



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К ПАТЕНТУ

(11) 871726

- (61) Дополнительный к патенту -
(22) Заявлено 08.10.79 (21) 2836777/23-05
(23) Приоритет - (32) 16.10.78
(31) 40640/78 (33) Великобритания

(51) М. Кл.³
В 29 В 31/00

Опубликовано 07.10.81. Бюллетень № 37

(53) УДК 678.027
(088.8)

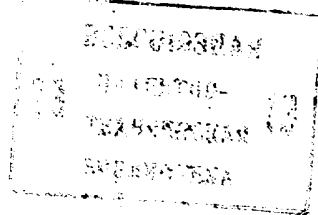
Дата опубликования описания 07.10.81

(72) Автор
изобретения

Иностранец
Фрэнк Брайан Мерсер
(Великобритания)

(71) Заявитель

Иностранная фирма
"П.Л.Г. Рисерч Лимитед"
(Великобритания)



(54) СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СЕТЧАТЫХ ПЛАСТИКОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ С РОМБОВИДНЫМИ ЯЧЕЙКАМИ

1

Изобретение относится к области переработки пластмасс в изделие и может быть использовано в химической и полимерной промышленности для изготовления пластмассовых сеток экструзией, в сельском хозяйстве, в садоводстве.

Известен способ изготовления сетчатых пластиковых конструкций с четырехугольными или прямоугольными ячейками, заключающийся в получении экструзией исходного трубчатого материала с ячейками заданной формы, имеющими стренги, соединенные между собой узлами, разрезании исходного материала по винтовой линии и намотке плоского полотна [1].

Однако в этом способе не предусмотрено ориентирование получаемого экструзией материала, в результате чего не обеспечивается достаточная прочность сетчатых конструкций.

Ближайшим по технической сущности и достигаемому результату к изобретению является способ изготовления сетчатых пластиковых конструкций с ромбовидными ячейками, заключающийся в получении одноплоскостного исходного материала, содержащего си-

2

стему отверстий, расположенных рядами в шахматном порядке, и вытяжке исходного материала до образования ячеек, ограниченных ориентированными в направлении вытяжки стренгами, соединенными между собой узлами, которые образованы участками материала, расположенными между парами смежных в направлении вытяжки отверстий, и имеют среднюю неориентированную или частично ориентированную зону и боковые ориентированные зоны [2].

Однако изготавливаемые этим способом сетчатые конструкции не обладают необходимыми прочностными характеристиками, что обусловлено отсутствием точной и направленной ориентации в том числе и в узлах ячеек, а также видом исходного подвергаемого вытяжке материала и расположением в нем отверстий.

Цель изобретения - улучшение прочностных характеристик сетчатых конструкций.

Это достигается тем, что в способе изготовления сетчатых пластиковых конструкций с ромбовидными ячейками, заключающемся в получении одноплоскостного исходного матери-

5

10

15

20

25

30

ала, содержащего систему отверстий, расположенных рядами в шахматном порядке, и вытяжке исходного материала до образования ячеек, ограниченных ориентированными в направлении вытяжки стренгами, соединенными между собой узлами, которые образованы участками материала, расположенными между парами смежных в направлении вытяжки отверстий, и имеют среднюю неориентированную или частично ориентированную зону и боковые ориентированные зоны, расстояние между стенками двух смежных отверстий в одном ряду, перпендикулярном направлению вытяжки, выбрано, по меньшей мере, в 1,5 раза большим, чем расстояние между стенкой одного из отверстий и стенкой расположенного с ним на одной прямой в направлении вытяжки через ряд отверстия, а вытяжку осуществляют до получения непрерывных ориентированных в направлении вытяжки линий, образованных ориентированными стренгами и боковыми зонами узлов.

Кроме того, осуществляют дополнительную вытяжку исходного материала в направлении, перпендикулярном направлению основной вытяжки.

Отверстия в исходном материале имеют эллиптическую форму.

Исходный материал имеет криволинейную кромку.

На фиг. 1 показан исходный материал; на фиг. 2 - готовая сетчатая конструкция; на фиг. 3 - 5 - узел готовой сетчатой конструкции на трех различных этапах вытяжки; на фиг. 6 - различные формы отверстий или углублений в исходном материале; на фиг. 7 - способ пробивки исходного материала; на фиг. 8 - готовая конструкция, предназначенная для конкретной цели; на фиг. 9 - 11 - различные формы кромок исходного материала; на фиг. 12 - установка для изготовления сетчатой конструкции.

