



УКРАЇНА

(19) UA (11) 92418 (13) C2

(51) МПК (2009)

B01F 3/00

B01F 7/16

B01F 15/02

B29B 7/00

B29C 47/10

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ПРОЦЕС І ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВВЕДЕННЯ ДОБАВОК

1

(21) а200906570

(22) 22.11.2007

(24) 25.10.2010

(86) РСТ/АТ2007/000527, 22.11.2007

(31) А 1951/2006

(32) 23.11.2006

(33) АТ

(46) 25.10.2010, Бюл.№ 20, 2010 р.

(72) ВЕНДЕЛІН ГЕРХАРД, АТ, ХАКЛЬ МАНФРЕД,
АТ, ФАЙХТІНГЕР КЛАУС, АТ(73) ЕРЕМА ЕНДЖІНІЕРІНГ РІСАЙКЛІНГ МАШИ-
НЕН УНД АНЛАГЕН ГЕЗЕЛЬШАФТ М.Б.Х., АТ

(56) DE 2134305 A1, 25.01.1973

DE 20011402 U1, 02.11.2000

GB 778953 A, 17.07.1957

GB 728323 A, 20.04.1955

(57) 1. Процес введення або додавання несухих часткоподібних, зокрема несухих порошкоподібних, добавок або покривних речовин, що мають рідку або тверду, або напівтверду, або пастоподібну консистенцію, зокрема у формі суспензій або емульсій, зокрема зі збільшеною в'язкістю, до перемішаного фрагментованого або у вигляді часток матеріалу, що перемішують у контейнері (1), причому добавки додають нижче рівня матеріалу або часток матеріалу, які знаходяться у контейнері (1), який відрізняється тим, що добавки, зокрема високов'язкі добавки, додають в тій частині або на тому рівні контейнера (1), де частки матеріалу, що перемішують у контейнері (1), створюють найвищий тиск на бокову стінку контейнера (1).

2. Процес за п. 1, який відрізняється тим, що добавки додають в середній третині рівня наповнення матеріалу в контейнері (1) або вирви перемішування, що утворюється при переміщенні шляхом обертання.

3. Процес за будь-яким з пп. 1, 2, який відрізняється тим, що добавки додають через один або більше живильних пристроїв (10), які розташовані на внутрішній частині бокової стінки контейнера (1), або отворів у боковій стінці, які, зокрема, розподілені на периферії на одному рівні або розташовані у ряд, один над одним, які виконані у ви-

2

гляді живильних отворів чи форсунок або отворів чи форсунок з дозуючими насосами у вигляді шестерених або діафрагмових насосів.

4. Процес за будь-яким з пп. 1-3, який відрізняється тим, що рівень часток матеріалу, що утворюється при переміщенні, або рівень вирви перемішування при переміщенні матеріалу шляхом обертання підтримують в контейнері (1) таким, щоб він завжди був вище живильних(ого) пристроїв(ю) (10).

5. Процес за будь-яким з пп. 1-4, який відрізняється тим, що добавки вводять або наносять на частки матеріалу за допомогою часток матеріалу, які перемішують і які зачіпають внутрішню поверхню бокової стінки контейнера (1) і живильні пристрої (10) або труться уздовж них.

6. Процес за будь-яким з пп. 1-5, який відрізняється тим, що перед введенням та/або під час введення добавок нагрівають матеріал, поміщений в контейнер (1), та/або окремо внутрішню частину або бокову стінку контейнера (1), щоб знизити в'язкість подаваних добавок і збільшити змочування.

7. Процес за будь-яким з пп. 1-6, який відрізняється тим, що добавки додають за допомогою можливого носія добавок у кількості від 0,01 до 20 мас. % від усієї ваги кінцевого продукту.

8. Процес за будь-яким з пп. 1-7, який відрізняється тим, що добавки додають в максимальній кількості, яка необхідна для змочування всієї поверхні матеріалу або часток матеріалу, що знаходяться у контейнері (1).

