

Изобретение относится к техническим средствам для транспортирования объектов материальной среды, к устройствам для манипулирования транспортируемыми объектами, а именно к устройствам для автоматического распределения и преобразования потоков объектов.

Известны устройства для автоматического распределения и преобразования потоков объектов материальной среды, содержащие входной канал (транспортёр) и приспособление для преобразования входного потока [1, 2, 3]. Это приспособление предназначено либо для преобразования потока, который вводится по одному входному каналу, в поток определенных параметров в одном выходном канале [1], либо для распределения потока объектов материальной среды одного входного канала между несколькими выходными каналами [2, 3].

Недостатками этих известных устройств являются ограниченные функциональные возможности - наличие лишь одного входного канала и невозможность формирования выходных потоков в виде серий объектов.

Известны также устройства для автоматического распределения и преобразования объектов материальной среды [4, 5, 6], содержащие блок изменения параметров движения объектов материальной среды с одним входным, промежуточными и выходными каналами и делителями.

Недостатками этой группы известных устройств также являются ограниченные функциональные возможности - аналогично устройствам первой группы. Кроме того, устройства [5, 6] первой группы характеризуются значительной сложностью.

Так, первое из этих устройств [5] содержит блок ввода (питатель), входной транспортёр, распределитель, промежуточные ленточные конвейеры и транспортирующие приспособления.

Второе устройство [6] содержит блок ввода, выполненный в виде входного конвейера, снабженного элементами входного контроля прохождения каждого единичного объекта и блок изменения параметров движения объектов материальной среды с входным, промежуточным и двумя выходными каналами и делителем. При этом, в указанном блоке функции входного и промежуточного каналов выполняет входной конвейер, снабженный узлом контроля, делитель выполнен в виде лопастного сбрасывателя, установленного с возможностью вращения вокруг оси, параллельной входному конвейеру, и связанному с приводом, который снабжен элементом контроля положения. Наряду с этим, в блоке изменения параметров движения объектов материальной среды имеются узел управления и блок питания, а выходные каналы выполнены в виде двух выходных конвейеров с индивидуальными приводами, соединенными с узлом управления.

Действие этого известного устройства основано на контроле прохождения каждого отдельного объекта материальной среды на входном конвейере и включении (в зависимости от результатов контроля) привода лопастного сбрасывателя в соответствующем направлении, а также включении привода соответствующего (левого или правого) выходного конвейера.

К третьей группе известных устройств для автоматического распределения и преобразования потоков объектов материальной среды относятся устройства [7, 8], основным функциональным узлом которых является блок изменения параметров движения объектов материальной среды с входным, промежуточными и выходным каналами, по меньшей мере часть которых выполнена в виде гравитационных транспортёров.

Указанный блок в устройстве [7] содержит один подающий транспортёр (один входной канал), приспособление для послыного набора однорядного штабеля с вертикальным замкнутым цепным контуром и закрепленными на нем гребенчатыми ступенчатыми элементами, а также одно отводящее приспособление, выполненное в виде рольганга с приводом и выполняющее функцию одного выходного канала блока изменения параметров движения объектов.

Во втором устройстве [8] рассматриваемой группы блок изменения параметров движения объектов материальной среды содержит один входной канал (подающий транспортёр), промежуточные каналы, выполненные в виде гравитационных транспортёров, ориентирующее приспособление, стопорный механизм и делитель потока объектов (разделитель), выполненный в виде системы переводных механизмов, расположенных на входных участках всех гравитационных транспортёров, кроме последнего, причем каждый из переводных механизмов включает переключатель и нажимную скобу, а стопорный механизм выполнен в виде крыльчаток, блокирующих зацепов и связанной с ними скобы, смонтированной на последнем гравитационном транспортёре.

Общей особенностью известных устройств этой группы является автоматическое распределение и преобразование одного входного потока объектов материальной среды, направленные на реализацию функции последовательного формирования равных серий (групп) объектов материальной среды и вывод этих групп по одному выходному каналу.

К недостаткам этих известных устройств (как и устройств, рассмотренных выше) относятся ограниченные функциональные возможности: в устройствах преобразуется лишь один входной поток объектов в один выходной поток серий (групп) объектов при жестко детерминированном алгоритме формирования этих серий (групп), предусматривающем неизменное количество объектов в группах.

