



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1801749 A1

(51)5 В 29 В 7/30

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО СССР
(ГОСПАТЕНТ СССР)

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4910477/05

(22) 12.02.91

(46) 15.03.93. Бюл. № 10

(71) Киевский политехнический институт
им.50-летия Великой Октябрьской социали-
стической революции

(72) Д.Д.Рябинин, В.И.Сивецкий, С.О.При-
стайлов, Д.Э.Сидоров и С.В.Сивецкий

(56) Авторское свидетельство СССР
№ 897555, кл. В 29 С 47/50, 1980.

Авторское свидетельство СССР
№ 1214441, кл. В 29 В 7/32, 1984.

Авторское свидетельство СССР
№ 1577980, кл. В 29 В 7/30, 1988.

(54) СМЕСИТЕЛЬ ДЛЯ ПОЛИМЕРНЫХ МА-
ТЕРИАЛОВ

(57) Использование: переработка полимер-
ных материалов при непрерывном смеше-
нии полимер-полимерных композиций,
полимеров с различными пигментами, а так-
же высокодисперсными минеральными на-

2

полнителями в линиях для окрашивания
грануляции, получения и переработки пол-
имерных материалов. Сущность: по мень-
шей мере одна полость между смежными
дисками снабжена переходным смеситель-
ным элементом со сквозными отверстиями
и цилиндрической полостью. Продольная
ось этой полости расположена под углом к
оси смесителя. При этом подвижный смеси-
тельный элемент выполнен в виде цилиндра
и размещен в цилиндрической полости.
Причем смесительные каналы расположены
с возможностью соединения с продольны-
ми каналами смежных дисков посредством
сквозных отверстий переходного смеси-
тельного элемента. По меньшей мере на од-
ной из сопряженных поверхностей
переходного смесительного элемента и ци-
линдра могут быть выполнены винтовые ка-
налы. 3 з.п. ф-лы, 4 ил.

Изобретение относится к переработке
полимерных материалов и может быть ис-
пользовано для непрерывного смешения
полимер-полимерных композиций, полиме-
ров с различными пигментами, а также вы-
сокодисперсными минеральными
наполнителями в линиях для окрашивания,
грануляции, получения и переработки пол-
имерных материалов.

Целью настоящего изобретения являет-
ся повышение эффективности смешения.

На фиг.1 изображен продольный разрез
смесителя; на фиг.2 и 3 – выполнение сопря-
женных поверхностей смесительных эле-
ментов с винтовыми каналами; на фиг. 4 –
вариант конструктивного выполнения ци-
линдра.

Смеситель для полимерных материалов
содержит корпус 1 (фиг.1) и последователь-
но расположенные в нем смесительные эле-
менты в виде дисков 2, 3, 4, 5 с продольными
каналами 6 для прохода полимера и поло-

(19) SU (11) 1801749 A1

стями 7 между дисками 2, 3, 4 и 5. Причем полость 7 между смежными дисками 2 и 3 снабжена переходным смесительным элементом, состоящим из двух частей 8 и 9 со сквозными отверстиями 10, и цилиндрической полостью 11.

Последняя образована при соединении обращенных друг к другу вогнутых торцовых поверхностей частей 8 и 9 переходного смесительного элемента. Продольная ось цилиндрической полости 11 расположена под углом к оси смесителя, например, перпендикулярно к ней и располагается в горизонтальной плоскости. В полости 11 размещен подвижный смесительный элемент, выполненный в виде цилиндра 12 со смесительными каналами 13, которые соединены между собой коллектором 14. Причем смесительные каналы 13 расположены с возможностью соединения с продольными каналами 6 дисков 2 и 3 посредством сквозных отверстий 10 частей 8 и 9 переходного смесительного элемента.