9. Пристрій для здійснення процесу за будь-яким з пп. 1-8, який містить принаймні один контейнер (1) з принаймні одним інструментом для перемішування, нагрівання або подрібнення (4), який, зокрема, виконаний з можливістю обертання навколо вертикальної осі і переміщення фрагментованого або у вигляді часток оброблюваного матеріалу, зокрема пластичного матеріалу, обертанням, причому передбачено принаймні один живильний пристрій (10) для несухих часткоподібних добавок, які мають рідку, тверду, напівтверду або пастоподібну консистенцію, зокрема у формі суспензій або

(13) C2

(11) 92418

(19) UA

емульсій, зокрема з підвищеною в'язкістю, зокрема для здійснення процесу за будь-яким з пп. 1-8, причому живильний пристрій (10) розташований нижче рівня матеріалу або часток матеріалу, які знаходяться у контейнері (1) під час операції, який **відрізняється** тим, що живильні пристрої (10) розташовані в тій області контейнера (1), де частки матеріалу, які при переміщенні, зокрема обертанні в контейнері (1), створюватимуть найвищий тиск на бокову стінку контейнера (1).

10. Пристрій за п. 9, який **відрізняється** тим, що живильні пристрої (10) розташовані на внутрішній частині бокової стінки контейнера (1) або відкриті у контейнер (1), або сформовані на боковій стінці контейнера (1).

11. Пристрій за п. 9 або 10, який **відрізняється** тим, що живильні пристрої (10) розподілені на одному рівні на периферії внутрішньої стінки контейнера (1), краще рівномірно, або в ряд один над одним.

12. Пристрій за будь-яким з пп. 9-11, який **відрізняється** тим, що живильні пристрої (10) розташовані на рівні або на відстані від основи або перемішувального інструмента (4), причому живильні пристрої (10) постійно знаходяться нижче заданого процедури рівня заповнення частками матеріалу, які знаходяться або обертатимуться в контейнері (1), або рівня вирви перемішування, формування якої передбачається під час переміщення часток матеріалу обертанням.

13. Пристрій за будь-яким з пп. 9-12, який **відрізняється** тим, що живильні пристрої (10) розташовані на рівні середньої третини заданого процедури рівня заповнення матеріалом контейнера (1) або передбачуваної вирви перемішування.

14. Пристрій за будь-яким з пп. 9-13, який **відрізняється** тим, що живильні пристрої (10) виконані у вигляді випускних отворів або форсунок, зокрема з можливістю живлення за допомогою дозуючих насосів, зокрема шестеренних або діафрагмових насосів і, зокрема, з можливістю подання добавок в режимі крапля за краплею.

15. Пристрій за будь-яким з пп. 9-14, який **відрізняється** тим, що живильні пристрої (10) приєднані урівень з внутрішньою стінкою контейнера (1) і, зокрема, не виступають або виходять за внутрішню стінку контейнера (1) всередину контейнера (1).

16. Пристрій за будь-яким з пп. 9-15, який **відрізняється** тим, що передбачено принаймні один окремий нагрівач, який виконаний з можливістю окремо нагрівати внутрішню частину або бокову стінку контейнера (1) та/або живильні пристрої (10), та/або їхні живильні трубопроводи або живильні баки, щоб знизити в'язкість добавок, які подаються, і збільшити змочування бокової стінки контейнера (1).

17. Пристрій за будь-яким з пп. 9-16, який **відрізняється** тим, що поверхня внутрішньої частини контейнера (1) виконана незмочуваною або мінімально змочуваною для добавок, які передбачається подавати, зокрема з антиадгезивним покриттям чи тисненням.

18. Пристрій за будь-яким з пп. 9-17, який **відрізняється** тим, що передбачено декілька контейнерів (1), зокрема, послідовних, а живильні пристрої (10) розташовані принаймні у першому контейнері (1).

Винахід стосується процесу згідно з преамбулою пункту 1 формули винаходу та пристрою згідно з преамбулою пункту 9 формули винаходу для здійснення цього процесу.