В качестве прототипа заявляемого изобретения из рассмотренных выше известных устройств выбрано устройство [8], которое характеризуется наиболее близкой совокупностью признаков по отношению к заявляемому техническому решению.

Принимая во внимание приведенный выше анализ предшествующего уровня техники, особенности и функциональные возможности аналогов и устройства-прототипа (ограниченные жестко детерминированным алгоритмом преобразования одного входного потока), задача, на решение которой направлено заявляемое изобретение, заключается в реализации мер, обеспечивающих существенное расширение функциональных возможностей устройства, а именно, обеспечивающих автоматическое

преобразование нескольких выходных потоков с производным соотношением интенсивностей в несколько выходных потоков (не менее двух), формируемых в виде последовательных серий объектов с вероятностной составляющей в распределении (с заданными стационарными статистическими характеристиками) серий в функции количества объектов в серии и заданным соотношением обобщенных параметров выходных потоков (соотношение интегрально усредненных интенсивностей выходных потоков - на скользящих и/или непрерывно возрастающих интервалах, соотношение общих количеств объектов выходных потоков за время функционирования устройства).

Сущность заявляемого изобретения состоит в следующем.

В устройстве для автоматического распределения и преобразования потоков объектов материальной среды, содержащем блоки ввода и вывода и блок изменения параметров движения объектов материальной среды с входными, промежуточными и выходными каналами, по меньшей мере, часть которых выполнена в виде гравитационных транспортеров, и размещенными между некоторыми из промежуточных каналов делителями, блок изменения параметров движения объектов материальной среды выполнен в виде пространственно-временного преобразователя потоков, образованного пересекающимися трактами, состоящими из последовательно-параллельно соединенных промежуточных каналов.

При этом в пространственно-временном преобразователе потоков, по меньшей мере, между частью смежных последовательно соединенных промежуточных каналов могут быть введены предварительные накопители, а, по меньшей мере, часть промежуточных каналов может иметь дугообразную форму.

Предварительные накопители могут быть выполнены в виде участков промежуточных каналов, размещенных в зонах их рабочих поверхностей, имеющих наименьшие значения угла наклона к горизонту.

В качестве зоны соединения конечных участков параллельно соединенных трактов может быть использован предварительный накопитель, а, по меньшей мере, один делитель может быть размещен непосредственно за одним из предварительных накопителей.

В качестве делителя может быть использован предварительный накопитель, причем последний в этом случае может быть выполнен в виде практически горизонтальной площадки, имеющей одну входную и две выходные зоны, между которыми размещен упорный элемент.

Кроме того, упорный элемент предварительного накопителя, может иметь, в плане, дугообразную форму.

Наряду с этим, пространственно-временной преобразователь потоков может быть выполнен, по меньшей мере, с одним выходным накопителем, причем последний может быть выполнен в виде наклонного лотка, который может быть выполнен с возможностью изменения углового положения.

При этом наклонный лоток может быть сопряжен либо с упругим элементом, либо с

противовесом.

Пространственно-временной преобразователь потоков может быть также выполнен, по меньшей мере, с одним промежуточным накопителем, причем последний может быть установлен непосредственно перед выходным накопителем.

Промежуточный накопитель может быть выполнен в виде барабана, который разделен на секторы и установлен в опорах с возможностью вращения, причем, по меньшей мере, в части секторов барабана могут быть установлены разделительные элементы, которые, в свою очередь, могут быть выполнены в виде расходящихся и/или сходящихся перегородок.

Промежуточный накопитель может быть также выполнен в виде пластины, рабочая зона которой ориентирована практически горизонтально.

Технический результат, достигаемый при осуществлении заявляемого изобретения, состоит в том, что благодаря предложенному выполнению устройства обеспечивается автоматическое преобразование нескольких одновременно поступающих входных потоков с произвольным соотношением интенсивностей в несколько выходных потоков (не менее двух), формируемых в виде последовательных серий объектов и при этом обеспечивается вероятностная составляющая в распределении серий в функции количества объектов в серии (при неизменности соответствующих статистических характеристик), а также заданное соотношение обобщенных параметров выходных потоков (соотношение интегрально усредненных интенсивностей выходных потоков объектов - на скользящих и/или непрерывно возрастающих интервалах, соотношение общих суммарных количеств объектов выходных потоков за время функционирования устройства).

