(19) **RU** (11) **2 053 122** (13) **C1**

(51) МПК[6] **B 29 C 47/38, 47/64**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 5010445/05, 13.12.1991

(30) Приоритет: 14.12.1990 DE P 4039942.7
29.04.1991 US 693.237

(46) Дата публикации: 27.01.1996

(56) Ссылки: 1. Патент США N 4178104, кл. B 29B 1/06, 1979. 2. Патент США N 3613160, кл. 425-209, B 29F 3/02, 1971. 3. Патент EP N 0082494, кл. B 29F 3/03, 1983.

(71) Заявитель:
Херманн Берштorфф Машиненбау ГмбХ (DE)

(72) Изобретатель: **Герд Капелле[DE]**

(73) Патентообладатель:
Херманн Берштorфф Машиненбау ГмбХ (DE)

(54) ЭКСТРУДЕР ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ И ПРОИЗВОДСТВА КАУЧУКА И ТЕРМОПЛАСТИЧНЫХ ПЛАСТМАСС

(57) Реферат:

Использование: переработка каучука и термопластов. Сущность изобретения: экструдер имеет смесительную и передаточную зоны. В смесительной зоне радиально в корпусе расположены штифты. Витки нарезки шнека в зоне штифтов прерваны для прохода штифтов. В передаточной зоне нарезка выполнена на шнеке и в корпусе с изменением межвиткового объема от нуля до максимума и затем до нуля. В переходной зоне размещены регулируемые дроссельные штифты в области максимума межвиткового объема нарезки корпуса. Это обеспечивает универсальность экструдера в отношении экструдата. Сочетание двух зон позволяет повысить производительность по материалу на 60 - 100% при том же качестве перемешивания и снижении приводного вращательного момента наполовину. Постоянное число заходов витков на корпусе и шнеке обуславливает независимость количества гребней витков корпуса и шнека от площади сечения шага витков на корпусе и шнеке. 7 з. п. ф-лы, 7 ил.

RU 2053122 C1

RU 2053122 C1

(19) **RU** (11) **2 053 122** (13) **C1**

(51) Int. Cl.[6] **B 29 C 47/38, 47/64**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21), (22) Application: 5010445/05, 13.12.1991

(30) Priority: 14.12.1990 DE P 4039942.7
29.04.1991 US 693.237

(46) Date of publication: 27.01.1996

(71) Applicant:
Khermann Bershtorff Mashinenbau GmbKh (DE)

(72) Inventor: Gerd Kapelle[DE]

(73) Proprietor:
Khermann Bershtorff Mashinenbau GmbKh (DE)

(54) EXTRUDER FOR PROCESSING AND PRODUCTION OF RUBBER AND THERMOPLASTIC PLASTIC MATERIALS

(57) Abstract:

FIELD: processing of rubber and thermoplastic materials. SUBSTANCE: extruder comprises a mixing zone and a transfer zone. Disposed radially in the mixing zone of the casing are pins. The turns of auger thread in the pin zone are interrupted for the passage of the pins. The threads in the transfer zone are made on the auger and in the casing with the inter-turn volume changing from zero to a maximum and back to zero. The transfer zone accommodates adjustable throttle pins in the maximum inter-turn zone of the casing thread. This ensures versatility of the extruder with relation to extrudate. The combination of two zones increases yield of material by 60-100% at the unchanged quality of mixing and the driving torque reduced by 50%. A constant number of thread turn entries on the casing and auger provides for independence of the number of casing and auger turn crests upon the cross-sectional area of the turn pitch on the casing and auger. EFFECT: improved design. 8 cl, 7 dwg

RU 2053122 C1

RU 2053122 C1

Изобретение относится к переработке полимеров и может быть использовано в химической промышленности.

Известен экструдер для обработки полимеров, содержащий корпус с впускным и выпускным отверстиями, привод для вращения шнека, причем экструдер имеет передаточную и штифтовую цилиндрическую зону с радиально входящими в рабочую камеру корпуса штифтами и прерванными в зоне штифтов гребнями витков нарезки шнека [1]

Такой экструдер характеризуется высокой производительностью и хорошим гомогенизирующим действием на обрабатываемый материал, а также позволяет при той же скорости вращения шнека обеспечить более высокую пропускную способность в единицу времени по сравнению с обычными червячными прессами для холодной экструзии со срезными шнеками.

Известен экструдер с дроссельными элементами, с помощью которых можно управлять транспортировкой экструдата в экструдере [2]

В известном решении на шнеке расположена приблизительно цилиндрическая деталь, которая вращается вместе со шнеком и полностью запирает рабочее пространство. В зоне этой цилиндрической детали снаружи через корпус экструдера пропущены в ориентированные в осевом направлении перепускные каналы два дроссельных стержня, причем перепускные каналы выполнены во внутренней стенке корпуса экструдера.

