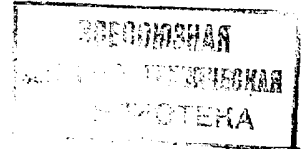




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГИИТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К ПАТЕНТУ



1

- (21) 4356042/05
(22) 11.07.88
(31) Р 3725286.0
(32) 30.07.87
(33) DE
(46) 07.05.91. Бюл. № 17
(71) Вильгельм Хеглер (DE)
(72) Вильгельм Хеглер и Ральф-Петер Хеглер (DE)
(53) 678.057(088.8)
(56) Патент СССР № 507209, кл. В 29 С 53/30, 1971.
Патент СССР № 538655, кл. В 29 С 53/30, 1974.
(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТРУБ С ПОПЕРЕЧНЫМИ РЕБРАМИ ИЗ ТЕРМОПЛАСТИЧНОГО ПОЛИМЕРА
(57) Изобретение относится к оборудованию для изготовления трубчатых изделий из термопластичных полимеров экструзией, в частности труб с поперечными ребрами. Целью изобретения является улучшение качества изготавливаемых труб за счет предотвращения обратного потока расплава и его возгорания. Устройство содержит формующую насадку и размещенные в два противоположных ряда полуформы. Последние смонтированы с возможностью об-

2

разования ими на прямолинейном формующем участке замкнутой формы. На внутренней рабочей поверхности формы выполнены поперечные прорезы формирования ребер и формовочные выемки. Форма снабжена приводом перемещения в направлении, параллельном продольной оси трубы в зоне формующего участка. Устройство снабжено литьевым сердечником, смонтированным с образованием рабочей поверхностью формы формовочной полости. Сердечник имеет конический участок, расширяющийся в направлении перемещения формы и образующий с формовочной выемкой расширительную камеру. После литьевого сердечника в направлении перемещения смонтирована охлаждающая оправа. Внутренняя поверхность формы выполнена с упорными ребрами, оканчивающимися упорными плоскостями. Расплав полимера из насадки поступает в расширительную камеру и поперечные упоры формирования ребер. При этом в одно и то же время формируется только одно ребро. В результате исключаются обратный поток расплава и его возгорание. 11 з.п. ф-лы, 9 ил.

Изобретение относится к оборудованию для изготовления трубчатых изделий из термопластичных полимеров экструзией, в частности труб с поперечными ребрами.

Целью изобретения является улучшение качества изготавливаемых труб

за счет предотвращения обратного потока расплава и его возгорания.

На фиг.1 показано устройство, вид сверху; на фиг.2 - то же, горизонтальное сечение, частичный разрез; на фиг.3-6 - то же, на различных стадиях производства; на фиг.7-9 - реб-

ристая труба с различными кольцеобразными выступами, разрез.

Устройство для изготовления труб с поперечными ребрами содержит станину 1, на которой смонтированы полуформы 2 и 2', соединенные одна с другой соответственно цепями 3 и 3'. Для этого на каждой полуформе 2 и 2' на ее наружной передней в направлении 4 перемещения полуформ (рабочем направлении) части прикреплена пластинка 5 с помощью обеспечивающего шарнирное соединение болта 6. Пластинка 5 в соответствующем месте следующей полуформы закреплена аналогичным образом. Образованные таким образом цепи 3 и 3' в своих начальных (согласно рабочему направлению 4) частях проходят через поворотные диски, выполняющие функцию впускных роликов 7. Отдельные полуформы 2 и 2' при вращении цепей 3 и 3' в соответствии с направлением, указанным стрелками 8 и 8', попадают на формующий участок 9, на котором две полуформы 2 и 2' объединяются в пару форм, причем следующие одна за другой в рабочем направлении 4 пары формы плотно примыкают одна к другой. Для того, чтобы быстро приводить полуформы 2 и 2' в положение, при котором они располагаются параллельно и примыкают одна к другой, предусмотрены замыкающие ролики 10, которые ускоренно совмещают задние в рабочем направлении 4 концы полуформ 2 и 2'. На формующем участке 9 прилегающие одна к другой полуформы 2 и 2' прижимаются направляющими роликами 11, которые расположены в направляющих планках 12. Впускные ролики 7 расположены на станине 1 с возможностью их вращения вокруг оси 13.

