

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **037289**(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.03.04

(21) Номер заявки
201990326

(22) Дата подачи заявки
2017.07.27

(51) Int. Cl. **B29B 7/74** (2006.01)
B29B 7/40 (2006.01)
B29B 7/48 (2006.01)
B29B 7/60 (2006.01)
B29B 7/72 (2006.01)
B29B 7/80 (2006.01)
B29B 7/88 (2006.01)
B29C 47/08 (2006.01)
B29C 47/10 (2006.01)
B29C 47/36 (2006.01)
B29B 9/06 (2006.01)
B29B 9/12 (2006.01)

(54) СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ОКРАШЕННОГО И НЕОКРАШЕННОГО РАСПЛАВА ПЛАСТИКА

(31) **16184549.0**

(32) **2016.08.17**

(33) **EP**

(43) **2019.08.30**

(86) **PCT/EP2017/068948**

(87) **WO 2018/033354 2018.02.22**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
КОПЕРИОН ГМБХ (DE)

(72) Изобретатель:
**Конрад Ульрих, Керн Норберт,
Шмудде Маркус, Штёер Бернхард,
Хорнбергер Хейко (DE)**

(74) Представитель:
Вашина Г.М. (RU)

(56) US-A1-2008093763
EP-A1-0841144
WO-A2-2007101359
US-A-5232960
US-A-5053176
DE-A1-102007050681
EP-A1-2016995
DE-A1-4214081
DE-A1-10334293
DE-U1-202008017267
WO-A1-2012152342

(57) Предложено устройство (1) для производства окрашенного расплава пластика (S1) и неокрашенного расплава пластика (S2), содержащее многоочервячный экструдер (2), первый узел (3) дозированной подачи материала, второй узел (4) дозированной подачи материала и управляющее устройство (5) для выбора между первым рабочим режимом (B1) для производства окрашенного расплава пластика (S1) и вторым рабочим режимом (B2) для производства неокрашенного расплава пластика (S2). Первый узел (3) дозированной подачи материала служит для подачи в корпус (6) многоочервячного экструдера (2) через первое загрузочное отверстие (16) неокрашенного пластического материала (M), а второй узел (4) дозированной подачи материала служит для подачи в корпус (6) через второе загрузочное отверстие (17) по меньшей мере одного красящего гранулята (G). Для обеспечения производства неокрашенного расплава пластика (S2) неокрашенный пластический материал (M) подают только через первое загрузочное отверстие (16), так что остаточный красящий гранулят (G) или содержащийся в нем краситель (F), который может присутствовать во втором узле (4) дозированной подачи материала или в области второго загрузочного отверстия (17), не загрязняет производимый неокрашенный расплав пластика (S2). Устройство (1) обеспечивает производство по выбору окрашенного или неокрашенного расплава пластика (S1, S2) простым, гибким и экономичным образом.

B1**037289****037289****B1**

По настоящей заявке на патент испрашивается приоритет по заявке на европейский патент № EP 16184549.0, содержание которой введено в настоящую заявку по ссылке.

Предлагаемое изобретение относится к способу и устройству для производства окрашенного и неокрашенного расплава пластика.

Способ и устройство для производства пластикового гранулята из расплава пластика известны из публикации DE 102004002401 A1. Расплав пластика, получаемый с помощью червячного экструдера, экструдирован в виде пластиковых нитей и гранулируют с помощью установки подводного гранулирования. Устройство такого типа используется либо исключительно для производства окрашенного пластикового гранулята, либо исключительно для производства неокрашенного пластикового гранулята, то есть пластикового гранулята естественной окраски. Производить окрашенный или неокрашенный пластиковый гранулят по выбору невозможно, так как краситель, используемый при производстве окрашенного расплава пластика, загрязнял бы производимый затем неокрашенный расплав пластика.

Предлагаемое изобретение имеет целью создание устройства, которое простым, гибким и экономичным образом обеспечивало бы возможность по выбору производить окрашенный или неокрашенный расплав пластика.

Эта цель предлагаемого изобретения достигается созданием устройства, имеющего признаки, раскрытые в п.1 формулы изобретения. Согласно предлагаемому изобретению было подтверждено, что многочервячный экс-тудер в области по меньшей мере двух цилиндрических каналов, выполненных в его корпусе, и расположенных в их по меньшей мере двух обрабатывающих органах, обладает достаточной способностью самоочищения, но подача красителя в упомянутые по меньшей мере два цилиндрических канала, выполненные в корпусе экструдера, должна выполняться отдельно во избежание загрязнения неокрашенного расплава пластика остаточным красителем. Благодаря наличию двух отдельных загрузочных отверстий неокрашенный пластический материал, который должен быть подан, неокрашенный расплав пластика, который должен быть произведен, и краситель для получения окрашенного расплава пластика подаются в упомянутые по меньшей мере два цилиндрических канала, выполненные в корпусе экструдера, строго раздельно. Благодаря возможности выбора с помощью управляющего устройства первого рабочего режима или второго рабочего режима приводятся в действие соответствующие узлы дозированной подачи материала так, чтобы была обеспечена возможность производства либо окрашенного расплава пластика в первом рабочем режиме, либо неокрашенного расплава пластика во втором рабочем режиме. Таким образом, узлы дозированной подачи материала выполнены с возможностью работать независимо друг от друга под управлением управляющего устройства. Управляющее устройство может быть выполнено, например, таким образом, чтобы была обеспечена возможность выбора: привести в действие только первый узел дозированной подачи материала, или привести в действие только второй узел дозированной подачи материала, или же привести в действие оба узла дозированной подачи материала для их совместной работы.

