



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 92767

(13) C2

(51) МПК (2009)
B29C 47/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ПРИСТРІЙ І СПОСІБ ПЕРЕРОБКИ З КОНТРОЛЬОВАНИМ ГРАНУЛЮВАННЯМ

1

2

(21) а200808531

(22) 24.11.2006

(24) 10.12.2010

(86) PCT/US2006/045375, 24.11.2006

(31) 60/739,943

(32) 28.11.2005

(33) US

(46) 10.12.2010, Бюл.№ 23, 2010 р.

(72) БУТ ДУЕЙН А., US, МАРТІН УЕЙН ДЖ., US,
РАЙТ РОДЖЕР Б., US

(73) ГАЛА ІНДАСТРІЗ, ІНК., US

(56) US 20040249008, B29B9/06, 09.12.2004

US 6500371, B29C47/00, 31.12.2002

US 5458474, B29B9/00, 17.10.1995

US 6485664, B29C47/00, 26.11.2002

US 3860220, B29C47/00, 14.01.1975

(57) 1. Спосіб гранулювання матеріалів, які важко гранулювати іншим способом у технологічній лінії гранулятора, що включає стадії одержання гранульованого розплаву в первинному змішувачі (10) або екструдері (400), гранулювання розплаву до одержання гранул у підводному грануляторі (70), що має екструзійну головку (65), і висушування гранул в сушарці (80), який **відрізняється** тим, що перед стадією гранулювання розплаву до одержання гранул у підводному грануляторі проводять перепускання розплаву через охолоджувач розплаву (250, 450), розташований вгорі за потоком від охолоджуючого екструдера для охолодження розплаву перед охолоджуючим екструдером і потім проводять перепускання вказаного розплаву через охолоджуючий екструдер (300) для збільшення гомогенності дисперсії розплаву і охолодження розплаву до температури, відповідної екструзійному гранулюванню при подачі розплаву в екструзійну головку підводного гранулятора.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що на стадії одержання гранульованого розплаву здійснюють фільтрування розплаву і компримування розплаву, достатнє для забезпечення його перепускання через охолоджуючий екструдер і через екструзійну головку гранулятора.

3. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що після перепускання розплаву через охолоджуючий екструдер розплав перед його надходженням в екструзійну головку гранулятора додатково компримують і перепускають через пристосування зі змінними фільтрувальними сітками (345).

4. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що стадія одержання гранульованого розплаву включає перепускання розплаву через відповідний клапан (460, 560) для того, щоб при бажанні відвести згаданий розплав з технологічної лінії.

5. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що стадія перепускання розплаву через охолоджуючий екструдер включає додавання термочутливих інгредієнтів через один або декілька бічних живильників (310) охолоджуючого екструдера.

6. Спосіб за п. 4, який **відрізняється** тим, що чутливі інгредієнти можуть бути твердими або рідкими, і їх вибирають з групи, що складається з реологічних добавок, добавок, поліпшувачів змішуваності, поверхнево-активних речовин, піноутворювачів, каталізаторів, інгібіторів, антиоксидантів, подовжувачів ланцюгів, зародкоутворювачів, віддушок, ароматизаторів, барвників, добавок, сприяючих дегазації, хімічних акцепторів або добавок, відповідних галузі застосування гранульованих матеріалів.

7. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що після перепускання розплаву через охолоджуючий екструдер розплав перед його надходженням в екструзійну головку підводного гранулятора перепускають через другий охолоджувач розплаву (550), розташований вниз по потоку від охолоджуючого екструдера для додаткового регулювання температури і заключного перемішування розплаву.

8. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що перед перепусканням розплаву через охолоджувач розплаву розплав перепускають через перший екструдер для зсувного перемішування і розплавлення.

9. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що охолоджуючий екструдер вибирають з одно-, дво-, багатощелевого або кільцевого екструдера, переважно двошелевого екструдера.

10. Пристрій для гранулювання матеріалів, які важко гранулювати іншим способом в технологічній лінії гранулятора, що містить первинний змішувач (10) і екструдер (400) для одержання гранульованого розплаву, підводний гранулятор (70), який має екструзійну головку (65), висушувальний компонент, переважно відцентрову сушарку (80), і відповідні трубопровід, насоси (30, 40, 340, 540) і фільтри (35, 45, 345), який **відрізняється** тим, що охолоджуючий екструдер перероблює розплав

(13) C2

(11) 92767

(19) UA

для збільшення гомогенності дисперсії розплаву і охолодження розплаву до температури, відповідної екструзійному гранулюванню, перед введенням в екструзійну головку гранулятора, при цьому охолоджувач розплаву (250, 450) розташований вгорі за потоком від охолоджуючого екструдера для охолодження розплаву перед охолоджуючим екструдером.

11. Пристрій за п. 10, який **відрізняється** тим, що технологічна лінія включає один або декілька насосів, достатніх для компримування розплаву для забезпечення його перепускання через охолоджуючий екструдер і через екструзійну головку гранулятора.

12. Пристрій за п. 10, який **відрізняється** тим, що технологічна лінія включає один або декілька насосів після охолоджуючого екструдера для додаткового компримування розплаву перед його надходженням в екструзійну головку гранулятора.

13. Пристрій за п. 10, який **відрізняється** тим, що технологічна лінія включає відповідний клапан (460, 560) перед охолоджуючим екструдером для того, щоб при бажанні відвести розплав з технологічної лінії.

14. Пристрій за п. 10, який **відрізняється** тим, що охолоджуючий екструдер містить один або декілька бічних живильників (310) для додавання одного або декількох термочутливих інгредієнтів.

15. Пристрій за п. 14, який **відрізняється** тим, що чутливі інгредієнти можуть бути твердими або рідкими, і їх вибирають з групи, що складається з реологічних добавок, добавок, поліпшувачів змішувальності, поверхнево-активних речовин, піноутворювачів, каталізаторів, інгібіторів, антиок-

сидантів, подовжувачів ланцюгів, зародкоутворювачів, віддушок, ароматизаторів, барвників, добавок, сприяючих дегазації, хімічних акцепторів або добавок, відповідних галузі застосування гранульованих матеріалів.

16. Пристрій за п. 10, який **відрізняється** тим, що технологічна лінія містить другий охолоджувач розплаву (550) після охолоджуючого екструдера для додаткового регулювання температури матеріалу і заключного перемішування перед його надходженням в екструзійну головку гранулятора.

17. Пристрій за п. 10, який **відрізняється** тим, що технологічна лінія включає перший екструдер, розташований вгорі за потоком від охолоджувача розплаву, причому розплав пропускають через перший екструдер для зсувного перемішування і розплавлення перед його перепусканням у теплообмінник.

18. Пристрій за п. 10, який **відрізняється** тим, що охолоджуючий екструдер є одно-, дво-, багатоневим або кільцевим екструдером, переважно двоневим екструдером.

19. Пристрій за пп. 10, 16 або 17, який **відрізняється** тим, що теплообмінник має конструкцію змійовикового, скребкового, пластинчастого або кожухотрубного теплообмінника, забезпеченого або не забезпеченого статичними змішувачами, або конструкцію теплообмінника з U-подібними трубками, забезпеченого або не забезпеченого статичними змішувачами, переважно конструкцію кожухотрубного теплообмінника, а більш переважно конструкцію кожухотрубного теплообмінника, забезпеченого статичними змішувачами.

Даний винахід загалом належить до пристрою і способу, які можуть забезпечити ретельне регулювання теплофізичних, зсувних і реологічних компонентів матеріалів в способі гранулювання. Гранульовані матеріали або їх композицію отримують в змішувальному пристрої, такому як місткість або екструдер, а після цього переробляють з використанням теплообмінника і екструдера для досягнення температури, відповідної даному гранулюванню і що не спричиняє несприятливе фазове поділення або застигання в екструзійній головці, і яка дозволяє отримувати однорідну геометрію гранул і прийнятно низькі рівні вмісту вологи в гранулах. Галуззю застосування пристрою і способу даного винаходу є сполуки, які характеризуються вузьким діапазоном плавлення, композиції, які характеризуються високою текучістю розплаву, матеріали, які характеризуються низькою температурою плавлення, і полімерні суміші, композиції, дисперсії або розчини, прикладами яких є воски, асфальти, клеї, в тому числі термопластичні клеї, поліолефіни, які характеризуються високою текучістю розплаву, в тому числі поліпропілени і співполімери, і композиції на гуміоснові.

