



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 026 870** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) МПК⁶ **C 08 J 9/02, C 08 F 112/08//B**
29 C 67/20

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(21), (22) Заявка: 4830317/05, 29.06.1990
(30) Приоритет: 30.06.1989 DE P 3921523.7
(46) Дата публикации: 20.01.1995
(56) Ссылки: Состояние и тенденции развития производства и потребления вспенивающегося полистирола. М.: НИИТЭХИМ, 1986, С. 28-33. Патент США N 4455272, кл. В 29D 27/00, 1984.

(71) Заявитель:
Херманн Бершторфф Maschinenbau GmbH (DE)
(72) Изобретатель: Йоахим Мейке[DE],
Герхард Мартин[DE]
(73) Патентообладатель:
Херманн Бершторфф Maschinenbau GmbH (DE)

(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ПЕНОПОЛИСТИРОЛА И ЭКСТРУЗИОННАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ЕГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ

(57) Реферат:
Использование: в производстве пенопластов. Сущность изобретения: способ получения пенополистирола путем пластикации в экструдере полистирола и порорегулирующего средства с последующим введением в расплав полистирола в качестве вспенивающего агента 0,2 - 0,5 мас.% азота с последующим перемешиванием и введением второго вспенивающего агента - частично галогенированных соединений в количестве 0,5 - 2% от массы полистирола и порорегулирующего средства и перемешиванием смеси при 130°C. А также

экструзионная установка для изготовления пенополистирола. Внутри полого цилиндрического корпуса с последовательно расположенными в направлении перемещения обрабатываемого потока материала двумя зонами впрыска установлен приводимый во вращение шнек для гомогенизации. Расстояние между зонами равно не менее 2 d, где d - диаметр шнека. В первой зоне расположено впрыскное устройство для газообразного вспенивающего средства, а во второй зоне - впрыскное устройство для жидкого вспенивающего средства. 2 н. и 3 з.п. ф - лы, 2 ил.

RU 2 026 870 C1

RU 2 026 870 C1



RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 026 870** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) Int. Cl.⁶ **C 08 J 9/02, C 08 F 112/08//B**
29 C 67/20

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 4830317/05, 29.06.1990

(30) Priority: 30.06.1989 DE P 3921523.7

(46) Date of publication: 20.01.1995

(71) Applicant:
Kherrmann Bershtorff Maschinenbau GmbH (DE)

(72) Inventor: Joakhim Meije[DE],
Gerhard Martin[DE]

(73) Proprietor:
Kherrmann Bershtorff Maschinenbau GmbH (DE)

(54) **METHOD OF OBTAINING FOAMED POLYSTYRENE AND EXTRUSION UNIT FOR PRODUCING FOAMED POLYSTYRENE**

(57) Abstract:

FIELD: production of foamed plastics.
SUBSTANCE: method involves plasticizing polystyrene and pore-control substance in extruder followed by introducing into polystyrene melt of 0.2-0.5% by weight of nitrogen as foaming agent; mixing and introducing second foaming agent (partially halogenated compositions) in an amount of 0.5-2% of polystyrene weight and cross-control substance and mixing at 130 C. Extrusion unit for producing foamed polystyrene has hollow cylindrical housing

with two injection zones sequentially positioned in the direction of flow of material processed, between which homogenizing auger is positioned. Auger is provided with rotational drive. Distance between injection zones is at least 2D, where D is auger diameter. Injection device for gaseous foaming agent is disposed in the first zone and injection device for liquid foaming agent is disposed in the second zone. EFFECT: increased efficiency in producing foamed material and improved quality of material. 5 cl, 2 dwg

Изобретение относится к способам получения пенополистирола, в частности пенополистирола, и включает установку для осуществления способа

Наиболее близким к предлагаемому способу является способ получения экструдированных вспененных материалов путем смещения полистирола или сополимеров стирола с нуклеатирующим агентом, регулирующим образование пор в пеноизделии, расплавляют смесь в зоне пластикации экструдера, в расплав впрыскивают вспенивающий агент под давлением, выше атмосферного, перемешивают в зоне смешения при 120-150 °С и экструдуют.

