



УКРАЇНА

(19) UA (11) 77850 (13) C2
(51) МПК (2006)
B29B 9/02МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ПНЕВМОЕКСТРУЗІЙНОГО ГРАНУЛЮВАННЯ ПОЛІМЕРІВ

1

2

(21) а200502455

(22) 18.03.2005

(24) 15.01.2007

(46) 15.01.2007, Бюл. № 1, 2007 р.

(72) Кузяєв Іван Михайлович, Кузяєва Світлана
Іванівна(73) УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ХІМІКО-
ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(56) SU 634959, 1978

SU 1528551, 1989

EP 0393272, 1989

GB 610598, 1948

FR 166471, 1958

UA 50309, 2002

(57) Пристрій для пневмоекструзійного гранулювання полімерів, який містить екструзійну частину, що складається з корпусу й обертового черв'яка, і формувальну частину, що містить корпус, обертовий перфорований ротор з декількома рядами формувальних отворів й осью центральною порожниною, вісь якої розміщена перпендикулярно осі черв'яка, який відрізняється тим, що в роторі виконані периферійні осьові порожнини, кількість яких співпадає з кількістю рядів формувальних отворів, у периферійних осьових порожнинах встановлені плунжери з можливістю осьового переміщення, в яких виконані радіальні з'єднувальні отвори.

Винахід відноситься до полімерного машинобудування, зокрема до пристроїв для гранулювання матеріалів екструзійним методом через формувальні отвори з наступним розділенням екструдата на гранули.

Відомий пристрій для гранулювання полімерних матеріалів по системі гарячого різання у водному середовищі, який містить обертовий шнек, формувальну головку з філь'ерною решіткою, що з одного боку зв'язана з каналами підводу розплаву полімеру від обертового шнека, а з іншого боку контактує з ножами різальної головки [А. с. 634959 ССРС, МКИ² В29В1/02. Устройство для гранулирования полимерных материалов в водной среде / Л.В. Рамушкевич, И.В. Скрипко (ССРС), - № 2437258/23-05; Заявл. 03.11.77; Опубл. 30.11.78, Бюл. № 44. - 3 с.].

До недоліків відомого пристрою для гранулювання слід віднести великий знос ножів і філь'єри, жорсткі вимоги до заточування ножів, необхідність великих швидкостей різання.

Відомий пристрій для пневмоекструзійного гранулювання полімерних матеріалів, який містить циліндричний корпус з формувальними отворами, всередині якого розташований обертовий шнек, де виконанні осьовий отвір і радіальні отвори, які проходять через гребені шнека. Причому радіальні отвори у відповідний момент при обертанні в період виштовхування гранул суміщаються з

формувальним отвором в корпусі [А. с. 1528551 ССРС, МКИ⁵ В01J2/20. Гранулятор / В.В. Немков, В.Ф. Гулин, В.Е. Максютя, И.М. Кузяев (ССРС). - №4334681/23-26; Заявл. 30.11.87; Опубл. 15.12.89, Бюл. №46. - 2 с.].

До недоліків відомого пристрою слід віднести жорсткий взаємозв'язок між геометричними й технологічними параметрами екструзійної частини пристрою (діаметром шнека, робочим об'ємом міжвиткового простору, тиском у зоні формування гранул, частотою обертання шнека, температурою розплаву полімеру) і формувальної частини (розмірів формувальних отворів, їх геометричною конфігурацією та кількістю). У випадку невідповідності цих параметрів порушується форма гранул, аж до можливого налипання розплаву полімеру на зовнішню поверхню корпусу. Крім того, внаслідок зношення гребенів шнека збільшується радіальний зазор, що призводить до підвищення енерговитрат на виштовхування гранул.

Відомий пристрій для пневмоекструзійного гранулювання полімерів, в якому розокремлені екструзійна й формувальна частини. Причому екструзійна частина містить корпус з розміщеним в ньому обертовим черв'яком, а формувальна частина складається з корпусу, який суміщений з формувальним елементом, де виконані формувальні отвори; всередині корпусу

(13) C2

(11) 77850

(19) UA

змонтований обертовий мундштук з центральною порожниною для подачі стисненого повітря, а в кінцевій частині мундштука встановлені ребра, де виконані радіальні отвори, які зв'язані з центральною порожниною [Заявка 0393272 ЕПВ, МКИ⁵ B01J2/20, B29B9/06. Pellet production apparatus / Moriyama Masao, Nishinomiyaishi Hyago. - № 89303975.0; Заявл. 21.04.89; Опубл. 24.10.90, Бюл. №14. - 3 с.].

До недоліків відомого пристрою необхідно віднести значну нестабільність екструзійного пневмоформування гранул внаслідок чутливості екструзійних процесів від пульсацій тиску в робочій зоні, що призводить до неоднорідності гранулометричного складу продукту. Крім того, переміщення мундштука з ребрами в зоні розплаву вимагає значних енерговитрат.