Гранулювання матеріалів і, особливо, полімерних матеріалів на сучасному рівні техніки добре відоме протягом багатьох років і було невід'ємною частиною операцій, які проводились власником

патенту даного винаходу, починаючи вже від патенту США № 4123207, виданого 31 жовтня 1978 року. Переробка полімерних матеріалів з використанням теплообмінників і екструдерів має подібну давню історію в літературі і протягом усього даного періоду використовувалася в поєднанні з грануляторами в різних комбонуваннях. Опис переробки гранул з використанням відцентрових сушарок з метою отримання гранул, які характеризуються відповідним для використання низьким рівнем вмісту вологи, легко знаходиться в літературі, і даним патентовласником дана переробка технічно реалізовувалася, вже починаючи з патенту США № 3458045, виданого 29 липня 1969 року. Модифікації і удосконалення даних способів були продемонстровані у виданих згодом патентах США №№ 4251198 (17 лютого 1981 року), 4447325 (8 травня 1984 року), 4500271 (19 лютого 1985 року), 4565015 (21 січня 1986 року), 4728276 (1 березня 1988 року), 5059103 (22 жовтня 1991 року), 5265347 (30 листопада 1993 року), 5638606 (17 червня 1997 року), 6237244 (29 травня 2001 року), 6739457 (25 травня 2004 року), 6793473 (21 вересня 2004 року) і 6807748 (26 жовтня 2004 року), що належать патентовласнику даного винаходу і за допомогою посилання повністю або частково включені в цей документ як приклади.

До даного винаходу належать додаткові патенти і опубліковані патентні заявки, які йдуть далі:

Патенти США

RE36177	6759454
4617227	6811797
5019610	6818236
5298263	6852345
5482722	6872784
5936015	6858237
5987852	6890982
6057390	6906148
6120899	6914102
6150439	6926916
6358621	6930148
6713540	6946528

Опубліковані патентні заявки США

2005/101702 2005/191325

Гранулювання полімерних матеріалів довело свою особливу ефективність для широкого асортименту типів матеріалів, коли швидке охолодження приводить до швидкого затвердіння щонайменше самих зовнішніх шарів або шару отриманих гранул, що робить можливим їх подальше відправлення в сушарку або на подальшу переробку. Існує множина матеріалів, яким, на жаль, притаманні властивості, що не дозволяють легко вдаватися до використання даних способів. Прикладами даних властивостей є дуже вузькі діапазони плавлення, низькотемпературні діапазони плавлення, низька в'язкість розплавлених або напівтвердих матеріалів, мала теплопровідність і тому мала здатність охолоджуватися досить швидко для переробки, схильність до фазового розділення при охолодженні, клейкість поверхні, незадовільна змішуваність рідин під час технологічних процесів перемішування і надзвичайно сильна зміна температури при переході від стадії змішування/перемішування до стадії екструзування/гранулювання. Матеріали, які звичайно демонструють наявність вищезазначених властивостей і тому досі не дозволяли вдаватися до використання технологій гранулювання, включають, наприклад, воски, асфальти, клеї, композиції на гуміоснові, поліолефіни, що характеризуються високою текучістю розплаву, і неpolімерні органічні і/або неорганічні сполуки. Таким чином, на сучасному рівні техніки існує потреба в пристрої і способі, які можуть забезпечити проведення успішного гранулювання для даних проблемних матеріалів і галузей застосування, особливо, у разі використання для отримання гранул підводних грануляторів.

Матеріал або матеріали, гранульовані відповідно до даного винаходу, завантажують в місткість або екструдер, де їх розплавляють, піддають зсувному впливу і/або перемішують. Місткість може знаходитися під атмосферним тиском, підвищеним тиском або під вакуумом і може бути такою, що не продувається або продувається повітрям або інертним газом, таким як азот, аргон і тому подібним. Прикладання тиску, вакууму і проведення продування можуть бути послідовними або безперервними в будь-яких комбінаціях і порядку. Необхідна енергія забезпечує перетворення композиції в розплавлену або напівтверду суміш або рідину, які у відповідному випадку течуть під дією сили тяжіння

або прикладеного тиску при їх випусканні в ході проведення переробки в періодичному режимі або переробки при безперервному режимі течії. Енергія, що підводиться може бути тепловою і/або механічною у вигляді низько-, середньо- або високозсувного впливу, необхідного відповідно до вимог композиції, що впливає безпосереднім і значним чином на температуру розплавленого, напівтвердого або рідкого матеріалу.

Матеріал, змішаний або перемішаний в місткості, при випусканні необов'язково може перетікати в і через нагнітальний насос, і/або в міру потреби його компримують в ступені, достатній для перетікання через пристрій фільтру грубого очищення. Після цього матеріал з місткості, в міру потреби компримований і/або відфільтрований, або в альтернативному варіанті з екструдера перетікає через відповідний клапан, який дозволяє матеріалу перетікати до теплообмінника або охолоджувача розплаву або іншим чином рециркулювати з поверненням назад в місткість або екструдер, або його можна видувати або вивантажувати з системи. За допомогою насоса для розплаву в потоці розплаву формують тиск, проводячи вивантажування в охолоджувач розплаву для значного зменшення температури. Додаткового перемішування можна добитися при розміщенні всередині охолоджувача розплаву перегородок. Охолодження за допомогою теплообмінника може виявитися достатнім для виникнення в розплаві визначеного рівня кристалізації або фазового розділення. У альтернативному варіанті відповідний клапан можна розташувати після охолоджувача розплаву, а не так, як описувалося раніше, при отриманні можливостей, подібних до тих, що раніше описувалися в цьому документі.

Відповідно до даного винаходу гранульований матеріал після його виходу з охолоджувача розплаву або теплообмінника подають в охолоджувальний екструдер. Охолоджувальний екструдер забезпечує досягання більш ефективного перемішування при одночасному забезпеченні додаткового і контрольованого охолодження розплавленої, напівтвердої суміші або рідкого матеріалу. Комбінація охолоджувача розплаву і охолоджувального екструдера, як це не дивно, дозволяє провести попереднє охолодження розплавленого матеріалу, що зменшує сукупну енергію, в тому числі теплову енергію, яку має даний матеріал, більш ефективно в зіставленні з тим, чого можна було б добитися при функціонуванні одного тільки екструдера.

В міру необхідності при проведенні або в результаті проведення перемішування композиції і переробки охолоджувальний екструдер необов'язково дозволяє провести видування, випаровування або прикладання інших хімічних речовин або матеріалів, в тому числі і тих, які можуть являти собою домішки, побічні продукти, продукти розкладання, летючі або термочутливі компоненти. Регулювання температури охолодження і ретельне перемішування під час проходження послідовності з охолоджувача розплаву і охолоджувального екструдера необхідні для забезпечення однорідної гомогенності перероблюваних матеріалу або суміші і для зменшення температури до тієї

або до близької до тієї, за якої відбувається гранулювання. Дане пониження температури використовується для зменшення або виключення імовірності виникнення під час екструджування/гранулювання фазового розділення або застигання в екструзійній головці.

Для розплавленої, напівтвердої суміші або рідких матеріалів або матеріалів, які залишають охолоджувальний екструдер, переробку продовжують, або їх можна вивантажити з системи за допомогою відповідного клапана. При продовженні переробки потік направляють в гранулюючу установку і перепускають через насос для розплаву для компримування потоку в ступені, достатній для необов'язкового перепускання через вторинний охолоджувач розплаву або безпосередньо в гранулюючу установку. У доповнення до цього, для забезпечення досягнення належного компримування при екструзійному гранулюванні насос для розплаву може виявитися необхідним і після вторинного охолоджувача розплаву.