В качестве вспенивающих агентов используют частично или полностью галогенированные соединения.

Фторхлоруглеродороды, которые используют в аэрозольной и холодильной технике в качестве распылительного средства и хладагента, в электронной промышленности в качестве очистительного средства и при вспенивании полиуретана в качестве вспенивающего средства, существенно ускоряют разрушение озонового слоя в верхних слоях земной атмосферы.

Используемые для получения пенопластов установки существенно не отличаются от традиционных систем. Однако требуется применять такие системы дозированных добавок вспенивающих средств, при эксплуатации которых исключается возможность выхода наружу вспенивающих веществ из-за износа системы повышения давления насоса, в результате чего предотвращается опасность возникновения пожара. Кроме того, рекомендуется дозирующие вспенивающие средства системы размещать отдельно от рабочей установки. Другими мерами безопасности, подлежащими неукоснительному соблюдению, являются: интенсивная вентиляция в виде обновления воздуха в месте, где расположена пеноэкструзионная установка в пленочном промежуточном складе, в зоне глубокой затяжки и в зоне резэкструзии отходящих пеноматериалов, а также дополнительная установка устройства для отвода статистического заряда полуфабрикатов и пенопродуктов.

Для экструзионного вспенивания полистирола предъявляются определенные требования к вспенивающим средствам.

Вспенивающее средство должно быть растворимым в расплаве полистирола, не оказывать влияния на изменение его вязкости и температуру стеклования. Вспенивающее средство должно иметь во время экструдирования высокую скорость испарения, чтобы благодаря этому избежать создания концентрации остаточного газа.

Физическими вспенивающими средствами, которые обладают такими свойствами и применяются на практике, являются: пентантрихлорфторметан, дихлордифторметан и, в исключительных случаях, азот.

Азот можно применять в качестве вспенивающего средства, если можно создать достаточно высокую концентрацию растворителя, что можно осуществлять только при высоких издержках на технические

средства дозирования. Незначительное средство азота к расплаву полистирола требует высокого давления растворения, которое, по сравнению с дихлордифторметаном, выше в несколько раз.

Целью изобретения является снижение загрязнения окружающей среды.

Поставленная цель достигается способом получения пенополистирола путем введения в расплав полистирола сначала 0,2-0,5 мас. % от массы смеси азота в качестве вспенивающего средства с последующим перемешиванием и введением второго вспенивающего агента - частично галогенированного соединения - в количестве 0,5-2% от массы полистирола и порегулирующего средства. А также тем, что экструзионная установка снабжена расположенным, соответственно, в первой зоне - впрыскным устройством для газообразного вспенивающего средства, а во второй зоне - впрыскным устройством для жидкого вспенивающего средства, причем расстояние между зонами равно не менее 2D, где D - диаметр шнека.

На фиг.1 и 2 показана экструзионная установка, которая была использована при проведении эксперимента, при этом

на фиг.1 изображена экструзионная установка (в перспективе);

на фиг.2 - схематически показан продольный разрез экструдера.

Экструзионная установка содержит полный цилиндрический корпус 1, внутри которого расположен шнек 2 для гомогенизации, приводимый во вращение посредством передачи 3, воронку 4 для загрузки материала и формующую головку 5 с выпускным соплом и дорном 6. В корпусе 1 расположены последовательно в направлении перемещения обрабатываемого потока материала две зоны впрыска. В первой зоне расположено впрыскное устройство 7 для газообразного вспенивающего средства, а во второй зоне - впрыскное устройство 8 для жидкого вспенивающего средства. В качестве впрыскных устройств 7 и 8 используют известные сами по себе дозирующие устройства 9.