На переднем в рабочем направлении 4 конце станины 1 аналогичным образом расположены служащие в качестве поворотных дисков возвратные ролики 14, имеющие возможность вращения вокруг оси 15, предназначенные для поворота цепей 3 и 3' и возврата их к впускным роликам 7. Как следует из фиг. 1, направляющие планки 12 с направляющими роликами 11 соответствуют по длине нескольким полуформам 2 и 2' и заканчиваются, не доходя до возвратных роликов 14, в результате чего полуформы 2 и 2' могут расходиться, располагаясь параллельно одна

другой и поперечно по отношению к рабочему направлению 4 перед тем, как они отводятся возвратными роликами 14. На верхней стороне полуформ 2 и 2' выполнены зубчатые венцы 16, причем оба зубчатых венца 16 попарно совмещенных полуформ 2 и 2' совпадают друг с другом таким образом, что общая ведущая шестерня 17 может входить в зацепление с зубчатыми венцами 16, в результате полуформы 2 и 2' могут перемещаться через формующий участок 9 в виде закрытой формы. Привод ведущей шестерни 17 осуществляется от двигателя через приводную шестерню 18, которая неподвижно закреплена на валу 19, на котором также расположена ведущая шестерня 17. Вал 19 установлен на кронштейне подшипника 20, который через дистанционную призму 21 опирается на станину 1 и жестко связан с последним болтами 22.

С помощью устройства изготавливаются пластмассовые трубы 23 с имеющими вид замкнутых кольцеобразных шайб ребрами 24, проходящих радиально и по всей наружной поверхности трубы 23. Такие ребристые трубы имеют особо высокую прочность при возникновении пиковых давлений. Предусмотрено наличие экструдера, из формующей насадки 25 которого экструдируется расплав пластмассы 23а, в жидком состоянии поступающий в образованную формующим участком 9 форму, в которой получается труба 23 с ребрами 24.

На формующем участке 9 расположенные попарно полуформы 2 и 2' охлаждаются. Для этого в них предусмотрены каналы 26 для охлаждающей жидкости. Выполненные в полуформах 2 и 2а для образования формовочной полости 27 формовочные выемки 28 также дополнительно имеют специальную форму для образования внешней формы трубы 23 с ребрами 24. Выемки 28 в самых крайних в радиальном направлении точках имеют пазы или шлицы 29 для выхода воздуха, которые примыкают к каналу 30 удаления воздуха. Этот канал соединяется с устройством создания частичного вакуума (не показано), благодаря чему обеспечивается удаление воздуха и полное заполнение формовочной полости 27 пластмассой, образующей трубу 23 с ребрами 24.

Насадка 25 расположена в зоне, в которой полуформы 2 и 2' еще не соединяются полностью в одну форму, окруженной нагревателем 31, предназначенным для поддержания требуемого уровня температуры экструдированной из экструдера и подаваемой через насадку 25 сжатой расплавленной пластической массы 23а. Если в качестве пластмассы применяется поливинилхлорид, то эта температура составляет 195–200°С. На небольшом расстоянии перед формирующим участком, а также на небольшом расстоянии перед зоной, в которой полуформы 2 и 2' плотно прилегают одна к другой, наружная поверхность насадки 25 расширяется, образуя цилиндрический выходной участок 32. Между расположенной внутри в радиальном направлении стороной 33 полуформы 2а и цилиндрическим выходным участком 32 предусмотрен предохранительный зазор 34, предотвращающий соприкосновение полуформы 2а с цилиндрическим выходным участком 32 формирующей насадки 25. Ширина предохранительного зазора при этом составляет 0,3–0,8 мм.

В выходном участке 32 формирующей насадки 25 выполнен непрерывный расширяющийся в наружном направлении канал 35 для расплава, который изнутри ограничен литьевым сердечником 36. На выходе канала 35 из цилиндрического выходного участка 32 формирующей насадки 25, а также около зазора 37 насадки предусмотрена расширительная камера 38, длина которой в направлении перемещения формы (рабочем направлении 4) равна расстоянию между двумя соседними прорезями формирования ребер 24 или превышает его не более чем в 1,5 раза.