В варианте конструкции противоположные торцовые поверхности 15 и 16 (фиг.1) смежных дисков 4 и 5 могут быть выполнены вогнутыми и образовывать при их соединении цилиндрическую полость 17, продольная ось которой располагается под углом к оси смесителя. При этом подвижный цилиндр 18 размещен в цилиндрической полости 17, с возможностью непосредственного соединения каналов 19, 20, 21, 22, 23, 24, при его вращении или повороте с продольными каналами 6 дисков 4 и 5. Подвижные цилиндры 12 и 18 соединены с приводами 25 и 26 для их вращения или поворота. На внутренней боковой поверхности 27 (фиг.2) смесительных элементов и наружной боковой поверхности 28 (фиг.3) подвижного цилиндра 12 могут быть выполнены винтовые каналы 29 и 30 соответственно.

Подвижный цилиндр 18 может быть выполнен с каналами параллельными оси смесителя 16 и наклонными к ней 20 и 21, которые могут быть выполнены с переменными по длине размерами проходного сечения, например, конфузорными (фиг.1) входы 31, 32 и выходы 33, 34 которых расположены на боковой поверхности 35 подвижного цилиндра 18 и выполнены соответственно с наибольшими и наименьшими размерами. Каналы 22, 23 и 24 подвижного цилиндра 18 могут быть выполнены с различной длиной (фиг.4). Подвижные цилиндры 12 и 18 (фиг.1) размещены с центральными осями повернутыми относительно друг друга по окружности и их поперечные сечения располагаются, например, во взаимно перпендикулярных плоскостях.

Работа смесителя для полимерных материалов заключается в следующем.

Расплав полимера, состоящий из различных компонентов, поступает в продольные каналы 6 диска 2, расположенного в корпусе 1. Продольные каналы 6 разделяют полимер на большое число струйных потоков, которые двигаются через сквозные отверстия 10 части 8 переходного смесительного элемента в направлении подвижного цилиндра 12, размещенного в цилиндрической полости 11. Подвижный цилиндр 12 вращается (или поворачиваясь) с помощью привода 26 непрерывно изменяет положение своих смесительных каналов 13, которые запитываются полимером из неподвижных сквозных отверстий 10 части 8 переходного смесительного элемента и обеспечивает непрерывное изменение направления движения полимера, движущегося в каналы 13. При переходе полимера из сквозных отверстий 10 в смесительные каналы 13 происходит формирование элементарных порций полимера, интенсивный сдвиг полимера и его срез при полном перекрытии сквозных отверстий 10 и их рассоединении со смесительными каналами 13. В смесительные каналы 13 поступают элементарные порции полимера из различных сквозных отверстий 10. При этом обеспечивается образование большого количества поверхностей раздела и интенсифицируется распределение поверхностей контакта, что повышает эффективность смешения. Эффективность смешения повышается также из-за того, что сквозные отверстия 10 имеют различную длину и полимер движется в них с различной скоростью. Струйные потоки полимера пульсируют, так как происходит кратковременное полное перекрытие сквозных отверстий 10 и затем их полное открытие. Смесительные каналы 13 могут соединяться и рассоединяться со сквозными отверстиями 10 все одновременно (как показано на фиг.1). Изменится расстояние между смесительными каналами 13 (можно обеспечить неодновременное их соединение и рассоединение). При этом всегда по меньшей мере один смесительный канал 13 будет соединен со сквозным отверстием 10 (не показано). Из смесительных каналов 13, соединяющихся со сквозными отверстиями 10 части 8 переходного смесительного элемента, струйные потоки полимера поступают в коллектор 14, в котором при смешении потоков происходит их дополнительное перемешивание и релаксация напряжений в полимере. Из коллектора 14 полимер, разделяясь на отдельные потоки смесительными каналами 13, поступает в сквозные