З рівня техніки відомі численні процеси та пристрої, у яких рідкі добавки або розпилюють зверху на пластичний матеріал, або додають в режимі псевдорозрідженого шару.

З патенту США 4 522 957 відоме додавання рідких добавок до пластмасових гранул у мішалці.

У публікації WO 00/38895 для зниження шкідливого впливу пилу або формування пилу, процес такого типу далі поліпшений, на першому етапі, шляхом розпилення рідких добавок на пластмасові гранули в камері розпилювання в протитоковому процесі, за яким іде статичний процес перемішування.

У документі EP 7624 рідку добавку додають до пластмасових гранул, причому у потоку інертного газу.

У публікації WO 84/02530 пластмасові гранули спочатку обертають в мішалці безперервної дії, і в цьому турбулентному стані змочують дуже гарячою рідкою добавкою в газовому потоку.

З публікації WO 9425509 відомий процес, у якому полімерні гранули змочують рідкою добавкою в змішувачі через інжекторне сопло, причому

для поліпшення змочування поверхня пластмасових гранул має нерегулярну структуру або є шорсткою.

У публікації WO 2006/010291 описані процес і пристрій для перемішування, у яких рідку добавку додають до пластмасових гранул через інжекційний пристрій у мішалці, а суміш згодом подають в екструдер.

Далі, з документу EP 9817 відомий процес, у якому пластмасові гранули спочатку змочують "зв'язувальною речовиною" або носієм, які повинні забезпечити кращий розподіл рідкої добавки на поверхні пластмасових гранул. Зокрема, як сполучні речовини згадуються парафіни або подібні парафіну речовини.

Крім того, з патенту США 4 703 093 відомий процес, у якому рідку добавку додають до вже підігрітих пластмасових гранул.

Документ DE 2631622 описує процес одночасного та безперервного подання порошкоподібних твердих речовин і рідин у механізми оброблення. Це відбувається через кільцеве сопло, причому рідина формується в трубчастому кожусі, у центр якого вводять тверді частки.

Однак, процеси такого типу придатні, насамперед, тільки для дуже рідких, придатних для тонкого розпилення добавок, а для високов'язких,

повільних добавок або для добавок твердої або напівтвердої консистенції не є адекватними. У більшості випадків, пластмаса змочується не повністю та нерівномірно.

Якщо високов'язкі добавки нагріти до більш високих температур, щоб уможливити їх додавання у дуже рідкому стані, тоді у місцях охолодження або на більш холодних поверхнях пристрою часто виникають відкладання та осади добавок.

Що приводить до труднощів і неточностей при дозуванні та до забруднення пристроїв.

Метою цього винаходу є створення процесу та пристрою, за допомогою яких несухі, у вигляді часток, високов'язкі добавки можуть бути легко та рівномірно додані до заданого кускового матеріалу, зокрема, пластмаси або полімерних часток. Завдяки цьому поверхня матеріалу повинна бути змочена добавками повністю та рівномірно, наскільки це можливо, а добавки повинні бути рівномірно розподілені або розсіяні поміж часток матеріалу. Крім того, добавки повинні бути додані в правильних дозах і здатні запобігти появі відкладень і, таким чином, забруднення в небажаних місцях.

Ці цілі досягаються за допомогою відмітних характеристик пунктів 1 і 9 формули винаходу відповідно.

Процес або пристрій згідно з цим винаходом дозволяють дуже рівномірно та однорідно, вигідним чином, застосовувати добавки або покривні речовини до кускових, у вигляді часток, матеріалів, так, щоб у результаті відбувалося повне змочування поверхні часток матеріалу.

Більш того, таким чином, навіть найменша кількість добавок може бути точно дозована, оскільки вся кількість використовуваних добавок вводиться безпосередньо на частки матеріалу і добавкам не залишається можливості випадати в осад. Зокрема, це досягається тим, що добавки не контактують з будь-якими більш холодними частинами резервуара або реактора. Це не призводить до будь-яких забруднень або відкладення згущеного матеріалу або отверділих добавок у небажаних місцях реактора, в результаті чого часте очищення більше не потрібно. Осадження добавок або пилу з добавками у більш холодних місцях значно знижується або навіть запобігається в порівнянні із введенням добавок на частки матеріалу шляхом розпилювання зверху, як це відомо з рівня техніки.