Исходный материал дан в виде листа 1 пластика, имеющего плоские параллельные поверхности и содержащего систему отверстий 2 или углублений, центры которых находятся на ромбической сетке из двух групп параллельных линий, расположенных под значительным углом.

Отверстия 2 или углубления расположены в шахматном порядке рядами, и хотя отверстия или углубления соседних рядов предпочтительно перекрывают друг друга, это не имеет существенного значения.

При вытяжке в вертикальном направлении (если смотреть на фиг. 1) зоны, обозначенные X, будут вытягиваться первыми и образовывать ориентированные в направлении вытяжки стренги 3 (фиг. 2), соединенные узлами 4, образованными из зон, ука-

занных воображаемым прямоугольником Y, Z. Стренги 3 вытягивают до такой степени, чтобы ориентация проходила по каждой стороне узла 4, образуя боковые ориентированные зоны 5 (фиг. 3) идущие параллельно направлению вытяжки и проходящие по обеим сторонам одиночных средних зон 6 или масс неориентированного или менее ориентированного пластического материала. Таким образом, промежности между боковыми зонами 5 соседними стренгами 3 по бокам узла 4 будут ориентированы параллельно в направлении, вдоль каждой промежности. Для обеспечения прочности боковых зон 5 стренги 3 должны иметь достаточную прочность.

Воображаемый прямоугольник Y, Z должен вытягиваться первым или одновременно с зонами X, и конструкция может быть не получена, даже если воображаемый прямоугольник Y, Z вытягивается после зон X. Размер Y должен быть значительно большим, чем размер Z, а соотношение Y:Z должно быть по крайней мере 1,5:1, а лучше, если оно будет настолько большим, насколько это практически возможно.

На фиг. 3 показан первый тип получаемого узла 4, имеющий шестиугольную утолщенную одиночную среднюю зону 6 (каплю), которая тянется от верхней промежности к нижней и служит препятствием раздиру в указанных промежностях при использовании конструкции при ее натяжении в направлении, перпендикулярном к направлению вытяжки при изготовлении. Имеются непрерывные линии ориентированного пластического материала, проходящие по конструкции в направлении вытяжки, причем каждая линия включает в себя последовательно стренгу 3 одной ячейки 7, боковую зону 5 узла 4, стренгу 3 следующей ячейки и т.д.

На фиг. 4 показан узел 4 после дальнейшей вытяжки в первом направлении, в результате которой средняя зона 6 стала несколько уже, а боковые зоны 5 - несколько шире. Центральная средняя зона 6 может содержать некоторую часть неориентированного пластического материала или, по меньшей мере, пластический материал, менее ориентированный, чем материал боковых зон 5.

Вытяжка в первом направлении должна быть закончена прежде, чем будет вытянут центр средней зоны 6, если же вытяжку продолжать, то средняя зона 6 может быть полностью вытянута и ориентирована.

Для повышения прочности конструкции в направлении, перпендикулярном к первому основному направлению вытяжки, конструкция может быть вытянута дополнительно во втором направлении, в результате чего будет осу-

шествлена ориентация верхнего и нижнего концов средней зоны 6, показанной на фиг. 3 или 4, и получен узел 4, показанный на фиг. 5. На фиг. 5 показана средняя зона 6, имеющая квадратную форму с углами квадрата, направленными в сторону промежутков между соседними стренгами 3, но она может иметь и более закругленную форму. Имеются боковые зоны 5, полностью окружающие среднюю зону 6, причем каждая промежуток имеет ориентированный пластический материал, проходящий вдоль промежутка. Здесь также имеются непрерывные линии ориентированного пластического материала, проходящие по конструкции в направлении, перпендикулярном к первому направлению вытяжки. Такая конструкция может быть использована, например, для рыболовных сетей.

В узле на любой из фигур 3-5 средняя зона 6 может иметь такую же толщину, как у исходного материала, и будет, по меньшей мере, вдвое толще, чем боковые зоны.