В первом рабочем режиме в упомянутые цилиндрические каналы, выполненные в корпусе экструдера, с помощью первого узла дозированной подачи материала и (или) с помощью второго узла дозированной подачи материала подают неокрашенный пластический материал. Кроме того, с помощью второго узла дозированной подачи материала через второе загрузочное отверстие в упомянутые цилиндрические каналы подают краситель. В составе окрашенного расплава пластика краситель содержится в относительном количестве от 0,5 до 10 мас.%, предпочтительно от 1 до 6 мас.%, более предпочтительно от 1,5 до 4 мас.%, а неокрашенный пластический материал содержится в относительном количестве от 90 до 99,5 мас.%, предпочтительно от 94 до 99 мас.%, более предпочтительно от 96 до 98,5 мас.%. Кроме того, при производстве окрашенного расплава пластика кроме красителя могут вноситься другие добавки, которые в приведенных выше процентных соотношениях не учтены.

Неокрашенный пластический материал может подаваться в виде незатаренного объемного материала, в частности в виде порошка, и (или) гранулята, и (или) в виде расплава. Гранулированная смесь красителя и пластического материала называется красящим гранулятом или гранулированным красящим суперконцентратом. Этот красящий гранулят содержит краситель, который в концентрированном виде связан в пластическом материале с образованием, таким образом, красящего гранулята. В качестве красителя может быть использована, например, сажа.

Во втором рабочем режиме в упомянутые по меньшей мере два цилиндрических канала, выполненные в корпусе экструдера, через первое загрузочное отверстие с помощью первого узла дозированной подачи материала подают только неокрашенный пластический материал. Этот пластический материал может быть использован, например, в виде незатаренного объемного материала, в частности в виде порошка, и (или) гранулята, и (или) расплава.

Благодаря тому, что требуется только один многочервячный экструдер, удается значительно уменьшить сложность конструкции так, что возможность производства по выбору окрашенного или неокрашенного расплава пластика обеспечена простым и экономичным образом. В частности, упомянутые по меньшей мере два обрабатывающих органа выполнены с возможностью приведения их во вращение в одном и том же направлении. Представляется предпочтительным такое решение, при котором многочервячный экструдер выполнен как двухчервячный экструдер. Если сначала производится неокрашенный

расплав пластика, то последующее производство окрашенного расплава пластика может быть осуществлено простым, быстрым и гибким образом, так как окрашенный расплав пластика не загрязняется неокрашенным расплавом пластика. Напротив, если сначала производится окрашенный расплав пластика, то, чтобы затем производить неокрашенный расплав пластика, в течение некоторого переходного периода производится загрязненный расплав пластика, так как многочервячный экструдер выполняет самоочистку. Для обеспечения возможности самоочистки упомянутые по меньшей мере два обрабатывающих органа выполнены таким образом, чтобы они находились в плотном взаимном зацеплении и были установлены таким образом, чтобы при работе они скребли внутреннюю поверхность стенки корпуса. По завершении самоочистки по истечении переходного периода без необходимости сложных действий по очистке обеспечена возможность производства неокрашенного расплава пластика. Что касается загрязненного расплава пластика, который выгружается из многочервячного экструдера в течение переходного периода, то его, например, гранулируют, и полученный гранулят загрязненного пластика держат отдельно от неокрашенного пластикового гранулята и от окрашенного пластикового гранулята. Таким образом, предлагаемое устройство обеспечивает возможность избирательно производить окрашенный и неокрашенный расплав пластика простым, гибким и экономичным образом.

Благодаря второму узлу дозированной подачи материала, в составе которого имеется первый загрузочный узел для дозированной подачи красящего гранулята и второй загрузочный узел для дозированной подачи чистящего гранулята, обеспечена возможность простого переключения с первого рабочего режима на второй рабочий режим. В режиме очистки после производства окрашенного расплава пластика чистящий гранулят с помощью упомянутого второго загрузочного узла подается в упомянутые по меньшей мере два цилиндрических канала, выполненные в корпусе экструдера, через второе загрузочное отверстие. Благодаря использованию чистящего гранулята в течение переходного периода обеспечена очистка второго загрузочного отверстия и многочервячного экструдера от красящего гранулята или красителя. По завершении очистки второй узел дозированной подачи материала отключают и очистку заканчивают. Во втором рабочем режиме в упомянутые по меньшей мере два цилиндрических канала, выполненные в корпусе экструдера, через первое загрузочное отверстие с помощью первого узла дозированной подачи материала подают неокрашенный пластический материал. В качестве чистящего гранулята может быть использован, например, регранулят.

Устройство гарантирует простое, гибкое и экономичное производство по выбору окрашенного и неокрашенного расплава пластика. После производства окрашенного расплава пластика в первом рабочем режиме многочервячный экструдер сначала подвергают очистке в режиме очистки. Для этого с помощью второго узла дозированной подачи материала в упомянутые по меньшей мере два цилиндрических канала, выполненные в корпусе экструдера, подают чистящий гранулят. По завершении работы в первом рабочем режиме в течение некоторого переходного периода имеет место самоочистка многочервячного экструдера. В течение этого переходного периода производится загрязненный расплав пластика, который не может быть использован ни как окрашенный расплав пластика, ни как неокрашенный расплав пластика, поэтому этот загрязненный расплав пластика следует держать отдельно. Этот процесс самоочистки или работа в режиме очистки с истечением переходного периода завершается, так что после этого обеспечена возможность по желанию производить неокрашенный расплав пластика во втором рабочем режиме. В качестве чистящего гранулята может быть использован, например, регранулят.

Благодаря тому, что второе загрузочное отверстие расположено перед первым загрузочным отверстием, простым образом обеспечена самоочистка обрабатывающих органов и внутренней поверхности стенки корпуса путем подачи чистящего гранулята через второе загрузочное отверстие. Переключение с первого рабочего режима на второй рабочий режим обеспечено быстрым и гибким образом.