отверстия 10 части 9 переходного смесительного элемента. При переходе из каналов 13 в отверстия 10 полимер подвергается интенсивному сдвигу и срезу и в виде элементарных порций из различных каналов 13 сливается в отверстия 10. Происходит дальнейшее повышение эффективности смешения. Из сквозных отверстий 10 расплав полимера поступает в продольные каналы 6 диска 3 и из них в полость 7 между дисками 4 и 3. Движение струйных потоков и их слияние приводит к дальнейшему перемешиванию полимера и усреднению ингредиентов в объеме смеси. Из полости 7 расплав полимера поступает в продольные каналы 6 диска 4 и снова разделяется на большое число струйных потоков, обеспечивающих образование новых поверхностей раздела. Затем потоки полимера из продольных каналов 6 поступают в каналы 19, 20, 21, 22, 23, 24, которые соединяются с каналами 6 при вращении или поворотах подвижного цилиндра 18, размещенного в цилиндрической полости 17 между торцовыми поверхностями 15 и 16 смежных дисков 4 и 5. Подвижный цилиндр 18 приводится в движение приводом 25. Также как и в случае подвижного цилиндра 12 происходят процессы непрерывного перераспределения потоков полимера, изменения скорости и направления их движения, пульсации расплава, формирование микропорций полимера, сдвиг расплава и срез его порций. Кроме того, каналы 20 и 21 выполнены пересекающимися и с переменными по длине размерами и имеют входы 31 и 32 и 35 подвижного цилиндра 18. Причем входы 31 и 32 и выходы 33 и 34 выполнены соответственно с наибольшими и наименьшими размерами и обеспечивают образование конфузорных и диффузорных потоков полимера. На фиг. 1 показано, что расплав полимера движется в конфузорных каналах 20 и 21, причем входы 31 и 32 соединены с продольными каналами 6 диска 4, а выходы 33 и 34 с продольными каналами 6 диска 5. При вращении подвижного цилиндра 18 происходит преобразование конфузорных каналов 20 и 21 в диффузорные. При этом повороте каналов входы 31 и 32 меняются местами с выходами 33 и 34. Изменяется и их функциональное назначение, т.е. входы становятся выходами и наоборот. При этом из-за изменения сопротивления каналов и смены направления и скорости движения в них развиваются микропульсации расплава. Конфузорно-диффузорные потоки в сочетании с микропульсациями, возбуждаемыми их чередованием, и пульсациями от их периодического полного пере-

крытия и открытия существенно повышают эффективность смешения полимера. Для повышения эффективности смешения могут быть использованы не только внутренние каналы подвижных цилиндров, но и каналы выполненные на их боковых поверхностях сопрягающихся с поверхностями цилиндрических полостей.

Так происходит повышение эффективности смешения полимера, который одновременно движется поперек смесителя в винтовых каналах, образованных винтовыми нарезками 29 и 30 противоположного направления, выполненными на сопрягающихся поверхностях 27 и 28 цилиндрической полости 11 и подвижного цилиндра 12 и в соевом направлении через смесительные каналы 13, выполненные в теле подвижного цилиндра 12 и сквозные отверстия 10. В таком варианте конструкции кроме смешения с помощью каналов 13 и отверстий 10, расплав полимера интенсивно перемешивается при сдвиге, слиянии и разделении каналов винтовых нарезок 29 и 30 противоположного направления. Кроме того, происходит обмен элементарными порциями полимера между каналами винтовых нарезок 29 и 30, каналами 13 подвижных цилиндров и сквозными отверстиями 10 частей 8 и 9 переходного смесительного элемента.

При работе смесителя с повернутыми относительно друг друга по окружности, например на 90° , подвижными цилиндрами 12 и 18 упорядоченное распределение полимера последовательно происходит в разнонаправленных (в данном случае в двух взаимно перпендикулярных) (в данном случае в двух взаимно перпендикулярных) плоскостях. Кроме того, при переходе полимера от подвижных цилиндров к дискам и наоборот происходит последовательное сжатие и расширение потоков, что непрерывно изменяет скорости их движения и способствует массопереносу по всему объему смесительной камеры.

