

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **040665**

(13) **B1**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

**(45)** Дата публикации и выдачи патента  
**2022.07.13**

**(21)** Номер заявки  
**202090349**

**(22)** Дата подачи заявки  
**2019.01.30**

**(51)** Int. Cl. **B01F 3/18** (2006.01)  
**B01F 7/08** (2006.01)  
**B01F 15/00** (2006.01)  
**B29B 7/90** (2006.01)  
**B29B 7/42** (2006.01)  
**B29B 7/48** (2006.01)

---

**(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ВВЕДЕНИЯ ДОБАВОК В ПОЛИМЕРНЫЙ ГРАНУЛЯТ И СПОСОБ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УСТРОЙСТВА**

---

**(31)** 18155132.6

**(32)** 2018.02.05

**(33)** EP

**(43)** 2021.01.06

**(86)** PCT/EP2019/052214

**(87)** WO 2019/149739 2019.08.08

**(71)(73)** Заявитель и патентовладелец:  
**КОЛЛЕМАНН ГМБХ (DE)**

**(72)** Изобретатель:  
**Гинстер Магнас, Фидлер Гуидо (DE)**

**(74)** Представитель:  
**Хмара М.В., Рыбаков В.М., Липатова И.И., Новоселова С.В., Дощечкина В.В., Ильмер Е.Г., Пантелеев А.С., Осипов К.В. (RU)**

**(56)** US-A-3632256  
EP-A1-1203650

**(57)** Изобретение относится к устройству для последовательного введения добавок в полимерный гранулят и к использованию устройства для смешивания полимерного гранулята с добавками. Устройство состоит из смесителя с корпусом, на котором расположен по меньшей мере один смешивающий вал с прикрепленными к нему спиралеобразно непроходимыми (сплошными) конвейерными деталями, которые вращаются с помощью привода для перемещения полимерных гранул, причем в корпусе смесителя имеется вход для смешиваемых полимерных гранул и несколько следующих друг за другом входных отверстий для добавок и выходных - для полимерного гранулята, смешанного с добавкой, и около каждого входа для добавки расположено выходное отверстие для перемешанных с добавкой полимерных гранул таким образом, что в смесителе образуются две или несколько зон смешивания, при этом вместо непрерывных (сплошных) конвейерных деталей, между как минимум двумя зонами смешивания на поверхности смесительных валов расположен участок с проходящим (сквозным) транспортным шнеком, причем этот участок является непроницаемым для твердых веществ, возвращающихся обратно из последующей зоны смешивания. Изобретение также предназначено для использования устройства.

**040665 B1**

**040665 B1**

Изобретение относится к устройству для последовательного введения добавок в полимерный гранулят и к использованию устройства для смешивания полимерного гранулята с добавками. Устройство состоит из смесителя с корпусом, на котором расположен по меньшей мере один смешивающий вал с прикрепленными к нему спиралеобразно дискретными конвейерными деталями, которые вращаются с помощью привода для перемещения полимерных гранул, причем в корпусе смесителя имеется вход для смешиваемых полимерных гранул и несколько следующих друг за другом входных отверстий для добавок и выходных - для полимерного гранулята, смешанного с добавкой, и около каждого входа для добавки расположено выходное отверстие для перемешанных с добавкой полимерных гранул таким образом, что в смесителе образуются две или несколько зон смешивания, при этом вместо дискретных конвейерных деталей, между как минимум двумя зонами смешивания на поверхности смесительных валов расположен участок с непрерывным транспортным шнеком, причем этот участок является непроницаемым для твердых веществ, возвращающихся обратно из последующей зоны смешивания. Изобретение также предназначено для применения устройства.

При производстве полимеров термопластичные массы часто должны смешиваться с добавками. Примерами термопластичных масс являются полимерные грануляты. Смешивание добавок с термопластичными массами обычно происходит в смесителях, состоящих из корпуса с одним или несколькими смешивающими шнеками. Шнек смесителя при этом образован вращающимся смесительным валом, у которого на поверхности имеются транспортные шнеки, установленные спиралеобразно на валу смесителя. В результате вращения полимерный гранулят перемещается внутри корпуса. На одном конце корпуса имеется вход для полимерного гранулята, через который последний засыпается в смеситель, и выходное отверстие для смешанного с добавкой полимерного гранулята. В результате вращения вала смесителя с транспортным шнеком полимерный гранулят и добавка перемещаются внутри корпуса и при этом смешиваются.

Зачастую для различных производственных целей необходимо смешивание полимерного гранулята с добавками. Для этих целей используются разные виды добавок для производства полимерных гранул различного назначения. Добавки для производства полимерных гранул могут заменяться. Однако смешивание изготовленных полимерных гранул с одной добавкой со смесью полимерных гранул с другой добавкой при этом нежелательно. Очистка смесителя является трудоемким процессом и должна проводиться очень тщательно, поэтому возможность очистки смесителя при замене добавки часто исключается по экономическим причинам.