Пример 1. На листе в 3 мм из полипропилена были пробиты круглые отверстия диаметром 3,18 мм с шагом 9,78 мм в поперечном направлении и 5,54 мм - в продольном. Центры отверстий расположены на двух группах воображаемых параллельных линий, каждая из которых проходила под 30° к поперечному направлению. Расстояния X, Y и Z 2,54 мм, 6,60 мм и 2,36 мм соответственно, а отношение Y:Z - 2,8:1. Листу была дана вытяжка 7,5:1 (измеренная после релаксации) в продольном направлении при 97°C без ограничения в поперечном направлении. Степень вытяжки определена путем сравнения продольных размеров отверстий до и после вытяжки. Полученная конструкция аналогична показанной на фиг. 3. Толщина середины стренга 3 составляла 1,12 мм, толщина средней зоны 6-2,93 мм и толщина боковых зон 5 - 1,12 мм.

Пример 2. На листе в 1,5 мм из HDPE (полиэтилен повышенной плотности) были пробиты круглые отверстия диаметром 1,5 мм с диагональным шагом 3 мм и поперечным шагом 5,3 мм, после чего листу была дана полная вытяжка при 97°C до степени 7:1 (измеренная после релаксации) в продольном направлении без ограничения в поперечном направлении, и получена конструкция, аналогичная показанной на фиг. 4.

Пример 3. Конструкция, полученная в примере 1, вытягивалась при 97°C в поперечном направлении без ограничения в продольном направлении до тех пор, пока толщина всех боковых зон 5, полностью окружающих среднюю зону 6, не стала одинаковой.

Полученная конструкция была аналогична показанной на фиг. 5.

На фиг. 11 показана предпочтительная форма отверстий 2 или углублений, а именно продольная, а точнее эллиптическая. Другой предпочтительной формой является прорезь с закругленными концами, показанная на фиг. 6, с левой стороны второго ряда. Эти формы обеспечивают снижение потребного количества исходного материала. Если в процессе осуществления одной единственной операцию вытяжки, ее предпочтительно осуществляют в направлении обработки, причем основные (большие) оси отверстий 2 или углублений предпочтительно проходят параллельно направлению вытяжки. Это обеспечивает возможность получения более широкой ячеистой конструкции из исходного материала заданной ширины. При осуществлении двух последовательных операций вытяжки первая может быть проведена в поперечном направлении, причем в этом случае основные оси отверстий 2 или углублений могут проходить перпендикулярно к первому направлению вытяжки.

На фиг. 6 показано много различных форм отверстий 2 или углублений, которые могут быть использованы. Отверстия или углубления занимают менее 50% или 25% площади листа 1.

Для повышения сопротивления раздиру каждая стренга 3 должна быть достаточно высокой (по отношению к ее ширине) в том месте, где она входит в узел, поэтому середина (обычно самая узкая часть) каждой стренги 3 должна иметь ширину, не превышающую более чем в 1,5 раза ее высоту. Относительно высокие стренги служат препятствиями раздиру в узлах. Для этой цели необходимо должным образом подбирать размер X по отношению d листа 1, при этом отношение X:d должно быть 1,5:1 или менее, например 1:1 или 1:1,5.

Теоретически безразлично, осуществляют или первую вытяжку в поперечном направлении или в направлении обработки в установке непрерывного действия.

Исходный материал может быть плоским или рукавным, а может быть в виде ячеистой или рифленой конструкции.

Исходный материал может иметь любую толщину, предпочтительно 0,125-12,5 мм, а более узко 0,5 мм - 5 мм, причем исходный материал может быть в виде листа или рукава. Исходным материалом является строго унипланарный материал, что означает, что за исключением перемычки (которая может быть расположена не в срединной плоскости) все зоны исходного материала симметричны относительно срединной плоскости исходного ма-

териала. Однако, незначительные отклонения от унипланарности не исключены. Отверстия 2 (или углубления, если они больше подходят) могут быть получены путем пробивкой или формованием во время получения самого исходного материала. Если исходным материалом является рукавный материал, он может быть пробит в плоском виде, или в виде сплющенного рукава. Как показано на фиг. 7, могут быть пробиты и краевые складки сплющенного рукава 8, так что система отверстий по всей периферии рукава будет одинаковой.

Вообще лучше избегать любых выступов по периферии отверстий или углублений.

Если вместо отверстий 2 предусмотрены углубления, то перекрывающая их перемычка может быть разорвана во время вытяжки, и оставшийся после этого пленкообразный материал удален.

Исходный материал должен быть неориентированным, хотя может иметь место и ориентация в расплаве.