Компримований розплав проходить через терморегульовану екструзійну головку до водяної камери підводного гранулятора або до іншої еквівалентної гранулюючої установки, відомої фахівцям у відповідній галузі техніки. Однорідно диспергований текучий матеріал перепускають через екструзійну головку і розрізають за допомогою обертових ножів, в гранулюючій установці. Вода, температуру якої регулюють, видаляє гранули з леза ножа і транспортує їх через пастку агломератів, призначену для видалення великих агрегованих або агломерованих гранул, через зневоднюючий пристрій у відцентрову сушарку або псевдорозріджений шар, призначені для видалення з гранул зв'язувальної поверхневої вологи.

У залежності від того, що вимагається для отримання бажаного продукту, гранули або можна перепускати через жолоб для вивантажування гранул для їх збирання, або можна перепускати на додаткову переробку, що включає нанесення на гранули покриття, кристалізацію або додаткове охолодження. Як це легко повинні розуміти фахівці у відповідній галузі техніки, операції по нанесенню покриття, збільшенню міри кристалізації, охолодженню або іншу переробку, доречну для гранульованого матеріалу, можна проводити після гранулювання, а також перед введенням гранул в технологічний процес сушіння.

Незважаючи на те, що «охолоджувальним екструдером» назвали додатковий екструдер, який додається для переробки полімеру або іншого матеріалу, гранульованих відповідно до даного винаходу, яка проводиться перед гранулюванням, фахівці у відповідній галузі техніки легко повинні розуміти те, що як охолоджувальний екструдер може бути використаний будь-який відомий або доступний екструдер. Тому охолоджувальний екструдер, наприклад, може мати конструкцію одно-, дво- або багатошнекового або кільцевого екструдера.

Охолоджувальним екструдером переважно є одношнековий екструдер, а більш переважно двошнековий екструдер.

Суть винаходу пояснюється на кресленнях, де:

Фігура 1 являє собою схематичне креслення, що ілюструє першу звичайно використовувану змішувальну місткість, гранулятор і відцентрову сушарку.

Фігура 2 являє собою схематичне креслення, що ілюструє другий звичайно використовуваний екструдер, гранулятор і відцентрову сушарку.

Фігура 3 являє собою схематичне креслення, що ілюструє послідовно скомпоновані змішувальну місткість, охолоджувач розплаву, гранулятор і відцентрову сушарку, відомі на попередньому рівні техніки.

Фігура 4 являє собою схематичне креслення, що ілюструє перший варіант реалізації даного винаходу при послідовно скомпонованих змішувальній місткості, фільтруванні, охолодженні розплаву, екструзійному диспергуванні і охолодженні, грануляторі і відцентровій сушарці.

Фігура 5 являє собою схематичне креслення, що ілюструє другий варіант реалізації даного винаходу при послідовно скомпонованих екструзійному перемішуванні, фільтруванні, охолодженні розплаву, екструзійному диспергуванні і охолодженні, гранулюванні і відцентровій сушарці.

Фігура 6 являє собою схематичне креслення, що ілюструє третій варіант реалізації даного винаходу при послідовно скомпонованих необов'язкових змішувальній місткості або змішувальному екструдері, фільтруванні, охолоджувачі розплаву, екструдері для диспергування і охолодження, необов'язковому додатковому охолодженні розплаву, грануляторі і відцентровій сушарці.

Незважаючи на докладне роз'яснення, приведені для переважних варіантів реалізації винаходу, необхідно розуміти те, що можливі і інші варіанти реалізації. Відповідно до цього, не передбачається те, що винахід повинен в своєму об'ємі бути обмежений деталями конструкцій і компонованням компонентів, представлених в наступному нижче описі винаходу або проілюстрованих на кресленнях. Для винаходу можливі і інші варіанти реалізації, і його можна реалізувати на практиці або здійснити різними способами. Крім того, при описі переважних варіантів реалізації для ясності будуть вдаватися до використання спеціальної термінології. Необхідно розуміти те, що кожний конкретний термін включає всі технічні еквіваленти, які функціонують подібним чином при досягненні подібної мети. Там, де це можливо, компоненти креслень, які подібні один до одного, ідентифіковані одними і тими ж номерами позицій.

Якщо конкретно звернутися до креслень, то можна сказати, що на фігурі 1 зображена базова система попереднього рівня техніки, що включає змішувальну місткість, гранулятор і відцентрову сушарку. Гранульовані матеріал або матеріали, складаючи компоненти, у вигляді твердої або рідкої фази подають в терморегульований змішувач або міксер, в загальному випадку, що означається номером позиції 10, вручну або за допомогою шнекового живильника 12, насоса або подібного пристрою, здійснюючи подачу безпосередньо в отвір місткості 14 або завдяки приєднанню даного пристрою до нього. Камеру місткості 16 можна витримувати під атмосферним тиском або можна пропускати повітрям або інертним газом, переважно

азотом або аргонном. Рідини можна вводити в камеру 16 за рахунок розрідження в результаті сифонування з використанням низького вакууму. Це може виявитися прийнятним для використання у випадку реакційноздатних або вологочутливих компонентів. Компоненти можна додавати по частинах при перемішуванні і нагріванні до необхідної температури. Перемішування домагаються в результаті обертання ротора 18, що приводиться в дію двигуном 20. До ротора приєднують змішувальні лопаті 22, приклади яких можуть відноситися до пропелерного або човноподібного типу, лемішного типу, дельта- або сигмоподібного типу в одинарній, подвійній або множинній конфігураціях, і спіральні або спіральні диспергуючі лопаті. У альтернативному варіанті змішувачем можуть бути стрічковий змішувач, змішувач типу Banbury, горизонтальний змішувач, вертикальний змішувач, планетарний змішувач або еквівалентний пристрій, відомий фахівцям у відповідній галузі техніки.

Досягнення різних рівнів перемішування і зсувного впливу домагаються в результаті зміни типів лопатей і конструкцій змішувачів. Більш високосувні лопаті переважні для компонентів, таких як каучуки або зшивні каучуки і термочутливі полімери. Енергію вводять в полімер і суміш, що виходить в результаті механічно в результаті зсувного впливу, а також термічно при використанні будь-якого звичайного фізичного способу нагрівання. Лопаті пропелерного типу більш переважні для фізичного перемішування, коли для досягнення однорідності перемішування зсувний вплив потрібний в меншій мірі або не потрібний зовсім. Нагрівання місткості (і її вмісту) можна проводити електрично, за допомогою водяної пари або в результаті циркуляції гарячих рідин, таких як олія або вода. Змішування або перемішування продовжують доти, поки партія не досягне належних величин температури або іншого критерію консистентції, визначеного або відомого конкретно для даного способу.