Техуглерод - это добавка, часто используемая в качестве добавки для полимерных гранулятов. Он используется для окрашивания термопластичных масс в черный цвет. Если он добавляется в смеситель для смешивания, то обычный смеситель можно использовать исключительно для смешивания с техуглеродом без дальнейшей очистки и без дополнительных мер, что экономически очень невыгодно, поэтому следует искать способы смешивания полимерных гранул с другими добавками, не загрязняя их техуглеродом. По этой причине в настоящее время существуют смесители, в которых имеются несколько зон смешивания. Эти зоны смешивания образуются входным и выходным отверстиями в корпусе смесителя, поэтому зона смешивания определяется областью между входом смесителя для добавки и выходом смесителя для полимерных гранул, смешанных с добавкой. Через последовательность входов и выходов в направлении перемещения транспортного материала, то есть полимерных гранул, затем и определяются несколько зон смешивания. Добавка, примесь которой нежелательна, в итоге помещается в последнюю зону смешивания. Таким образом, если, например, добавлять техуглерод, то он будет помещен в последнюю зону смешивания по направлению движения. Несмешанные полимерные гранулы при этом, как правило, добавляются через отдельное входное отверстие по направлению перемещения в начале смесителя, так как это обеспечивает улучшенное смешивание с добавкой.

В документе US3632256A описывается экструдер или смеситель для смешивания пластмасс с добавками, при этом на экструдере или смесителе имеются несколько валов экструдера в корпусе экструдера, с большим количеством входов для добавок и выходов для вывода смешанного пластикового материала, так что многочисленные зоны смешивания расположены последовательно по длине корпуса экструдера, при этом на смесителе имеются винтообразные детали, и винтообразные детали между зонами смешения имеют реверсивное направление, при этом валы экструдера вращаются в одном направлении, в противоположных направлениях или соединены друг с другом.

В документе US4443109A приведено описание устройства и способ для автоматического и непрерывного добавления и автоматического и непрерывного смешивания и наполнения гранулированного материала, причем гранулированный материал сначала подается через трубу для подачи в смесительную камеру на определенной высоте под действием силы тяжести, а затем через вращающийся винтообразный конвейер поступают различные добавки, так что внутри устанавливается равномерное смешивание, при этом добавки поступают в камеру смешения выше высоты материала, так что различные добавляемые добавки смешиваются в камере смешения с гранулированным материалом и, таким образом, определяют конечный состав полученной смеси. В одном из вариантов изобретения труба для подачи в смесительную камеру также может вращаться. В документе US3897889A приведено описание устройства для дозирования, смешивания и перемещения гранулированного материала, состоящего из двух или не-

скольких компонентов, например - полимерного гранулята, взятого в качестве исходного материала, при этом на устройстве имеется первое входное отверстие для добавления нескольких добавок с несколькими отдельными клапанами для дозировки каждой отдельной добавки, при этом на конце транспортного шнека имеется выходное отверстие направленное вниз, причем по направлению движения гранулированного материала расположено еще одно входное отверстие, через которое в транспортный шнек подается концентрированный краситель в качестве дополнительной добавки, причем дополнительная добавка подается на него посредством вибрирующего желоба под воздействием силы тяжести. Устройство экономит пространство и может устанавливаться непосредственно на экструдере простым способом.

Однако в современных смесителях, с несколькими зонами смешивания, встречается проблема, которая заключается в том, что между зонами смешивания, несмотря на все меры предосторожности, случается смешивание полимерных гранул с добавкой, которая добавляется в последующей зоне смешивания. Таким образом, в частности, из-за непредсказуемого поведения твердых веществ добавка, вводимая через входное отверстие для зоны смешивания, перемещается в предыдущую зону смешивания вопреки направлению перемещения через шнек смешивания. Это является нежелательным, так как уменьшает или даже сводит на нет преимущества смесителя с несколькими зонами смешивания, предоставляемого с целью добавления различных добавок без их обратного смешивания. Техуглерод как добавка, например, не только обладает твердыми свойствами, но и имеет маслянистую консистенцию. Это приводит к тому, что через некоторое время добавления шнек смесителя перемещается вверх в предыдущую зону смешивания вопреки направлению движения. В предыдущей зоне смешивания полимерные гранулы, которые не должны содержать техуглерод, уже окрашиваются в черный цвет нежелательным образом из-за небольших следов углерода. Поскольку смеситель с несколькими зонами смешивания используется для того, чтобы исключить добавления техуглерода, а также для обработки полимерных гранул, не окрашенных в черный цвет, обратное смешивание неокрашенных полимерных гранул сажей через шнек смешивания не требуется.