Изобретение поясняется чертежами: на фиг.1 представлена блок-схема устройства; на фиг.2 - выполнение пространственно-временного преобразователя потоков; на фиг.3 и 4 - возможные варианты выполнения предварительного и промежуточного накопителей; на фиг.5 - временные диаграммы, иллюстрирующие входные и выходные потоки объектов материальной среды.

Сведения, подтверждающие возможность осуществления заявляемого изобретения, приводятся ниже при описании примера осуществления предложенного устройства в статическом состоянии и при описании его в действии.

Устройство для автоматического распределения и преобразования потоков объектов материальной среды содержит (фиг.1) блоки 1 ввода, блоки 2, 3 вывода и блок 4 изменения параметров движения объектов материальной среды с входными, промежуточными и выходными каналами 5, 6, 7, часть которых выполнена в виде гравитационных транспортеров, и размещенными между некоторыми из промежуточных каналов 6 делителями 8, 9, 10, 11. При этом блок 4 изменения параметров движения объектов материальной среды выполнен в виде пространственно-временного преобразователя потоков 12, образованного пересекающимися трактами, состоящими из последовательно-параллельно соединенных промежуточных

каналов.

В пространственно-временном преобразователе потоков 12 введены предварительные накопители 13, 14, размещенные между некоторыми последовательно соединенными промежуточными каналами, а также введены промежуточные накопители 15, 16 и выходные накопители 17, 18, 19.

В рассматриваемом примере осуществления заявляемого устройства конкретные выполнения отдельных элементов и узлов реализованы следующим образом (фиг.2, фиг.3, фиг.4).

В пространственно-временном преобразователе потоков 12 некоторые из промежуточных каналов 6 имеют дугообразную форму, а предварительные накопители 13, 14 выполнены в виде участков 20, 21 промежуточных каналов 6, размещенных в зонах, имеющих наименьшее значение угла наклона к горизонту. При этом в качестве делителей 8, 9 использованы предварительные накопители, каждый из которых выполнен (фиг.3) в виде практически горизонтальной площадки, имеющей одну входную зону 22, две выходных зоны 23, 24 и размещенный между этими зонами упорный элемент 25, имеющий (в плане) дугообразную форму.

Промежуточные накопители 15, 16 выполнены либо в виде пластины, рабочая зона которой ориентирована практически горизонтально, либо в виде барабана 26 (фиг.4), который разделен на секторы 27 и установлен в опорах 28 с возможностью вращения. При этом по меньшей мере в части секторов 27 барабана 26 установлены разделительные элементы 29, 30, которые выполнены в виде расходящихся и/или сходящихся перегородок.

Выходные накопители 17, 18, 19 выполнены (фиг.2) в виде наклонных лотков 31, 32, 33, которые установлены с возможностью изменения углового положения, причем часть наклонных лотков - лотки 31, 32 - сопряжены с противовесами 34, 35, а наклонный лоток 33 сопряжен с упругим элементом 36.

Устройство работает следующим образом.

Входные потоки $I_{вх1}(t)$, $I_{вх2}(t)$, $I_{вх3}(t)$, $I_{вх4}(t)$ (фиг.1, фиг.5) объектов материальной среды, характеризующиеся произвольным (случайным) соотношением текущих значений интенсивностей, вводятся в блоки 1 ввода, из которых поступают во входные каналы 5 пространственно-временного преобразователя потоков 12 (фиг.1, фиг.2).

В последнем объекты перемещаются - под действием гравитационных сил - по промежуточным каналам 6, причем траектории движения объектов обусловлены как порядком и последовательностью ввода объектов (в блоки 1 и каналы 5), так и пространственной структурой пространственно-временного преобразователя потоков 12, которая имеет вид пересекающихся трактов, состоящих из последовательно-параллельно соединенных промежуточных каналов. При этом, в частности, в начальных зонах указанных трактов, параллельные ветви промежуточных каналов, имеющих дугообразную форму, обуславливают существенно различные средние скорости и продолжительности перемещения объектов по этим параллельным

ветвям промежуточных каналов.