Таким образом, данная конструкция смесителя для полимерных материалов позволяет осуществить усреднение ингредиентов путем увеличения поверхности раздела полимера и интенсификации распределения поверхностей контакта, происходящих в результате процессов непрерывного перераспределения потоков полимера, изменяя скорости и направления их движения, пульсаций расплава, интенсивного сдвига и среза полимера при формировании достаточно малых для эффективного смешения микропорций полимера, смены преимущественных направ-

лений перераспределения полимера по длине смесителя.

Формула изобретения

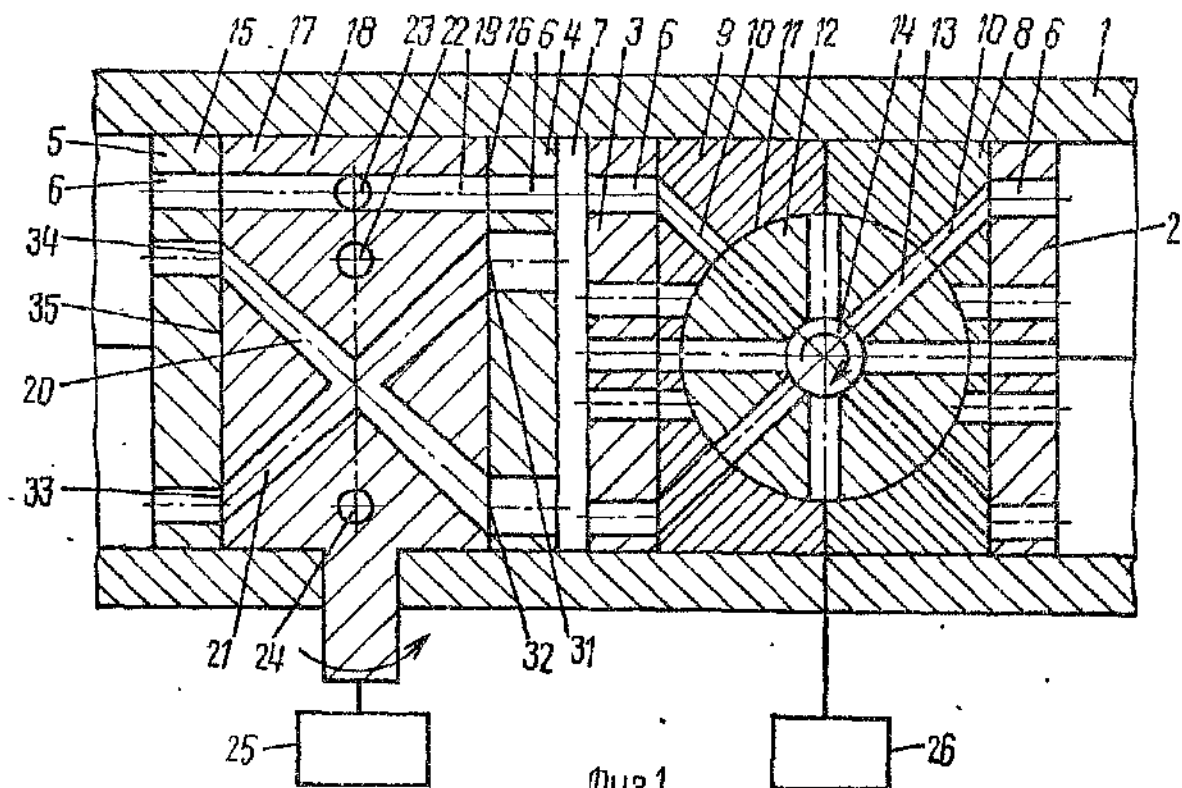
1. Смеситель для полимерных материалов, содержащий корпус и последовательно расположенные в нем смесительные элементы в виде дисков с продольными каналами для прохода полимера и полостями между дисками, причем по меньшей мере в одной полости размещен один подвижный смесительный элемент со смесительными каналами, соединенный с приводом, отличающийся тем, что, с целью повышения эффективности смешения, по меньшей мере одна полость между смежными дисками снабжена переходным смесительным элементом со сквозными отверстиями и цилиндрической полостью, продольная ось которой расположена под углом к оси смесителя, при этом подвижный смесительный