При выдвинутых дроссельных стержнях часть экструдата, находящегося перед цилиндрической деталью, может попасть через эти каналы в переднюю часть экструдера. Путем вдвигания дроссельных стержней в эти каналы на различную глубину можно регулировать поток экструдата через каналы.

Наиболее близким к предлагаемому является экструдер для переработки и производства каучука и термопластичных пластмасс, содержащий корпус с впускным и выпускным отверстиями, привод для расположенного в рабочей камере корпуса с возможностью вращения относительно продольной оси шнека, причем экструдер имеет две размещенные друг за другом смесительную и гомогенизирующую передаточную зоны, одна из которых выполнена в виде штифтовой цилиндрической зоны с радиально входящими в рабочую камеру корпуса штифтами и прерванными в зоне штифтов гребнями витков шнека, а в передаточной зоне в корпусе установлены выступающие в рабочую камеру корпуса дроссельные штифты [3]

С помощью известного экструдера достигнуто сравнительно хорошее качество перемешивания. Однако его конструкция обуславливает относительно высокие производственные затраты и, следовательно, высокую стоимость производства.

Цель изобретения создание смесительно-гомогенизирующего экструдера, который при меньшей стоимости, чем известные, и по меньшей мере при той же эффективности перемешивания обеспечивал бы более высокую производительность, имел бы меньшую конструктивную длину и позволял бы расширить область их использования, обеспечение возможности регулирования производимой с помощью такого экструдера пластикации в зависимости от свойств экструдата.

Цель достигается тем, что в экструдере для переработки и производства каучука и термопластичных пластмасс, содержащем корпус с впускным и выпускным отверстиями, привод для расположенного в рабочей камере корпуса с возможностью вращения относительно продольной оси шнека, причем экструдер имеет две размещенные друг за другом смесительную и гомогенизирующую передаточную зоны, одна из которых выполнена в виде штифтовой цилиндрической зоны с радиально входящими в рабочую камеру корпуса штифтами и прерванными в зоне штифтов гребнями витков шнека, а в передаточной зоне в корпусе установлены выступающие в рабочую камеру корпуса дроссельные штифты, в передаточной зоне от входной части до выходной шнек выполнен с непрерывным уменьшением межвиткового объема до нулевого значения и последующим увеличением межвиткового объема до максимальной величины, а в корпусе по внутренней поверхности в передаточной зоне выполнены непрерывные витки расположенной винтообразно относительно продольной оси экструдера нарезки, имеющие от входной части до выходной увеличение межвиткового объема до нуля от максимальной величины с последующим уменьшением до нулевого значения, при этом в области максимального межвиткового объема нарезки корпуса расположены с возможностью радиальной регулировки дроссельные штифты, размещенные в промежутках витков корпуса, а во входной и выходной частях передаточной зоны количество заходов и количество гребней витков шнека и корпуса постоянно и независимо от площади сечения шага витков корпуса или шнека.

Кроме того штифтовая зона расположена перед передаточной зоной по ходу техпроцесса.

При предпочтительной длине экструдера, равной 10 диаметрам шнека, длина зоны ввода, размещенной перед зонами смешения и гомогенизации, выбрана равной 3 диаметрам шнека, штифтовая цилиндрическая зона имеет длину в пределах от 1,5 до 2 диаметров шнека, передаточная зона имеет длину до 2,5 диаметров шнека, а длина зоны повышенного давления, размещенной на выходе из экструдера, выбрана равной 3 диаметрам шнека.

В штифтовой цилиндрической зоне расположено от одного до пяти рядов штифтов.

В передаточной зоне витки нарезки шнека и корпуса расположены с образованием между их гребнями углов, по меньшей мере равных 105°, и без образования дополнительных до 90° углов. Экструдер может быть снабжен дополнительными дроссельными штифтами, расположенными на выходном конце экструдера. Экструдер снабжен исполнительными устройствами механического, пневматического или гидравлического типа для радиального

RU 2053122 C1

RU 2053122 C1

перемещения дроссельных штифтов.

В передаточной зоне на шнеке выполнены плоские с малой глубиной желобки для сообщения друг с другом витков шнека с входной и выходной сторон.

Благодаря радиально регулируемым дроссельным штифтам, которые радиально входят в передаточную зону корпуса экструдера, в которой витки корпуса имеют максимальный объем межвиткового пространства, предлагаемый экструдер можно использовать для переработки различных резиновых смесей. Регулируя глубину погружения дроссельных штифтов в витки корпуса и в рабочую камеру экструдера, его можно использовать для переработки различных резиновых смесей, устанавливать любую производительность пластикатора. Таким образом, по сравнению с известными экструдерами того же типа помимо скорости вращения шнека и технологической температуры можно обеспечить свободное регулирование и других параметров процесса.

