпус U-подібної форми із торцевими стінками, який оснащено дебалансним вібратором, що виконаний двосекційним з автономними приводами, що самовільно синхронізуються, вали секцій вібратора розміщені вздовж корпусу U-подібної форми в площині, що проходить через його центр ваги при повному завантаженні, згідно з корисною моделлю, корпус U-подібної форми виконано суцільним, а дебалансний вібратор керованим, на суміжній боковій стінці паралельних секцій U-подібної форми з боку автономних приводів, що самовільно синхронізуються, виконано виріз між двома секціями, в центральній частині першої секції U-подібної форми, вздовж її осі, розташовано електричний тен, електричні контакти якого виведено через торцеву стінку, яка розташована з боку автономних приводів, що самовільно синхронізуються, до протилежної їй торцевої стінки у першій секції U-подібної форми закріплена завантажувальна горловина, а у другій секції U-подібної форми закріплена вивантажувальна горловина, у нижній частині другої секції U-подібної форми вздовж її осі розташовано пустотілий патрубок із газорозподільними отворами, який своїм глухим торцем кріпиться до торцевої стінки, на якій закріплена завантажувальна і вивантажувальна горловина, а відкритим торцем кріпиться до торцевої стінки, через яку виведено електричні контакти тена, та до фланця пневмомережі.

45 Запропоноване конструктивне рішення вібротомашини для сушіння гранульованих і зернистих матеріалів у віброкип'ячому шарі дозволяє одночасно реалізувати два керовані технологічні процеси сушіння для інтенсифікації процесів тепло- масообміну при сушінні сипучих матеріалів. Завдяки тому, що у першій секції U-подібного корпусу вібротомашини відбувається накладання температурного градієнта на кероване вібраційне перемішування та переміщення (реалізоване витісненням сипучого матеріалу) вздовж секції U-подібного корпусу відбувається інтенсивне випаровування вологи із верхніх шарів гранульованих і зернистих матеріалів. Волога, що залишилась у центральних шарах гранульованих і зернистих матеріалів у другій секції U-подібного корпусу вібротомашини при керованому перемішуванні та переміщенні сипучого матеріалу вздовж секції U-подібного корпусу за допомогою пустотілого патрубка із газорозподільними отворами інтенсивно видаляється методом конвективного сушіння.

50 На фіг. 1, 2 зображено конструктивне рішення запропонованої вібротомашини для сушіння гранульованих і зернистих матеріалів у віброкип'ячому шарі. На фіг. 3 зображено поперечний розріз першої та другої секції U-подібного корпусу вібротомашини для сушіння гранульованих і зернистих матеріалів у віброкип'ячому шарі. На фіг. 4, 5 зображено повздовжній розріз першої та другої секції U-подібного корпусу вібротомашини для сушіння гранульованих і зернистих матеріалів у віброкип'ячому шарі.

Вібромашина для сушіння гранульованих і зернистих матеріалів у віброкип'ячому шарі складається із рами 1, на якій на пружній підвісці 2 встановлено корпус U-подібної форми 3. На корпусі U-подібної форми 3 розміщено автономні приводи 6, що самовільно синхронізуються, керованого інерційного віброприводу секцій U-подібної форми які через муфти 7 передають
5 крутний момент до керованих дебалансних вібраторів 8. Корпус U-подібної форми складається із першої секції 4 та другої секції 5, на суміжній боковій стінці паралельних секцій U-подібної форми 11 з боку автономних приводів 6, що самовільно синхронізуються, виконано виріз 18. В першій U-подібній секції 4 корпусу 3 розташована завантажувальна горловина 14 та електротен 12, що розташований в центральній частині секції 4 корпусу U-подібної форми 3, електричні
10 контакти 19 якого виведено через торцеву стінку, яка розташована навпроти торцевої стінки, до якої закріплена завантажувальна горловина 14. В другій U-подібній секції 5 корпусу 3 розташована вивантажувальна горловина 15 та пустотілий патрубок 13 із газорозподільними отворами. Вивантажувальна горловина 15 закріплена до торцевої стінки U-подібної секції 5 корпусу 3 таким чином, що має можливість переміщуватись у вертикальному напрямі та фіксуватись болтами у довільному положенні. Пустотілий патрубок 13 із газорозподільними
15 отворами 20 своїм глухим кінцем кріпиться до торцевої стінки, до якої закріплена завантажувальна горловина 14, а відкритим кінцем кріпиться до торцевої стінки, на якій виведено контакти 19 електротена 12 і до фланця пневмережі 17. Корпус U-подібної форми зверху закривається газовивідною кришкою (на фігурах непоказана), яка кріпиться до корпусу
20 болтами, що розташовані по периметру 16.