Исходным материалом может быть любой подходящий термопластический материал например HDPE (полиэтилен повышенной плотности), полиэтилен пониженной плотности, полипропилен, сополимеры HDPE и полипропилена и полиамиды. Исходный материал может иметь на каждой лицевой поверхности поверхностный слой, содержащий стабилизатор ультрафиолетового излучения, причем, чем больше отношение ширины ориентированных стренг в изделия к их высоте, тем более эффективна стабилизация ультрафиолетового излучения, поскольку нестабилизированные боковые стороны стренг и узлов составляют меньшую часть общей площади поверхности.

После вытяжки конструкции могут быть отпущены известным способом.

На фиг. 8 показано, что конструкция не обязательно должна быть однородной по всей ее длине, и что может быть введена определенная неоднородность, например, с целью изготовления сумок. В случае, показанном на фиг. 8, конструкция 9 имеет форму рукава, имеющего расположенные с правильными интервалами невытянутые участки 10 неперфорированного материала и невытянутые участки 11 пластического материала с отверстиями 12 для ручек. Рукав разрезают по штрихпунктирным линиям 13 и спаривают либо на участке 10, либо на участке 11 (по желанию), в результате чего получают сумки с заполнением сверху или с заполнением снизу.

На фиг. 9-11 показано, что, например, для рыболовной сети кромка 14 (см. фиг. 2) может быть обеспе-

чена путем формования криволинейной волнистой кромки 15 на исходном материале (на фиг. 9 пунктирными линиями показан альтернативный вариант). В этом случае кромка 14 не подвергается чрезмерной вытяжке. Кромка 14 может быть сделана более широкой или более высокой, чем стренги 3, путем расширения волнистой кромки 15 или утолщения ее.

5 Готовые конструкции упаковывают для продажи, например, в виде рулона.

10 На фиг. 12 показана установка для промышленного производства ячеистых конструкций.

15 Установка содержит отпускное устройство 16, несущее рулон 17 неперфорированного исходного материала, который проходит через установку по траектории, показанной пунктирными линиями и стрелками. Исходный материал проходит через выравнивающее лист устройство 18, дыропробивную машину 19, машину 20 для ориентации (вытяжки) в поперечном направлении, машину 21 для ориентации (вытяжки) в направлении обработки и наматывается на приемно-намоточное устройство 22. В машине 21 необходимо избегать слишком малого расстояния между захватами для обеспечения возможности некоторой боковой усадки ячеистой конструкции. Если нужно получить конструкцию, показанную на фиг. 3 или 4, машину 20 для ориентации можно убрать.

25 Теоретически безразлично, в каком направлении - поперечном или в направлении обработки, осуществлять первую вытяжку в установке непрерывного действия.

30 Изобретение обеспечивает высокую прочность конструкции в одном направлении, позволяющую использовать ее как сетку, например, для упаковки или в сельском хозяйстве и садоводстве за счет получения непрерывных линий ориентированного пластического материала, проходящих по конструкции в направлении, перпендикулярном к первому направлению вытяжки, что особенно важно для конструкций, которые могут быть использованы для изготовления например, рыболовных сетей. Способ обеспечивает управление точным положением ориентации материала конструкции, позволяя оставлять в узлах ячеек утолщенные зоны, более стойкие к ударным нагрузкам.

35 Изобретение обеспечивает высокую прочность конструкции в одном направлении, позволяющую использовать ее как сетку, например, для упаковки или в сельском хозяйстве и садоводстве за счет получения непрерывных линий ориентированного пластического материала, проходящих по конструкции в направлении, перпендикулярном к первому направлению вытяжки, что особенно важно для конструкций, которые могут быть использованы для изготовления например, рыболовных сетей. Способ обеспечивает управление точным положением ориентации материала конструкции, позволяя оставлять в узлах ячеек утолщенные зоны, более стойкие к ударным нагрузкам.

40 Формула изобретения

45 1. Способ изготовления сетчатых пластиковых конструкций с ромбовидными ячейками, заключающийся в получении одноплоскостного исходного материала, содержащего систему от-

верстий, расположенных рядами в шахматном порядке, и вытяжке исходного материала до образования ячеек, ограниченных ориентированными в направлении вытяжки стренгами, соединенными между собой узлами, которые образованы участками материала, расположенными между парами смежных в направлении вытяжки отверстий, и имеют среднюю неориентированную или частично ориентированную зону и боковые ориентированные зоны, отличающийся тем, что, с целью улучшения прочностных характеристик сетчатых конструкций, расстояние между стенками двух смежных отверстий в одном ряду, перпендикулярном направлению вытяжки, выбрано, по меньшей мере, в 1,5 раза большим, чем расстояние между стенкой одного из отверстий и стенкой расположенного с ним на одной прямой в направлении вытяжки через ряд отверстия, а вытяжку осуществляют

до получения непрерывных ориентированных в направлении вытяжки линий, образованных ориентированными стренгами и боковыми зонами узлов.