Литевой сердечник 36 имеет примыкающий к зазору 37 насадки конический участок 39, к которому в рабочем направлении 4 примыкает второй конический участок 40. Первый конический участок 39 вместе со средней продольной осью 41 формирующей насадки 25 и, соответственно, изготавливаемой трубы 23 и формовочной полости 27 составляет угол с величиной около 5°. Второй конический участок 40 образует с осью 41 угол α величиной около 3°. Переход 42 литьевого сердечника 36 в зоне насадки на первом коническом участке 39 закруглен. Пер-

вый конический участок 39 и второй конический участок 40 вместе образуют формирующий уклон 43, к которому также примыкает цилиндрический участок 44 литьевого сердечника 36. На литьевом сердечнике 36, а именно на его цилиндрическом участке 44 расположен внутренний калибрующий дорн 45, по торцовой поверхности которого в рабочем направлении 4 выполнена чашеобразная выемка 46, снабженная теплоизолирующей 47. Для крепления внутреннего калибрующего дорна 45 на литьевом сердечнике 36 используются пальцы 48 с резьбой. Калибрующий дорн 45 в зоне, примыкающей к цилиндрическому участку 44 литьевого сердечника 36, имеет расширяющийся в рабочем направлении 4 конический участок 49, к которому примыкает цилиндрический участок 50. Конический участок 49 образует с осью 41 угол ϵ 3–4°.

Литевой сердечник 36, а также закрепленный на нем внутренний калибрующий дорн 45 расположены на держателе 51 литьевого сердечника 36 и удерживаются на нем посредством рымгайки 52 на резьбе 53 держателя 51 литьевого сердечника 36.

Через держатель 51 литьевого сердечника 36 концентрично по отношению к оси 41 проходит полый охлаждающий сердечник 54, на котором расположена охлаждающая оправка 55. На переходе от цилиндрического участка 50 калибрующего дорна 45 к охлаждающей оправке 55 имеется расширяющаяся в рабочем направлении 4 коническая насадка 56, которая образует с осью 41 угол f величиной 3–4°. Остальная часть охлаждающей оправки 55 выполнена в виде цилиндра. Калибрующий дорн 45 плоско примыкает к кольцеобразной торцовой стороне 57 литьевого сердечника 36. Охлаждающая оправка 55 сопряжена торцовой поверхностью со смежной торцовой поверхностью 58 внутреннего калибрующего дорна 45.

Таким образом, передача тепла осуществляется от литьевого сердечника 36 через калибрующий дорн 45 к охлаждающей оправке 55, и поток тепла задерживается вогнутой теплоизоляцией 47 в калибрующем дорне 45, поскольку обеспечивающее передачу тепла поперечное сечение в кольцевой цилиндрической части 59 дорна 45 относительно мало.

Формовочная выемка 28 полуформ 2 и 2а имеет цилиндрические образующие внутреннюю рабочую поверхность 33 соответствующей полуформы 2 или 2а участки 60 формирования наружной стенки трубы, между которыми на равных расстояниях расположены поперечные прорезы 61 формирования ребер. Участки 60 формирования наружной стенки трубы имеют упорные ребра 62, которые проходят по всему цилиндрическому периметру формовочного участка 60 и доходят до соответствующих кольцеобразных выступов 63 на наружной стенке трубы.

Упорные ребра 62 на своей задней в направлении перемещения формы (рабочем направлении 4) стороне оканчиваются расположенными перпендикулярно к оси 41 упорными плоскостями 64. Другая ограничивающая их поверхность 65 является плоской по отношению к оси 41, расположенной с небольшим уклоном в направлении к следующей в рабочем направлении 4 упорной плоскости 64 следующего упорного ребра 62.

На фиг. 7 и 8 показаны различные кольцевые выступы 63¹, 63² и 63³, которые соответствуют формовочным упорным ребрам в полуформе 2а. На фиг. 7 изображен кольцеобразный выступ 63¹ с имеющей уклон в радиальном направлении упорной плоскостью 66¹, которой соответствует упорная плоскость, служащая ограничением смежной прорези формирования ребер. Упорная плоскость 66¹ проходит также перпендикулярно к средней продольной оси 41. Это касается также упорных плоскостей 66² при вариантах осуществления по фиг. 8 и 9. На фиг. 7 видно, что переход к имеющей плоский уклон грани 68¹ выполнен с закруглением 69. Благодаря этому закруглению в соответствующем упорном ребре полуформы 2а не возникает концентрации напряжений.