Документ EP-A-1203650 описывает устройство в соответствии с вышеуказанным описанием заявки 1.

Поэтому задача состоит в том, чтобы предложить смеситель, который позволит добавлять различные добавки в нескольких зонах смешивания и избежать обратного смешивания добавки в предыдущей зоне смешивания через шнек смешивания в направлении, обратном направлению движения, даже в течение длительного времени подачи. Это позволит улучшить качество продукции даже при более длительном сроке подачи и лучше использовать возможности смесителя с несколькими зонами смешивания. Изобретение решает эту задачу с помощью смесителя с несколькими зонами смешивания, в котором зоны смешивания расположены в каждом случае между как минимум одним входным и одним выходным отверстием в корпусе смесителя, и при этом дискретные конвейерные части расположены спиралеобразно на валу смесителя по меньшей мере в одной зоне смешивания, что обеспечивает перемещение и смешивание полимерных гранул и между как минимум двумя зонами смешивания на ограниченном расстоянии на валу смесителя имеется непрерывный транспортный шнек, который обеспечивает перемещение и предотвращает обратное перемешивание добавки, добавленной в последующую зону смешивания.

Этот смеситель предлагает преимущество смесителя с несколькими зонами смешивания, который позволяет вводить несколько различных добавок без смешивания отдельных добавок с полимерными гранулами, что позволяет избежать нежелательного обратного смешивания добавок через вал смешивания в предыдущую зону смешивания. Это также обеспечивает более высокую экономичность процесса производства термопластичных масс с добавками в целом. Кроме того, благодаря дискретным конвейерным элементам обеспечивается более высокое перемешивание по сравнению с непрерывными транспортными шнеками.

Описанный здесь смеситель, в частности, подходит для наполнения полимерного гранулята в смесителе различными добавками, но в принципе может использоваться для смешивания любых твердых веществ с любыми различными добавками. Заявлено, в частности, устройство для последовательного введения добавок в полимерный гранулят, которое состоит из

смесителя, в свою очередь, состоящего из корпуса и хотя бы одного смешивающего вала, имеющего по крайней мере одно входное отверстие для полимерных гранул, имеющего по крайней мере одно входное отверстие для первой добавки, которое расположено дальше по направлению движения от входного отверстия, чем отверстие для полимерных гранул, имеющего по крайней мере одно выходное отверстие для полимерных гранул, смешанных с первой добавкой, которое расположено дальше по направлению движения, чем входное отверстие для полимерных гранул и входное отверстие для первой добавки так, что образуется первая зона смешивания, по крайней мере одного второго входного отверстия для второй добавки, которое расположено дальше по направлению движения, чем входное отверстие для полимерных гранул, первое входное отверстие для первой добавки и выходное отверстие для полимерных гранул, смешанных с первой добавкой,

по крайней мере одного второго выходного отверстия для полимерных гранул, смешанных со второй добавкой, которое расположено дальше по направлению движения, чем входное отверстие для по-

лимерных гранул, первое входное отверстие для первой добавки, выходное отверстие для полимерных гранул, смешанных с первой добавкой, и второе входное отверстие для второй добавки для образования второй зоны смешивания,

приводных блоков для приведения в действие хотя бы одного вала смесителя, и которое характеризуется тем, что

в пределах первой зоны смешивания на поверхности вала смесителя закреплены спиралеобразно конвейерные детали, которые обеспечивают перемещение и перемешивание полимерных гранул, а также между выходным отверстием для полимерных гранул, смешанных с первой добавкой, и входным отверстием для второй добавки между зонами смешивания на поверхности вала смесителя имеется участок с непрерывным транспортным шнеком, который является непроницаемым для твердых частиц, возвращающихся обратно из последующей зоны смешивания, и

в последующей зоне смешивания, в свою очередь, конвейерные детали прикрепляются к поверхности вала смесителя спиралеобразно, что обеспечивает перемещение и смешивание полимерных гранул.

В одном из вариантов изобретения конвейерные части представляют собой направляющие прямолинейные пластины, установленные в направлении спиральной сборки. Благодаря этому достигается особенно щадящее смешивание полимерных гранул с добавками. В более широком варианте изобретения конвейерные детали представляют собой изогнутые лопасти в спиральной сборке. Благодаря этому достигается особенно тщательное смешивание полимерных гранул с добавками.

Конвейерные детали предпочтительнее располагать в центре на поверхности вала смесителя. Это позволяет достичь хорошего смешивания добавок с полимерными гранулами.

В последующем варианте изобретения ко второй зоне смешивания таким же образом присоединяются одна или несколько других зон смешивания. В этом случае имеется несколько входов и выходов, в количестве, не меньшем, чем количество зон смешивания. Затем между входом для добавки и выходом для полимерных гранул, смешанных с первой добавкой, образуется зона смешивания.

