



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 97233

(13) U

(51) МПК

B01J 19/30 (2006.01)

B01J 19/32 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

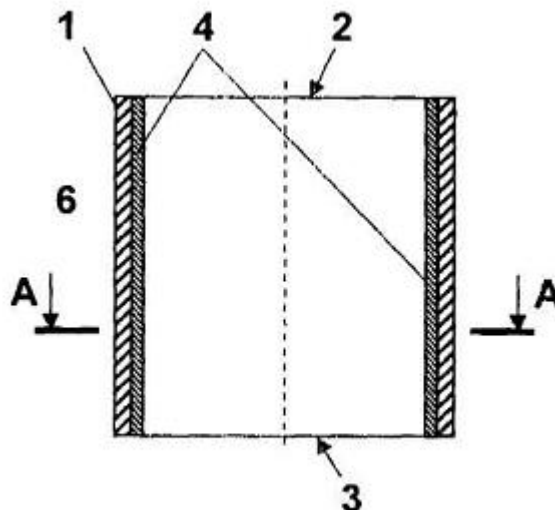
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2014 07640	(72) Винахідник(и): Мікульонок Ігор Олегович (UA)
(22) Дата подання заявки: 07.07.2014	(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ "КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ", просп. Перемоги, 37, м. Київ-56, 03056 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 10.03.2015	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 10.03.2015, Бюл.№ 5	

(54) НАСАДКА ТЕПЛОМАСООБМІННОГО АПАРАТА

(57) Реферат:

Насадка тепломасообмінного апарата містить оболонку у вигляді круглого прямого циліндра з двома відкритими основами та розміщений всередині неї щонайменше один поздовжній елемент. Кожний з поздовжніх елементів виконано у вигляді сектора циліндричної трубки, зовнішній радіус якої відповідає внутрішньому радіусу оболонки, шарнірно закріплено на оболонці, а також оснащено обмежником повороту і пружиною для відтискання його всередину оболонки. При цьому оболонку (кожний з поздовжніх елементів) повністю або частково виконано у вигляді постійного магніту, а кожний з поздовжніх елементів (оболонку) з феромагнітного матеріалу з точкою Кюрі, що відповідає температурі настання критичного режиму проведення тепломасообмінного процесу, що передбачає потребу в збільшенні питомої поверхні насадки.



Фіг. 1

UA 97233 U

Корисна модель належить до обладнання хімічних, харчових та споріднених з ними виробництв, зокрема до насадок тепломасообмінних апаратів і може бути використана, наприклад, в абсорбційних колонах.

Одними з найбільш поширених видів насадки масообмінних апаратів є кільця Рашига, висота яких зазвичай дорівнює їх зовнішньому діаметру. Їх виконують з металу, кераміки, пластмаси, при цьому насадка масообмінного апарата містить оболонку у вигляді круглого прямого циліндра з двома відкритими основами [Мікульонок І.О. Механічні, гідромеханічні й масообмінні процеси та обладнання хімічної технології: навч. посіб. - К.: ІВЦ "Політехніка", 2002. - С. 215, рис. 3-35, а]. Недолік цієї насадки - невелика питома поверхня, а також неможливість її регулювання.

Найближчою до пропонованого технічного рішення є насадка тепломасообмінного апарата, що містить оболонку у вигляді круглого прямого циліндра з двома відкритими основами й розміщений всередині неї щонайменше один поздовжній елемент, при цьому зазначений елемент виконано у вигляді поздовжньої перегородки [Мікульонок І.О. Механічні, гідромеханічні й масообмінні процеси та обладнання хімічної технології: навч. посіб. К.: ІВЦ "Політехніка", 2002. - С. 215, рис. 3-35, б-з].

Ця насадка, на відміну від аналога, що розглянуто, має більшу питому поверхню, що інтенсифікує роботу масообмінного апарата в цілому. Проте конструкція зазначеної насадки не забезпечує зміни питомої величини поверхні, що в разі настання критичного режиму проведення тепломасообмінного процесу (погіршення умов проходження процесу) істотно знижує його ефективність. Такий режим може настати зокрема під час неізотермічної абсорбції, коли теплота абсорбції спричинює підвищення температури абсорбенту, а отже і поступове зниження коефіцієнта масопередачі в апараті.

В основу корисної моделі поставлено задачу вдосконалення насадки тепломасообмінного апарата, у якому її нове конструктивне виконання забезпечує автоматичне регулювання її питомої поверхні, а отже розширює технологічні можливості насадки.