Наконец, параметры шнека экструдера и корпуса в передаточной зоне в отношении независимости числа заходов, и следовательно, числа витков от площади сечения шага витков позволяет обеспечить экономически оптимальное изготовление при сохранении способности к самоочищению и качества перемешивания.

На фиг.1 изображен одношнековый экструдер с дроссельными штифтами в передаточной зоне, продольный разрез; на фиг.2 шнек в передаточной зоне; на фиг. 3 втулка корпуса в передаточной зоне, разрез; на фиг.4 развертка втулки (согласно фиг.3); на фиг.5, 6, 7 графики результатов эксперимента с предлагаемым экструдером по сравнению с обычным стержневым экструдером.

Экструдер 1 для переработки каучука и термопластичных пластмасс содержит корпус 2. Внутри корпуса 2 расположен шнек 3, который приводом 4 приводится во вращение вокруг своей продольной оси. На заднем конце корпуса 2 выполнено загрузочное впускное отверстие 5 для экструдируемого материала, который выходит из экструдера через выпускное отверстие 6 в перемешанном и гомогенизированном виде.

Шнек 3 в загрузочной зоне 7 ввода имеет такую геометрию, которая обеспечивает втягивание известным образом поступившего через отверстие 5 материала в экструдер и его пластификацию.

За загрузочной зоной 7 предусмотрена смесительная штифтовая цилиндрическая зона 8, в которой два ряда штифтов 9 радиально входят через корпус 2 в рабочую камеру 10 экструдера 1. Витки 11 шнека 3 в плоскости штифтов 9 прерываются, чтобы избежать столкновения со штифтами 9.

За штифтовой зоной 8 располагается гомогенизирующая передаточная зона 12, где в данном примере выполнения углы между витками 13 на шнеке 3 и витками 14 на корпусе 2 больше или равны 105° и не образуют углов, дополнительных до 90°.

Передаточную зону 12 можно разделить на входную часть и выходную, причем обе части отделяются друг от друга витком корпуса с максимальной глубиной нарезки.

В передаточной зоне 12 число заходов на входной и выходной частях является постоянным, причем число витков на входной или выходной частях не зависит от сечения шага 15 витков корпуса 2 или шага 16 витка шнека 3.

Последняя часть шнека 3 образована зоной 17 повышенного давления, в которой геометрия шнека 3 выбрана такой, чтобы обеспечить повышение давления расплава до необходимого уровня.

Кроме этого примера могут быть и другие варианты выполнения экструдера. Так, передаточная зона 12 может быть расположена перед штифтовой зоной 8, хотя представленный вариант обеспечивает лучшее перемешивание и гомогенизацию. Кроме того штифтовая зона 8 может иметь более двух рядов штифтов 9 для перемешивания и гомогенизации. Что касается соотношения стоимость качество перемешивания, то наиболее оптимальным является штифтовая зона 8 с 1-5 рядами штифтов 9.

Предпочтительная длина отдельных зон экструдера при его общей длине 10 диаметров шнека (D) составляет 3D; для загрузочной зоны 7 ввода 1,5-10D; предпочтительно 1,5-2D для штифтовой зоны 8; 2-2,5D для передаточной зоны 12 и около 3D для зоны 17 повышенного давления.

Однако независимо от этого, если необходимо, могут быть предусмотрены и другие технологические зоны перед, за и между штифтовой и передаточной зонами, например, зона дегазации или зона разминания.

На фиг.1 показан экструдер 1 с дроссельными стержнями 18 в передаточной зоне 12. Загрузочная зона 7 ввода такого экструдера соответствует обычному экструдеру с холодным питанием, а соотношение длины шнека (D) к диаметру равно трем.

После загрузочной зоны 7 располагается участок экструдера общей длиной 6D, в котором находится штифтовая зона 8 со штифтами 9, образующими две расположенные друг за другом стержневые плоскости. За штифтовой зоной 8 находится передаточная зона 12 длиной приблизительно 2D и зона 17 повышенного давления длиной приблизительно 1,5D.

Поддержание температурного режима в корпусе 2 экструдера 1 осуществляется известным образом через темперирующие каналы 19 в стенке корпуса 2. Часть корпуса 2 в этом примере выполнена в виде закрепленной в корпусе 2 втулки 20.

Наклон витков шнека 3 и втулки 20 передаточной зоны 12 выбирается так, чтобы гребни витков между шнеком 3 и втулкой 20 образовывали угол, равный или больше 105°. В результате этого экструдат при прохождении передаточной зоны 12 движется через большое число точек пересечения между гребнями витков шнека 3 и втулки 20 за один оборот шнека 3 и подвергается процессу интенсивного сдвига.