Динамічне переміщення або обертання часток матеріалу в контейнері полегшує введення добавок, нанесення їх на поверхні часток матеріалу та сприяє однорідному розподілу або дисперсії добавок на частки матеріалу. Таким чином, це забезпечує ковзання часток матеріалу або їхнє обертання повз внутрішню частину бокової стінки контейнера та, таким чином, підхоплення або підняття добавок, що там витікають.

Таким чином, за допомогою процесу згідно з цим винаходом змочують всю поверхню, і добавки оптимально розподіляють в суміші часток.

Подальші переваги винаходу розкриваються в залежних пунктах формули винаходу.

Можна мати один або більше живильних пристроїв. Ці живильні пристрої розташовані на внутрішній частині бокової стінки контейнера або входять у контейнер на внутрішній частині бокової стінки контейнера.

Існують різні можливості приєднання та розміщення живильних пристроїв.

Найкраще забезпечити кілька живильних пристроїв, які, наприклад, розташовані на одному рівні вище низу контейнера або перемішуючого інструмента та, краще, розподілені рівномірно за периметром внутрішньої стінки контейнера.

Подальша можливість полягає в розташуванні окремих живильних пристроїв прямо вертикально в ряд або вгору по діагоналі один над одним, можливо, зі зсувом або за спіраллю. Живильні пристрої можуть також бути, зокрема, статистично або рівномірно розподілені, або може бути передбачений тільки один живильний пристрій.

Живильні пристрої розташовані в контейнері таким чином, щоб вони, зокрема, безупинно та постійно знаходилися нижче рівня матеріалу в контейнері, так, щоб добавки могли бути додані винятково безпосередньо в масу часток матеріалу, що обертаються. У більшості випадків внаслідок переміщення часток матеріалу в контейнері при перемішуванні утворюється вирва, що також схематично показана на фіг. 1. Краще, щоб край або верхній рівень вирви був розташований вище живильних пристроїв протягом усього процесу.

Краще, щоб живильні пристрої розташовувалися на рівні середньої третини рівня заповнення матеріалом контейнера або вирви перемішування, у результаті чого добавки рівномірно розподіляються на частки матеріалу.

Зокрема, для дуже високов'язких добавок краще, якщо живильні пристрої розташовані в такій зоні або на такому рівні усередині контейнера, де частки матеріалу, що переміщуються або обертаються, створюють найвищий тиск. В результаті забезпечується гарний розподіл матеріалу. Ця зона або тиск, створений матеріалом на бокову стінку, визначаються залежно від частоти обертання, типу, кількості та форми перемішуючого інструмента.

Живильні пристрої можуть являти собою прості живильні патрубки або живильні отвори в боковій стінці контейнера, або також живильні сопла. Добавки краще дозують або подають через дозуючі насоси, наприклад, шестерні або діафрагмові насоси. Вони регулюють кількість доданих добавок. Оскільки, як описано, всі добавки можуть бути уведені прямо на частки матеріалу, вони можуть дозуватися дуже точно та без витрат. Витрати внаслідок випадання в осад або подібні витрати в значній мірі виключаються.

Для того, щоб не заважати руху часток матеріалу в контейнері, краще, якщо живильні пристрої встановлені врівень із внутрішньою стінкою контейнера та не виступають або виходять усередину контейнера.

Звичайно добавка, що повинна бути введена в матеріал, виходить із живильних пристроїв у вигляді крапельок або пасти. У результаті переміщення під дією перемішуючого інструмента, частки

матеріалу рухаються уздовж внутрішньої стінки контейнера, контактують із нею та труться об неї. Внаслідок цього, добавки, які тільки-но з'явилися через живильний пристрій, негайно та безпосередньо підхоплюються частками матеріалу, що дозволяє їм значно краще розподілятися в суміші.