Расстояние между двумя зонами 7 и 8 равно по меньшей мере 2D, где D - диаметр шнека. Дорн 6 выполнен с возможностью осевого перемещения для регулирования давления в камере 10 формующей головки 5, имеющей датчики давления 11. Кроме того, в формующей головке 5 расположены температурные каналы 12 для поддержания температурного режима.

Давление в камере 13 измеряют посредством датчика давления 14.

Устройство работает следующим образом. Через сопло впрыскного устройства 7 вводят газообразный азот, а через впрыскное устройство 8 вводят жидкое средство Р 22 в камеру экструдера под давлением, превосходящим давление в камере 8.

Для введения как азота, так и хлордифторметана (Р 22), используют известные сами по себе дозирующие устройства 9.

Температурные каналы 12 формующей головки подведены к прибору (не показано), устанавливающему температурный режим. Давление в камере 12 можно изменять

благодаря соответствующей формы выполнения проточных каналов, а также путем осевого перемещения иглы 13 соответственно стрелке.

При проведении описанных в примере с 1 по 12 экспериментах в экструзионной камере 13 давление в зоне впрысковых устройств 7 и 8 равнялось 150-300 бар. В конце шнека 2 давление установлено приблизительно до 100-200 бар. В головке давление смеси материала с вспенивающими средствами установлено в среднем 80-180 бар. Если такой интервал давления в головке не сохраняется, то результаты вспенивания (т.е. степень вспенивания изготовленного продукта) неудовлетворительные.

Температура смеси составляет в экструзионной камере 13 в зоне впрысковых устройств максимум 240°C. Затем температуру к концу шнека снижают до 130 °C. Если эта температура становится ниже, то качество продукта недопустимо низкое.

Причем, благодаря расстоянию между зонами впрыска, равном, по меньшей мере, 2D - удается производить хорошее и однообразное перемешивание газообразного вспенивающего средства с синтетическим материалом. Расплав синтетического материала, уже содержащего газообразное вспенивающее средство, можно неожиданным образом дополнительно обогатить другим вспенивающим средством, введя с этой целью жидкое вспенивающее средство, которое при его введении в расплав не приводит к каким-либо отрицательным явлениям (как, например, к расслаиванию или т.п.).

Изобретение иллюстрируется следующими примерами.

Примеры 1 и 2 осуществляют по известным способам, остальные - по изобретению.

Пример 1. 99,5 кг полистирола перемешивают с 0,5 кг талька в качестве порорегулирующего агента, вводят дозированно, как показано на фиг.1, в экструдер и расплавляют.

В расплав полистирола вводят через впрыскное сопло 6 0,3 мас.% азота в газообразной форме (объем газа 0,327 м³) и перемешивают до однородности, после чего полученную смесь экструдируют в виде рукава.

Объемная масса составляет при толщине стенок рукава 1 мм 350 кг/м³. Полученная объемная масса слишком велика и поэтому пенопласт можно использовать только условно.

Пример 2. При сравнительном эксперименте с 0,5 мас.% азота (объем газа 0,545 м³)(при всех прочих равных условиях) получают объемную массу 200 кг/м³ при толщине стенок рукава равной 2 мм. Такое качество изделия применение ограничивает.

Пример 3. 99,5 кг полистирола в виде гранулята вводят вместе с 0,5 кг талька в качестве порорегулирующего агента в экструдер и расплавляют. В расплав вводят 0,5 мас.% газообразного азота (объем газа около 0,545 м³ при 373 К), который составляет 61% газового объема всего количества вспенивающего средства (1,5 мас.%).

После этого вводят 1 мас.% жидкого хлордиформетана (Р 22), который имеет объем газа 0,355 м³ при 373 К и составляет 39% общего объема газа всего количества вспенивающего средства и в следующей части экструдера перемешивают до получения однородного состава.

В экструзионной головке путем осевого перемещения дорна 6 через проточные каналы устанавливают давление смеси материала со вспенивающим средством, равное 60 бар.

Одновременно установлением температурного режима головки с помощью масляного прибора поддерживают температуру смеси материал/вспенивающее средство, равной 163°C.