Далее объекты через входные зоны 22 (фиг.3) конечных участков промежуточных каналов поступают на их практически горизонтальные площадки, которые выполняют функции предварительных накопителей 13, 14, а также делителей 8, 9 соответствующих потоков объектов. Эти функции реализуются посредством накопления и схода - через выходные зоны 23, 24 - объектов с указанных площадок, причем эти процессы происходят в режиме динамического равновесия (в соотношении обобщенных параметров потоков объектов).

Одновременно осуществляется предварительное формирование групп объектов - в результате реализации процессов циклического накопления объектов до пороговых количеств, при которых происходит сход объектов (одновременно обеспечивается реализация вариаций указанных пороговых количеств, т.е. вариаций количеств объектов в формируемых группах, что обусловлено изменениями - в определенных пределах - значений кинетической энергии объектов, поступающих через входные зоны 22 на площадки накопителей 13, 14 и взаимодействующих затем с уже находящимися на указанных площадках объектами, количество и размещение которых также изменяется).

В процессе схода объектов с площадок накопителей 13, 14 (через выходные зоны 23, 24 каждой из площадок) реализуется также распределение предварительно формируемых групп объектов между блоком 2 вывода, в котором формируется выходной поток $I_{вых1}(t)$ объектов, и входами промежуточных накопителей 15, 16.

Потоки объектов, поступающие в промежуточные накопители 15, 16, в результате интегрирования на ограниченных временных интервалах (в процессе накопления объектов в секторах 27 барабана 26) преобразуются как в пространственном, так и во временном отношении, что проявляется в распределении потоков (при их взаимодействии с перегородками 29, 30 - расходящимися и/или сходящимися - в секторах 27 барабана 26) на три выходные составляющие, поступающие на входы выходных накопителей 17, 18, 19, и одновременной модуляции интенсивности указанных составляющих потоков объектов.

В выходных накопителях 17, 18, 19 реализуются операции интегрирования текущих значений интенсивностей соответствующих составляющих потоков объектов (процессы накопления объектов при размещении их на лотках 31, 32, 33 и процессы циклических сходов групп объектов с лотков).

В каждом цикле формирования групп (серий) объектов, поступающих далее по выходным каналам 7 в блок 3 вывода (второй выходной поток - $I_{вых2}(t)$), окончание процесса накопления и начало процесса схода серии объектов реализуются в результате соответствующего сочетания текущих значений динамических и статических сил, обусловленных как параметрами движения объектов и их пространственным распределением и размещением в выходных накопителях относительно ранее поступивших объектов, так и противодействующих моментов, создаваемых либо противовесами 34, 35 в выходных накопителях 17, 18, либо упругим элементом 36 - в

выходном накопителе 19.

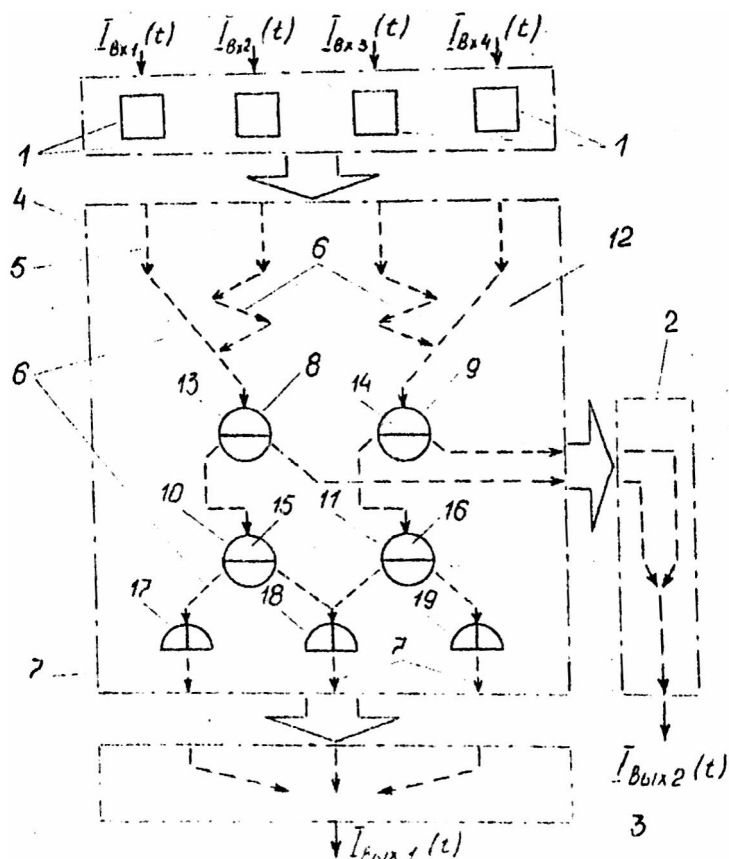
При этом обеспечивается реализация вероятностной составляющей в распределении сходящихся с выходных накопителей серий объектов в функции количества объектов в серии, причем статистические характеристики указанного распределения являются стационарными. Одновременно обеспечивается требуемое стабильное соотношение обобщенных параметров выходных потоков $I_{\text{вых}1}(t)$ и $I_{\text{вых}2}(t)$ соотношение интегрально усредненных интенсивностей выходных потоков - на скользящих и/или непрерывно возрастающих интервалах, соотношение общих количеств объектов выходных потоков за время функционирования устройства.