При варианте осуществления по фиг. 8 и 9 переход от упорной плоскости 66² к грани 68² выполнен с острой кромкой. Это обеспечивает хороший упорный эффект, но при этом возникает нежелательная концентрация напряжений в полуформе 2а. В варианте осуществления по фиг. 9 кольцевые выступы 63³ имеют меньшую в радиальном

направлении высоту и лежат на меньшем расстоянии друг от друга.

Ребра 24 имеют радиальную высоту h от основания упорной плоскости 66 и грани 68, которая приблизительно равна величине $0,035 i$, где i - внутренний диаметр трубы 23. Минимальная толщина в стенке трубы соответствует приблизительно $0,015 i$. Высота кольцеобразных выступов 63 составляет около $0,12 b - 0,16 b$.

Изготовление ребристой трубы осуществляется в три стадии.

На первой стадии расплав пластмассы 23а под давлением выдавливается через зазор 37 насадки в расширительную камеру 38 в начале формовочной полости 27. При этом (фиг. 3) заполняется находящаяся непосредственно перед расширительной камерой 38 в рабочем направлении 4 поперечная прорезь 61 формирования ребер. Находящийся в ней воздух выходит через отверстия 29 для выхода воздуха, которые настолько узки, что жидкий расплав в них не поступает. При перемещении дальше полуформы 2а прорезь 61 формирования ребер заполняется полностью (фиг. 4). После завершения этой стадии заполняется расширительная камера 38, поскольку при остающейся неизменной скорости процесса в рабочем направлении 4, т.е. при постоянной скорости перемещения полуформ 2а расплав пластмассы 23а используется только для производства цилиндрических отрезков стенки трубы 23. Если следующая прорезь 61 формирования ребер проходит над расширительной камерой 38, то расплав 23а попадает в прорезь 61 формирования ребер (фиг. 5). При перемещении полуформы 2а дальше прорезь 61 формирования заполняется, вследствие чего остающаяся сзади по отношению к полуформе 2а и к этой поперечной прорези 61 расширительная камера 38 частично освобождается от расплава пластмассы. На участках 60 формирования наружной стенки трубы расплав переохлаждается, в результате чего в этой зоне он является уже не жидким, а вязкотекучим. Упорные плоскости 64 упорных ребер 62 оказывают значительное воздействие на пластмассу. Отношение расстояния f между соседними ребрами 24, т.е. соседними поперечными прорезями 61 формирования ребер, к акси-

альной длине g расширительной камеры 38 находится в пределах от 1:1 до 1:1,5. В этой зоне, а именно в нижней ее части, обеспечивается последовательное заполнение через упорные ребра отдельных прорезей 61 формирования ребер вследствие интенсивной подачи расплава пластмассы 23а. В конце первой стадии уже сформирована труба 23.

Вторая стадия формирования трубы 23 осуществляется внутренним калибрующим дорном 45, который имеет зеркально полированную поверхность для калибровки сохраняющей еще тепло и пластические свойства трубы 23, в результате обеспечивается получение чистой гладкой внутренней стенки 67. На второй стадии, выполняемой калибрующим дорном 45, осуществляется частичное охлаждение трубы 23, причем поверхностная зона трубы, например, на глубине 0,1 мм охлаждается на 50–60°С.

На третьей стадии изготовления трубы 23 используется охлаждающая оправка 55, с помощью которой осуществляется точная калибровка трубы 23. Конический участок 49 дорна 45 и коническая насадка 56 охлаждающей оправки 55 предназначены для того, чтобы обеспечить бесшовный переход трубы 23 на соответствующий переходный участок.