После этого смесь экструдируют в виде рукава, разрезают на части и передают на складирование.

Толщина рукава составляет 1,5 мм. Объемная масса достигает 161 кг/м³, продукт используют для многих целей.

В ходе проведения дальнейших экспериментов установлено, что при применении полиуретана температуру головки можно снижать до температуры немного ниже 130°C без заметного изменения получаемых результатов.

Пример 4. По примеру 3, отличающийся от него тем, что вводят 1,5 мас.% жидкого хлордиформетана (Р 22) (объем газа 0,532 м³ при 373 К), доля 49% газового объема всего количества вспенивающего средства 2 мас.%.

Толщина стенок пенопласта - 1,7 мм, объемная масса составляет 132 кг/м³, что следует считать хорошим качеством продукта.

Пример 5. Оба вспенивающих средства в максимальном количестве.

По примеру 3, при котором повышена доля Р 22.

Вводят 2 мас.% жидкого хлордиформетана (Р 22) (объем газа 0,710 м³ при 373 К) доля газа 57% общего количества вспенивающего средства 2,5 мас.%.

Толщина стенки пенопласта составляет 2 мм, а объемная масса равна 90 кг/м³, что следует считать абсолютно хорошими результатами.

Пример 6 (добавка азота максимальная, Р 22 минимальная).

По примеру 6, отличающийся тем, что вводят 0,5 мас.% CHClF₂, объем газа около 0,177 м³ при 373 К, составляющий 25% объема газа всего количества вспенивающего средства 1,0 мас.%.

Толщина пенопенки составляет 1,5 мм, а объемная масса - 45 кг/м³.

Пример 7 (азота - минимум, Р 22 - максимум).

По примеру 5, отличающийся тем, что вводят 0,2 мас.% азота, объем газа 0,218 м³ при 373 К, что составляет долю 24% общего объема газа всего количества вспенивающего средства 2,2 мас.%. Толщина пенопласта составляет 1,4 мм, а объемная масса-180 кг/м³.

Пример 8 (азота - минимум, Р 22 - максимум).

По примеру 7, отличающийся от него тем,

что снижена доля Р 22.

Вводят 0,5 мас.% CHClF₂, объем газа 0,177 м³ при 373 К, что соответствует доле 45% общего объема газа всего количества вспенивающего средства 0,7 мас. %.

Получается очень тяжелая пена, твердая и хрупкая. Толщина полученного пенопласта составляет 0,7 мм, а объемная масса равна приблизительно 500 кг/м³.

П р и м е р 9. По примеру 5, отличающийся от него тем, что вводят 1 кг жидкого CHCl₂ - CF₃ (Р 123) (1 мас.%), объем газа около 0,200 м³ при 373 К, что составляет 27% общего объема газа всего количества вспенивающего средства 1,5 мас. %.

Толщина пенопласта составляет 1,3 мм, а объемная масса равна 160 кг/м³. Пена в общем, несколько жестче и более хрупкая, по сравнению с продуктом, полученным в примере 3.

П р и м е р 10. По примеру 3, отличающийся тем, что вместо Р 22 вводят 1,0 кг жидкого CH₂F - CF₃ (Р 134 а) (1 мас.%), объем газа около 0,301 м³ при 373 К, что составляет 35% всего объема газа общего количества вспенивающего средства.

Толщина пенопласта составляет 1,5 мм, а объемная масса равна 148 кг/м³, что следует считать хорошим качеством.

П р и м е р 11. По примеру 5, отличающийся тем, что вместо Р 22 вводят 1,0 кг жидкого CH₃ - CCl₂F (Р 141) (1 мас.%), объем газа около 0,263 м³ при 373 К, что составляет 33% всего объема газа общего количества вспенивающего средства 1,5 мас. %.

Толщина пенопласта составляет 1,4 мм, а объемная масса равна 155 кг/м³. Качество пены аналогично качеству, полученному по примеру 3, в котором применяют Р 22, но все же при улучшенной объемной массе.