В рамках изобретения возможно, что в следующей зоне смешивания на поверхности вала смесителя спиралеобразно крепятся дискретные конвейерные части, которые обеспечивают перемещение и смешивание полимерных гранул, и между как минимум двумя дополнительными зонами смешивания расположен участок с непрерывным транспортным шнеком, который является непроницаемым для выходящих обратно твердых частиц. Благодаря этому заявляемое устройство может выгодно использоваться для введения нескольких добавок без их обратного перемешивания.

В варианте изобретения смеситель имеет два или несколько смешивающих валов. Они могут вращаться в одинаковых или в противоположных направлениях. Они также могут быть связаны друг с другом. Использование двух или нескольких валов смесителя обеспечивает более быстрое перемещение полимерных гранул или улучшенное смешивание полимерных гранул с добавками. Два или более смешивающих вала могут иметь особое преимущество в случае очень жестких полимерных гранул, которые трудно перемещать с помощью шнека смесителя, поскольку в этом случае на полимерные гранулы будет действовать более высокая сила.

Если в смесителе по настоящему изобретению используются два или более смешивающих вала, дополнительные валы смесителя по меньшей мере в одной зоне смешивания также могут быть снабжены дискретными конвейерными деталями, которые обеспечивают перемещение и смешивание полимерных гранул, и одной секцией с расположенным между как минимум двумя зонами смешивания непрерывным транспортным шнеком, которая является непроницаемой для возвращающихся обратно твердых веществ из последующей зоны смешивания. Это позволяет использовать преимущества заявляемого устройства даже при двух или более валах смесителя.

Для одной зоны смешивания может иметься несколько входных и выходных отверстий. В этом случае одну и ту же добавку вводят в смеситель через соответствующее входное отверстие для зоны смешивания, и полимерные гранулы, смешанные с соответствующей добавкой, удаляют из смесителя через соответствующее выходное отверстие. Это может быть целесообразно, в частности, когда используются несколько смесительных валов для лучшего распределения соответствующей добавки по всему смесителю и более быстрого удаления полимерных гранул, смешанных с соответствующей добавкой. Входы и выходы также могут закрываться по мере необходимости.

В другом варианте изобретения как минимум один из выходов для полимера, смешанного с соответствующей добавкой, может закрываться задвижкой. Это позволяет предотвратить всасывание материала в смеситель через выходное отверстие и нежелательное перемещение при неравномерном добавлении полимерных гранул или добавки.

На смесителе настоящего изобретения также могут быть установлены устройства для уравнивания газа и очистки выпускаемых газов, обеспечивающие газообмен смесителя с окружающей средой. Это могут быть, в частности, фильтры для мелкой пыли.

Устройство или фильтр могут быть расположены в любом месте. Таким образом, в рамках изобретения возможно, что смеситель разделен на сегменты и расположен между входом или входами для зоны смешивания и выходом или выходами для зоны смешивания по центру сегмента, а фильтр для мелкой пыли расположен точно в этом сегменте по центру и на смесителе. В результате режим действия фильтра

будет оптимальным для этой зоны.

Описанный выше смеситель может по-прежнему содержать обычные сопутствующие агрегаты и устройства, необходимые для работы смесителей. К ним относятся, например, двигатели приводов, клапаны, трубопроводы, измерительные датчики, воронки, нагревательные элементы, конвейерные ленты или управляющие устройства.

Заявлено также применение описанного смесителя для смешивания полимерных гранул с различными добавками.

В частности, заявлено применение описанного смесителя с различными зонами смешивания и по меньшей мере одним смесительным валом, на поверхности которого спиралеобразно прикреплены конвейерные детали, которые обеспечивают перемещение и смешивание полимерных гранул между как минимум двумя зонами смешивания на поверхности смесителя, без присутствия дискретных конвейерных деталей, вместо которых имеется участок с непрерывным конвейерным шнеком, который является непроницаемым для возвращающихся обратно из последующей зоны смешивания твердых частиц, причем данный смеситель предназначен для смешивания полимерного гранулята с двумя разными добавками. Использование смесителя позволяет избежать нежелательного смешивания различных добавок в обратном направлении в предыдущей зоне смешивания, не допуская загрязнения отдельных полимерных гранулятов нежелательными добавками. В одном из вариантов использования изобретения в качестве второй добавки применяется техуглерод. Использование вышеописанного смесителя выгодно при применении техуглерода в качестве второй добавки, потому что, как и в смесителях с несколькими зонами смешивания, данное использование позволит избежать загрязнения свежих полимерных гранул техуглеродом до достижения зоны смешивания с самим углеродом, не допуская при этом обратное смешивание техуглерода в предыдущих зонах смешивания. Это позволяет избежать неравномерно окрашенных в черный цвет полимерных гранул плохого качества.