Таким образом, за единицу времени формируется только одно ребро 24, т.е. в одно и то же время не происходит заполнения нескольких поперечных прорезей 61 формирования ребер. Только после того, как последняя прорезь 61 заполнена расплавом, следующая прорезь 61 формирования ребер проходит через расширительную камеру 38. Благодаря этому исключается обратный поток расплава и его возгорание, в результате чего получают трубы улучшенного качества.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Устройство для изготовления труб с поперечными ребрами из термопластичного полимера, содержащее формующую насадку, размещенные в два противоположных ряда полуформы, смонтированные с возможностью образования ими на прямолинейном формующем участке замкнутой формы, имеющей

внутреннюю рабочую поверхность с поперечными прорезями формирования ребер и формовочными выемками, образованными поочередно участком формирования наружной стенки трубы и прорезями формирования ребер, приводящего перемещения формы в направлении, параллельном продольной оси трубы в зоне формуемого участка, литьевой сердечник, смонтированный с образованием с рабочей поверхностью формы формовочной полости и имеющий конический расширяющийся в направлении перемещения формы к формовочной выемке участок, образующий с формовочной выемкой расширительную камеру, предохранительный зазор, расположенный между формующей насадкой и формовочной выемкой перед расширительной камерой, и размещенную после литьевого сердечника в направлении перемещения формы охлаждающую оправку, отличающаяся тем, что, с целью улучшения качества изготавливаемых труб за счет предотвращения обратного потока расплава и его возгорания, внутренняя рабочая поверхность формы на участке формирования наружной стенки трубы выполнена с упорными ребрами, оканчивающимися в направлении перемещения формы упорными плоскостями.

2. Устройство по п.1, отличающаяся тем, что упорные плоскости расположены перпендикулярно продольной оси симметрии формовочной полости.

3. Устройство по п.1, отличающаяся тем, что высота расширительной камеры перед формующей насадкой не превышает удвоенного расстояния между охлаждающей оправкой и внутренней рабочей поверхностью формы на участке формовочных выемок.

4. Устройство по п.1, отличающаяся тем, что высота расширительной камеры перед формующей насадкой не превышает полуторакратного расстояния между охлаждающей оправкой и внутренней рабочей поверхностью формы на участке формовочных выемок.

5. Устройство по п.1, отличающаяся тем, что длина расширительной камеры в направлении перемещения формы равна расстоянию между двумя соседними поперечными прорезя-

ми формирования ребер или превышает его не более чем в 1,5 раза.

6. Устройство по п.1, отличающееся тем, что оно снабжено внутренним калибрующим дорном, расположенным между литевным сердечником и охлаждающей оправкой.

7. Устройство по п.6, отличающееся тем, что охлаждающая оправка сопряжена с торцевой поверхностью внутреннего калибрующего дорна.

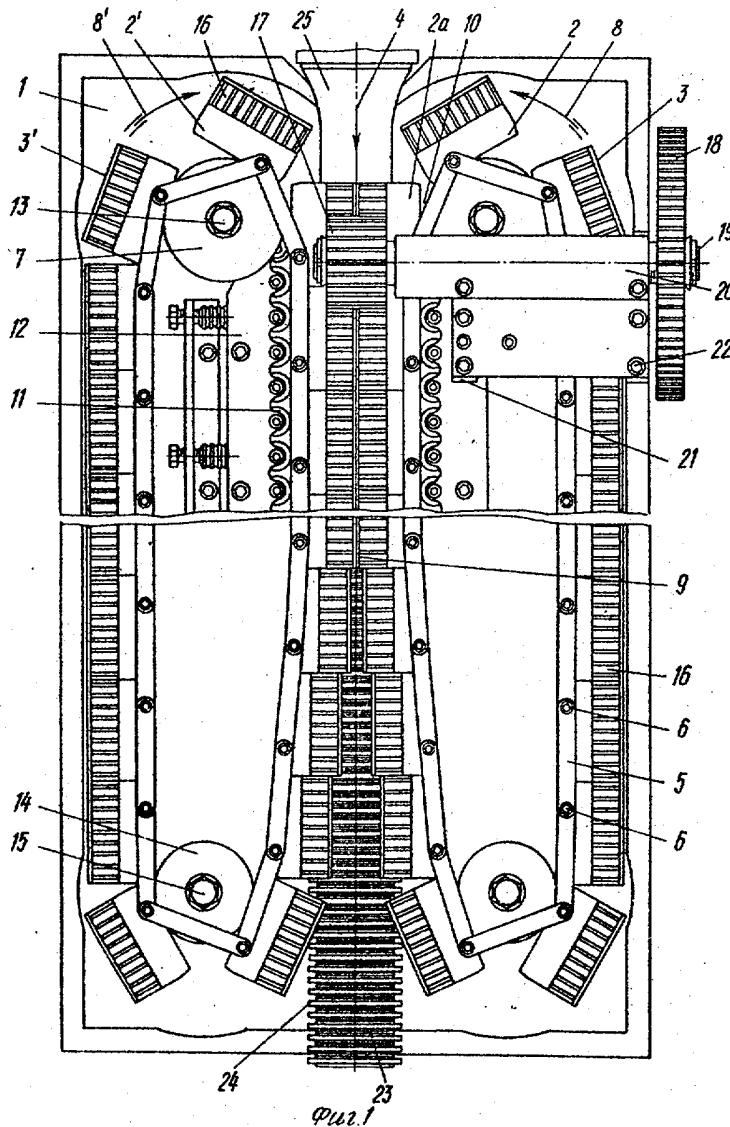
8. Устройство по п.7, отличающееся тем, что по торцевой поверхности внутреннего калибрующего дорна со стороны охлаждающей оправки выполнена чашеобразная выемка.