П р и м е р 12. По примеру 3, но отличающийся тем, что вместо Р 22 используют 1,0 1,0 кг жидкого CH₃ - CClF₂ (Р 124), объем газа которого около 0,304 м³ при 373 К, составляющий 36% всего объема газа общего количества вспенивающего средства (1,5 мас. %).

Толщина полученного пенопласта составляет 1,6 мм при объемной массе,

равный 155 кг/м³, что следует считать хорошим качеством.

Формула изобретения:

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ

ПЕНОПОЛИСТИРОЛА И ЭКСТРУЗИОННАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ЕГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ.

1. Способ получения пенополистирола путем пластикации в экструдере полистирола и порегулирующего средства с последующим введением в расплав вспенивающего агента под давлением выше атмосферного и перемешивания смеси при температуре выше 130°C, отличающийся тем, что, с целью снижения загрязнения окружающей среды, в расплав полистирола сначала вводят в качестве вспенивающего агента азот в количестве 0,2 - 0,5% от массы полистирола и порегулирующего средства с последующим перемешиванием и введением второго вспенивающего агента - частично галогенированных соединений в количестве 0,5 - 2% от массы полистирола и порегулирующего средства.

2. Экструзионная установка для изготовления пенополистирола, содержащая полый цилиндрический корпус с последовательно расположенными в направлении перемещения обрабатываемого потока материала двумя зонами впрыска, внутри которого расположен приводимый во вращение шнек для гомогенизации, формирующую головку с впускным соплом и дорном, отличающаяся тем, что она снабжена расположенными соответственно в первой зоне впрыскным устройством для газообразного вспенивающего средства, а во второй зоне - впрыскным устройством для жидкого вспенивающего средства, причем расстояние между зонами равно не менее 2D, где D - диаметр шнека.

3. Установка по п.2, отличающаяся тем, что дорн выполнен с возможностью осевого перемещения для регулирования давления в формирующей головке.