Після досягнення належної температури початку течії клапан 24 відкривають і розплавлену, напівтверду суміш або рідкі матеріал або матеріали (тут і далі в цьому документі іноді збірно звані «розплавом») перепускають в трубу 26 і за рахунок розрідження вводять в нагнітальний насос 30. Нагнітальний насос 30 може бути відцентровим насосом або насосом прямого витіснення із зворотнопоступальним рухом поршня або роторним насосом, а переважно ним є роторний насос, яким можуть бути перистальтичний, пластинчастий, шнековий, крильчастий, гвинтовий або шестеренчастий насос, а більш переважно шестеренчастий насос. Шестеренчастий насос може бути високорецизійним або навіть більш переважно маючий відкритий зазор, і він формує проміжний тиск, який звичайно доходить аж до 500 фунт/дюйм² (3447,5 кПа), а переважно менше 150 фунт/дюйм² (1034,22 кПа). Тиск насоса достатній для продавлювання розплаву через фільтр грубого очищення 35, який переважно являє собою свічковий фільтр, фільтр кошикового типу або пристосування зі змінними фільтрувальними сітками, а більш переважно фільтр кошикового типу з 20 отворами на 1

лінійний дюйм і менше. Фільтр грубого очищення 35 видаляє з розплаву укрупнені частинки, агломерати або гранульований матеріал, коли розплав перетікає через трубу 32 в і через насос для розплаву 40, який формує в розплаві величини тиску, які переважно дорівнюють щонайменше 200 фунт/дюйм (1379 кПа), а більш переважно, які знаходяться в діапазоні від 500 фунт/дюйм до 2000 фунт/дюйм (від 3447,5 кПа до 13790 кПа). Насос для розплаву 40 може бути відцентровим насосом або насосом прямого витіснення із зворотнопоступальним рухом поршня або роторним насосом, а переважно ним є роторний насос, яким можуть бути перистальтичний, пластинчастий, шнековий, крильчастий, гвинтовий або шестеренчастий насос, а більш переважний шестеренчастий насос. Ущільнення повинні бути хімічно і механічно сумісні з перероблюваним матеріалом, подробиці чого фахівці у відповідній галузі техніки добре розуміють.

Компримований розплав перепускають через другий фільтр 45, яким переважно є фільтр кошикового типу або пристосування зі змінними фільтрувальними сітками, а більш переважно пристосування зі змінними фільтрувальними сітками з 20 отворами на 1 лінійний дюйм і менше і ще більш переважно багатощарове пристосування зі змінними фільтрувальними сітками, що складається з двох і більше сіток з різною кількістю отворів на 1 лінійний дюйм, найбільш переважна послідовність з фільтрів, прикладами якої може бути послідовність з фільтрів з 20 отворами на 1 лінійний дюйм, 40 отворами на 1 лінійний дюйм і 80 отворами на 1 лінійний дюйм. Пристосування зі змінними фільтрувальними сітками може бути з ручним приводом, пластинчастим, полозковим, одно- або двоболтовим і може бути безперервної або дискретної дії. Розплав перепускають в і через відвідний клапан 60, де розплав можна відвести у відхід, в потік рециркуляції, що відводиться назад в місткість 16, або ж він може продовжити свій рух до екструзійної головки 65. Тиск, який формується насосом для розплаву 40, повинен бути достатнім для продавлювання розплаву через пристосування зі змінними фільтрувальними сітками 45, відвідний клапан 60 і через пластину екструзійної головки 65, не приводячи до охолодження розплаву і потенційного його застигання в екструзійних отворах в пластині екструзійної головки 65. Екструзійна головка включає множину отворів з кількістю і геометрією, відповідною витраті, пропускній спроможності і матеріалу розплаву, що відомо фахівцям у відповідній галузі техніки.

Гранулювання розплаву домагаються при використанні підводного гранулятора, гранулятора з гарячою робочою поверхнею, стрингового, водокільцевого або подібного до них гранулятора, а переважно при використанні підводного гранулятора 70, що має структуру, відповідну або подібну до конструкцій, представлених на ринку компанією Gala Industries, Inc. (Ігл-Рок, Вірджінія), яка є патентовласником даного винаходу, (тут і далі в цьому документі «Gala»). Під час екструзування розплаву через отвори пластини екструзійної головки двигун гранулятора обертає серію ножів, які розрізають пасма розплаву на невеликі гранули. Таким

чином отримані гранули транспортують з водяної камери за допомогою швидкого потоку води, температуру якої регулюють, що подається насосом 72 через канал 74 і на вихід через трубу для продукту 78. В альтернативному варіанті послідовність з клапанів і труб утворює перепускний контур 76, який створює для води шунтуючий канал, що обходить водяну камеру, якщо гранулювання розплавленого матеріалу не проводять. У отримання належної геометрії гранул свій внесок вносять температура води, швидкість обертання лез ножів і витрата розплаву через екструзійну головку. На формування гранул, а також на висушування гранул вплив надає також і температура гранул, як в їх об'ємі, так і на їх поверхні або в оболонці. Витрата води через трубу 78 повинна бути досить великою для транспортування гранул в сушарку, в загальному випадку позначену позицією 80, при контрольованій втраті гранулами тепла. Сушаркою 80 переважно є відцентрова сушарка гранул, що виготовляється в компанії Gala.

Висушування гранул при контрольованій втраті тепла, домагаються в результаті перепускання суспензії, утвореної з гранул і води, через пастку агломератів 75, яка включає сітку з дроту круглого перерізу або сітчастий фільтр грубого очищення 82, призначені для видалення шматків надмірного розміру або агломератів гранул. Суспензію необов'язково перепускають через зневоднюючий пристрій 84 або серію зневоднюючих пристроїв, що включають перегородки 86 і сітку з подачею під кутом 88, які спільно зменшують рівень вмісту води, переважно на 90 процентів, а більш переважно на 98 процентів і більше. Видалену воду перепускають через сітку для видалення дрібних частинок 92 у водяний бак або резервуар 90, і вона стає доступною для відправлення на рецикл або утилізацію. Гранули негайно перепускають на впускний отвір в основі відцентрової сушарки 80, де вони, обертаючись за допомогою обертового ротора, з підймальними пристосуваннями 94, підіймаються догори і виштовхуються назовні на перфорований сітчастий фільтр 96, переважно перфоровану пластину або пористий сітчастий фільтр, концентрично оточуючий агрегат ротор/підймальні пристосування 94 і взятий в корпус 98. Коли гранули співударяються з сіткою, надмірна поверхнева волога з них йде і проходить крізь сітку, а гранули декілька разів відскакують назад при одночасному подальшому підйомі вгору по сушарці в напрямку жолоба для висушених гранул 100 у верхній частині сушарки 80. Двигун 102 обертає агрегат ротор/підймальні пристосування 94, і за допомогою повітродувки 104, що є в моделях відцентрових сушарок, представлених на ринку згаданою раніше компанією Gala, формують протиточний повітряний потік. Енергію для всіх технологічних процесів підводять за допомогою керуючої системи 95. Висушені гранули випускають із жолоба 100 для зберігання, їх або можна піддати подальшій переробці з нанесенням покриттів, додатковою кристалізацією або подальшим охолодженням, як це добре розуміють фахівці у відповідній галузі техніки. Конструкція і функціонування гранулятора і відцентрової сушарки детально описуються у вищезазначених патентах від компанії Gala.

На фігурі 2 представлений альтернативний варіант реалізації попереднього рівня техніки. Замість змішувальної місткості 10 і пов'язаних з нею компонентів з фігури 1 для перемішування і нагрівання гранульованого матеріалу розплаву, використовують екструдер 200, що має один або декілька поживних модулів 212. Екструдер 200 необов'язково може мати, наприклад, конструкцію одно-, дво- або багатошнекового або кільцевого екструдера і переважно є одношнековим екструдером, а більш переважно двошнековим екструдером. Секції шнека повинні здійснювати подачу, перемішування і транспортування матеріалу розплаву при одночасному підведенні до розплаву енергії, теплової і механічної, в кількості, достатній для розплавлення, перемішування і однорідного диспергування гранульованих матеріалу або матеріалів розплаву. У випадку двошнекового екструдера або багатошнекового екструдера можливе продування повітрям або переважно інертним газом, таким як азот, або можливо вакуумування через один або декілька отворів для видалення газів, летючих продуктів або домішок. По довжині циліндра шнекового екструдера в міру потреби можна додати декілька отворів для живлення і подачі, що в ході технологічного процесу забезпечить додавання до розплаву інгредієнтів, твердих або рідких. Конфігурація шнекового екструдера повинна бути задовільною для досягнення належного рівня подачі, перемішування, плавлення, змішування і пропускної спроможності, і вона добре відома фахівцям у відповідній галузі техніки.