Устройство по п.2 формулы изобретения гарантирует простое производство по выбору окрашенного и неокрашенного расплава пластика. В первом рабочем режиме управляющее устройство приводит в действие первый узел дозированной подачи материала таким образом, что в упомянутые по меньшей мере два цилиндрических канала, которые выполнены в корпусе экструдера, через первое загрузочное отверстие с помощью первого узла дозированной подачи материала подается неокрашенный пластический материал, а с помощью второго узла дозированной подачи материала в упомянутые по меньшей мере два цилиндрических канала, которые выполнены в корпусе экструдера, через второе загрузочное отверстие подается красящий гранулят. Кроме того, в упомянутые по меньшей мере два цилиндрических канала, которые выполнены в корпусе экструдера, могут подаваться другие добавки, отличающиеся от красителя, содержащегося в составе красящего гранулята. Во втором рабочем режиме управляющее устройство приводит в действие первый узел дозированной подачи материала таким образом, что в упомянутые по меньшей мере два цилиндрических канала, которые выполнены в корпусе экструдера, через первое загрузочное отверстие подается требуемый неокрашенный пластический материал. Во втором рабочем режиме второй узел дозированной подачи материала приводится в действие управляющим устройством таким образом, что через второе загрузочное отверстие красящий гранулят не подается. Представляется предпочтительным такое решение, при котором второй узел дозированной подачи материала во втором рабочем режиме полностью отключен.

Устройство по п.3 формулы изобретения гарантирует простое, гибкое и экономичное производство

по выбору окрашенного и неокрашенного расплава пластика. Благодаря тому, что упомянутые по меньшей мере два обрабатывающих органа находятся в плотном взаимном зацеплении, простым образом обеспечена также самоочистка этих обрабатывающих органов.

Устройство по п.4 формулы изобретения гарантирует простое, гибкое и экономичное производство по выбору окрашенного и неокрашенного расплава пластика. Благодаря тому, что упомянутые по меньшей мере два обрабатывающих органа установлены таким образом, чтобы при работе они скребли внутреннюю поверхность стенки корпуса, простым образом обеспечена также очистка этой поверхности этими обрабатывающими органами.

Устройство по п.5 формулы изобретения гарантирует простое, гибкое и экономичное производство по выбору окрашенного и неокрашенного расплава пластика. Благодаря наличию на обрабатывающих органах месильных элементов, которые расположены таким образом, что они с возможностью приведения их во вращение закреплены на валах в области между загрузочными отверстиями, красящий гранулят, который подается через второе загрузочное отверстие, в области перед первым загрузочным отверстием уже нагрет и, в частности, по меньшей мере частично, а то и полностью расплавлен. В первом рабочем режиме дополнительный подвод тепла, требуемый для расплавления красящего гранулята и пластического материала, который может подаваться через первое загрузочное отверстие, за первым загрузочным отверстием минимален. Благодаря такому решению сложность конструкции в области за первым загрузочным отверстием особенно невелика. Упомянутые месильные элементы могут быть выполнены в виде отдельных месильных дисков и (или) месильных блоков. Каждый месильный блок содержит набор месильных дисков, соединенных между собой с образованием цельного блока.

Устройство по п.6 формулы изобретения гарантирует простое производство по выбору окрашенного и неокрашенного расплава пластика. Благодаря наличию на обрабатывающих органах винтообразных элементов, которые расположены таким образом, что они с возможностью приведения их во вращение закреплены на валах между загрузочными отверстиями, сложность конструкции на участке между загрузочными отверстиями минимальна. Красящий гранулят, который подается через второе загрузочное отверстие, с помощью винтообразных элементов транспортируется только в одном направлении транспортирования к первому загрузочному отверстию. В первом рабочем режиме желаемым образом через второе загрузочное отверстие подается красящий гранулят. Во втором рабочем режиме красящий гранулят через второе загрузочное отверстие не подается. В режиме очистки через второе загрузочное отверстие подается чистящий гранулят.

Устройство по п.7 формулы изобретения гарантирует простое, гибкое и экономичное производство по выбору окрашенного и неокрашенного расплава пластика. Винтообразные элементы и месильные элементы обеспечивают возможность просто расплавлять пластический материал и (или) красящий гранулят, и (или) гомогенизировать краситель, содержащийся в красящем грануляте, и пластический материал. Месильные элементы могут быть выполнены в виде отдельных месильных дисков и (или) месильных блоков. Каждый месильный блок содержит набор месильных дисков, соединенных между собой с образованием цельного блока.

Кроме того, еще одна цель предлагаемого изобретения состоит в создании способа, который простым, гибким и экономичным образом обеспечивал бы производство по выбору окрашенного и неокрашенного расплава пластика.

Эта цель достигается способом, признаки которого раскрыты в п.8 формулы изобретения. Преимущества способа согласно предлагаемому изобретению соответствуют уже описанным выше преимуществам устройства согласно предлагаемому изобретению. В частности, предлагаемый способ может быть доведен до нужной точности с помощью признаков по меньшей мере одного из пп.1-7 формулы изобретения.

Другие признаки, преимущества и частные случаи осуществления предлагаемого изобретения будут раскрыты в дальнейшем описании ряда иллюстративных примеров осуществления предлагаемого изобретения со ссылками на прилагаемые чертежи.

На фиг. 1 схематично изображено в частичном разрезе устройство для производства окрашенного и неокрашенного расплава пластика согласно первому иллюстративному примеру осуществления предлагаемого изобретения.

На фиг. 2 устройство, изображенное на фиг. 1, схематично изображено в частичном разрезе на виде сверху.

На фиг. 3 устройство, изображенное на фиг. 2, изображено в поперечном сечении по III-III (обозначено на фиг. 2).

На фиг. 4 схематично изображено в частичном разрезе устройство для производства окрашенного и неокрашенного расплава пластика согласно второму иллюстративному примеру осуществления предлагаемого изобретения.