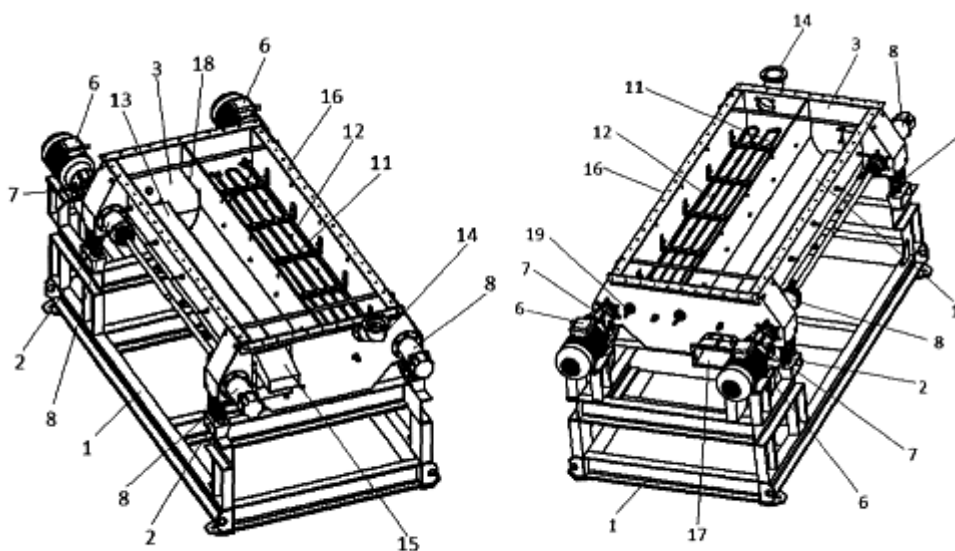
Вібромашина для сушіння гранульованих і зернистих матеріалів у віброкип'ячому шарі працює наступним чином. Після запуску приводів 6 та самосинхронізації керованих дебалансних віброприводів 8 корпус U-подібної форми 3 разом із сипучим матеріалом в U-подібних секціях 4 та 5 починає здійснювати коливні рухи по коловій (еліптичній) траєкторії на певній частоті. В результаті колових рухів сипучого матеріалу в U-подібних секціях 4 та 5 проходить інтенсивне перемішування сипучого матеріалу. За рахунок безперервної подачі сипучого матеріалу через завантажувальну горловину 14 відбувається процес ідеального витіснення, який відповідно до [3] полягає у поршневому переміщенні потоку сипучого матеріалу та повному перемішуванні в напрямі, перпендикулярному до руху потоку сипучого
30 матеріалу. У результаті накладання витіснення із коловим перемішуванням утворюється спіралеподібна траєкторія руху довільного елемента сипучого матеріалу (гранул або зернин) вздовж U-подібних секцій 4 та 5. Завдяки тому, що керовані дебалансні віброприводи 8 можуть плавно у довільних межах змінювати [4] амплітуду циклічної вимушуючої сили, відбувається відповідна зміна амплітуди коливань корпус U-подібної форми 3 разом із сипучим матеріалом в
35 U-подібних секціях 4 та 5. Керування амплітудою коливань корпус U-подібної форми 3 дозволяє керувати коловою траєкторією (радіусом спіralі) руху сипучого матеріалу по U-подібних секціях 4 та 5. В результаті зміни амплітуди коливань корпус U-подібної форми 3 змінюються технологічні параметри сушіння, зокрема: інтенсивність перемішування сипучого матеріалу та час його перебування в U-подібних секціях 4 та 5. Перехід сипучого матеріалу із першої U-подібної секції 4 до другої U-подібної секції 5 відбувається через виріз 18. Спіралеподібна форма руху сипучого матеріалу по секції 4 U-подібного корпусу забезпечує рівномірне прогрівання всього об'єму сипучого матеріалу електротеном 12. В результаті температурного градієнта в першій секції 4 U-подібного корпусу відповідно до [5] відбуватиметься вилучення
40 вологи із верхніх шарів елементів (елементарних частинок), що є сипучим матеріалом. Відповідно до [5] при інтенсивному нагріванні вологого тіла (в нашому випадку елементарної частинки сипучого матеріалу) в його середині виникає надлишковий тиск через внутрішній опір тіла руху пари, що утворилась в результаті швидкого випаровування вологи. Тобто, при температурному градієнті в першій секції 4 U-подібного корпусу попри випаровування вологи із верхніх шарів, волога все ж таки залишається в центральних шарах елементарних частинок сипучого середовища. Для усунення даного недоліку технологічного процесу сушіння температурним градієнтом у другій секції 5 U-подібного корпусу при перемішуванні сипучого матеріалу за допомогою пустотілого патрубку 13 із газорозподільними отворами 20 реалізовується технологічний процес конвективного сушіння. Відповідно до [5] при конвективному сушінні волога видаляється із елементарних частинок сипучого матеріалу в
55 результаті випаровування із верхніх шарів, а на зміну волозі, що випарувалась із центральних шарів елементарних частинок сипучого матеріалу, переміщується волога під дією градієнта концентрації вологи. Постійна подача гранульованих і зернистих матеріалів через завантажувальну 14 та вивантажувальну горловину 15 у безперервному циклі, дозволяє при даному конструктивному рішенні вібромашини реалізовувати технологічний процес сушіння із
60 температурним градієнтом (секція 4) та технологічний процес конвективного сушіння (секція 5).