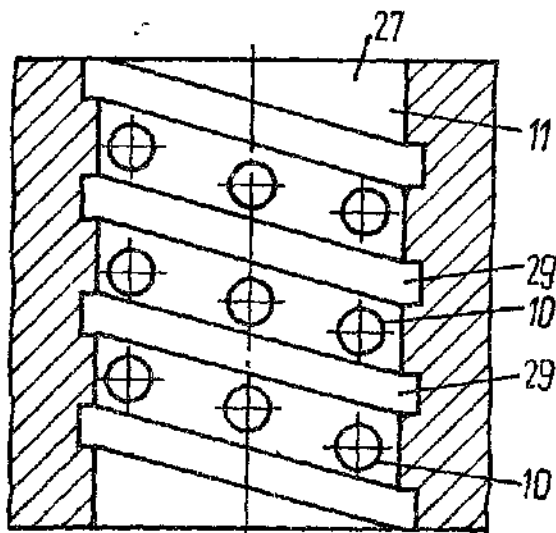
элемент выполнен в виде цилиндра и размещен в цилиндрической полости, причем смесительные каналы расположены с возможностью соединения с продольными каналами смежных дисков посредством сквозных отверстий переходного смесительного элемента.

2. Смеситель по п.1, отличающийся тем, что по меньшей мере на одной из сопряженных поверхностей переходного смесительного элемента и цилиндра выполнены винтовые каналы.

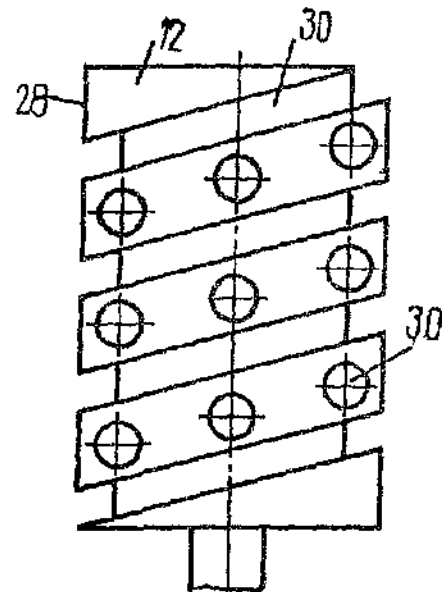
3. Смеситель по пп.1 и 2, отличающийся тем, что по меньшей мере один смесительный канал цилиндра выполнен по длине с переменными размерами проходного сечения.

4. Смеситель по пп.1 - 3, отличающийся тем, что по меньшей мере два цилиндра размещены с центральными осями, повернутыми относительно одна другой по окружности.

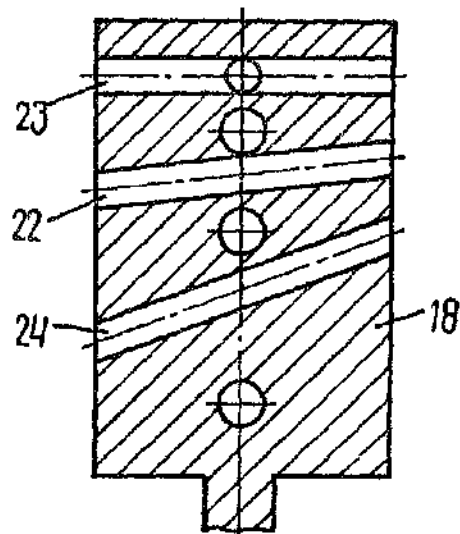




Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4

Редактор

Составитель П Ливенцова
Техред М.Моргентал

Корректор З Салко

Заказ 818

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101