На фиг. 5 на виде сверху в частичном разрезе изображен многочервячный экструдер устройства, изображенного на фиг. 4.

Далее со ссылками на прилагаемые чертежи фиг. 1-3 описывается устройство согласно первому иллюстративному примеру осуществления предлагаемого изобретения. Устройство 1 для производства

окрашенного расплава пластика S1 и неокрашенного расплава пластика S2 содержит многочервячный экструдер 2, первый узел 3 дозированной подачи материала, второй узел 4 дозированной подачи материала и управляющее устройство 5. Упомянутый многочервячный экструдер 2 имеет корпус 6, в котором выполнено два цилиндрических канала 7 и 8, образующих в поперечном сечении частично наложенные друг на друга круги. В этих цилиндрических каналах 7 и 8 с возможностью приведения их во вращение вокруг осей вращения 11 и 12 соответственно установлены обрабатывающие органы 9 и 10 соответственно. Эти обрабатывающие органы 9 и 10 установлены с возможностью приведения их во вращение в одном и том же направлении, то есть с обеспечением однонаправленного вращения, с помощью приводного двигателя 13 через посредство передаточного редуктора 14. Между приводным двигателем 13 и передаточным редуктором 14 предусмотрена муфта сцепления 15.

В корпусе 6 выполнены первое загрузочное отверстие 16 и второе загрузочное отверстие 17, открывающиеся в упомянутые цилиндрические каналы 7 и 8. По направлению транспортирования 18 второе загрузочное отверстие 17 расположено перед первым загрузочным отверстием 16. Упомянутый первый узел 3 дозированной подачи материала открывается в первое загрузочное отверстие 16 и служит для подачи в цилиндрические каналы 7 и 8 через первое загрузочное отверстие 16 неокрашенного пластического материала М. Первый узел 3 дозированной подачи материала может быть выполнен, например, как гравиметрический дозирующий узел.

Второй узел 4 дозированной подачи материала содержит первый загрузочный узел 19 и второй загрузочный узел 20. Через второе загрузочное отверстие 17 в цилиндрические каналы 7, 8 с помощью первого загрузочного узла 19 может подаваться красящий гранулят G, а с помощью второго загрузочного узла 20 может подаваться чистящий гранулят R. Упомянутые загрузочные узлы 19 и 20 могут быть выполнены, например, как гравиметрические дозирующие узлы.

По направлению транспортирования 18 многочервячный экструдер 2 имеет последовательно зону втягивания 21, зону расплавления и перемешивания 22 и зону разгрузки 23. На конце зоны разгрузки 23 в корпусе 6 выполнено разгрузочное отверстие 24. Первое загрузочное отверстие 16 и второе загрузочное отверстие 17 расположены в зоне втягивания 21. Обрабатывающие органы 9 и 10 содержат соответственно валы 25 и 26 и расположенные на этих валах 25 и 26 попарно в направлении транспортирования 18 винтообразные элементы 27 и 27' и месильные элементы 28 и 28'. В зоне втягивания 21 установлены только винтообразные элементы 27 и 27', которые зафиксированы на валах 25 и 26 соответственно с возможностью приведения их во вращение. В зоне расплавления и перемешивания 22 установлены винтообразные элементы 27 и 27' и месильные элементы 28 и 28', которые зафиксированы на валах 25 и 26 соответственно, с возможностью приведения их во вращение. В зоне разгрузки 23 установлены опять только винтообразные элементы 27 и 27', которые зафиксированы на валах 32 и 33 соответственно с возможностью приведения их во вращение. Месильные элементы 28 и 28' могут быть выполнены, например, в виде отдельных месильных дисков и (или) месильных блоков, каждый из которых содержит набор месильных дисков, соединенных между собой с образованием цельного блока.

Обрабатывающие органы 9 и 10 находятся в плотном взаимном зацеплении и установлены таким образом, чтобы при работе они скребли внутреннюю поверхность 29 стенки корпуса 6. Для этого обрабатывающие органы 9 и 10 расположены друг относительно друга таким образом, что в поперечном сечении между обрабатывающими органами 9 и 10 обеспечен зазор 30, величина A_1 которого по отношению к наружному диаметру D обрабатывающих органов 9 и 10, то есть отношение $A_1:D$ составляет $0,003 \leq A_1:D \leq 0,050$, предпочтительно $0,004 \leq A_1:D \leq 0,035$, более предпочтительно $0,011 \leq A_1:D \leq 0,020$.

Кроме того, каждый из обрабатывающих органов 9 и 10 в поперечном сечении образует с внутренней поверхностью 29 стенки корпуса зазор 31, величина A_2 которого по отношению к наружному диаметру D обрабатывающих органов 9 и 10, то есть отношение $A_2:D$ составляет $0,004 \leq A_2:D \leq 0,030$, предпочтительно $0,005 \leq A_2:D \leq 0,025$, более предпочтительно $0,012 \leq A_2:D \leq 0,019$.

