

Изобретение относится к переработке полимерных материалов и может быть использовано для непрерывного смешения полимер-полимерных композиций, полимеров с различными пигментами, а также высокодисперсными минеральными наполнителями в линиях для окрашивания, грануляции, получения и переработки полимерных материалов.

Наиболее близким по технической сущности к изобретению является смеситель для полимерных материалов, содержащий корпус с полостью, в которой установлен с возможностью вращения вал, по внутренней поверхности корпуса закреплены неподвижные диски со сквозными отверстиями, в зазорах между которыми расположены подвижные диски со сквозными отверстиями, установленные неподвижно на валу, причем сквозные отверстия по меньшей мере одного из двух смежных дисков соединены между собой каналами, которые выполнены на поверхности диска (Авт. св. СССР №1500485, кл. В29В7/38, 1989).

Недостатком данной конструкции является недостаточно эффективное смешение из-за нерациональной формы сквозных отверстий, которые не обеспечивают создание переменного поля давлений для интенсификации поперечных перемещений полимера через каналы, выполненные на поверхности дисков.

В основу заявляемого изобретения положена задача усовершенствования смесителя для полимерных материалов за счет выбора рациональной формы сквозных отверстий и способа их соединения, а также создания в каналах для течения полимера градиента давления в направлении перпендикулярном движению основного потока полимера и организации интенсивных полимерных потоков полимера в смесителе, которые взаимодействуют с основными потоками полимера, что существенно увеличивает поверхность раздела, обеспечивает более интенсивное распределение поверхностей контакта по всему объему смеси и повышает эффективность смешения, улучшает качество готовых изделий. При этом нет необходимости изменять технологический процесс.

Поставленная задача решается за счет того, что в смесителе для полимерных материалов, содержащем корпус с полостью, в которой установлен вал, по внутренней поверхности корпуса закреплены неподвижные диски со сквозными отверстиями, в зазорах между которыми расположены подвижные диски со сквозными отверстиями, установленные неподвижно на валу, причем по меньшей мере два сквозных отверстия по меньшей мере одного из двух смежных дисков соединены между собой по меньшей мере одним каналом, который выполнен на поверхности диска, согласно изобретению новым является то, что по меньшей мере у двух смежных дисков сквозные отверстия выполнены конфузурными и диффузурными, при этом конфузурные отверстия одного из дисков размещены с возможностью сообщения с диффузурными отверстиями другого диска.

Сущность изобретения поясняется чертежом (фиг.).

Смеситель для полимерных материалов

содержит корпус 1 с полостью 2, в которой установлен вал 3. По внутренней поверхности 4 корпуса 1 закреплены неподвижные диски 5 со сквозными отверстиями 6, в зазорах 7 между которыми расположены подвижные диски 8 со сквозными отверстиями 6, установленные неподвижно на валу 3. Сквозные отверстия 6 соединены каналами, например, каналами 9, выполненными на поверхности дисков, например 8. Между дисками 8 и 5 расположены диски 10, 11, 12 и 13 со сквозными конфузурными 14 и диффузурными отверстиями 15. Диски 10 и 12 закреплены на внутренней поверхности 4 корпуса 1, а диски 11 и 13 - на валу 3. Сквозные конфузурные отверстия 14 соединены со сквозными диффузурными отверстиями 15 каналами 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, выполненными на торцовых поверхностях 24, 25, 26, 27 дисков 11 и 13. У смежных дисков 10, 11, 12 и 13 сквозные конфузурные отверстия 14 размещены с возможностью сообщения со сквозными диффузурными отверстиями 15. Сквозные отверстия 14 и 15 имеют узкую часть 28 и широкую часть 29.

Работа смесителя для полимерных материалов заключается в следующем.