Описанный выше смеситель также может использоваться для смешивания полимерных гранул с тремя или несколькими различными добавками. При этом одна из добавок может быть техуглеродом, который затем подается в последнюю зону смешивания. Смешивание в основном осуществляется с помощью одного и того же смесителя, который смешивает две разные добавки. В идеальном варианте используемый смеситель имеет отдельную зону смешивания для каждой вводимой добавки. Однако в рамках изобретения также возможно добавлять две или более добавок в одну зону смешивания. Преимущество изобретения заключается в создании смесителя с несколькими зонами смешивания, с помощью которого различные добавки могут быть смешаны с полимерным гранулятом в разных зонах смешивания и благодаря чему исключается нежелательный возврат и перемешивание последующей добавки в предыдущей зоне смешивания. Это обеспечит в целом более высокое качество продукции и повышенную экономичность производственного процесса для термопластичных масс. При использовании технического углерода никакие гранулы бесцветного полимера, смешанные с добавками, не загрязняются техуглеродом даже после длительного добавления.

Изобретение далее представлено на основе семи чертежей, причем чертежи представляют только варианты выполнения изобретения, любой из которых никак не ограничивает изобретение.

На чертеже фиг. 1 показан смеситель с несколькими зонами смешивания, вид сбоку. На чертеже фиг. 2 показан смеситель с несколькими зонами смешивания спереди в поперечном сечении. На чертеже фиг. 3 показан открытый смеситель с несколькими зонами смешивания, вид сверху. На чертеже фиг. 4 показан закрытый смеситель с несколькими зонами смешивания, вид сверху. На чертеже фиг. 5 показан закрытый смеситель с несколькими зонами смешивания, вид сверху под углом. На фиг. 6 показан смеситель с несколькими зонами смешивания с двумя фильтрами, вид сбоку. На фиг. 7 показан закрытый смеситель с несколькими зонами смешивания с двумя фильтрами, вид сверху под углом. На фиг. 1 показан смеситель (1), у которого имеется корпус (2), а также смешивающий вал (3), который проходит внутри корпуса (2) и который оснащен двигателем (4), приводящим в движение вал смесителя (3). Вал смесителя (3) содержит закрепленные на нем спиралеобразно дискретные конвейерные части (5 а). В корпусе (2) показан вход (6) для полимерных гранул, далее по направлению движения (7) расположены три входа (8) для первой добавки, первый выход для полимерных гранул (9), которые смешиваются с первой добавкой, второй вход (10) для второй добавки и второй выход (11) для полимерных гранул, которые смешиваются со второй добавкой. Эта добавка, взятая из второго выхода (11), дополнительно содержит первую добавку. От входных отверстий (8) для первой добавки и по выходное отверстие (9) для полимерных гранул, смешанных с первой добавкой, определяется первая зона смешивания (12). От входа (10) для второй добавки и до расположенного по направлению движения выхода (11) для полимерных гранул, смешанных со второй добавкой, определяется вторая зона смешивания (13). Между первым выходом для полимерных гранул (9), смешанных с первой добавкой, и вторым входом (10) для второй добавки находится один участок (5b) с непрерывным транспортным шнеком (5c). Для второй добавки, поступающей обратно из второго входа (10) он является непроницаемым. Таким образом исключается обратное попадание и смешение второй добавки из второй зоны смешивания (13) в первую зону смешивания (12). На чертеже фиг. 2 показан смеситель (1) с несколькими зонами смешивания (12, 13) вид спереди в поперечном сечении. Показаны два вала смесителя (3a, 3b), один вход (8) для добавки и один выход (9) для полимерных гра-

нул с добавкой. На первом валу смесителя (3а) закреплены дискретные конвейерные детали (5а). Они перемещают и смешивают полимерные гранулы с соответствующей добавкой. На втором валу смесителя (3b) видна секция с непрерывным транспортным шнеком (5с).

На фиг. 3 изображен открытый смеситель (1) сверху, в котором имеется несколько зон смешивания (12,13). Видны два вала смесителя (3а, 3b. На валах смесителя (3) в первой зоне смешивания (12) и второй зоне смешивания (13) нанесены дискретные конвейерные детали (5а). Между первой зоной смешивания (12) и второй зоной смешивания (13), напротив, расположен участок с непрерывным транспортным шнеком (5с). В результате добавка, введенная во вторую зону смешивания (13), не может возвращаться обратно в первую зону смешивания (12). Валы смесителя (3а, 3b) вращаются в противоположных направлениях благодаря спиральному направлению вращения конвейерных деталей (5а) и транспортного шнека (5с). Также имеется двигатель (4) для привода шнеков смесителя (3а, 3b) и два выхода (9, 11) для полимерных гранул с добавкой, расположенных за каждой зоной смешивания. Выходы (9,11) расположены здесь под корпусом (2) смесителя (1). Они закрываются задвижками (9а, 11а).