Управляющее устройство 5 служит для выбора между первым рабочим режимом B1 для производства окрашенного расплава пластика S1 и вторым рабочим режимом B2 для производства неокрашенного расплава пластика S2. Для этого управляющее устройство 5 соединено с возможностью передачи сигналов с многочервячным экструдером 2, первым узлом 3 дозированной подачи материала и вторым узлом 4 дозированной подачи материала. Управляющее устройство 5 выполнено таким образом, что в первом рабочем режиме B1 обеспечена возможность подачи неокрашенного пластического материала М с помощью первого узла 3 дозированной подачи материала через первое загрузочное отверстие 16 и красящего гранулята G с помощью второго узла 4 дозированной подачи материала или с помощью первого загрузочного узла 19 через второе загрузочное отверстие 17. Кроме того, управляющее устройство 5 выполнено таким образом, что во втором рабочем режиме B2 обеспечена возможность подачи в упомянутые по меньшей мере два выполненных в корпусе экструдера цилиндрических канала 7, 8 с помощью первого узла 3 дозированной подачи материала через первое загрузочное отверстие 16 неокрашенного пластического материала М. Красящий гранулят G во втором рабочем режиме B2 в выполненные в корпусе экструдера цилиндрические каналы 7, 8 не подается. Кроме того, управляющее устройство 5 выполнено таким образом, что при переходе устройства 1 с первого режима работы B1 на второй режим

работы В2 оно сначала включается в режим очистки В3. В режиме очистки В3 с помощью второго узла 4 дозированной подачи материала или с помощью второго загрузочного узла 20 в упомянутые цилиндрические каналы 7, 8, выполненные в корпусе экструдера, через второе загрузочное отверстие 17 подают чистящий гранулят R. В режиме очистки В3 первый загрузочный узел 19 отключен. Кроме того, с целью повышения качества или ускорения самоочистки многочервячного экструдера 2 в области за первым загрузочным отверстием 16 в режиме очистки с помощью первого узла 3 дозированной подачи материала через первое загрузочное отверстие 16 может дополнительно подаваться пластический материал М.

Устройство 1 работает следующим образом.

Выбор между первым рабочим режимом В1 и вторым рабочим режимом В2 может быть осуществлен с помощью управляющего устройства 5. Производство окрашенного расплава пластика S1 осуществляется в первом рабочем режиме В1, а производство неокрашенного расплава пластика S2 осуществляется во втором рабочем режиме В2.

В первом рабочем режиме В1 в многочервячный экструдер 2 подаются неокрашенный пластический материал М и красящий гранулят G. В зоне втягивания 21 красящий гранулят G через второе загрузочное отверстие 17 направляется в выполненные в корпусе экструдера цилиндрические каналы 7 и 8, где с помощью винтообразных элементов 27 и 27' только в направлении транспортирования 18 транспортируется к первому загрузочному отверстию 16. В зоне втягивания 21 через первое загрузочное отверстие 16 в выполненные в корпусе экструдера цилиндрические каналы 7 и 8 подается неокрашенный пластический материал М. Неокрашенный пластический материал М и красящий гранулят G транспортируются в зону расплавления и перемешивания 22. В зоне расплавления и перемешивания 22 красящий гранулят G и факультативно пластический материал М расплавляются, и расплавленный пластический материал М смешивается с красителем F, который содержится в загруженном красящем грануляте G, в результате чего получается окрашенный расплав пластика S1.

Затем полученный окрашенный расплав пластика S1 разгружается через разгрузочное отверстие 24 в зоне разгрузки 23. Затем полученный окрашенный расплав пластика S1, например, подвергают гранулированию любым из известных способов, получая окрашенный пластиковый гранулят.

Неокрашенный пластиковый материал М, то есть пластиковый материал М естественной окраски, является незатаренным объемным материалом и может представлять собой, например, порошок и (или) гранулят, и (или) расплав. Краситель F присутствует в связанном виде в составе красящего гранулята G. Этот красящий гранулят G может представлять собой, например, смесь из неокрашенного пластического материала М и красителя F. В составе красящего гранулята G краситель F присутствует в концентрированном виде. В качестве красителя F может быть использована, например, сажа.

В составе окрашенного расплава пластика S1 краситель F содержится в относительном количестве от 0,5 до 10 мас.%, предпочтительно от 1 до 6 мас.%, более предпочтительно от 1,5 до 4 мас.%, а неокрашенный пластический материал М содержится в относительном количестве от 90 до 99,5 мас.%, предпочтительно от 94 до 99 мас.%, более предпочтительно от 96 до 98,5 мас.%. Кроме того, при производстве окрашенного расплава пластика S1 кроме красителя F могут вноситься другие добавки, которые в приведенных выше процентных соотношениях не учтены.

Если затем с помощью управляющего устройства 5 выбирают второй рабочий режим В2, то сначала включают режим очистки В3. В режиме очистки В3 в цилиндрические каналы 7, 8, выполненные в корпусе экструдера, с помощью второго узла 4 дозированной подачи материала или с помощью второго загрузочного узла 20 через второе загрузочное отверстие 17 подают чистящий гранулят R. Красящий гранулят G в режиме очистки В3 не подается. В режиме очистки В3 в цилиндрические каналы 7, 8, выполненные в корпусе экструдера, с помощью первого узла 3 дозированной подачи материала через первое загрузочное отверстие 16 может дополнительно подаваться неокрашенный пластический материал М. В режиме очистки В3 имеет место самоочистка многочервячного экструдера 2 в течение некоторого переходного периода после работы в первом рабочем режиме В1. Остаточный красящий гранулят G и (или) краситель F, который присутствует в области второго загрузочного отверстия 17 и в цилиндрических каналах 7, 8, в частности на обрабатывающих органах 9, 10 и на внутренней поверхности 29 стенки корпуса, удаляется из многочервячного экструдера 2 благодаря плотному взаимному зацеплению обрабатывающих органов 9, 10 и тому, что они установлены таким образом, чтобы при работе они скребли внутреннюю поверхность 29 стенки корпуса. В течение этого переходного периода производится загрязненный расплав пластика S3, который не может быть использован ни как окрашенный расплав пластика S1, ни как неокрашенный расплав пластика S2, поэтому этот загрязненный расплав пластика S3 должен храниться отдельно от них. По истечении переходного периода самоочистка завершается и режим очистки В3 прекращается. Для этого второй узел 4 дозированной подачи материала или второй загрузочный узел 20 останавливают, в результате чего чистящий гранулят R больше не поступает через второе загрузочное отверстие 17 в цилиндрические каналы 7, 8, выполненные в корпусе экструдера. Затем во втором рабочем режиме В2 производится неокрашенный расплав пластика S2. Для этого в цилиндрические каналы 7, 8, выполненные в корпусе экструдера, с помощью первого узла 3 дозированной подачи материала через первое загрузочное отверстие 16 подается неокрашенный пластический материал М, который транспортируется в зону расплавления и перемешивания 22, где подвергается расплавлению, после чего выгружа-

ется через зону разгрузки 23. Во втором рабочем режиме В2 пластический материал М подается как незатаренный объемный материал, например в виде порошка, и (или) гранулята, и (или) расплава.