Найбільш близьким за технічною сутністю та досяжному результату до запропонованого винаходу є пристрій для пневмоекструзійного гранулювання полімерів, який містить екструзійну частину, що складається з корпусу й обертового черв'яка, і формувальну частину, що містить корпус, обертовий перфорований ротор з декількома рядами радіальних формувальних отворів й осовою порожниною, вісь якої розміщена перпендикулярно осі черв'яка, де розташований нерухомий мундштук для підведення стисненого повітря [Патент 50309А Україна, МКИ⁷ B29B9/06. Пристрій для пневмоекструзійного гранулювання полімерів / І.М. Кузяєв (Україна). - №2001128773; Заявл. 18.12.01; Опубл. 15.10.02, Бюл. №10. - 3 с. - прототип].

До недоліків прототипу варто віднести значні енерговитрати на переміщення полімерного матеріалу у формувальних отворах обертового ротора на значну відстань від зони заповнення до зони виштовхування внаслідок тертя полімерного матеріалу по двом нерухомим поверхням, а саме, корпусу й мундштука.

В основу винаходу поставлена задача удосконалення пристрою з метою зниження енерговитрат на гранулювання шляхом зменшення площі поверхонь тертя полімерного матеріалу.

Поставлена задача досягається тим, що у відомому пристрої для пневмоекструзійного гранулювання полімерів, який містить екструзійну частину, що складається з корпусу й обертового черв'яка, і формувальну частину, що містить корпус, обертовий перфорований ротор з декількома рядами формувальних отворів й осовою центральною порожниною, вісь якої розміщена перпендикулярно осі черв'яка, відповідно до винаходу, у роторі виконані периферійні осові порожнини, кількість яких співпадає з кількістю рядів формувальних отворів, у периферійних осових порожнинах встановлені плунжери з можливістю осового переміщення, в яких виконані радіальні з'єднувальні отвори.

На Фіг.1 поданий пристрій, загальний вид; на Фіг.2 - перетин А-А на Фіг.1; на Фіг.3 - перетин Б-Б на Фіг.1; на Фіг.4 - вид В на Фіг.1; на Фіг.5 - перетин Г-Г на Фіг.4.

Пристрій складається з екструзійної та формувальної частини. Екструзійна частина

містить корпус 1 і черв'як 2. Формувальна частина містить корпус 3, де розташований обертовий ротор 4, який виконаний з декількома рядами радіальних отворів 5, осовою центральною порожниною 6 і периферійними осовими порожнинами 7. В осових порожнинах 7 встановлені плунжери 8. Радіальні отвори 5 плунжерами 8 розділяються на формувальні отвори 9 і натискні отвори 10, а в плунжерах 8 виконані радіальні з'єднувальні отвори 11, причому крок для всіх радіальних отворів є однаковим.

Ротор 4 з'єднаний за допомогою гвинтів 12 (Фіг.4, 5) з приводним валом 13, де встановлені пружини 14, кількість яких і розташування відповідає плунжерам 8. На корпусі 3, з протилежного боку введення приводного валу 13 виконана напівкільцева проточка 15 (Фіг.1, 5), отвори 16 і 17 для підведення стисненого повітря відповідно в центральну порожнину 6 і периферійні порожнини 7, а також пази 18 для прискореного відведення стисненого повітря з порожнини 7.

Ротор 4 змонтований у корпусі 3 на підшипниках кочення 19, що дає змогу значно зменшити зношування зовнішньої поверхні ротора. Для роз'єднання двох потоків стисненого повітря, що подається через отвори 16 і 17, встановлений ущільнюючий елемент 20.

Плунжери 8, від запобігання повертання їх в порожнинах 7, встановлені на шпонках 21 (Фіг.2).

У корпусі 3 також виконаний колектор 22, який зв'язаний з зовнішньою поверхнею ротора 4 через формувальний канал 23. Для підтримання необхідного температурного режиму в корпусі встановлені нагрівачі 24, а для запобігання виходу матеріалу з колектора встановлені заглушки 25.

Пристрій працює таким чином.

Розплав полімерного матеріалу за допомогою черв'яка 2, який обертається з частотою ω , подається через колектор 22 і формувальний канал 23 до зовнішньої поверхні ротора 4, що обертається з частотою ω_1 . За рахунок тиску, який створюється у формувальному каналі 23, матеріал заповнює формувальні отвори 9. У цей момент, за рахунок підведення стисненого повітря через отвір 17 у напівкільцеву проточку 15 плунжери 8 долають зусилля пружини 14 і притискуються до приводного валу 13, роз'єднуючи, таким чином, формувальні отвори 9 зі з'єднувальним отвором 11.

