



УКРАЇНА

(19) UA (11) 40844 (13) A

(51) 7 B29B7/38

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) ДИНАМІЧНИЙ ЗМІШУВАЧ ДЛЯ ПОЛІМЕРІВ

(21) 2000074326

(22) 18.07.2000

(24) 15.08.2001

(46) 15.08.2001, Бюл. № 7, 2001 р.

(72) Рябінін Дмитро Дмитрович, Сівецький Володимир Іванович, Красовський Володимир Валерійович, Рябініна Олена Дмитрівна, Рожавський Володимир Григорович, Шерметинський Дмитро Олександрович, Мотін Анатолій Миколайович

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ "КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ"

(57) 1. Динамічний змішувач для полімерів, що містить корпус з порожниною, в якій встановлено із змогою обертання вал, по внутрішній поверхні корпусу закріплено нерухомі диски із наскрізними отворами, в зазорах між якими розташовано рухомі диски із наскрізними отворами, встановлено нерухомо на валу, до того ж в тілі вала і корпусу виконані отвори, виходи яких розташовано відповідно на поверхні вала і корпусу, а отвори з'єднані між собою каналами, які виконані у тілі вала і корпусу, по довжині вала і корпусу виконано щонайменше два отвори і не менше, ніж над одним із них розташовано закріплені по внутрішній поверхні корпусу і встановлено нерухомо на валу диски з прорізами, якими споряджено змішувач, а диски, закріплені по внутрішній поверхні корпусу і встановлені нерухомо на валу, змонтовано з

утворенням між собою і поверхнями корпусу і вала змішувальних камер, сполучених з отворами у тілі вала і корпусу, який **відрізняється** тим, що щонайменше, в одній змішувальній камері розташовано щонайменше два додаткових суцільних диска із заглибленнями на поверхні, відповідно закріплено по внутрішній поверхні корпусу і встановлено нерухомо на валу, які утворюють змішувальні зазори відповідно з валом і корпусом, до того ж, змішувальний зазор, утворений корпусом і рухомим диском з'єднано із розташованими на поверхні корпусу виходами отворів, виконаних в тілі корпусу, а змішувальний зазор, утворений валом і нерухомим диском, з'єднано із розташованими на поверхні вала виходами отворів, виконаних у тілі вала, при цьому на поверхнях рухомих і нерухомих дисків із наскрізними отворами, що суміжні з поверхнями додаткових суцільних дисків із заглибленнями, виконано заглиблення.

2. Динамічний змішувач для полімерів по п.1, який **відрізняється** тим, що по меншій мірі один канал в тілі корпусу додатково споряджено пристроєм для регулювання його опору.

3. Динамічний змішувач для полімерів по пп.1 або 2, який **відрізняється** тим, що по меншій мірі один канал в тілі корпусу додатково з'єднано із джерелом подачі компонентів суміші.

Винахід належить до переробки полімерних матеріалів та може бути використаний для безперервного змішування полімерних композицій, полімерів з різними пігментами, а також високодисперсними мінеральними наповнювачами в лініях для фарбування, грануляції, одержання та переробки полімерних матеріалів.

Відомий динамічний змішувач для полімерів, який містить корпус з вхідним і вихідним отворами і порожниною, в якій на опорних вузлах встановлений з'єднаний з приводом вал обертання, а по внутрішній поверхні корпусу закріплені нерухомі диски, в зазорах між якими розташовані рухомі диски, закріплені на валу, до того ж між нерухомими дисками та валом і між рухомими дисками та

корпусом утворені робочі зазори, а на спряжених торцевих поверхнях рухомих та нерухомих дисків виконані ряди западин, які зміщені одна відносно одної у радіальному та коловому напрямках, при цьому кожна западина на поверхні одного з дисків виконана із змогою сполучення щонайменше з двома западинами на спряженій поверхні іншого диску (Авт. свид. СССР № 1801750, МПК 5 В 29 В 7/38, 1992).

Недоліком відомої конструкції є недостатньо ефективно змішування із-за відсутності у конструкції змішувача розподільного пристрою, який живить робочі зазори між рухомими і нерухомими дисками і відповідно корпусом і валом розплавом полімеру, який є відібраний на різних ділянках змі-

шувача (наприклад в центрі і на периферії) і перенесеного за допомогою каналів у тілі корпусу і вала на різні відстані по довжині змішувача, а також відсутності змоги попереднього розділення полімеру і збільшення поверхні його розділу і змішування полімеру до надходження його у западини і використання в одному змішувачі поєднання різних механізмів змішування.