Поставлена задача вирішується тим, що в насадці тепломасообмінного апарата, що містить оболонку у вигляді круглого прямого циліндра з двома відкритими основами й розміщений всередині неї щонайменше один поздовжній елемент, згідно з пропонованою корисною моделлю новим є те, що кожний з поздовжніх елементів виконано у вигляді сектора циліндричної трубки, зовнішній радіус якої відповідає внутрішньому радіусу оболонки, шарнірно закріплено на оболонці, а також оснащено обмежником повороту і пружиною для відтискання його всередину оболонки, при цьому оболонку (кожний з поздовжніх елементів) повністю або частково виконано у вигляді постійного магніту, а кожний з поздовжніх елементів (оболонку) - з феромагнітного матеріалу з точкою Кюрі, що відповідає температурі настання критичного режиму проведення тепломасообмінного процесу, що передбачає потребу в збільшенні питомої поверхні насадки. У найприйнятнішому прикладі виконання насадки оболонку та/або кожний з поздовжніх елементів виконано з двох шарів, один з яких забезпечує міцність і жорсткість оболонки та/або кожного з поздовжніх елементів, а другий - їхні (її або його) магнітні властивості.

У разі використання пропонованої насадки під час проходження в апараті тепломасообмінного процесу поздовжні елементи завдяки магнітним властивостям притягуються до оболонки, і тому контакт фаз в об'ємі насадки здійснюється на зовнішній поверхні оболонки й на внутрішній поверхні поздовжніх елементів. У разі зростання температури в апараті, що може відбуватися, наприклад, під час абсорбції, теплота абсорбції спричинює підвищення температури абсорбенту, і коефіцієнт масопередачі в об'ємі насадки знижується. Для відновлення ефективності насадки потрібно збільшити її питому поверхню, що відбувається автоматично. Так, у разі досягнення фазами температури, що дорівнює точці Кюрі матеріалу оболонки або поздовжніх елементів, відповідна конструктивна складова насадки втрачає магнітні властивості й під дією пружин поздовжні елементи відходять від внутрішньої поверхні оболонки (елементи "розкриваються"), що збільшує питому поверхню насадки. Таким чином, ефективність насадки також збільшується, що компенсує негативну дію підвищеної температури в об'ємі насадки. У разі зниження температури до величини точки Кюрі насадка набуває свого вихідного стану (поздовжні елементи "притиснуті" до внутрішньої поверхні оболонки).

Виконання оболонки та/або кожного з поздовжніх елементів з двох шарів, крім надання їм магнітних властивостей забезпечує високі міцнісні характеристики насадки в цілому, а також спрощує виготовлення відповідної складової, адже "магнітний шар" може бути виконано з гнучкого матеріалу (наповненого магнітними частинками композиції із застосуванням термопластичного полімеру), прикріпленого до "жорсткого шару".

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями, на яких зображено: на фіг. 1 - поздовжній розріз насадки; на фіг. 2 - розріз за А-А на фіг. 1, приклад стану насадки за температури нижче за точку Кюрі; на фіг. 3 - розріз за А-А на фіг. 1, приклад стану насадки за температури вище від точки Кюрі; на фіг. 4 - фрагмент перерізу двошарової стінки оболонки.

5 Насадка тепломасообмінного апарата містить оболонку 1 у вигляді круглого прямого циліндра з двома відкритими основами 2 і 3 і розміщені всередині неї поздовжні елементи 4, виконані у вигляді сектора циліндричної трубки, зовнішній радіус якої відповідає внутрішньому радіусу оболонки, шарнірно закріплено на оболонці 1, а також оснащено обмежником повороту 5 і пружиною 6 для відтискання його всередину оболонки 1. При цьому оболонку 1 (кожний з 10 поздовжніх елементів 4) повністю або частково виконано у вигляді постійного магніту, а кожний з поздовжніх елементів 4 (оболонку 1) - з феромагнітного матеріалу з точкою Кюрі, що відповідає температурі настання критичного режиму проведення тепломасообмінного процесу, що передбачає потребу в збільшенні питомої поверхні насадки (фіг. 1-3).

15 Оболонку 1 та/або кожний з поздовжніх елементів 4 також може бути виконано з двох шарів, один (7) з яких забезпечує міцність і жорсткість оболонки та/або кожного з поздовжніх елементів, а другий (8) - їхні (її або його) магнітні властивості (фіг. 4).