Джерела інформації:

1. Авт. св. № 252191 (СССР), М. Кл. F26B. Устройство для сушки материала в кипящем слое. Э.Н. Гулида, О.П. Калиновская, А.И. Чернявский, В.Д. Кармазин (СССР). - № 1248885/21-6; Оpubл. 20.07.1968; Бюл. № 9, 2 ст.
2. Авт. св. № 388180 (СССР), М. Кл. F26B. Устройство для сушки материала в кипящем слое. О.П. Калиновская, А.И. Чернявский, В.И. Лабай, М.Н. Осередчук, И.Ш. Тюттяев, В.Я. Лысенко, А.В. Филатов. (СССР). - № 1671772/24-6; Оpubл. 22.06.1973; Бюл. № 28, 2 ст.
3. Анисимов А.В., Тимофеев В.С. Расчет и оптимизация химических реакторов. Часть 1. Идентификация структуры потоков в химических реакторах методом исследования функций откликов. Конспект лекций. - Москва, МИТХТ, Росвузнаука, 1992.-40 с.
4. Чубик Р.В., Ярошенко Л.В. Керовані вібраційні технологічні машини. - Вінниця.: ВНАУ, 2011.-355 с
5. Лыков М.В. Сушка в химической промышленности. М.: Химия, 1970.-432 с.