Переключение со второго рабочего режима В2 на первый режим работы В1 может быть осуществлено просто, так как для производства окрашенного расплава пластика S1 не требуется самоочистки многочервячного экструдера 2.

Далее со ссылками на фиг. 4 и 5 описывается устройство согласно второму иллюстративному варианту осуществления предлагаемого изобретения. В этом варианте, в отличие от варианта осуществления предлагаемого изобретения, рассмотренного перед этим, в направлении транспортирования 18 многочервячный экструдер 2 имеет последовательно первую зону втягивания 21', зону расплавления 22', вторую зону втягивания 21, зону расплавления и перемешивания 22 и зону разгрузки 23. В упомянутой первой зоне втягивания 21' расположены только винтообразные элементы 27, 27', которые установлены на валах 25, 26 соответственно, с возможностью приведения их во вращение. В отличие от этого в зоне расплавления 22' расположены только месильные элементы 28, 28', которые установлены на валах 25, 26 соответственно с возможностью приведения их во вращение. Упомянутые месильные элементы 28, 28' могут быть выполнены в виде отдельных месильных дисков и (или) в виде месильных блоков, каждый из которых содержит набор месильных дисков, соединенных между собой. Второе загрузочное отверстие 17 расположено в первой зоне втягивания 21', то есть перед первым загрузочным отверстием 16. Первое загрузочное отверстие 16 расположено во второй зоне втягивания 21. Таким образом, зона расплавления 22' расположена в области между загрузочными отверстиями 16 и 17. Соответственно винтообразные элементы 27, 27' и месильные элементы 28, 28', установленные на валах 25, 26 с возможностью приведения их во вращение, расположены в области между загрузочными отверстиями 16, 17.

В первом рабочем режиме В1 в первую зону втягивания 21' с помощью второго узла 4 дозированной подачи материала или с помощью первого загрузочного узла 19 через второе загрузочное отверстие 17 подается красящий гранулят G. Этот красящий гранулят G транспортируется в зону расплавления 22', где расплавляется с помощью месильных элементов 28, 28'. Во второй зоне 21 к расплавленному красящему грануляту G с помощью первого узла 3 дозированной подачи материала через первое загрузочное отверстие 16 добавляется неокрашенный пластический материал М. Расплавленный красящий гранулят G или содержащийся в нем краситель F смешивается с пластическим материалом М, который находится в зоне расплавления и перемешивания 22 в виде расплава. Затем получаемый окрашенный расплав пластика S1 выгружается в зону разгрузки 23.

Соответственно в режиме очистки В3 в первой зоне втягивания 21' через второе загрузочное отверстие 17 подается чистящий гранулят R, который транспортируется в зону расплавления 22'. В зоне расплавления 22' чистящий гранулят R расплавляется и затем транспортируется во вторую зону втягивания 21, в зону расплавления и перемешивания 22 и в зону разгрузки 23.

Благодаря этому режиму осуществляется самоочистка многочервячного экструдера 2, в частности второго загрузочного отверстия 17, обрабатывающих органов 9, 10 и внутренней поверхности 29 стенки корпуса. В режиме очистки В3 через первое загрузочное отверстие 16 может дополнительно подаваться пластический материал М. В отношении дальнейшего конструктивного решения и в отношении дальнейшего режима функционирования делается ссылка на предшествующий иллюстративный вариант осуществления предлагаемого изобретения.

Устройство 1 согласно предлагаемому изобретению обеспечивает возможность по выбору производить окрашенный расплав пластика S1 и неокрашенный расплав пластика S2 с помощью единственного многочервячного экструдера 2. Благодаря этому сводится к минимуму сложность оборудования. При переключении с первого рабочего режима В1 на второй рабочий режим В2 в течение некоторого переходного периода самоочистки, то есть в режиме очистки В3, имеет место производство загрязненного расплава пластика S3. Получаемый из этого загрязненного расплава пластика гранулят из экономических соображений может быть пущен в продажу, или же он может быть подан в многочервячный экструдер 2 через второе загрузочное отверстие 17 для повторной переработки при производстве окрашенного расплава пластика S1. Таким образом, устройство 1 обеспечивает возможность простым, гибким и экономичным образом производить по выбору окрашенный расплав пластика S1 и неокрашенный расплав пластика S2.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Устройство для производства окрашенного и неокрашенного расплава пластика, содержащее многочервячный экструдер (2) для получения расплава пластика (S1, S2), включающий корпус (6),
по меньшей мере два обрабатывающих органа (9, 10), установленных с возможностью приведения их во вращение в выполненных в корпусе по меньшей мере двух цилиндрических каналах (7, 8),
первый узел (3) дозированной подачи материала для подачи в упомянутые по меньшей мере два цилиндрических канала (7, 8) через первое загрузочное отверстие (16) неокрашенного пластического материала (М),

второй узел (4) дозированной подачи материала для подачи в упомянутые по меньшей мере два цилиндрических канала (7, 8) через второе загрузочное отверстие (17) по меньшей мере одного красящего гранулята (G),

характеризующееся тем, что

упомянутый второй узел (4) дозированной подачи материала содержит первый загрузочный узел (19) для подачи красящего гранулята (G) и второй загрузочный узел (20) для подачи чистящего гранулята (R), при этом упомянутые загрузочные узлы (19, 20) выполнены с возможностью открываться во второе загрузочное отверстие (17),

в направлении транспортирования (18) второе загрузочное отверстие (17) расположено перед первым загрузочным отверстием (16),

в его составе предусмотрено управляющее устройство (5) для выбора между первым рабочим режимом (B1) для производства окрашенного расплава пластика (S1) и вторым рабочим режимом (B2) для производства неокрашенного расплава пластика (S2), и

упомянутое управляющее устройство (5) выполнено таким образом, что в режиме очистки (B3) с помощью второго узла (4) дозированной подачи материала обеспечена возможность подачи чистящего гранулята (R) через второе загрузочное отверстие (17) в упомянутые по меньшей мере два цилиндрических канала (7, 8).