Насадка працює в такий спосіб.

20 Насадку невпорядковано засипають у масообмінний апарат або у вертикальному положенні щільно укладають рядами в масообмінний апарат (перший ряд на підтримувальну решітку, а кожний наступний - на попередній ряд), при цьому ряди можуть бути зміщені один відносно одного (зазвичай на половину ширини основи насадки). Після цього в апарат подають оброблювані фази, які, проходячи крізь шар насадки, інтенсивно взаємодіють одна з одною.

25 У разі використання пропонованої насадки під час проходження тепломасообмінного процесу поздовжні елементи 4 завдяки магнітним властивостям притягуються до оболонки 1, і тому контакт фаз в об'ємі насадки здійснюється на зовнішній поверхні оболонки 1 і на внутрішній поверхні поздовжніх елементів 4. Після підвищення температури в апараті (це може відбуватися, наприклад, під час абсорбції, теплота абсорбції спричинює підвищення температури абсорбенту, коефіцієнт масопередачі в об'ємі насадки знижується) температура фаз досягає точки Кюрі матеріалу оболонки 1 або поздовжніх елементів 4, відповідна 30 конструктивна складова насадки втрачає магнітні властивості й під дією пружин 6 поздовжні елементи 4 відходять від внутрішньої поверхні оболонки 1 (елементи 4 "розкриваються"), що істотно збільшує питому поверхню насадки. Таким чином, ефективність насадки збільшується, що компенсує негативну дію підвищеної температури в об'ємі насадки. У разі зниження температури до величини точки Кюрі насадка набуває свого вихідного стану (поздовжні 35 елементи 4 "притиснуті" до внутрішньої поверхні оболонки 1).

Застосування пропонованої корисної моделі розширює технологічні можливості насадки та тепломасообмінного апарата в цілому.

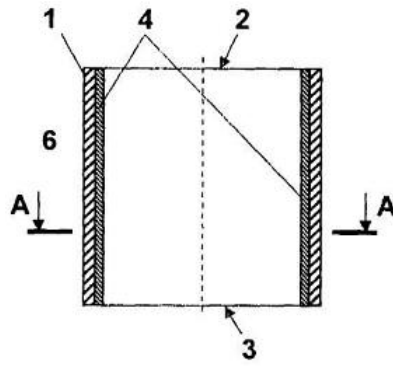
ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

40

1. Насадка тепломасообмінного апарата, що містить оболонку у вигляді круглого прямого циліндра з двома відкритими основами та розміщений всередині неї щонайменше один поздовжній елемент, яка **відрізняється** тим, що кожний з поздовжніх елементів виконано у вигляді сектора циліндричної трубки, зовнішній радіус якої відповідає внутрішньому радіусу 45 оболонки, шарнірно закріплено на оболонці, а також оснащено обмежником повороту і пружиною для відтискання його всередину оболонки, при цьому оболонку (кожний з поздовжніх елементів) повністю або частково виконано у вигляді постійного магніту, а кожний з поздовжніх елементів (оболонку) з феромагнітного матеріалу з точкою Кюрі, що відповідає температурі настання критичного режиму проведення тепломасообмінного процесу, що передбачає потребу в збільшенні питомої поверхні насадки.

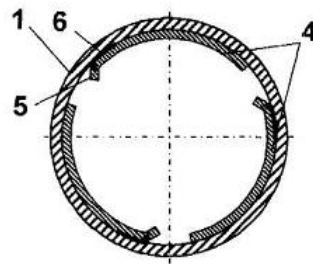
50

2. Насадка за п. 1, яка **відрізняється** тим, що оболонку та/або кожний з поздовжніх елементів виконано з двох шарів, один з яких забезпечує міцність і жорсткість оболонки та/або кожного з поздовжніх елементів, а другий - їхні (її або його) магнітні властивості.



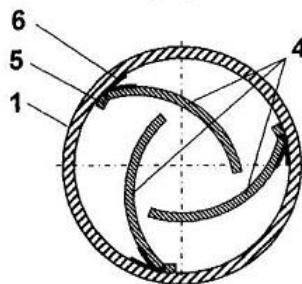
Фиг. 1

A-A

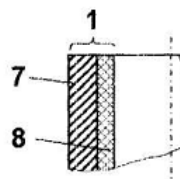


Фиг. 2

A-A



Фиг. 3



Фиг. 4

Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

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