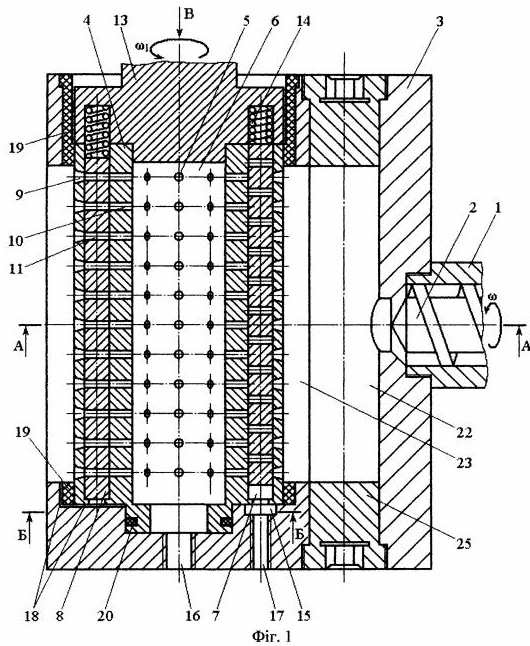
Коли формувальні отвори 9 виходять із зони формувального каналу 23, полімерний матеріал відсікається внутрішньою поверхнею корпусу.

У міру обертання ротора настає такий період, що відповідає виходу порожнини 7 із зони дії напівкільцевої проточки 15. Цей період циклу обертання ротора також співпадає з моментом виходу зовнішньої поверхні ротора 4 з корпусу 3. У даний момент залишки стисненого повітря відводяться через пази 18, тим самим знижуючи тиск до атмосферного. При цьому за рахунок зусилля від стиснутої пружини плунжер 8 переміщується в зворотному напрямку, з'єднуючи всі три радіальні отвори, а саме, формувальні

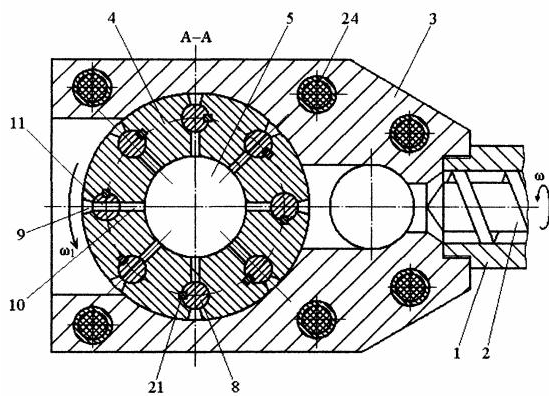
отвори 9, натискні отвори 10, з'єднувальні отвори 11 з осью центральною порожниною 6, де завжди знаходиться стиснуте повітря під певним тиском. У даний момент і відбувається виштовхування порцій матеріалу.

При подальшому обертанні ротора, порожнина 7 виходить із зони дії пазів 18 і входить у зону дії проточки 15, у результаті чого плунжер знову відтискається до приводного валу 13 і цикл повторюється.

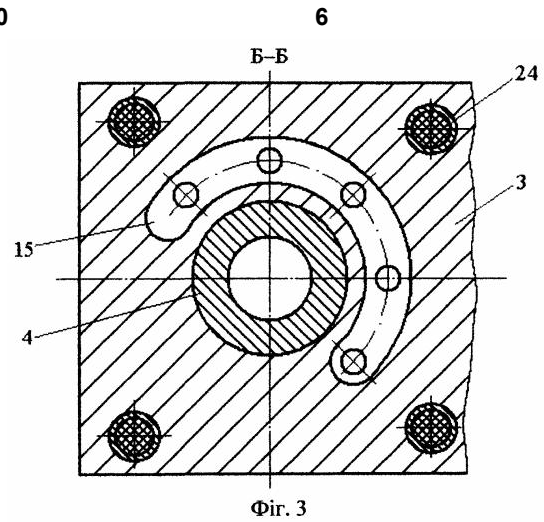
У промисловості даний винахід може бути використаний на будь-якому підприємстві для переробки полімерних матеріалів, де існують екструзійні агрегати.



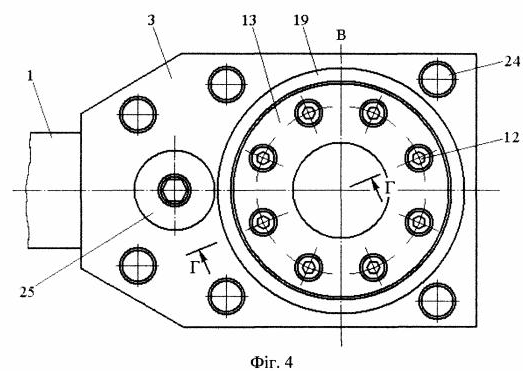
Фиг. 1



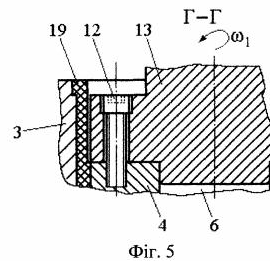
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5