2. Устройство по п.1, характеризующееся тем, что управляющее устройство (5) выполнено

в первом рабочем режиме (B1) с возможностью подачи в упомянутые по меньшей мере два цилиндрических канала (7, 8) с помощью первого узла (3) дозированной подачи материала через первое загрузочное отверстие (16) неокрашенного пластического материала (M) и с помощью второго узла (4) дозированной подачи материала через второе загрузочное отверстие (17) подачи красящего гранулята (G), и

во втором рабочем режиме (B2) с возможностью подачи в упомянутые по меньшей мере два цилиндрических канала (7, 8) с помощью первого узла (3) дозированной подачи материала через первое загрузочное отверстие (16) неокрашенного пластического материала (M).

3. Устройство по любому из пп.1 или 2, характеризующееся тем, что упомянутые обрабатывающие органы (9, 10) расположены друг относительно друга таким образом, что в поперечном сечении между этими обрабатывающими органами (9, 10) выполнен зазор (30), величина A_1 которого по отношению к наружному диаметру D обрабатывающих органов (9, 10), то есть отношение $A_1:D$, составляет $0,003 \leq A_1:D \leq 0,050$, предпочтительно $0,004 \leq A_1:D \leq 0,035$, более предпочтительно $0,011 \leq A_1:D \leq 0,020$.

4. Устройство по любому из пп.1-3, характеризующееся тем, что каждый из упомянутых обрабатывающих органов (9, 10) в поперечном сечении образует с внутренней поверхностью (29) стенки корпуса зазор (31), величина A_2 которого по отношению к наружному диаметру D обрабатывающих органов (9, 10), то есть отношение $A_2:D$, составляет $0,004 \leq A_2:D \leq 0,030$, предпочтительно $0,005 \leq A_2:D \leq 0,025$, более предпочтительно $0,012 \leq A_2:D \leq 0,019$.

5. Устройство по любому из пп.1-4, характеризующееся тем, что каждый из упомянутых по меньшей мере двух обрабатывающих органов (9, 10) содержит соответствующий вал (25, 26) и месильные элементы (28, 28'), зафиксированные с возможностью вращения на упомянутых валах (25, 26) в области между загрузочными отверстиями (16, 17).

6. Устройство по любому из пп.1-5, характеризующееся тем, что каждый из упомянутых по меньшей мере двух обрабатывающих органов (9, 10) содержит соответствующий вал (25, 26) и винтообразные элементы (27, 27'), зафиксированные с возможностью вращения на упомянутых валах (25, 26) в области между загрузочными отверстиями (16, 17).

7. Устройство по любому из пп.1-6, характеризующееся тем, что каждый из упомянутых по меньшей мере двух обрабатывающих органов (9, 10) содержит соответствующий вал (25, 26), винтообразные элементы (27, 27') и месильные элементы (28, 28'), зафиксированные с возможностью приведения их во вращение на упомянутых валах (25, 26) в области за загрузочными отверстиями (16, 17).

8. Способ производства окрашенного и неокрашенного расплава пластика, при котором выполняют следующие стадии:

обеспечивают наличие многочервячного экструдера (2), включающего корпус (6),

выполненные в корпусе (6) по меньшей мере два цилиндрических канала (7, 8), образующих в поперечном сечении частично наложенные друг на друга круги,

первое загрузочное отверстие (16) и второе загрузочное отверстие (17), выполненные с возможностью открываться в упомянутые по меньшей мере два цилиндрических канала (7, 8), при этом в направлении транспортирования (18) второе загрузочное отверстие (17) расположено перед первым загрузочным отверстием (16),

по меньшей мере два обрабатывающих органа (9, 10), установленных с возможностью вращения в цилиндрических каналах (7, 8) соответственно,

обеспечивают наличие первого узла (3) дозированной подачи материала и второго узла (4) дозированной подачи материала, при этом упомянутый второй узел (4) дозированной подачи материала содер-

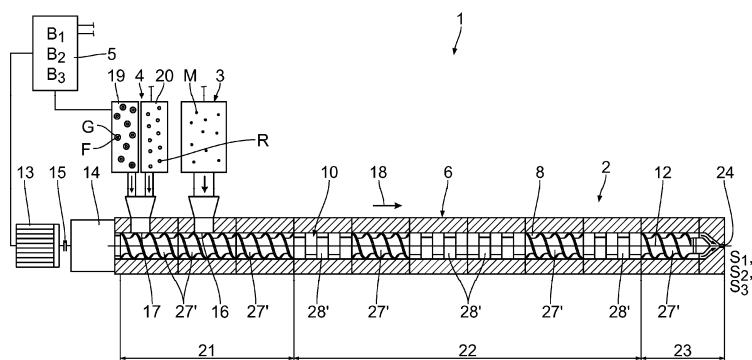
жит первый загрузочный узел (19) для подачи красящего гранулята (G) и второй загрузочный узел (20) для подачи чистящего гранулята (R), при этом упомянутые загрузочные узлы (19, 20) выполнены с возможностью открываться во второе загрузочное отверстие (17),