На фиг. 4 изображен открытый смеситель (1), вид сверху, в котором имеется несколько зон смешивания (12, 13). Здесь также изображен корпус (2) и двигатель (4) к приводу шнеков смесителя (3). Кроме того, имеется вход (6) для несмешанных полимерных гранул, в общей сложности шесть входов (8) для первой добавки и задвижка (9а) для первого выхода (9) для полимерных гранул, которые были смешаны с первой добавкой. Далее по направлению движения (7) показан вход (10) для второй добавки и задвижка (11b) для выхода (11) для полимерных гранул, смешанных со второй добавкой. На фиг. 5 изображен закрытый смеситель (1) в виде под углом сверху с входным отверстием (6) для полимерных гранул, еще шестью входными отверстиями по направлению движения, расположенными чуть дальше входного отверстия (8) для первой добавки, первое выходное отверстие (9) для полимерных гранул, которые смешиваются с первой добавкой, с задвижкой (9а), еще одним входом (10) для второй добавки и выходом (11) с задвижкой (11а) для полимерных гранул, которые были смешаны со второй добавкой. На Фиг. 6 показан смеситель (1), расположенный на корпусе (2) и оснащенный двумя фильтрами (14, 15) для газообмена во время перемещения и смешивания полимерных гранул. Благодаря этому в смесителе (1) во время перемещения и смешивания полимерных гранул не возникает нежелательного повышения давления. Далее здесь обозначены только корпус (2), смешивающий вал (3), дискретные конвейерные детали (5а) и участок с непрерывным транспортным шнеком (5с). Фильтры (14, 15) оснащены фильтрующими вставками (14а, 15а). На фиг. 7 показан смеситель (1) с двумя фильтрами (14, 15), вид под углом сверху. Смеситель (1) показан здесь в закрытом виде и разделен корпусом (2) на сегменты (2а-2g).

Первый фильтр (14) установлен в первой зоне смешивания (12) на среднем сегменте (2с) в центре. Это обеспечивает газообмен в первой зоне смешивания (12). Второй фильтр (15) помещается внутри второй зоны смешивания (13) на среднем сегменте (2f) в центре. Это обеспечивает газообмен во второй зоне смешивания (13). Здесь также обозначены задвижки (9а, 11а) для выходов (9, 11).

#### Список условных обозначений

1	Смеситель
2	Корпус
3	Вал смесителя
3а,3b	Два разных вала смесителя
4	Двигатель
5а	Дискретные конвейерные детали в спиральной сборке
5b	Секция с непрерывным транспортным шнеком
5с	Непрерывный транспортный шнек в спиральной сборке
6	Вход для полимерных гранул
7	Направление перемещения
8	Вход для первой добавки
9	Первый выход для полимерных гранул с первой добавкой
9а	Задвижка для первого выхода
10	Вход для второй добавки
11	Второй выход для полимерных гранул со второй добавкой
11а	Задвижка для второго выхода
12	Первая зона смешивания
13	Вторая зона смешивания
14	Первый фильтр
14а	Фильтрующая вставка для первого фильтра
15	Второй фильтр
15а	Фильтрующая вставка для второго фильтра