В отличие от витков шнека 3 витки втулки 20 в передаточной зоне не прерываются. Они идут непрерывно от входного участка передаточной зоны 12 до ее выходного участка, повышаясь и снижаясь, спиралеобразно вокруг воображаемой продольной оси экструдера.

RU 2053122 C1

RU 2053122 C1

В первой трети передаточной зоны 12 диаметр шнекового сердечника возрастает от максимальной глубины межвиткового пространства до наружного диаметра, то есть объем межвиткового пространства шнека 3 падает от максимальной величины до нуля. Объем межвиткового пространства втулки 20 имеет противоположную тенденцию. Таким образом эффективная для экструдата объемная пропускная скорость в осевом и радиальном направлениях транспортирования поддерживается на постоянном уровне. По этим причинам имеет место стопроцентный обмен экструдата между шнеком 3 и цилиндрической втулкой 20.

На выходном участке передаточной зоны 12 длиной около 1,4D (фиг.1) объем межвиткового пространства на шнеке 3 постоянно возрастает, а на втулке 20 постоянно уменьшается, при этом общий объем межвиткового пространства на шнеке 3 и втулке 20 для экструдата остается постоянным.

В этом примере число витков на входной и выходной частях передаточной зоны 12 является постоянным, благодаря чему количество гребней витков на шнеке 3 и втулке 20 независимо от площади сечения шага витков шнека 3 и шага витков корпуса 2.

Исследования привели к тому результату, что, в частности, при обработке высоковязких натуральных резиновых смесей предварительная пластификация в штифтовой зоне 8 при низких градиентах сдвига перед интенсивным процессом пластикации в передаточной зоне 12 способствует повышению выхода, а также положительно сказывается на пульсационной характеристике экструдера.

Кроме скорости вращения шнека 3 и температур на стадиях технологического процесса есть и другие параметры, которые могут быть свободно выбраны и расширяют универсальность машины в отношении возможности обработки широкого спектра различных резиновых смесей.

В конце первой трети перадаточной зоны 12 находится дроссельное устройство, содержащее симметрично распределенные по периметру передаточной зоны дроссельные стержни 18, которые радиально вдвигаются в неразорванные витки втулки 20 в области максимального межвиткового объема и сокращают объем межвиткового пространства втулки 20 в этой зоне от максимального значения до нуля.

С помощью таких дроссельных стержней 18, которые регулируются снаружи вручную, пневматически или гидравлически с помощью исполнительных устройств 21 можно заранее устанавливать на любом уровне производительность пластификации, то есть энергию трения, преобразуемую в передаточной зоне 12.

В отношении дроссельных стержней 18 следует сказать, что в первый раз удалось с помощью экструдера переработать резиновые смеси, которые до сих пор обрабатывались холодной экструзией, причем даже использование специальных оптимизированных стержневых цилиндрических экструдеров не обеспечивало достаточной гомогенизации. При этом речь идет о натуральных резиновых смесях для изготовления протекторных шашек, а также смесей для протекторов с тем же базовым полимером для грузовых и землеройных машин.

Обобщая результаты, достигнутые с помощью данного экструдера, можно утверждать, что по сравнению с известным уровнем техники при низкой вязкости синтетических резиновых смесей с вязкостью до 55-60 ML 1+4 (100°C) достигается повышение производительности на выходе от 25 до 50% с уменьшением удельной энергии до 20%

При высоковязких, тяжелообрабатываемых натуральных резиновых смесях с вязкостью 90-120 ML 1+4 (100°C) преимущества еще более очевидны, так как в известных экструдерах предел гомогенизации экструдата достигается уже при выходе около 800-1000 кг в час и, таким образом, с помощью предлагаемого экструдера представляется возможность в отдельных случаях удвоить производительность.

На фиг.5, 6, 7 показаны в графическом представлении результаты экспериментов, проведенных с известным экструдером (пунктирные линии и с лабораторным предлагаемым стержневым литьевым экструдером) (сплошные линии) со сравнимыми размерами. В качестве экструдата использовалась натуральная резиновая смесь NK 90-95 ML 1+4 (100 °C), которая известна как высоковязкая и особо трудно обрабатываемая. На всех трех графиках вертикальной линией со штриховкой отмечена скорость вращения 25 об./мин, до которой обычный экструдер может обрабатывать такую резиновую смесь с приемлемым качеством.

На фиг.5 показан выход каучука в зависимости от скорости вращения шнека, тогда как на фиг.6 температура массы, а на фиг.7 удельные энергозатраты на 1 кг экструдата, как функция от числа оборотов шнека. Эти три графика в совокупности показывают, что с помощью предложенного экструдера обеспечивается высокий выход экструдата при приемлемой температуре и с исключительной эффективностью перемешивания и гомогенизации, а также значительное снижение энергопотребления.