Реализация указанной вероятностной составляющей и требуемых соотношений обобщенных параметров выходных потоков обусловлена как действием факторов, рассмотренных выше при описании функционирования предварительных накопителей, так и взаимодействием в предложенном пространственном сочетании предварительных, промежуточных и выходных накопителей, входящих в пересекающиеся тракты пространственно-временного преобразователя потоков.

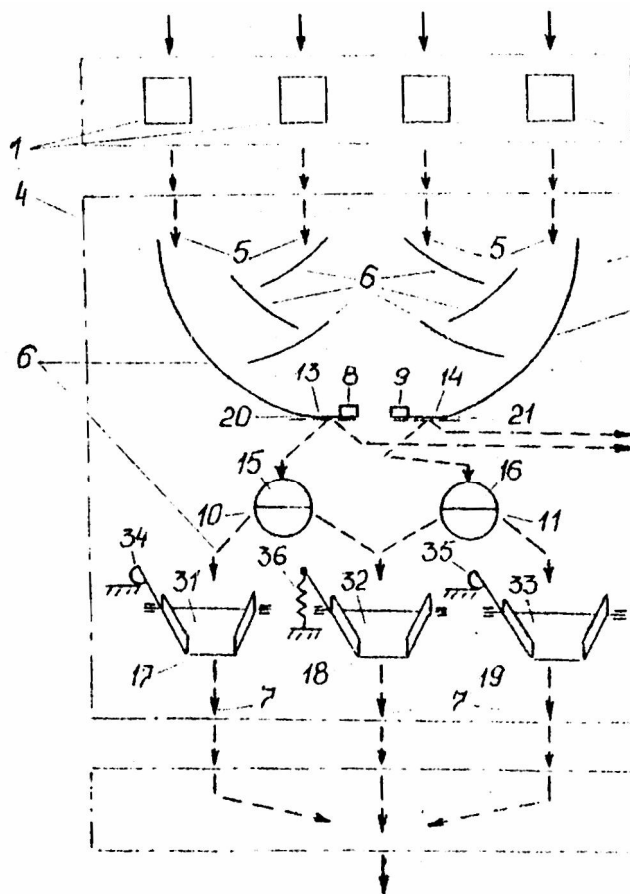
К существенным особенностям заявляемого устройства относится также то, что автоматическая реализация сложных функций в нем достигнута без использования измерительных, вычислительных, управляющих и исполнительных технических средств и источников энергии.