Для кращої дисперсії деяких добавок на частки матеріалу може бути доцільно змочити стінки контейнера добавками. Для цього може бути передбачений додатковий окремий нагрівач, який просто нагріває бокову стінку або внутрішню частину бокової стінки контейнера. Краще, щоб цей нагрівач був незалежним від перемішувачів інструментів, які виконані з можливістю нагрівання або регулювання температури, або інших нагрівачів матеріалу в контейнері. Таким чином, в'язкість добавок зменшується, у результаті чого поліпшується їхня плинність, а також змочування внутрішньої стінки контейнера. У результаті, забезпечується краще розподілення добавок на частки матеріалу.

Щоб уникнути труднощів переміщення пастоподібних або високов'язких добавок, самі живильні пристрої і їхні живильні трубопроводи або баки-сховища можуть також бути виконані з можливістю нагрівання. Таким чином, тверді або пастоподібні воски можуть додаватися в досить розрідженій формі, наприклад, при кімнатній температурі. При необхідності, тиск, який прикладений до добавок або з яким добавки подаються, може також відповідно коректуватися, зокрема, вибиратися його відповідний рівень для уможливлення введення високов'язких добавок.

В основному, краще обробляти матеріал при підвищеній температурі або вірніше підтримувати температуру матеріалу більш високою, внаслідок чого в'язкість добавок знижується і мають місце кращі розподіл та однорідна дисперсія часток матеріалу.

Крім того, можна вигідно усунути або зменшити змочування внутрішньої стінки контейнера добавками. Це може бути досягнуто, наприклад, нанесенням спеціальних покриттів або тиснень на стінки контейнера. Таким чином, крапельки добавок, що прилипають до внутрішньої стінки контейнера, можуть краще відставати від бокової стінки та легше переноситися матеріалом або частками матеріалу, що рухаються, запобігаючи змочуванню стінки контейнера.

Подальші переваги та варіанти винаходу можуть бути знайдені в описі та доданому кресленні.

Винахід схематично показаний з посиланням на варіанти здійснення на кресленні та описаний за допомогою нижче наведеного прикладу з посиланнями на креслення.

На фіг. наведений схематичний вигляд пристрою згідно з цим винаходом.

Пристрій згідно з цим винаходом представлений на фіг. 1 у вигляді схематичного перетину. Пристрої такого типу відомі з рівня техніки в різних варіантах.

Пристрій у формі ріжучого компактора, представленого на фіг. 1, має приймальний резервуар 1, в зоні основи якого розташований роздільний або перемішувачий інструмент 4, виконаний

з можливістю обертання навколо вертикальної осі за допомогою приводного двигуна 5. На рівні цього роздільного або перемішувачого інструмента 4 у боковій стінці приймального резервуара 1 розташований отвір, до якого приєднаний корпус 2 шнекового екструдера. У корпусі 2 розташований шнек 3 екструдера, який приводиться в дію приводним двигуном 6. Подрібнений і перемішаний матеріал, зокрема пластмаса, яку транспортує шнековий екструдер, виходить із корпусу шнека через випускні отвори 7. Коли пластмаса оброблена, матеріал спочатку плавлять або пластифікують в екструдері. Контейнер 1 може також працювати під вакуумом.

Матеріал, що буде оброблятися, подають в приймальний резервуар 1. Матеріал присутній у приймальному резервуарі 1 у фрагментованому вигляді або у вигляді часток і, таким чином, має велике відношення поверхні до свого об'єму. Матеріал може бути, наприклад, термопластичним матеріалом у вигляді пластівців, гранул, відходів плівки або подібного. Припустимі також деревні волокна, газетний папір або подібний матеріал. Внаслідок безперервного динамічного переміщення або обертання часток матеріалу в приймальному резервуарі 1, викликаного перемішувачим інструментом 4, окремі частки повністю перемішуються, а, при необхідності, залежно від конфігурації перемішувачого інструмента 4, матеріал також подрібнюється та/або попередньо ущільнюється та можливо також нагрівається, або сушиться, або кристалізується. Переміщення часток матеріалу в приймальному резервуарі 1 забезпечує, зокрема, для пластмас, відсутність склеювання окремих часток пластмаси при нагріванні та незмінність фрагментованого вигляду матеріалу.