Як тільки матеріали розплаву будуть належним чином перемішені в екструдері 200, розплав необов'язково можна буде перепускати через насос для розплаву 240 і/або пристосування зі змінними фільтрувальними сітками 245, порівнянні з насосом для розплаву 40 і пристосуванням зі змінними фільтрувальними сітками 45, відповідно, описаними для фігури 1. Тиску, що формується за допомогою екструдера 200 або за допомогою екструдера 200 і насоса для розплаву 240, повинно вистачати для екструдуювання розплаву через екструзійну головку і систему гранулювання, які відповідають обладнанню, описаному для фігури 1. Конструкції, показані на фігурі 1 і фігурі 2, вимагають, щоб компоненти, розташовані на технологічній лінії до екструзійної головки 65 на фігурі 1 і аналогічно на фігурі 2, забезпечували б підведення енергії, достатньої для перемішування, розплавлення і екструдуювання розплаву. У разі високозсувного впливу, що звичайно має місце для гуміоснови і клейових композицій, ті ж самі дані елементи повинні не тільки забезпечити підведення дуже великої енергії, необхідної для досягнення даного зсувного впливу, але потім повинні забезпечити і охолодження або інше розсіювання даної енергії і тепла до екструдуювання через екструзійну головку щоб уникнути виникнення понадміру низької в'язкості або понадміру гарячих гранул, що приведе до обволікання екструдованим матеріалом поверхні екструзійної головки в результаті дії ножа, подовжених гранул і формування гранул з незадовільною геометрією і/або агрегатів і агломератів гранул. Для забезпечення визначеного рівня даного охолодження для зон екструдера,

видалених від впускного отвору для матеріалу і тому більш наближених до випускного отвору екструдера, можна провести регулювання в результаті зменшення фактичної температури зон або секцій. Конструкції в конфігурації на фігурі 1 не наділені даною здатністю.

Сучасна комерційна конструкція, в якій в пристрій, зображений на фігурі 1, включає охолодження, продемонстрована на фігурі 3. Компоненти, описані на фігурі 1, з точки зору позначення ідентифіковані тими ж самими номерами позицій і задовольняють всім умовам і перевагам з ілюстрації на фігурі 1. Після насоса для розплаву 40 і пристосування зі змінними фільтрувальними сітками 45 в технологічний процес вводять охолоджувач розплаву 250. Насос для розплаву 40 повинен формувати тиск, достатній для продавлювання розплаву через охолоджувач розплаву 250 і далі через екструзійну головку 65 на подавшу переробку, описану для фігури 1. Охолоджувач розплаву 250 являє собою теплообмінник, що має конструкцію змішувача, скребкового, пластинчастого або кожухотрубного теплообмінника, забезпеченого або не забезпеченого статичними змішувачами, або конструкцію теплообмінника з U-подібними трубками, забезпеченого або не забезпеченого статичними змішувачами, а переважно конструкцію кожухотрубного теплообмінника, яка включає лопаті статичного змішувача всередині індивідуальних трубок для додаткового перемішування матеріалу і введення більшої кількості матеріалу в безпосередній контакт зі стінкою трубки, поза якою в корпусі кожуха циркулює потік масляного або водного холодоагенту, переважно в режимі протічної течії, що фахівці у відповідній галузі техніки повинні розуміти. Температуру і витрату циркулюючого середовища ретельно регулюють за допомогою керуючого модуля, який не показаний. Даний модуль здатний зменшити температуру розплаву, отриманого в місткості 10, до тієї величини, яка зробить можливим екструзування розплаву через пластину екструзійної головки 65 при зниженій імовірності обволіканні поверхні екструзійної головки в результаті дії ножа, поліпшеної геометрії гранул, зниженої температурі гранул і меншій мірі агрегування і агломерування гранул.

Обмеження для варіантів реалізації з фігури 2 і фігури 3 залишаються проблематичними в тому значенні, що охолодження, хоч воно і відбувається, не забезпечує досягнення рівня регулювання і вузькості визначення міри за температурою, що дозволяє мати прийнятну можливість відтвореного отримання високоякісних гранул матеріалів, що характеризуються вузьким діапазоном плавлення, таких як воски, у яких температурний перехід між рідким і твердим станами може становити двадцять градусів і менше, а може бути настільки вузьким, як діапазон всього лише в декілька градусів. Конструкції, проілюстровані на фігурах 1-3, мають додаткові обмеження за їх здатністю забезпечувати досягнення достатнього диспергуючого перемішування для виключення фазового розділення перемішаних матеріалів, приклади яких включають композиції синтетичного асфальту, клей і термоплавкі клеї і гуміоснови.

Крім того, у разі матеріалів, які характеризуються високим індексом текучості розплаву, для розплавлення матеріалу звичайно потрібне проведено високосувного впливу, після чого отримувана в результаті в'язкість, стане понадміру низькою, і у разі обмеженого охолодження, прикладами якого є фігури 2 і 3, результатом може бути ще і проблематичне екструзування, як про це говорилося раніше. У випадку даних матеріалів температурний перехід від текучого стану до більш в'язкого напівтвердого або твердого стану звичайно вузький, і проблеми регулювання за в'язкістю подібні тим, які зустрічаються для восків і тому подібного.

Переважні варіанти реалізації даного винаходу проілюстровані на фігурах 4, 5 і 6 саме з урахуванням даних базових міркувань і проблем. У всіх випадках обладнання від поверхні екструзійної головки і за технологічною схемою далі є тим же самим, що і описане для фігури 1, і заради точності і ясності ще раз описуватися не буде.

При розгляді фігури 4 можна сказати, що в цьому випадку гранульований матеріал або матеріали завантажують в місткість 10 і перепускають через систему, аналогічну тій, що описувалася в зв'язку з фігурою 1, і модифіковану в результаті включення охолоджувача розплаву 250, детально описаного в зв'язку з фігурою 3. Номери позицій і технологічні переваги залишаються тими ж самими, що і у разі тих компонентів з подібними номерами позицій, які були проілюстровані і описані в зв'язку з фігурами, що демонструють креслення попереднього рівня техніки. Матеріал або матеріали перемішують в змішувачі 10 звичайно з використанням високосувного впливу, а після цього також і високої температури. Після розмикання клапана 24 розплав перетікає через трубу 26 до нагнітального насоса 30, де його помірно компримують для забезпечення перетікання в і через фільтр грубого очищення 35. Потік, пропущений через фільтр грубого очищення, перепускають через трубу 32 до насоса для розплаву 40 і компримують в мірі, достатній для перепускання через пристосування зі змінними фільтрувальними сітками 45 і охолоджувач розплаву 250, де температуру зменшують відповідно до попереднього опису в зв'язку з фігурами 1 і 3.

Для доведення гомогенності дисперсії розплаву до максимуму його перепускають в охолоджувальний екструдер 300, який може бути тим же самим, що і екструдер 200, описаний раніше в зв'язку з фігурою 2. Конфігурація шнека в охолоджувальному екструдері 300 повинна забезпечувати неухильне перемішування і просування через зони або секції, видалені від впускного отвору, де домагаються додаткового охолодження. Додавання термочутливих інгредієнтів можна здійснювати з використанням одного або декількох бічних живильників 310, проілюстрованих окремо від екструдера 300 для указання на змінність їх розташування по відношенню до даного екструдера. Бічна подача або бічні живильники 310 можуть забезпечити введення в суміш додаткових твердих, напівтвердих або рідких матеріалів, таких як реологічні добавки, добавки, поліпшувачі змішувальності, поверхнево-активні речовини, піноутворювачі, каталі-

затори, інгібітори, антиоксиданти, подовжувачі ланцюгів, зародкоутворювачі, віддушки, ароматизатори, барвники, добавки, сприяючі дегазації, хімічні акцептори або добавки, відповідні області застосування і добре відомі фахівцям у відповідній галузі техніки. Після заключного перемішування в охолоджувальному екструдері однорідний і гомогенний розплав охолотиться в мірі, достатній для екструзійного гранулювання. Після випускного отвору для продукту в екструдері 300 і перед впускним отвором в екструзійній головці 65 необов'язково можна розташувати насос для розплаву 340 і пристосування зі змінними фільтрувальними сітками 345. Це дозволить збільшувати в міру потреби тиск і домагатися проходження належного гранулювання однорідно диспергованого охолодженого розплаву продукту. Гранулювання і висушування відповідають тому, що описувалося в зв'язку з фігурою 1. Необов'язковим є включення і розташування нагнітального насоса 30, фільтра грубого очищення 35 і пристосування зі змінними фільтрувальними сітками 45.