Проблема пористости продукта в профиле, которая известными экструдерами возникала уже в нижнем диапазоне мощности, в предлагаемом экструдере вообще не появляется.

На фиг. 2 показан шнек 3 в передаточной зоне 12. Известное увеличение и уменьшение площади сечения шага витков на входе и выходе здесь реализовано только путем конического изменения сечения сердечника, то есть глубины нарезки. Хотя число заходов на входной и выходной частях отличается друг от друга, но на каждой части является постоянным. Следствием этого является то, что число гребней витков независимо от площади сечения 22 шага витка.

На фиг.2 показано также, что в другом примере выполнения шнек 3 на участке максимальной передачи экструдата на витки корпуса 2, то есть в зоне дроссельных стержней 18, имеет желобки 23, выполненные в сердечнике шнека 3. Эти плоские желобки 23 соединяют витки шнека 3 на входе и

RU 2053122 C1

RU 2053122 C1

выходе друг с другом, но вследствие своей малой глубины (приблизительно 1 мм) и малой ширины (приблизительно 10 мм) они не позволяют проходить материалу. Напротив, с их помощью улучшается качество перемешивания в передаточной зоне 12 даже при тяжелых экструдатах. Это происходит за счет того, что благодаря желобкам 23 появляются дополнительные режущие кромки.

На фиг.3 схематично показана в продольном сечении втулка 20. Здесь число заходов в корпусе 2 на входе и выходе является постоянным, поэтому число гребней витков на корпусе 2 остается независимым от сечения шага витка на корпусе 2.

Благодаря такой конструкции обеспечивается исключительное качество перемешивания при очень эффективном самоочищении, в то же время втулка 20 (фиг. 2) и ее развертка (фиг.3) показывают, что затраты на изготовление при той же ширине витков корпуса (и шнека) значительно уменьшаются.

Предлагаемый экструдер можно использовать как с дроссельными стержнями 18 в передаточной зоне 12, так и без них, хотя при оптимальном варианте отказываться от дроссельных стержней не следует. Наконец, путем их позиционирования экструдер можно настраивать на различные резиновые смеси и параметры их переработки и, следовательно, обеспечивает для эксплуатационника его универсальное использование. Дроссельные дополнительные штифты 18 регулируемые можно установить также на выходном конце экструдера, приблизительно в конце зоны 17 повышенного давления.

В предлагаемом экструдере при том же качестве перемешивания и одинаковой скорости вращения шнека может быть достигнуто снижение мощности привода экструдера до 50% и повышение производительности по массе до 60-100%

Кроме того эти результаты вызывают 50%-ное снижение приводного вращательного момента, что при изготовлении экструдера приводит к значительному сокращению затрат на редуктор. К тому же благодаря сочетанию конструкций штифтовой и передаточной зон приблизительно на 50% можно уменьшить необходимую для того же качества перемешивания длины смесительной зоны по сравнению с известными экструдерами.

Формула изобретения:

1. ЭКСТРУДЕР ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ И ПРОИЗВОДСТВА КАУЧУКА И ТЕРМОПЛАСТИЧНЫХ ПЛАСТМАСС, содержащий корпус с впускным и выпускным отверстиями, привод для расположенного в рабочей камере корпуса с возможностью вращения относительно продольной оси шнека, причем экструдер имеет две размещенные одна за другой смесительную и гомогенизирующую передаточную зоны, одна из которых выполнена в виде штифтовой цилиндрической зоны с радиально входящими в рабочую камеру корпуса штифтами и прерванными в зоне штифтов гребнями витков шнека, а в передаточной зоне в корпусе установлены выступающие в рабочую камеру корпуса дроссельные штифты, отличающийся тем, что в передаточной зоне от входной части до выходной шнек выполнен с непрерывным уменьшением межвиткового объема до нулевого значения и последующим увеличением межвиткового объема до максимальной величины, а в корпусе по внутренней поверхности в передаточной зоне выполнены непрерывные витки расположенной винтообразно относительно продольной оси экструдера нарезки, имеющие от входной части до выходной увеличение межвиткового объема от нуля до максимальной величины с последующим уменьшением до нулевого значения, при этом в области максимального межвиткового объема нарезки корпуса расположены с возможностью радиальной регулировки дроссельные штифты, размещенные в промежутках витков корпуса, а во входной и выходной частях передаточной зоны количество заходов и количество гребней витков шнека и корпуса постоянно и независимо от площади сечения шага витков корпуса или шнека.

2. Экструдер по п. 1, отличающийся тем, что штифтовая зона расположена перед передаточной зоной по ходу техпроцесса.