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Устройство для последовательного введения добавок в полимерный гранулят, состоящее из смесителя (1), состоящего из корпуса (2) и по крайней мере одного вала смесителя (3), по крайней мере одного входного отверстия (6) для полимерных гранул, по крайней мере одного входного отверстия (8) для первой добавки, которое расположено по направлению движения (7) от входного отверстия (6) для полимерных гранул, по крайней мере одного выходного отверстия (9) для полимерных гранул, смешанных с первой добавкой, расположенного чуть дальше по направлению перемещения (7) вниз от впускного отверстия (6) для полимерных гранул и от входного отверстия (8) для первой добавки, таким образом образуя первую зону смешивания (12), которая образована входным отверстием (8) и выходным отверстием (9) в корпусе (2), так что первая зона смешивания определена областью между входным отверстием (8) смесителя (1) для первой добавки и выходным отверстием (9) смесителя (1) для полимерных гранул, смешанных с первой добавкой, по крайней мере одного второго входного отверстия (10) для второй добавки, которое расположено далее по направлению (7) движения от входного отверстия (6) для полимерных гранул, первого входного отверстия (8) для первой добавки и выходного отверстия (9) для полимерных гранул, смешанных с первой добавкой, по крайней мере одного второго выходного отверстия (11) для полимерных гранул, смешанных со второй добавкой, которое находится далее по направлению перемещения (7) вниз от входного отверстия (6) для полимерных гранул, первого входного отверстия (8) для первой добавки, выходного отверстия (9) для полимерных гранул, смешанных с первой добавкой, и второго входного отверстия (10) для второй добавки, таким образом образуя вторую зону смешивания (13), которая образована вторым входным отверстием (10) и вторым выходным отверстием (11) в корпусе (2), так что вторая зона смешивания определена областью между вторым входным отверстием (10) смесителя (1) для второй добавки и вторым выходным отверстием (11) смесителя (1) для полимерных гранул, смешанных со второй добавкой, приводных блоков (4) для приведения в действие по крайней мере одного вала смесителя (3), и отличающееся тем, что внутри первой зоны смешивания (12) на поверхности вала смесителя (3) в спиральной сборке закреплены дискретные конвейерные части (5а), которые обеспечивают перемещение и перемешивание полимерных гранул, и между выходным отверстием (9) для полимерных гранул, смешанных с первой добавкой, и входным отверстием (10) для второй добавки между зонами смешивания (12, 13) на поверхности вала смешивания (3) находится участок с непрерывным транспортным шнеком (5с), который является непроницаемым для возвращающихся обратно твердых веществ из последующей зоны смешивания (13), и в последующей зоне смешивания (13), в свою очередь, на поверхности вала смесителя (3) в спиральной сборке закреплены дискретные конвейерные части (5а), которые обеспечивают перемещение и смешивание полимерных гранул.
2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что дискретные конвейерные части (5а) представляют собой прямолинейные направляющие пластины, расположенные в направлении спиральной сборки.
3. Устройство по п.1, отличающееся тем, что дискретные конвейерные части (5а) представляют собой изогнутые лопасти, расположенные в направлении спиральной сборки.
4. Устройство по пп.1-3, отличающееся тем, что дискретные конвейерные части (5а) расположены по центру на поверхности вала смесителя (3).
5. Устройство по пп.1-4, отличающееся тем, что ко второй зоне смешивания (13) таким же образом присоединяются одна или несколько других зон смешивания.
6. Устройство по п.5, отличающееся тем, что минимум в одной дополнительной зоне смешивания на поверхности вала смесителя (3) спирально закреплены конвейерные части (5а), которые обеспечивают перемещение и смешивание полимерных гранул, и между как минимум двумя дополнительными зонами смешивания, находится участок с непрерывным транспортным шнеком (5с), который является непроницаемым для твердых веществ, возвращающихся обратно из следующей зоны смешивания.
7. Устройство по пп.1-6, отличающееся тем, что смеситель (1) имеет два (3а, 3б) или несколько валов смесителя (3).
8. Устройство по п.7, отличающееся тем, что также второй (3б) или другие валы смесителя, которые находятся в пределах как минимум одной зоны смешивания, оснащены дискретными конвейерными деталями (5а), которые обеспечивают перемещение и смешивание полимерных гранул, и между как минимум двумя зонами смешивания находится участок с непрерывным транспортным шнеком (5с), который является непроницаемым для возвращающихся обратно твердых веществ из последующей зоны смешивания.
9. Устройство по пп.1-8, отличающееся тем, что как минимум одно из выходных отверстий (9, 11) оснащено задвижкой (9а, 11а).
10. Устройство по пп.1-9, отличающееся тем, что в пределах как минимум одной зоны смешивания

(12) размещен фильтр (14) для мелкой пыли, обеспечивающий газообмен смесителя (1) с окружающей средой.

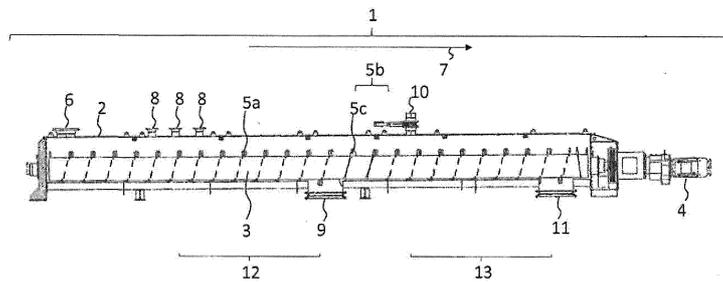
11. Устройство по п.10, отличающееся тем, что смеситель (1) разделен на секции (2а-2г) и находится между входным отверстием (8) или входными отверстиями для зоны смешивания (12) и выходным отверстием (9) или выходными отверстиями по центру сегмента (2с), и именно в этом сегменте имеется фильтр (14) для мелкой пыли (2с), расположенный по центру на смесителе (1).

12. Применение устройства по пп.1-11 для последовательного введения добавок в полимерные гранулы и для смешивания полимерных гранул с добавками, отличающееся тем, что устройство применяется для смешивания полимерных гранул с двумя различными видами добавок.