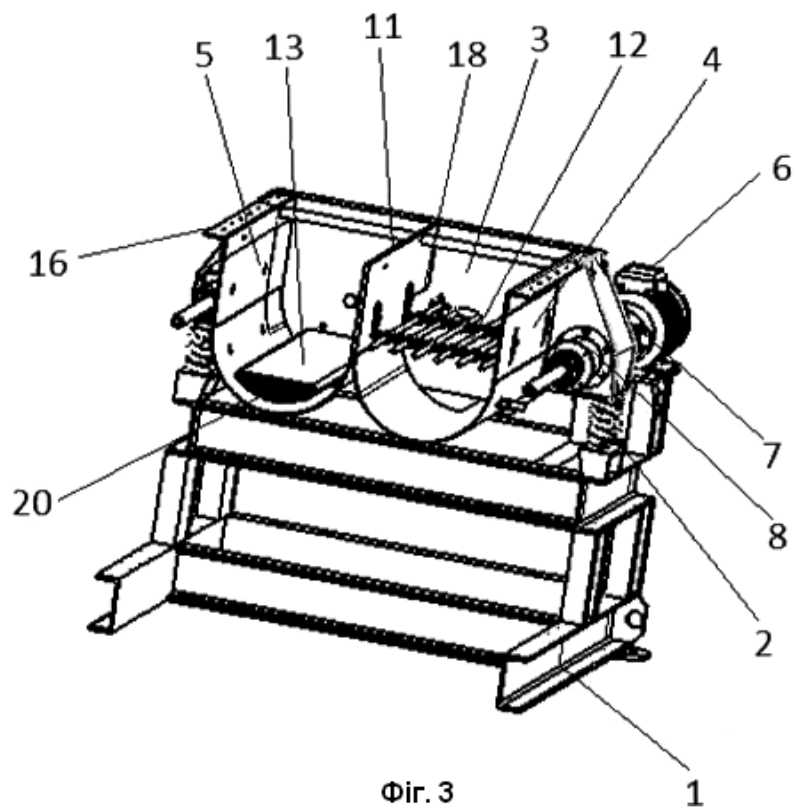
ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Вібромашина для сушіння гранульованих і зернистих матеріалів у віброкип'ячому шарі, що містить корпус U-подібної форми із торцевими стінками, який оснащено дебалансним вібратором, що виконаний двосекційним з автономними приводами, що самовільно синхронізуються, вали секцій вібратора розміщені вздовж корпусу U-подібної форми в площині, що проходить через його центр ваги при повному завантаженні, яка **відрізняється** тим, що корпус U-подібної форми виконано суцільним, а дебалансний вібратор керованим, на суміжній боковій стінці паралельних секцій U-подібної форми, з боку автономних приводів, що самовільно синхронізуються, виконано виріз між двома секціями, в центральній частині першої секції U-подібної форми, вздовж її осі розташовано електричний тен, електричні контакти якого виведено через торцеву стінку, яка розташована з боку автономних приводів, що самовільно синхронізуються, до протилежної їй торцевої стінки у першій секції U-подібної форми закріплена завантажувальна горловина, а у другій секції U-подібної форми закріплена вивантажувальна горловина, у нижній частині другої секції U-подібної форми вздовж її осі розташовано пустотілий патрубок із газорозподільними отворами, який своїм глухим торцем кріпиться до торцевої стінки, на якій закріплена завантажувальна і вивантажувальна горловини, а відкритим торцем кріпиться до торцевої стінки, через яку виведено електричні контакти тена, та до фланця пневмомережі.

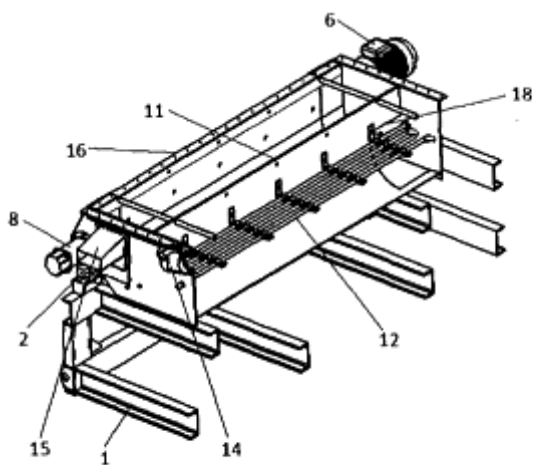


Фиг. 1

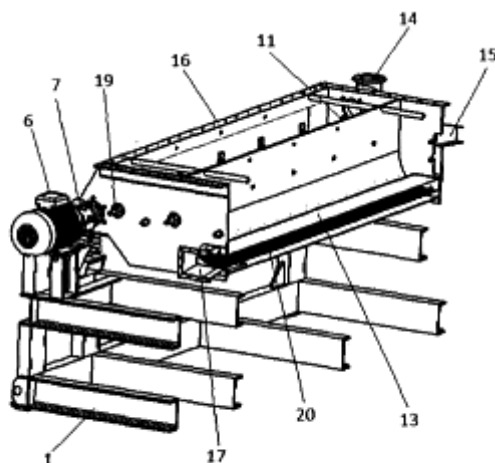
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5

Комп'ютерна верстка М. Мацело

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601