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что осуществляют дополнительную вытяжку исходного материала в направлении, перпендикулярном направлению основной вытяжки.

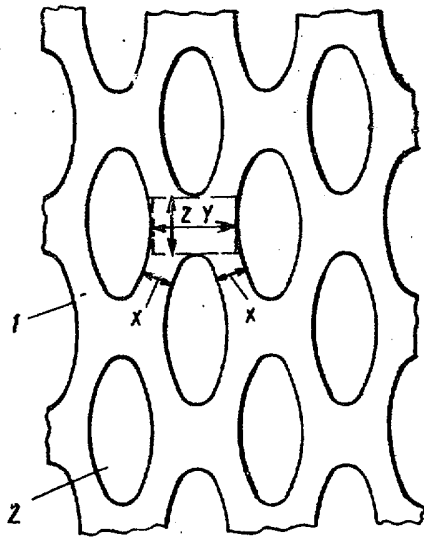
3. Способ по пп. 1 и 2, отличающийся тем, что отверстия в исходном материале имеют эллиптическую форму.

4. Способ по пп. 1-3, отличающийся тем, что исходный материал имеет криволинейную кромку.

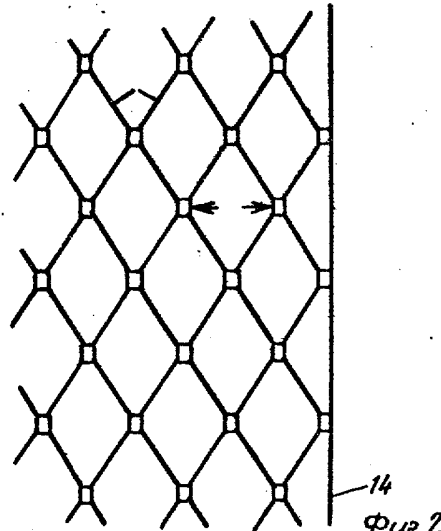
Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Патент СССР № 356837, кл. В 29 D 23/04, 1969.

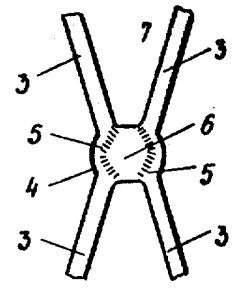
2. Патент ФРГ 1504700, кл. В 29 D 31/00, опублик. 1970 (прототип).