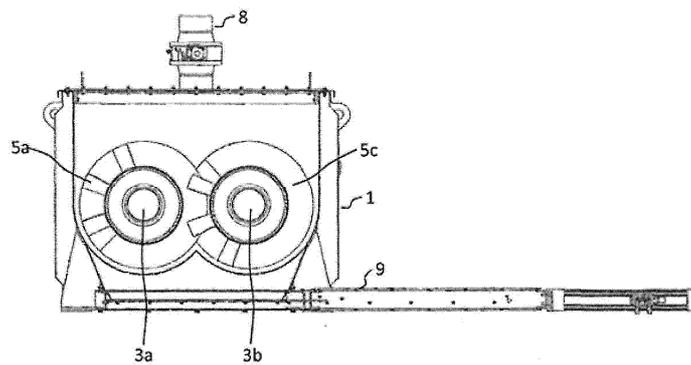
13. Применение по п.12, отличающееся тем, что вторая добавка является техническим углеродом.

14. Применение устройства по пп.1-11 для последовательного введения добавок в полимерные гранулы и для смешивания полимерных гранул с добавками, отличающееся тем, что устройство применяется для смешивания полимерных гранул с тремя или несколькими видами различных добавок.

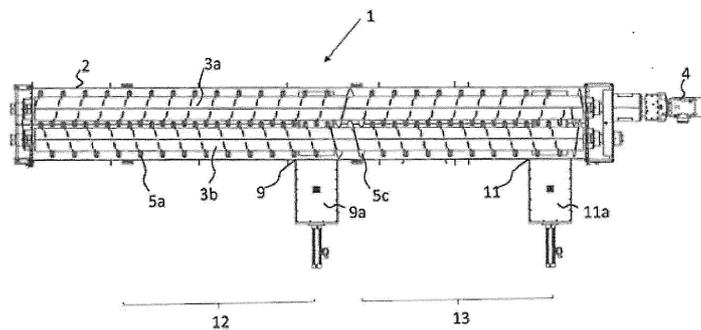
15. Применение по п.14, отличающееся тем, что одна из добавок является техническим углеродом.



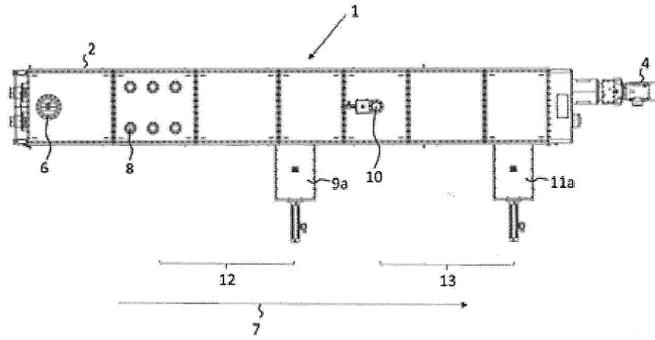
Фиг. 1



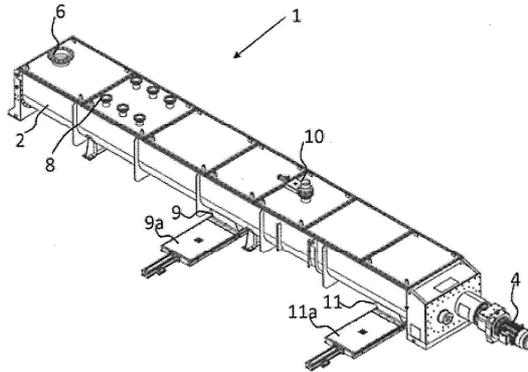
Фиг. 2



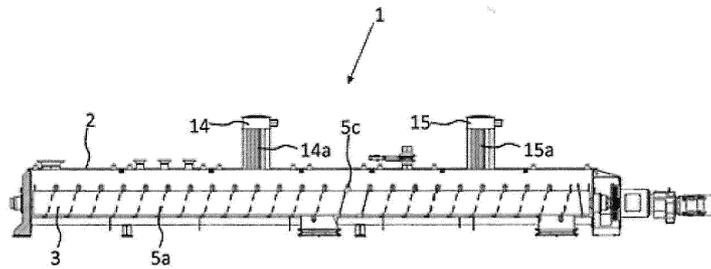
Фиг. 3



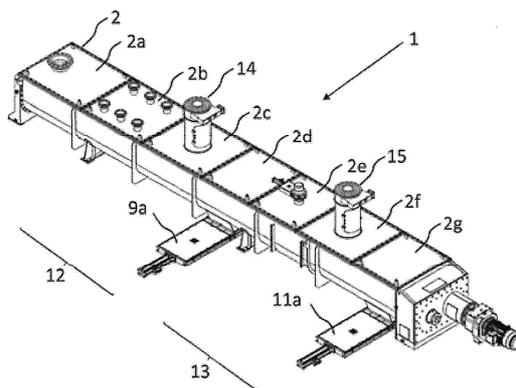
Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7