Найбільш близьким за технічною суттю до винаходу є динамічний змішувач для полімерів, який містить корпус з порожниною, в якій установлено із змогою обертання вал, по внутрішній поверхні корпусу закріплені нерухомі диски із наскрізними отворами, в зазорах між якими розташовані рухомі диски із наскрізними отворами, установлені нерухомо на валу, до того ж в тілі вала і корпусу виконані отвори, виходи яких розташовані відповідно на поверхні вала і корпусу, а отвори з'єднані між собою каналами, які виконані у тілі вала і корпусу, по довжині вала і корпусу виконано щонайменше два отвори і не менше ніж над одним із них розташовані закріплені по внутрішній поверхні корпусу і установлені нерухомо на валу диски з прорізами, якими споряджено змішувач, а диски, закріплені по внутрішній поверхні корпусу і установлені нерухомо на валу, змонтовані з утворенням між собою і поверхнями корпусу і вала змішувальних камер, сполучених з отворами у тілі вала і корпусу (Авт. свид. СССР № 1500485 А1, МПК В 29 В 7/38, 1989).

Недоліком відомої конструкції є недостатньо ефективне змішування полімерів із-за того, що в змішувальних камерах не досягається достатньо висока ефективність змішування, тому що в них не встановлені високоефективні змішувальні пристрої, наприклад динамічного типу у вигляді дисків із заглибленнями на їх поверхнях, які б забезпечили поєднання різних механізмів змішування.

В основу винаходу поставлено задачу удосконалення динамічного змішувача для полімерів, шляхом упровадження додаткових змішувальних елементів-дисків із заглибленнями на поверхнях, їх розташування в основних змішувальних елементах, зокрема, в змішувальних камерах, забезпечувало б інтенсифікацію переміщення потоків полімеру по довжині і висоті змішувача, реалізацію різних механізмів змішування і за рахунок цього дозволило б покращити якість отриманого полімерного матеріалу без зміни основної технологічної схеми процесу.

Поставлена задача вирішується тим, що в конструкції динамічного змішувача для полімерів, що містить корпус з порожниною, в якій установлено із змогою обертання вал, по внутрішній поверхні корпусу закріплено нерухомі диски із наскрізними отворами, в зазорах між якими розташовано рухомі диски із наскрізними отворами, установлені нерухомо на валу, до того ж в тілі вала і корпусу виконані отвори, виходи яких розташовані відповідно на поверхні вала і корпусу, а отвори з'єднані між собою каналами, які виконані у тілі вала і корпусу, по довжині вала і корпусу виконано щонайменше два отвори і не менше, ніж над одним із них розташовано та закріплено по внутрішній поверхні корпусу і установлені нерухомо на валу диски з прорізами, якими споряджено змішувач, а

диски, закріплені по внутрішній поверхні корпусу і установлені нерухомо на валу, змонтовано з утворенням між собою і поверхнями корпусу і вала змішувальних камер сполучених з отворами у тілі вала і корпусу, згідно до винаходу новим є те, що, щонайменше, в одній змішувальній камері розміщено, щонайменше, два додаткових суцільних диска із заглибленнями на поверхні, відповідно закріплено по внутрішній поверхні корпусу і установлено нерухомо на валу, які утворюють змішувальні зазори відповідно з валом і корпусом, до того ж, змішувальний зазор, утворений корпусом і рухомим диском з'єднано із розташованими на поверхні корпусу виходами отворів, виконаних в тілі корпусу, а змішувальний зазор, утворений валом і нерухомим диском, з'єднано із розташованими на поверхні вала виходами отворів, виконаних у тілі вала, при цьому на поверхнях рухомих і нерухомих дисків із наскрізними отворами, що суміжні з поверхнями додаткових суцільних дисків із заглибленнями, виконано заглиблення.

Щонайменше один канал у тілі корпусу може бути додатково споряджено пристроєм для регулювання його опору.

По меншій мірі один канал у тілі корпусу додатково з'єднано із джерелом подачі компонентів суміші.