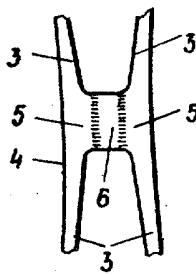
Фиг. 1



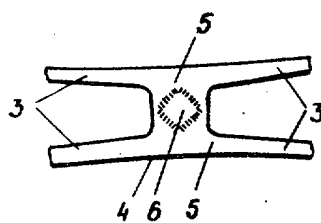
Фиг. 2



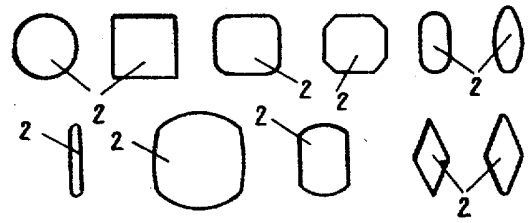
Фиг. 3



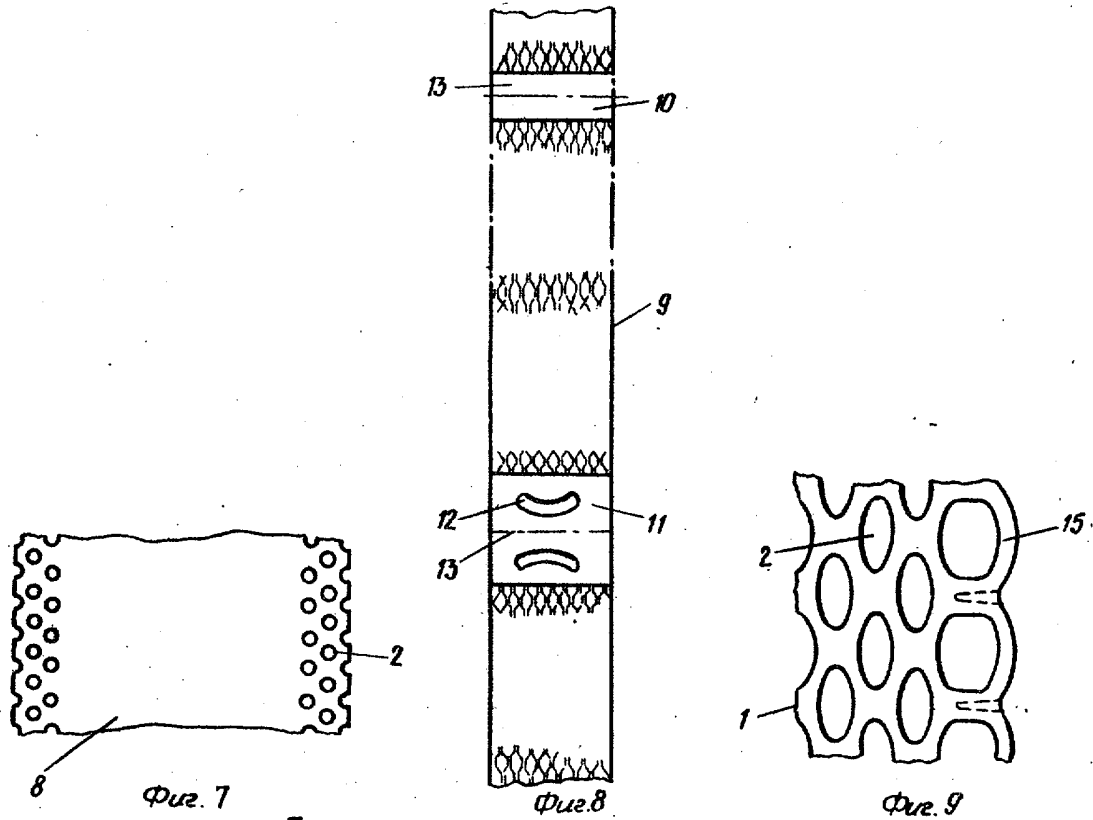
Фиг. 4



Фиг. 5



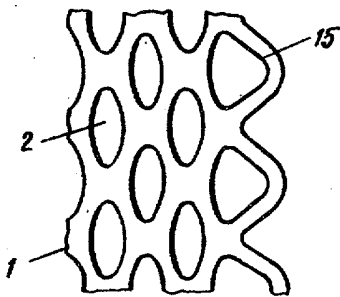
Фиг. 6



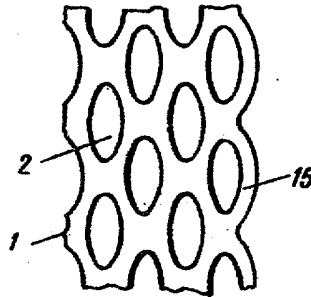
Фиг. 7

Фиг. 8

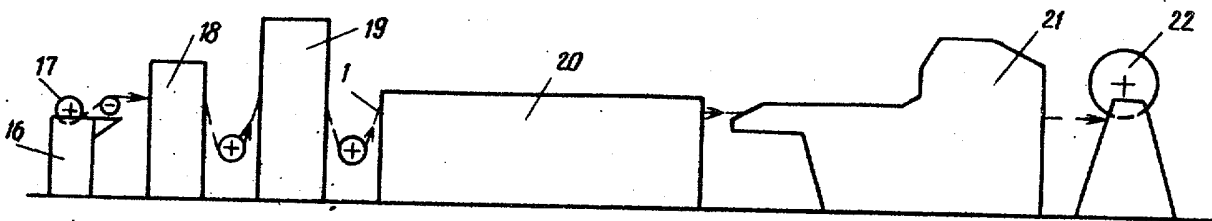
Фиг. 9



Фиг. 10



Фиг. 11



Фиг. 12

Редактор Т. Колодцева

Составитель Л. Кольцова
Техред Т. Маточка

Корректор Н. Стец

Заказ 8495/31

Тираж 697

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4