Далі, у нижній частині бокової стінки контейнера 1 розташований живильний пристрій 10 у вигляді сполучного живильного патрубку, що входить у контейнер 1 через отвір, причому отвір виконаний у рівень із внутрішньою поверхнею бокової стінки, і ніяка частина живильного пристрою 10 не виступає усередину контейнера. Через цей живильний пристрій 10 в приймальний резервуар 1 можуть бути подані одна або більше добавок або покритивних речовин.

Живильний пристрій 10 виконаний з можливістю подання несухих часткоподібних, або порошкоподібних, або гранульованих, або кристалічних добавок. Сухі порошкоподібні або гранульовані добавки, наприклад, барвники, наповнювачі або подібне частіше додають зверху через простий живильний розтруб. Таким чином, дуже рідкі або в'язкі, тверді, напівтверді або пастоподібні добавки, зокрема високов'язкі, які можна перекачати насосом, додають через живильний пристрій 10. Наприклад, живильний пристрій 10 виконаний з можливістю додавання дуже рідких добавок, таких як пластифікатори, пероксиди та т. ін, в'язких добавок або також пастоподібних, або більш твердих добавок, що мають кремоподібну або пастоподібну консистенцію, наприклад, жири або воски, або також полімери. Термін «тверді добавки» стосується, наприклад, воску або жирів, які хоч і істотно стабільні при кімнатній температурі, однак зали-

Добавки, зокрема активні добавки, додають, залежно від ступеня розведення, через можливий носій добавок у кількості від 0,01 і 20 % ваги. Наприклад, при використанні ПЕТФ-пластівців як

Процес згідно з цим винаходом може бути виконаний за один етап, але може також включати два або більше етапів. Краще, якщо добавки вже додані на першій стадії у резервуар попереднього оброблення, приєднаний зверху за течією, або в першому приймальному резервуарі 1. Із цією метою живильні пристрої розташовані в цьому резервуарі попереднього оброблення. Подальше оброблення матеріалу та/або додавання подальших добавок або можливе сушіння або кристалізація мають місце в наступних контейнерах 1.

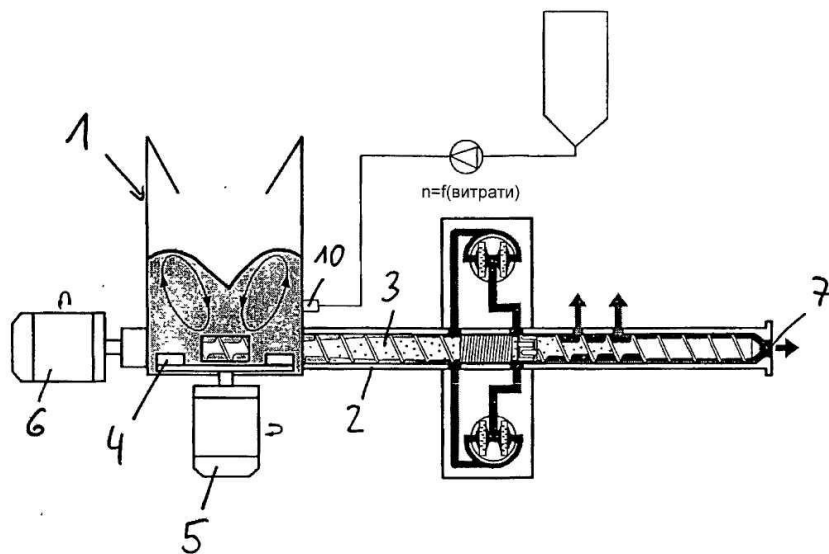


Fig.