3. Экструдер по п. 2, отличающийся тем, что при предпочтительной длине экструдера, равной 10 диаметрам шнека, длина зоны ввода, размещенной перед зонами смешения и гомогенизации, выбрана равной 3 диаметрам шнека, штифтовая цилиндрическая зона имеет длину в пределах от 1,5 до 2 диаметров шнека, передаточная зона имеет длину до 2,5 диаметров шнека, а длина зоны повышенного давления, размещенной на выходе из экструдера, выбрана равной 3 диаметрам шнека.

4. Экструдер по пп. 1 - 3, отличающийся тем, что в штифтовой цилиндрической зоне расположено от одного до пяти рядов штифтов.

5. Экструдер по пп. 1 - 3, отличающийся тем, что в передаточной зоне витки нарезки шнека и корпуса расположены с образованием между их гребнями углов, по меньшей мере равных 105°, и без образования дополнительных до 90° углов.

6. Экструдер по пп. 1 - 5, отличающийся тем, что он снабжен дополнительными дроссельными штифтами, расположенными на выходном конце экструдера.

7. Экструдер по пп. 1 и 6, отличающийся тем, что он снабжен исполнительными устройствами механического, пневматического или гидравлического типа для радиального перемещения дроссельных штифтов.

8. Экструдер по пп. 1 - 7, отличающийся тем, что в передаточной зоне на шнеке выполнены плоские с малой глубиной желобки для сообщения друг с другом витков шнека с входной и выходной сторон.

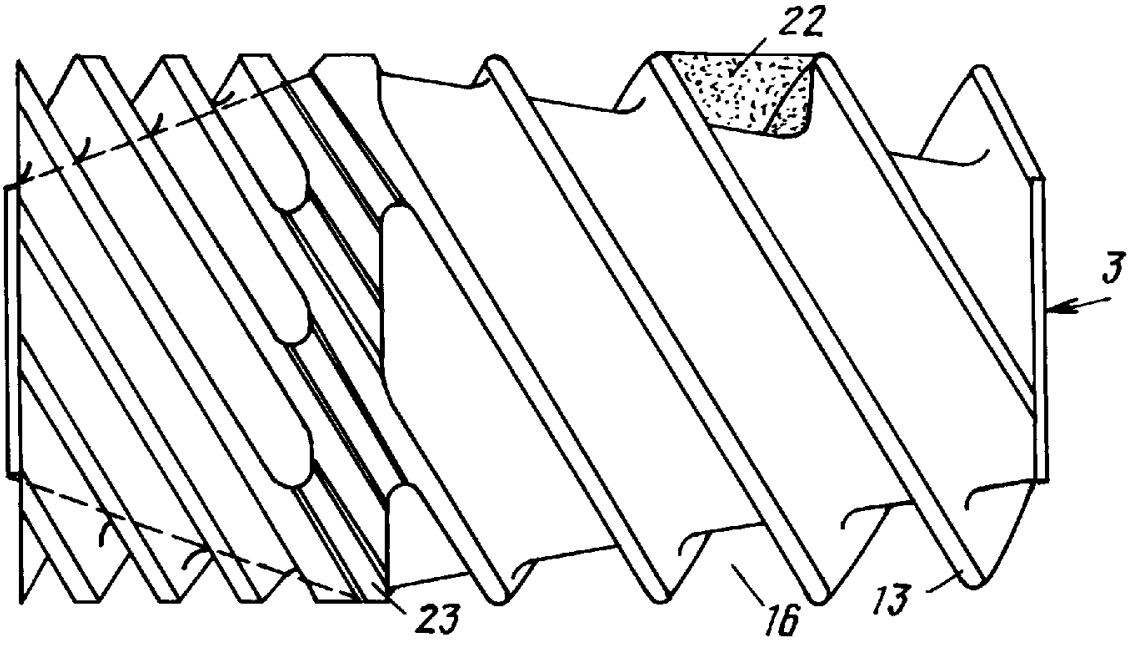
Приоритеты по пунктам:
29.04.91 по пп. 1, 6, 7, 8;
14.12.90 по пп. 2 - 5.