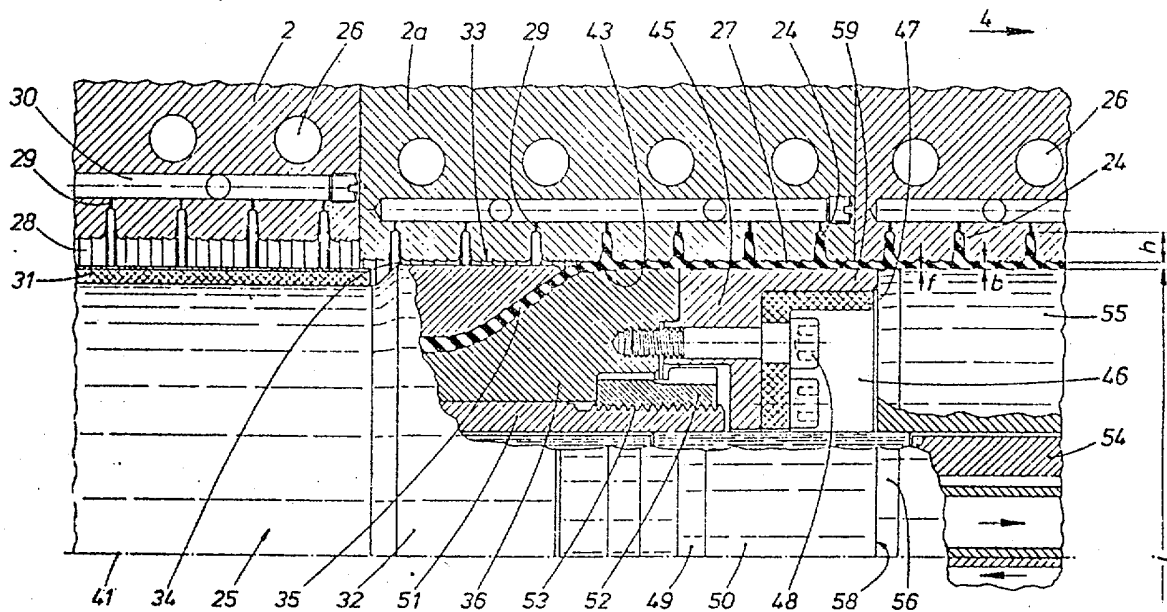
9. Устройство по п.8, отличающееся тем, что чашеобразная выемка снабжена теплоизоляцией.

10. Устройство по п.6, отличающееся тем, что внутренний калибрующий дорн сопряжен с торцом литевного сердечника.