Запропонована конструкція динамічного змішувача для полімерів дозволяє забезпечити інтенсифікацію процесу змішування шляхом збільшення поверхонь розділення матеріалу і кількості їх контактів із-за розділення і злиття потоків рідини, завдяки поєднанню різних механізмів змішування. Все це призводить до усереднення компонентів суміші по всьому об'єму композиції та підвищення ефективності змішування.

Таким чином, у запропонованому динамічному змішувачі для полімерів досягається підвищення ефективності змішування у порівнянні з відомими конструкціями змішувачів, яке дозволяє підвищити якість одержаної продукції, не змінюючи основної технологічної схеми процесу.

Суть винаходу пояснюється кресленнями, де на фіг. 1 зображено поздовжній переріз змішувача; на фіг. 2 та фіг. 3 - поздовжні перерізи змішувача в області А на фіг. 1.

Динамічний змішувач для полімерів містить (фіг. 1) корпус 1 з порожниною 2, в якій установлено із змогою обертання вал 3, по внутрішній поверхні 4 корпусу 1 закріплені нерухомі диски 5, 6 із наскрізними отворами 7, 8, в зазорах між якими розташовані рухомі диски 9, 10 із наскрізними отворами 11, 12, які установлені нерухомо на валу 3. При цьому у дисках 6, 9 виконані заглиблення 13, 14. В тілі вала 3 і корпусу 1 виконані отвори 15, 16, 17, 18 і 19, 20, 21, 22, 23, 24, які з'єднані між собою каналами 25, 26 і 27, 28 відповідно. Між дисками 6 і 9 установлені, щонайменше, два суцільних диска 29, 30 із заглибленнями 31, 32 на поверхнях. Диск 29 закріплено нерухомо на внутрішній поверхні 4 корпусу 1 таким чином, що під ним розташовані отвори 17, 18, а диск 30 установлено нерухомо на валу 3 так, що над ним розташовані отвори 20, 23. У дисках 5, 9, 29, 30, 6, 10 виконані прорізи 33, 34, 35, 36, 37, 38 відповідно. Канал 27 у тілі корпусу 1 споряджено (фіг.2) пристроєм 39 для регулювання його опору. Додатково канал 27 може

бути з'єднано (фіг. 3) із джерелом 40 подачі компонентів суміші.

Динамічний змішувач для полімерів працює наступним чином.

Існує два положення взаємного розташування дисків 5, 29, 6 відносно дисків 9, 30, 10, які чергуються при роботі змішувача. При першому положенні прорізи 33 диску 5 знаходяться над отворами 15, 16 вала 3, що дає змогу полімеру з порожнини 2 підживити крізь канали 25, 26 та отвори 17, 18, прорізи 35 суцільного диску 29. У цей же час роз'єднані наскрізні отвори 7 та 11 дисків 5 та 9, а також закритий канал утворений між заглибленнями 31, 14 дисків 29, 9. Таке розташування дисків надає змогу рухатися полімеру з прорізів 35 по каналу, утвореному між заглибленнями 31, 32 дисків 29, 30, де він піддається дії інтенсивних зсувових деформацій, що поліпшує змішування. Потрапляючи до прорізів 36 полімер розділяється на дві частини, одна з яких надходить до отворів 20, 23, виконаних у тілі корпусу 1, і далі по каналах 27, 28 до отворів 21, 22 і прорізів 38, крізь які на вихід з диска 10. Друга частина полімеру з прорізів 36 по каналу, утвореному між заглибленнями 32, 13 дисків 30, 6, потрапляє до прорізів 37 та наскрізних отворів 8, проходячи крізь які полімер утворює струминні потоки, які розділяються на елементарні об'єми диском 10. Ці елементарні об'єми перемішуються в наскрізних отворах 12 диску 10 і далі надходять на вихід з диску 10, де додатково перемішуються з іншою частиною полімеру, яка надійшла з отворів 21, 22, розташованих на внутрішній поверхні 4, корпусу 1, надходять на вихід змішувача.