RU 2053122 C1

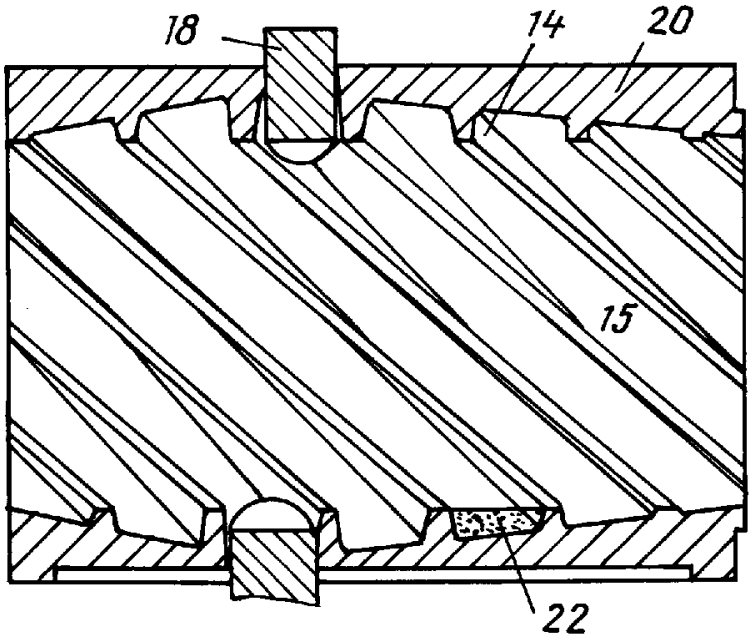
RU 2053122 C1

Фиг.1

RU 2053122 C1



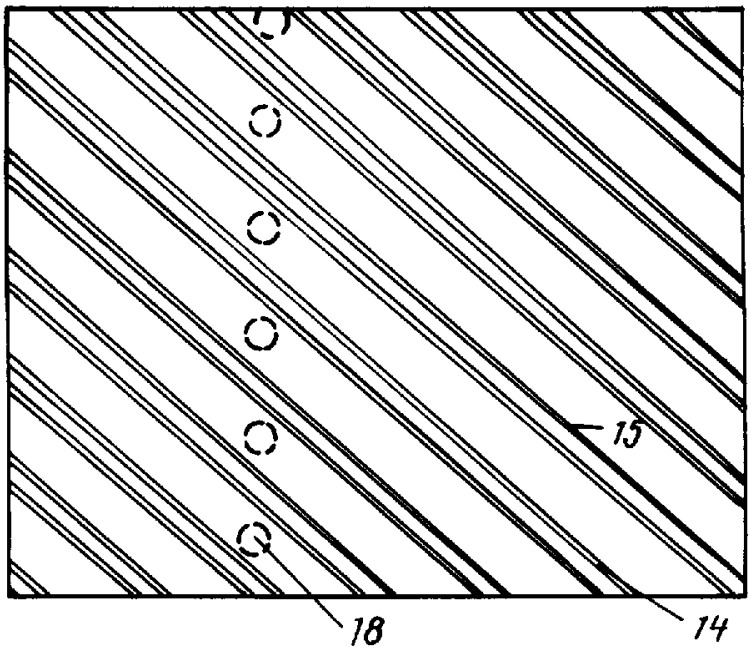
Фиг. 2



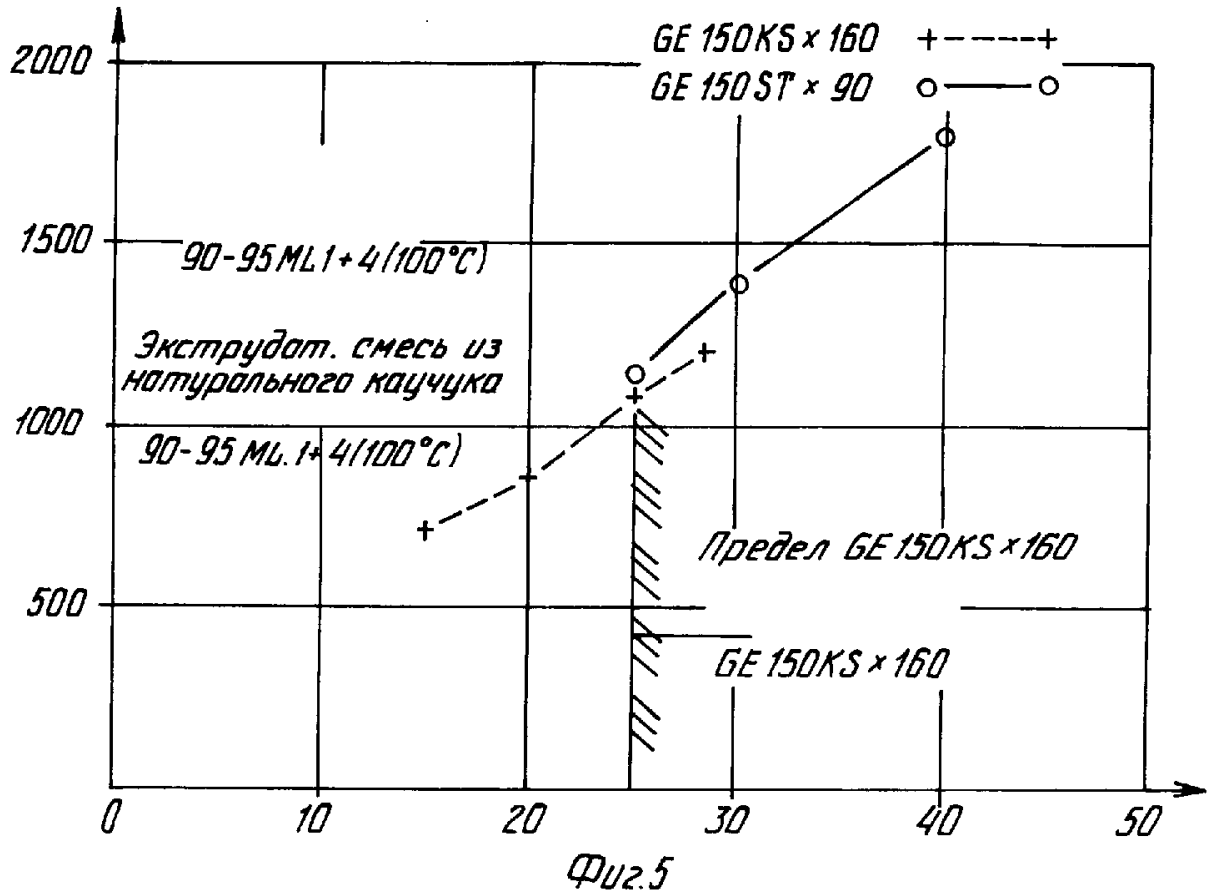
Фиг. 3