Обладнання, проілюстроване на фігурі 5, відповідає тому, яке продемонстроване і описане в зв'язку з фігурою 2 для зсувного перемішування з використанням екструдера 200. Один або декілька живильників 412 можуть мати впускні отвори для твердої або рідкої фаз, які ведуть в вихідний екструдер 400, і вони подібні живильникам 212 і екструдеру 200, відповідно, описаним в зв'язку з фігурою 2. У варіанті реалізації з фігури 5 екструдер 400 розроблений таким, що має шнек, призначений для зсувного перемішування і плавлення. Розплав перепускають через випускний отвір екструдера, через відвідний клапан 460, порівнянний з відвідним клапаном 60, описаним в зв'язку з фігурою 1, а після цього через нагнітальний насос 440 і фільтр грубого очищення 445 в охолоджувач розплаву 450. Описи і переваги відповідають тому, що має місце для аналогічних компонентів 40 і 45, а також у разі охолоджувача розплаву 450 для компонента 250 і незважаючи на відповідність критеріям переваг, описаним в зв'язку з попередніми фігурами, відрізняються тільки тим, що вони в даному переважному варіанті реалізації можливо є, а можуть і не бути ідентичні тому, що має місце для компонентів 40, 45 або 250. Охолоджений розплав перепускають в охолоджувальний екструдер 300 і піддають переробці відповідно до опису, представленого раніше в зв'язку з фігурою 4. Необов'язковими є включення і розташування відвідного клапана 460, нагнітального насоса 440 і фільтра грубого очищення 445.

На фігурі 6 зображене змішане компонування компонентів з варіантів реалізації з фігур 4 і 5. Як зсувного змішувача і живильника через звичайний відвідний клапан 560 в насос для розплаву 40 і пристосування зі змінними фільтрувальними сітками 45 можна використовувати змішувальну місткість 10 і/або екструдер 400 з живильником 412. Розплав перепускають через охолоджувач розплаву 450 в охолоджувальний екструдер 300 і відвідний клапан 460, раніше описані в зв'язку з фігурою 5. Відвідний клапан 560 відрізняється тільки тим, що він повинен передбачати наявність двох впускних отворів, а також позицію для відхо-

дів/відправлення на рецикл і позицію випускного отвору. З випускного отвору екструдера 300 і відвідного клапана 460 матеріал необов'язково можна перепустити через насос для розплаву 540 і пристосування зі змінними фільтрувальними сітками 545 у вторинний охолоджувач розплаву 550 для додаткового регулювання температури розплаву і заключного перемішування. Коли розплав перетікає до екструзійної головки 65 і проходить через описані раніше гранулювання і висушування додатковий насос для розплаву 555 необов'язково забезпечує додаткове компримування. Додаткові компримування перед пристосуванням зі змінними фільтрувальними сітками і охолоджувачами розплаву переважні для забезпечення належної течії розплаву через дані пристрої. Обмеження по тиску в 2000 фунт/дюйм² (13790 кПа) є комерційно загальноприйнятими і тому лімітують компримування перед екструдуюванням. Додавання насоса для розплаву 555 забезпечує отримання додаткових можливостей по компримуванню, які можуть виявитися необхідними для належного проведення екструдуювання через екструзійну головку 65.

Проілюстровані варіанти реалізації відображають використання переважної відцентрової сушарки для отримання гранул, що характеризуються мінімальним рівнем вмісту поверхневої вологи. Гранули, що характеризуються високою клейкістю, високими ламкістю або крихкістю, низькими температурами плавлення або розм'якшення або низькими температурами деформації, необов'язково можна піддавати переробці при використанні вібраційних зневоднюючих пристроїв, псевдорозріджених шарів або інших порівнянних пристроїв, не проілюстрованих і добре відомих фахівцям у відповідній галузі техніки своєю здатністю забезпечувати досягнення бажаного рівня вмісту поверхневої вологи. До або в альтернативному варіанті після проведення операцій висушування для гранул можна проводити нанесення покриття, кристалізацію або охолодження при використанні способів, методик і обладнання, комерційно легко доступних.

У порядку прикладу можна сказати те, що поліолефіновий співполімер піддавали переробці при використанні апаратури, проілюстрованій на фігурі 4. Температура в змішувальній місткості 10, що забезпечує отримання композиції, знаходилася в діапазоні від 200°F до 600°F (від 93,3°C до 315,6°C), переважно від 200°F до 500°F (від 93,3°C до 260°C), більш переважно від 200°F до 400°F (від 93,3°C до 204,4°C), а найбільш переважно від 300°F до 400°F (від 148,9°C до 204,4°C). Температура початку течії розплаву з місткості 10 знаходилася в діапазоні від 200°F до 600°F (від 93,3°C до 315,6°C), переважно від 200°F до 500°F (від 93,3°C до 260°C), більш переважно від 200°F до 400°F (від 93,3°C до 204,4°C), а найбільш переважно від 300°F до 400°F (від 148,9°C до 204,4°C). Після охолодження і подальшого перемішування температура розплаву після охолоджувача розплаву 250 знаходилася в діапазоні від 100°F до 550°F (від 37,8°C до 287,8°C), переважно від 100°F до 450°F (від 37,8°C до 232,2°C), більш переважно від 100°F до 350°F (від 37,8°C до 176,7°C), а найбільш переважно від 200°F до 300°F (від 93,3°C до

148,9°C). В результаті проведення додаткового охолодження з використанням охолоджувального екструдера 300 температура розплаву на пластині екструзійної головки 65 зменшувалась до величини в діапазоні від 75°F до 400°F (від 23,9°C до 204,4°C), переважно від 75°F до 300°F (від 23,9°C до 148,9°C), більш переважно від 100°F до 250°F (від 37,8°C до 121,1°C), а найбільш переважно від 150°F до 250°F (від 65,6°C до 121,1°C). Температуру води для підводного гранулювання регулювали, доводячи до величини в діапазоні від 40°F до 200°F (від 4,4°C до 93,3°C), переважно від 40°F до 150°F (від 4,4°C до 65,6°C), більш переважно від 40°F до 100°F (від 4,4°C до 37,8°C), а найбільш переважно від 40°F до 80°F (від 4,4°C до 26,7°C), що забезпечує отримання належної геометрії гранул, досить низької температури гранулювання без деформування, зниженої імовірності застигання в екструзійній головці і запобігає обволіканню екструдатом поверхні екструзійної головки в результаті обертання ножа.

Асфальт, гранульований відповідно до апаратури і способу даного винаходу, може бути таким, що зустрічається в природі або синтетичним, в тому числі, наприклад, композиціями, що складаються з бітуму, пластифікаторів, зв'язувального і/або полімерної основи смоли. У порядку прикладу можна сказати те, що бітум може бути отриманий з сирої нафти, нафтового пеку, пластичних залишків від перегонки кам'яновугільної смоли, мінерального воску, бітумінозних сланців, бітумінозних пісковиків, бітумінозного вугілля і дисперсій асфальтів.

Клеї, що перероблюються відповідно до пристрою і способу даного винаходу, включають ті, які містять полімерні основи або зв'язувальне, речовину, що надає клейкість, віск, наповнювачі, добавки і тому подібне. Гуміоснови подібним же чином містять полімерну основу, яку можна пережовувати, полімерну гуміоснову, емульгатори, пом'якшувачі або пластифікатори, поліпшувачі консистенції, наповнювачі, віддушки і ароматизатори. У об'єм галузей застосування даного винаходу попадають також і термо- і окисночутливі медикаменти і лікарські засоби.