Источники информации

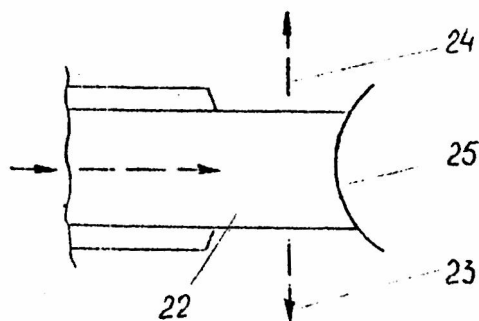
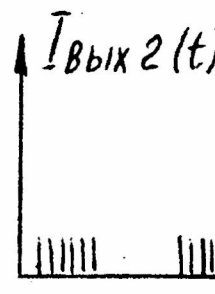
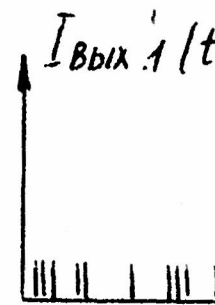
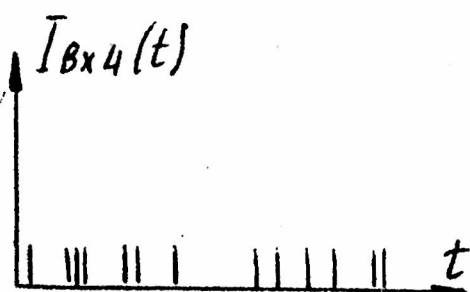
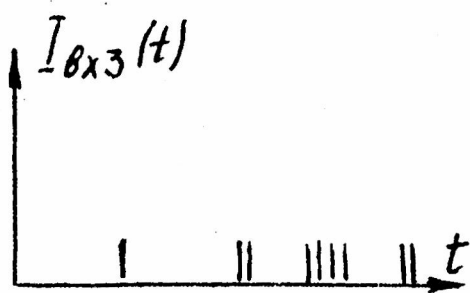
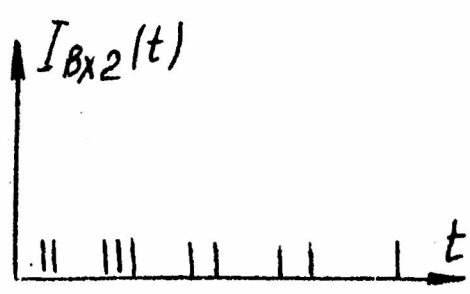
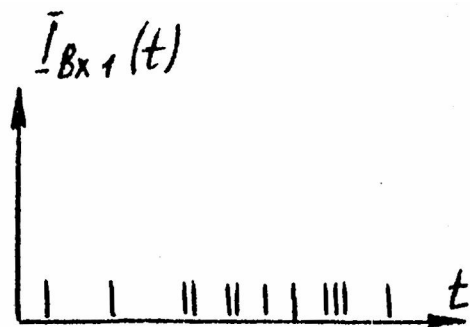
1. Авторское свидетельство СССР №1518250, кл. В65G47/52, 1988.
2. Патент СССР №26241, кл. В65G47/34, 1930.
3. Авторское свидетельство СССР №88004, кл. В65G47/34, 1950.
4. Авторское свидетельство СССР №1579871, кл. В65G47/68, 1988.
5. Пат. заявка ФРГ №3818384, кл. В65G47/46, 1989.
6. ЕР 0384885, кл. В65G47/82, 1990.
7. Авторское свидетельство СССР №1640028, кл. В65G57/11, 1991.
8. Авторское свидетельство СССР №1544326, кл. В65G47/30, 1988.



Фиг. 1

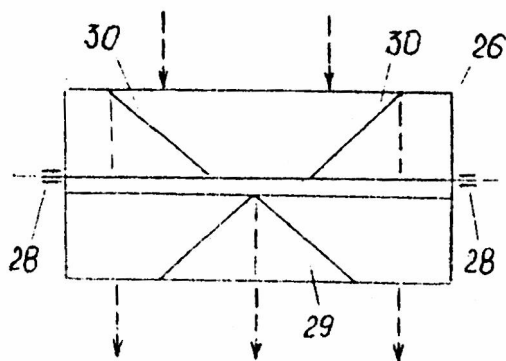


Фиг. 2

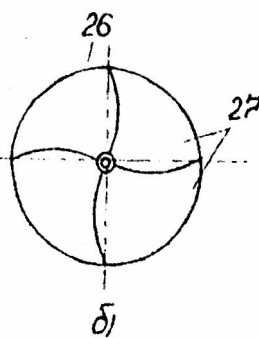


Фиг. 3

Фиг. 5



а)



Фиг. 4