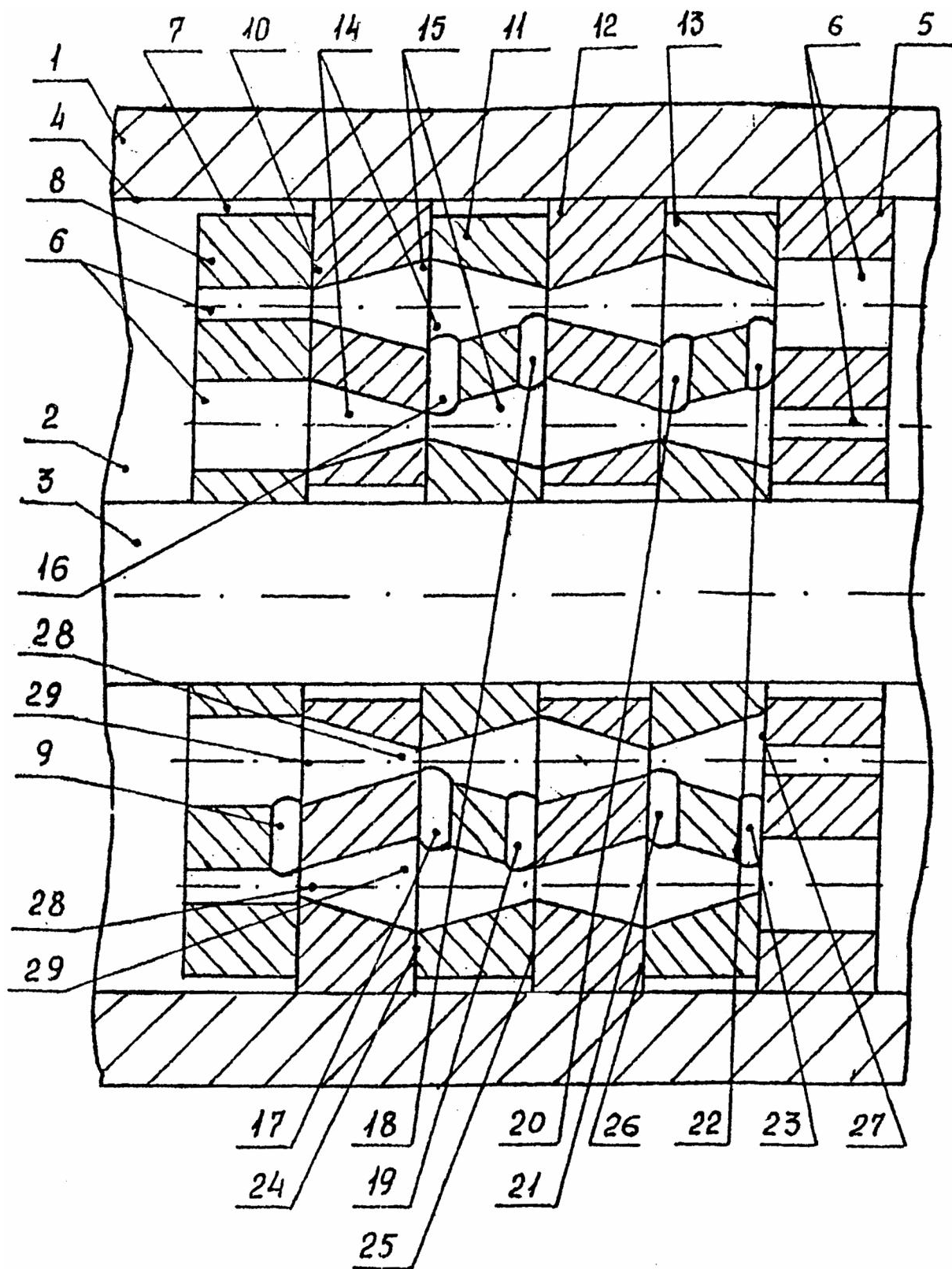
Расплав полимера, состоящий из различных компонентов, поступает в полость 2 корпуса 1 и проходит через сквозные отверстия 6 диска 8, закрепленного на валу 3 и расположенного в зазоре 7, разделяясь на большое число осевых струйных потоков, что приводит к увеличению поверхности раздела массы полимера. При вращении диска 8 происходит также окружной перенос полимера. Расплав полимера совершает также поперечные перемещения через каналы 9, что обеспечивает перераспределение массы полимера между сквозными отверстиями 6 и интенсифицирует смешение из-за увеличения числа контактов порций полимера, участвующих в смешении. На выходе из сквозных отверстий 6 диска 8 расплав полимера поступает в зону интенсивных сдвиговых деформаций и среза между диском 8 и диском 10, закрепленным на внутренней поверхности 4 корпуса 1. При вращении диска 8 относительно неподвижного диска 10 в момент перетекания полимера в сквозные отверстия 14 и 15 диска 10 происходит срез полимера и образование малых порций полимера. Смешение малых порций полимера происходит в сквозных отверстиях 14 и 15 диска 10, причем в одно и то же сквозное отверстие диска 10 поступают малые порции полимера из различных сквозных отверстий 6 диска 8, что обеспечивает их интенсивный контакт, усреднение распределения компонентов смеси по всему объему композиции и смешение. При движении расплава полимера в сквозных конфузурных отверстиях 14 происходит сжатие потока, увеличение скорости его движения и падение давления по его длине, которое принимает свое наименьшее значение в их узкой части 28. В сквозных диффузурных отверстиях 15 происходит расширение потока, уменьшение скорости его движения, релаксация напряжений и повышение давления по длине отверстия, которое достигает наибольшей величины в их широкой части 29. Из сквозных отверстий 14 и 15 диска 10 расплав полимера в виде осевых струйных потоков переходит соответственно в сквозные отверстия