Полімерні основи і гуміоснови в порядку прикладу можуть включати акрилонітрил-бутадієн-стирольні еластomers, алкіді, аморфні поліальфа-олефіни або АПАО, атактичний поліпропілен, балату, бутадієновий каучук, циклі, каучукову крихту, співполімери етилен-акрилової кислоти, етилен-циклопентадієнові співполімери, етилен-метакрилатні співполімери, співполімери етилен-пропілен-дієновий мономер або EPDM, етилен-вінілацетатні співполімери, співполімери етилен-вініловий спирт, гваюлу, гуту ханг-канг, гутаперчу, галогенбутилкаучук, поліетилен високої щільності або ПЕВЩ, ізобутиленовий каучук, ізобутилен-ізопреновий співполімерний каучук, ізоатктичний полібутен, поліпропілен і полістирол, камедь джелутонга, лічі каспі, поліетилен низької щільності або ПЕНЩ, малеїнові поліолефіни, балату масарандуби, шоколад масарандуби, натуральні або рідкі латекси, натуральний каучук, нісперо, нітрильний або галогеннітрильний каучук, окиснені поліолефіни, перило, поліакриламіді, поліакрилати,

поліакрилонітрили, поліаміді, полібутадієн, полікарбонати, поліхлоропрен, складні поліефіри, в тому числі ПЕТФ і ПБТФ, поліізопрен, полінонборнени, полісилікати, поліуретан, полівінілацетат або ПВА або ПВАц, полівініловий спирт, полісечовину, камедь понтианаку, росиндинью, сорву, стирол-акрилонітрильний співполімер, бутадієн-стирольний каучук або БСК, стирол-бутадієн-стирольний співполімер або СБС, стирол-етилен-бутиленові блок-співполімери, стирол-етилен-пропіленові блок-співполімери, стирол-ізопреновий каучук або SIR, стирол-ізопрен-бутадієновий каучук або SIBR, стирол-ізопрен-стирольний співполімер або CIC, вінілацетатний гомополімер, вінілацетат-вініллауратні співполімери або їх суміші. Мастикаторні або жувальні основи також можуть включати проламіни, гліадин, хордеїн, зеїн або подібні білкові матеріали. Полімерні матеріали можуть бути зшитими або зшивними.

Речовини, що додають клейкість, і смоли, часто як пластифікатори і пом'якшувачі, призначені для переробки відповідно до даного винаходу, включають вуглеводні, які є аліфатичними, циклоаліфатичними і ароматичними, змішаними аліфатичними/ароматичними вуглеводами, складний ефір натуральної і частково гідрованої каніфолі, натуральні і частково гідровані екстракційні каніфолі, гліцериновий складний ефір каніфолі, гліцериновий складний ефір талової олії, малеїнізовану каніфоль, пентаеритритові складні ефіри каніфолі, політерпени, терпени, альфа-пінен, бета-пінен і д-лимонен, терпени, модифіковані фенолоформальдегідною смолою, поліетиленову консистентну змазку, полівінілацетат, мінеральні олії, в тому числі парафінову і нафтіонову, і стирол-терпенові співполімери, а також і інші рідкі пластифікатори, добре відомі фахівцям у відповідній галузі техніки.

Воски, індивідуальні або утворюючі композицію, які можна піддавати переробці відповідно до даного винаходу, включають бджолиний віск, канделиський віск, карнаубу, церезиновий віск, китайський віск, воски Фішера-Тропша, в тому числі окиснені форми, низькомолекулярний поліетилен високої щільності або НМПЕВЩ, гідроксистеарамідний віск, японський віск, лардецеїн, буровугільний віск, мікрокристалічний віск, озокерит, парафіновий або нафтовий віск, поліетиленовий віск, поліолефіновий віск, віск рисових висівок, віск цукрової тростини і воски рослинного походження, що включають воски з каноли, кокосового горіха, кукурдзи, сім'я бавовника, крамбе, льняного сім'я, пальми, ядра кокосового горіха, земляного горіха, рапсу або сої.

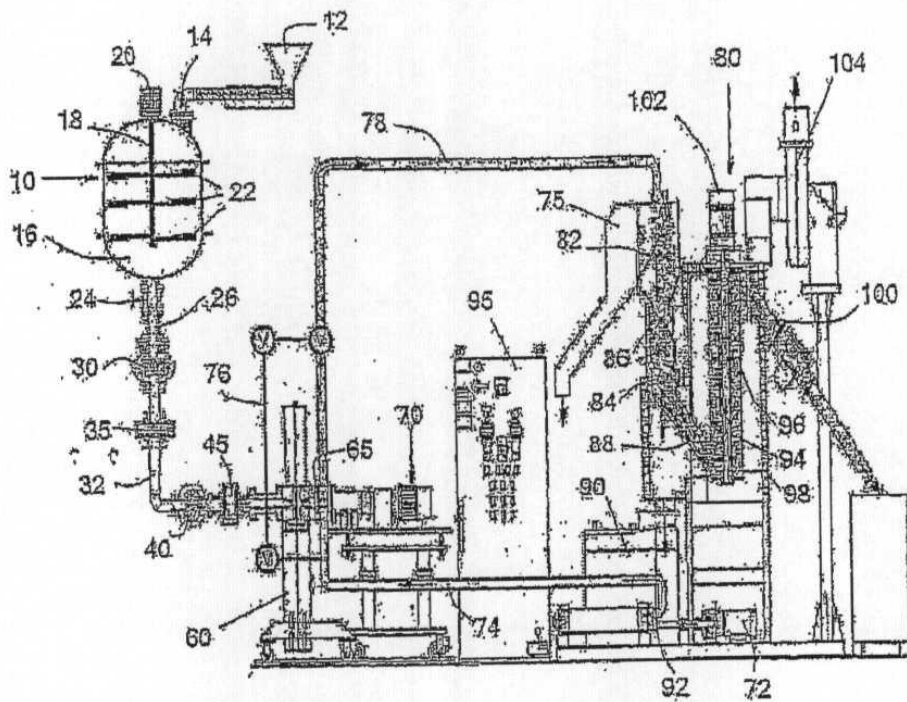
Полімери, що характеризуються високою текучістю розплаву і призначені для переробки відповідно до даного винаходу, включають малов'язкі розплавлені поліолефіни, а переважно включають поліпропілен і його вінільні співполімери, в тому числі, наприклад, співполімери етилену, бутілену, циклічні вінільні мономери.

За бажанням відповідно до даного винаходу можуть бути використані емульгатори, барвники, наповнювачі, віддушки, ароматизатори і інші добавки, відповідні композиції і відомі фахівцям у відповідній галузі техніки.

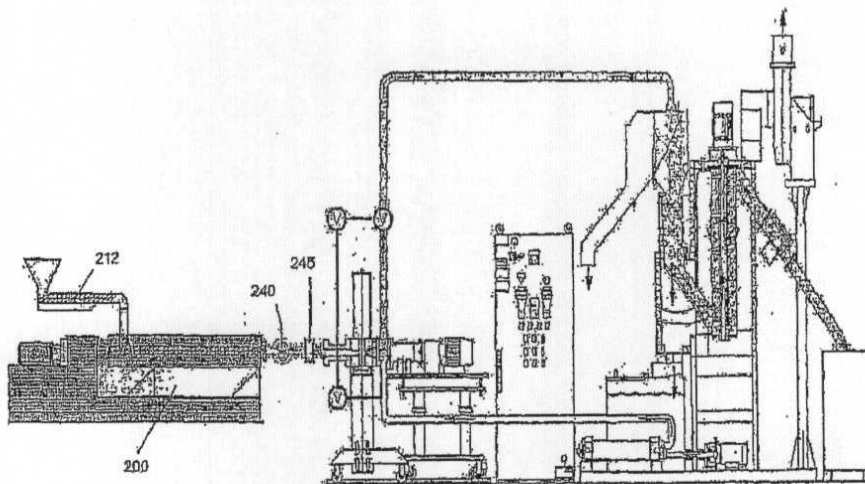
Термін «розплав» відповідно до використання в формулі винаходу, яка йде далі, і відповідно до використання в цьому документі раніше, передбачає включення всіх екструдованих форм матеріалу або матеріалів, що включають нижченаведене, але не обмежуючись тільки цим: розплавлені, напівтверді, змішані або рідкі матеріал або матеріали.