При другому положенні прорізи 33, 35 не сполучені з отворами 15, 16, 17, 18, але наскрізні отвори 7 та 11 дисків 5 та 9 розташовані один відносно одного з утворенням наскрізних каналів для течії полімеру, до того ж відкритий канал утворений між заглибленнями 31, 14 дисків 29, 9. Таке розташування дисків надає змогу полімеру, з порожнини 2, крізь наскрізні отвори 7, 11, дисків 5, 9 підживити прорізи 35 та канал, утворений між заглибленнями 31, 14 дисків 29, 9. Далі частина по-

лімеру з прорізів 35, крізь отвори 19, 24, по каналах 27, 28 потрапить до отворів 20, 23 та 21, 22 з яких до прорізів 36, 38 де додатково перемішається. Інша частина полімеру рухаючись по каналах, утвореним заглибленнями 14, 31, 32, 13, та прорізам 35, 36, 37, додатково перемішуючись під дією зсувових деформацій, потрапить до наскрізних отворів 8. Проходячи крізь отвори 8 полімер утворює струминні потоки, які розділяються на елементарні об'єми диском 10, і потім контактують між собою в наскрізних отворах 12 диску 10. При виході з отворів 12 полімер додатково перемішується з частиною полімеру, яка надійшла з отворів 21, 22, і далі ця суміш надходить на вихід зі змішувача.

У випадку встановлення пристрою 39 ми регулюємо опір каналу 27 течії полімеру, наприклад, для зменшення або збільшення її швидкості.

При встановленні джерела 40 подачі компонентів суміші ми можемо, наприклад, регулювати час перебування у змішувачі того чи іншого компонента суміші.

Внаслідок описаного процесу в змішувачі відбувається поєднання різних механізмів змішування, збільшення поверхонь розділення полімеру і збільшення кількості контактів елементарних об'ємів полімеру. Все це призводить до усереднення розподілу компонентів суміші по всьому об'єму композиції та підвищення ефективності змішування.

Запропонована конструкція змішувача дозволяє інтенсифікувати переміщення полімеру по висоті та довжині змішувача. Перебудова потоків полімеру, їх розділення та злиття обумовлюють збільшення поверхонь розділу та інтенсифікацію розподілу поверхонь контакту по всьому об'єму суміші, що призводить до усереднення розподілу компонентів суміші по всьому об'єму композиції та підвищенню ефективності змішування.

Таким чином в даному змішувачі досягається підвищення ефективності змішування порівняно з відомими конструкціями змішувачів, дозволяючи підвищувати якість отриманої продукції не змінюючи основної технологічної схеми процесу.