с помощью управляющего устройства (5) выбирают между первым рабочим режимом (B1) для производства окрашенного расплава пластика (S1) и вторым рабочим режимом (B2) для производства неокрашенного расплава пластика (S2), при этом

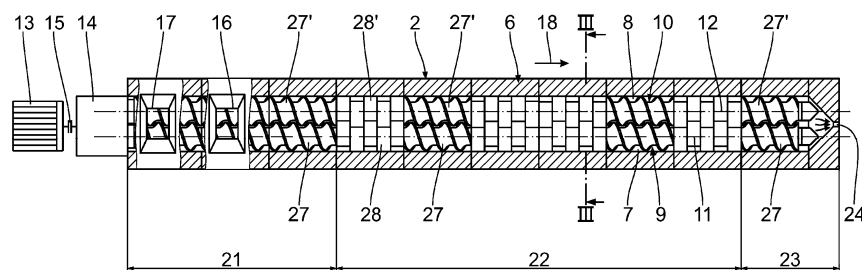
в первом рабочем режиме (B1) в упомянутые по меньшей мере два цилиндрических канала (7, 8) с помощью первого узла (3) дозированной подачи материала через первое загрузочное отверстие (16) подают неокрашенный пластиковый материал (M) и с помощью второго узла (4) дозированной подачи материала через второе загрузочное отверстие (17) подают красящий гранулят (G), и

во втором рабочем режиме (B2) в упомянутые по меньшей мере два цилиндрических канала (7, 8) с помощью первого узла (3) дозированной подачи материала через первое загрузочное отверстие (16) подают неокрашенный пластиковый материал (M), при этом после производства окрашенного расплава пластика (S1) в первом рабочем режиме (B1) многочервячный экструдер чистят в режиме очистки (B3), причем в упомянутом режиме очистки (B3) с помощью второго узла (4) дозированной подачи материала подают чистящий гранулят (R) через второе загрузочное отверстие (17) в упомянутые по меньшей мере два цилиндрических канала (7, 8), и

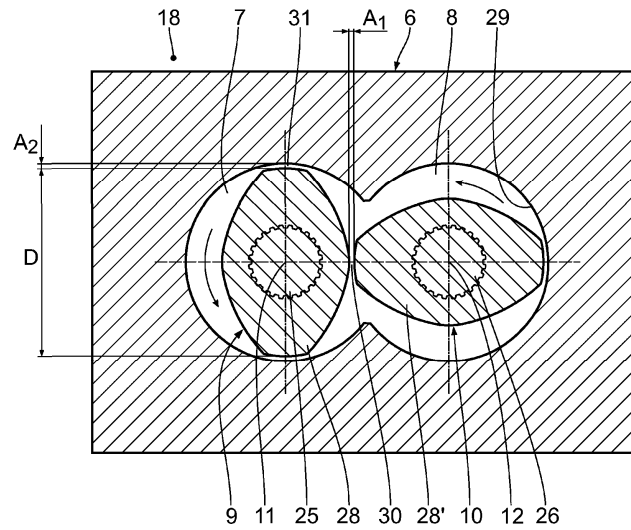
в выбранном рабочем режиме (B1, B2) приводят в действие многочервячный экструдер (2) и узлы (3, 4) дозированной подачи материала.



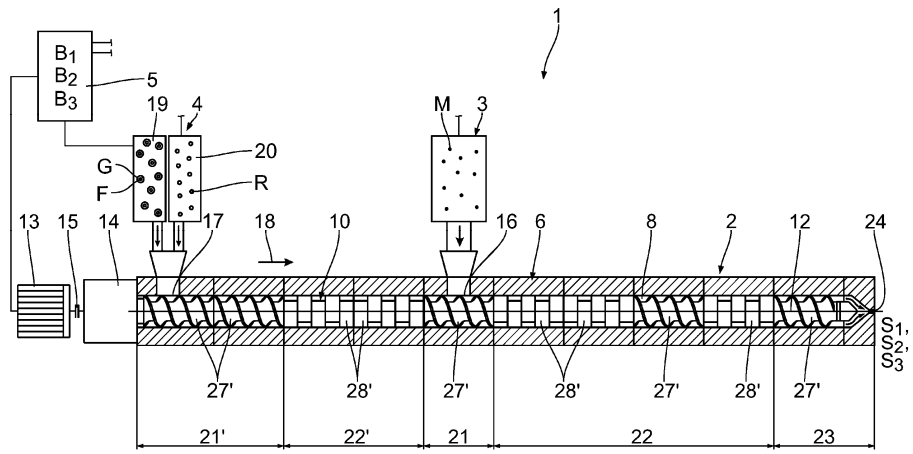
Фиг. 1



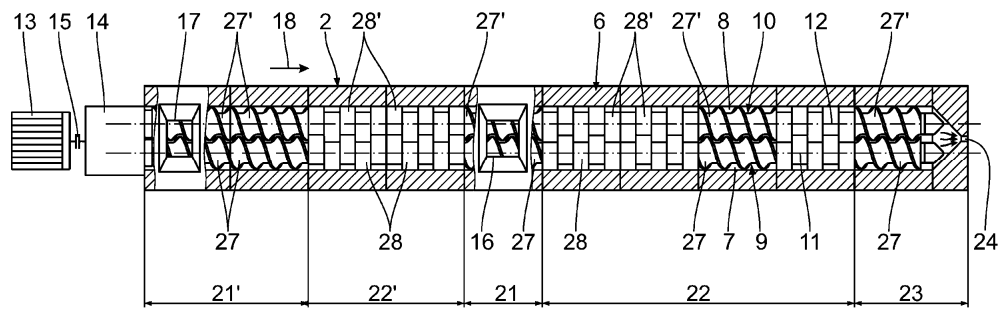
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5