Крім того, даний винахід не передбачається обмежувати конкретними способами, описаними в

цьому документі. Вищевикладене розглядається тільки як ілюстрація принципів винаходу. Крім того, фахівці у відповідній галузі техніки легко зможуть уявити собі і численні модифікації і зміни, винахід не передбачається обмежувати точними продемонстрованими і описаними конструкцією і операцією, і, відповідно до цього, можна буде вдаватися до використання всіх відповідних модифікацій і еквівалентів, що попадають в об'єм винаходу.



Фиг. 1



Фиг. 2

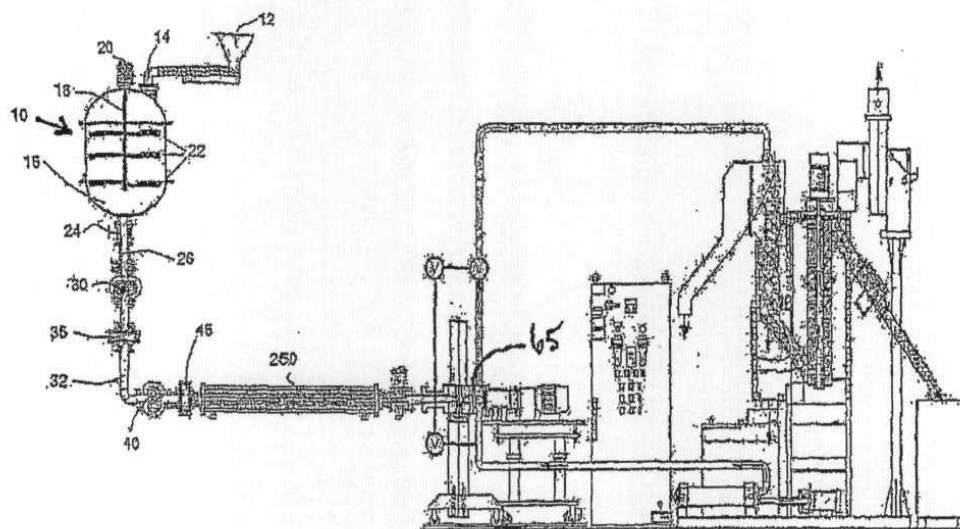


Fig. 3

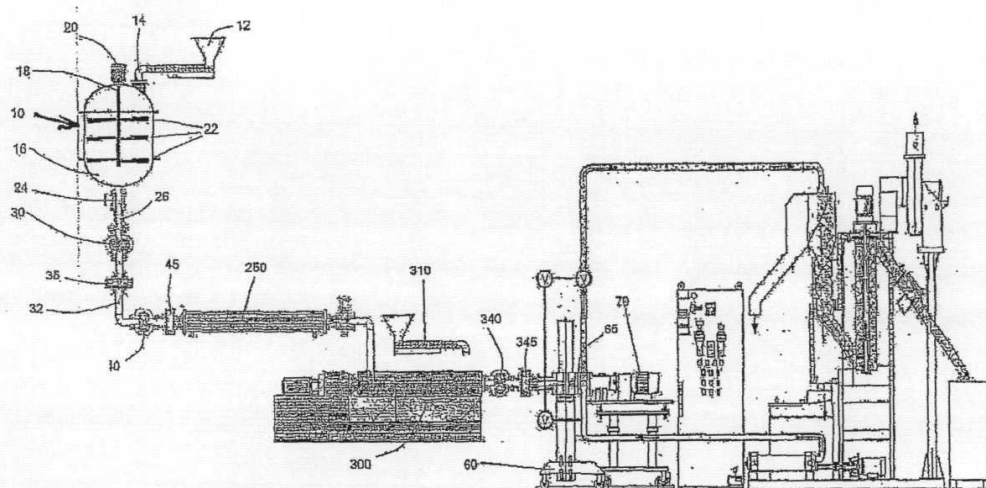


Fig. 4

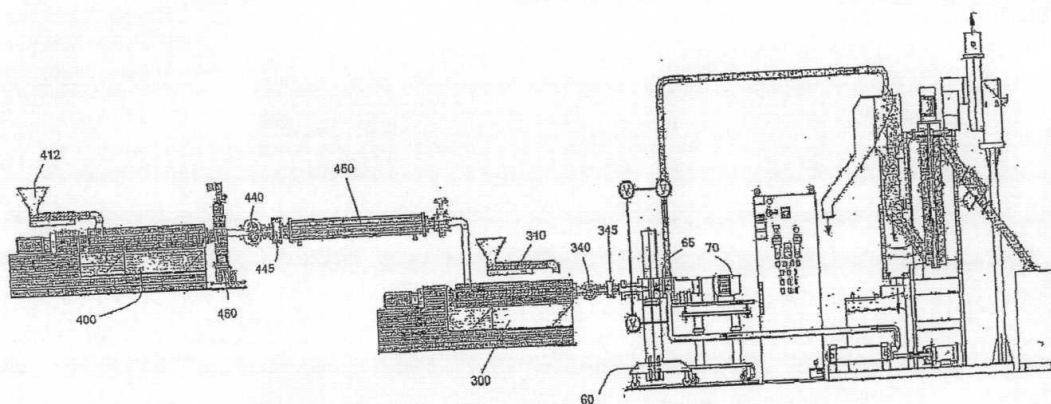


Fig. 5

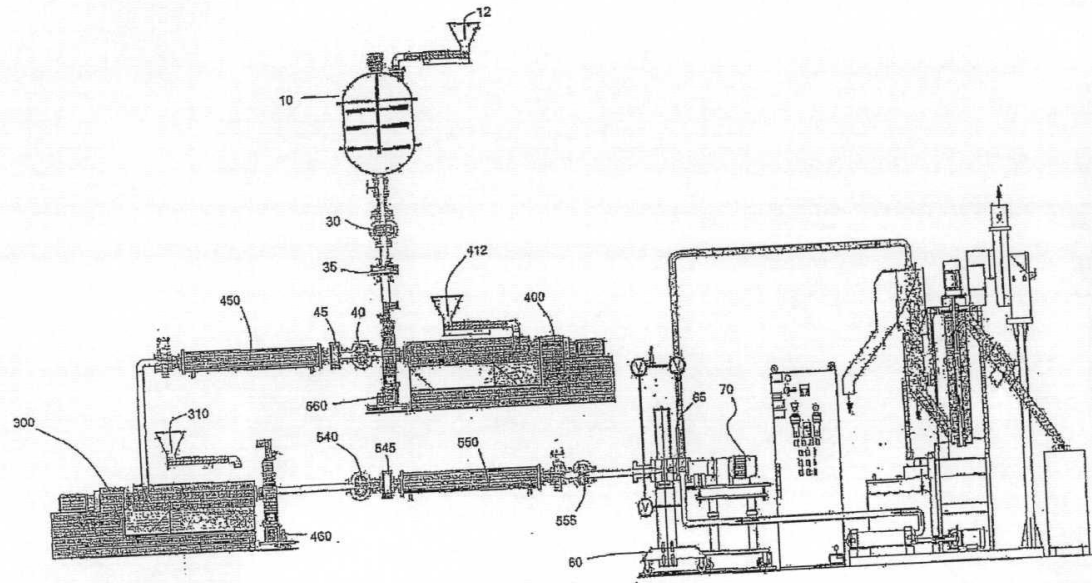


Fig. 6