RU 2053122 C1

RU 2053122 C1



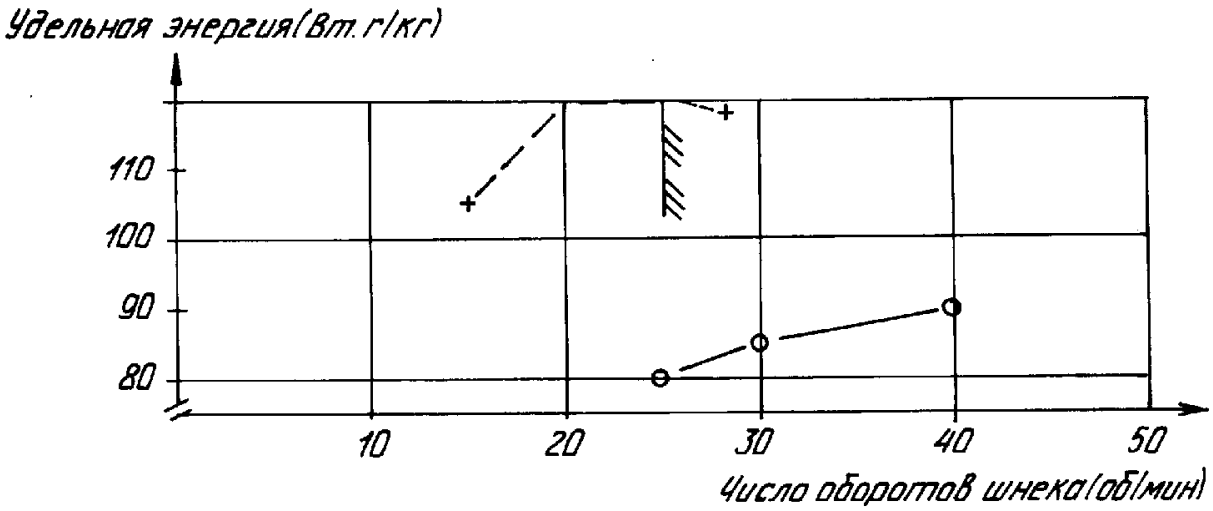
Фиг.4



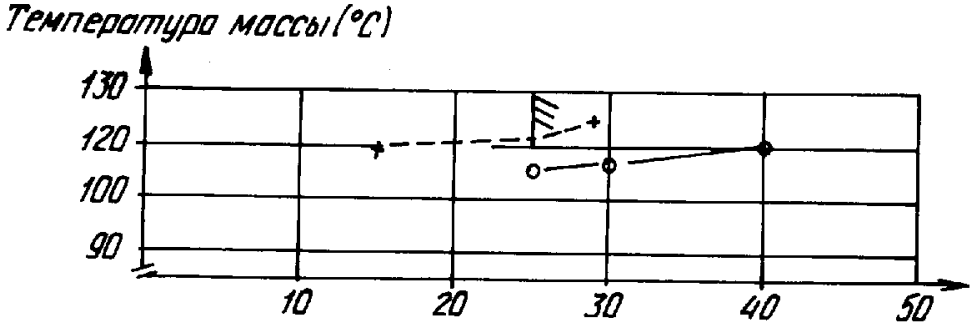
Фиг.5

RU 2053122 C1

RU 2053122 C1



Фиг.6



Фиг.7

RU 2053122 C1

RU 2053122 C1