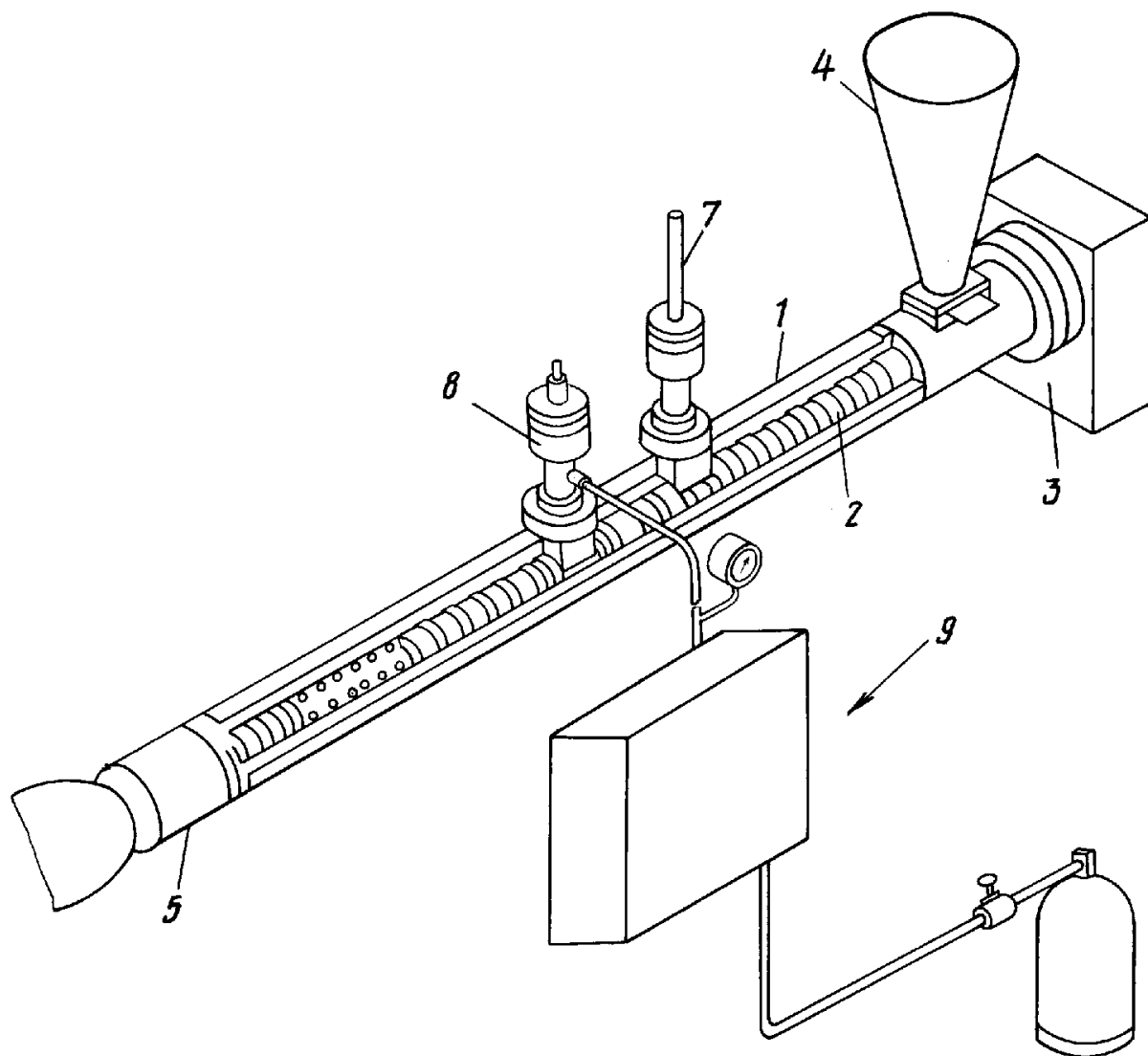
4. Установка по п.2, отличающаяся тем, что формирующая головка снабжена датчиками давления.

5. Установка по п.2, отличающаяся тем, что формирующая головка с выпускным соплом выполнена с температурными каналами для поддержания температурного режима.

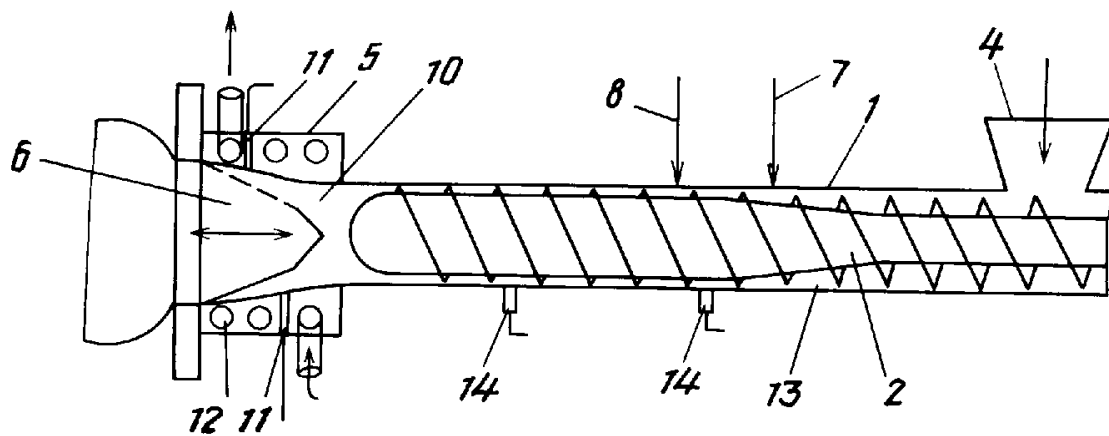
50

55

60



фиг.1



фиг.2