15 и 14 диска 11, закрепленного на валу 3. При вращении диска 11 каждое его сквозное отверстие запитывается из различных сквозных отверстий диска 10. Особенности этого процесса описаны выше. Отличительной особенностью данной конструкции смесителя является то, что расплав полимера из широкой части 29 сквозных диффузорных отверстий 15 диска 10 перетекает в широкую часть 29 сквозных конфузорных отверстий 14 диска 11. При этом поддерживается высокая величина давления, достигнутая благодаря диффузорным гидродинамическим процессам в отверстиях 15 диска 10. В то же время в узкой части 28 диффузорного сквозного отверстия 15 диска 10 также поддерживается высокая скорость движения потока и низкое давление, достигнутое в результате конфузорных гидродинамических процессов в отверстиях 14 диска 10, узкая часть которого 28 соединена с узкой частью 28 отверстия 15 диска 11. Так как широкие части 29 отверстий 14 диска 11 соединены каналами 16 и 17, выполненными на торцевой поверхности 24, с узкими частями 28 отверстий 15 диска 11, то создается градиент давления в направлении, перпендикулярном основному осевому движению полимера. Под действием перепада давления происходят интенсивные движения полимера из отверстий 14 в отверстия 15. Образуется большое количество интенсивных поперечных струйных потоков расплава полимера, контактирующих с малыми порциями полимера основных осевых потоков, образующихся в результате среза полимера на входе в отверстие 15. При этом существенно увеличивается поверхность раздела массы полимера, интенсифицируется расплавление поверхностей контакта и повышается эффективность смешения.

Таким образом, на входе в отверстия 14 диска 11 из их широкой части 29 часть расплава полимера перетекает в виде струйных потоков в отверстия 15. Оставшаяся часть расплава полимера продолжает осевое движение в сквозных конфузорных отверстиях 14, в которых происходят конфузорные гидродинамические процессы, обеспечивающие создание давления малой величины в узких частях 28 отверстий 14, которые дополнительными каналами 18 и 19, выполненными на торцевой поверхности 25 диска 11, соединены с широкими частями 29 сквозных диффузорных отверстий 15 диска 11, в которых реализуется высокое давление. В результате этого снова происходит перетекание части расплава полимера в виде струйных потоков из отверстий 15 в отверстия 14 и их слияние с осевыми потоками. В результате такого механизма движения полимера в смесителе создается переменное поле давлений как в радиальном, так и осевом направлениях, что приводит к интенсивным перестроениям потоков, необходимых для повышения смешения. По длине смесителя описанные перестроения неоднократно повторяются. При этом используются конфузорно-диффузорные и диффузорно-конфузорные переходы, образующиеся при сообщении сквозных отверстий 14 и 15 дисков 12 и 13, и каналы 20, 21, 22 и 23 на торцевых поверхностях 26 и 27 диска 13. Полученная в результате эффективного смешения композиция выходит из смесителя через сквозные отверстия 6 диска 5.

Предлагаемая конструкция смесителя для полимерных материалов позволяет обеспечить интенсификацию процесса смешения путем интенсификации поперечного переноса массы полимера и ее слияния с полимером осевых потоков, перестроений потоков полимера, образования поперечных струйных потоков и конфузорных и диффузорных потоков. При этом обеспечивается усреднение распределения компонентов смеси по всему объему композиции и повышение эффективности смешения.

Таким образом в предлагаемом смесителе для полимерных материалов достигается повышение эффективности смешения по сравнению с известными конструкциями смесителей, позволяющее повысить качество получаемой продукции, не изменяя основной технологической схемы процесса.



Фиг.