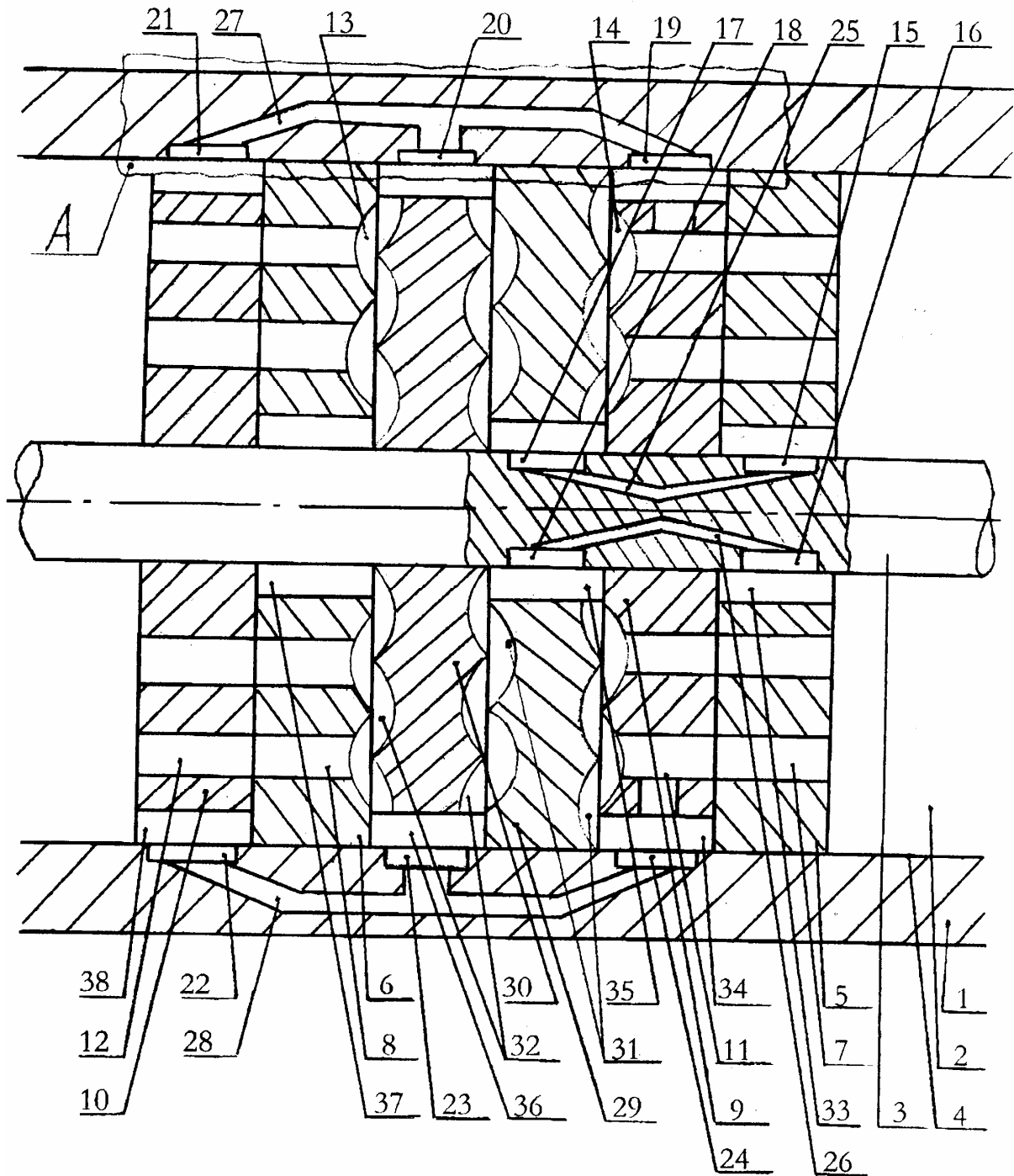


Fig. 1

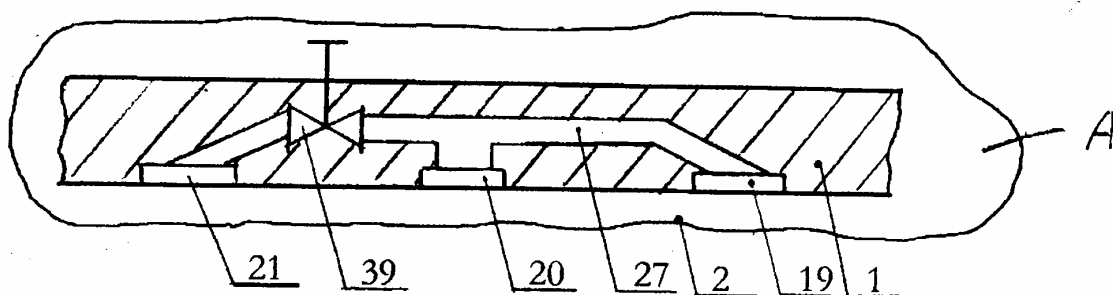


Fig. 2

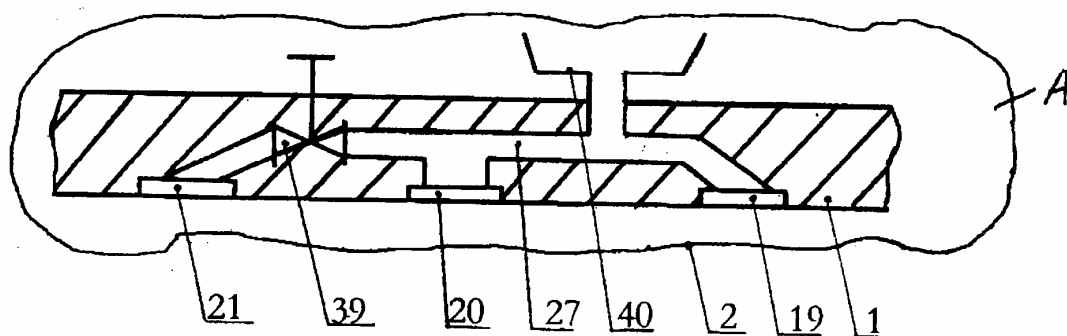


Fig. 3

Тираж 50 экз.

Відкрите акціонерне товариство «Патент»  
Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101  
(03122) 3 – 72 – 89 (03122) 2 – 57 – 03