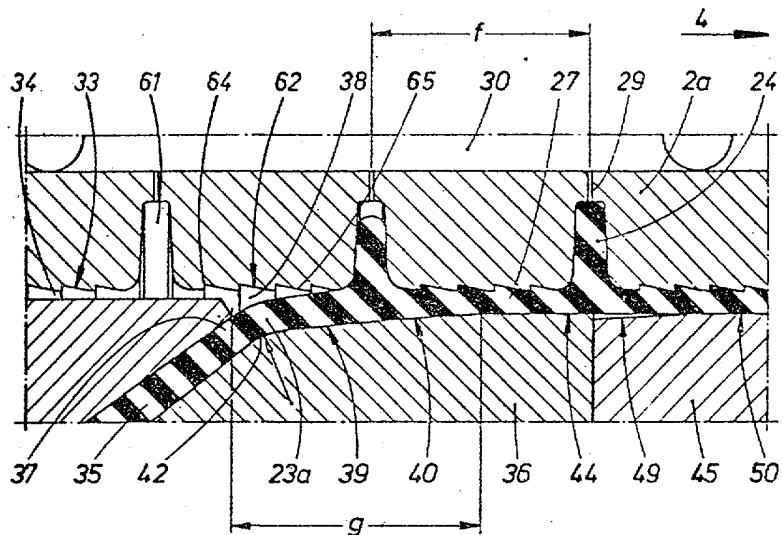
11. Устройство по п.1, отличающееся тем, что упорные ребра в наружной в радиальном направлении зоне перехода от упорных плоскостей к плоскости имеющим уклон в направлении перемещения формы кромкам выполнены с закруглением.

12. Устройство по п.1, отличающееся тем, что упорные ребра в наружной в радиальном направлении зоне перехода от упорных плоскостей к плоским имеющим уклон в направлении перемещения формы кромкам выполнены с острой кромкой.

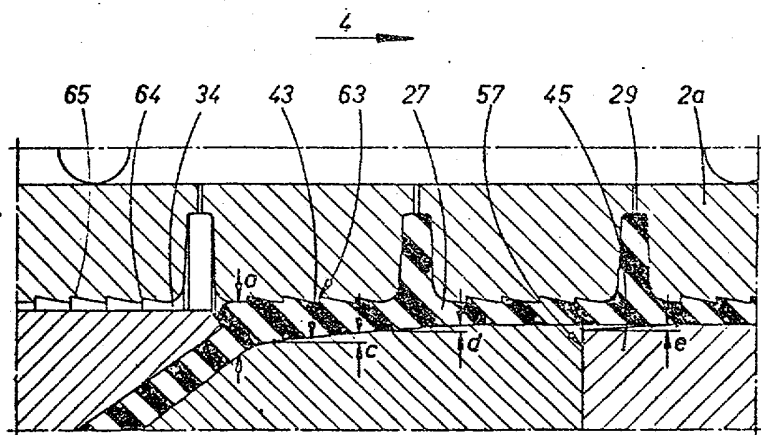




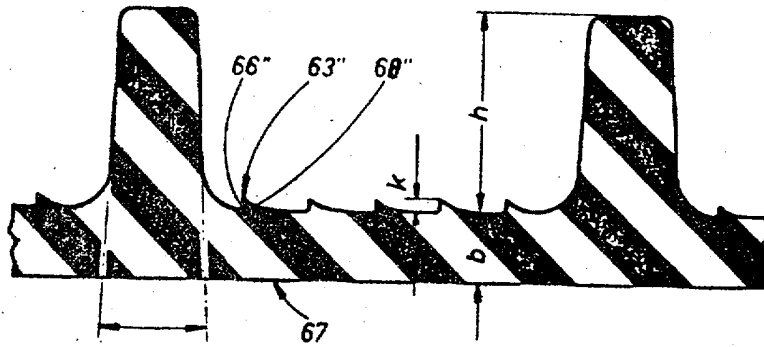
Фиг. 2



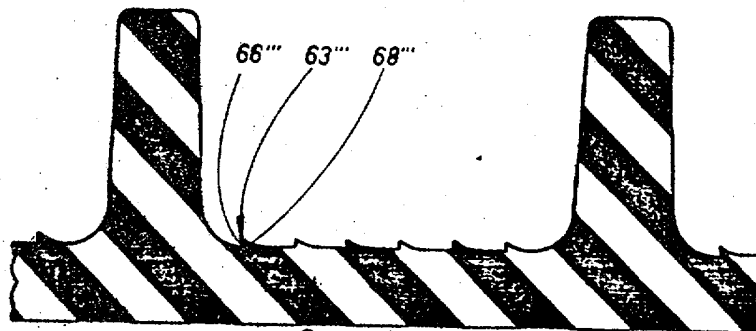
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 8



Фиг. 9

Редактор О. Юрковецкая Составитель Э. Гольякова Корректор Н. Ревская
 Техред А. Кравчук

Заказ 1416 Тираж 391 Подписное
 ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101