

**ОПИСАНИЕ
ИЗОБРЕТЕНИЯ
К ПАТЕНТУ**

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **8519**

(13) **С1**

(46) **2006.10.30**

(51)⁷ **А 23G 7/00, 3/26**

(54)

**БАРАБАН ДЛЯ ПОКРЫТИЯ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ
СЫПУЧИМ ПРОДУКТОМ И СПОСОБ ЕГО ИЗГОТОВЛЕНИЯ**

(21) Номер заявки: а 20021058

(22) 2002.12.19

(43) 2004.06.30

(71) Заявитель: Белорусский национальный
технический университет (ВУ)

(72) Авторы: Зеленый Петр Васильевич;
Жданович Чеслав Иосифович; Мазур
Анатолий Макарович; Котов Михаил
Иванович (ВУ)

(73) Патентообладатель: Белорусский национальный
технический университет (ВУ)

(56) US 5968572 А, 1999

SU 44779, 1935

SU 21654, 1931

SU 111105, 1956

RU 2195099 С2, 1999

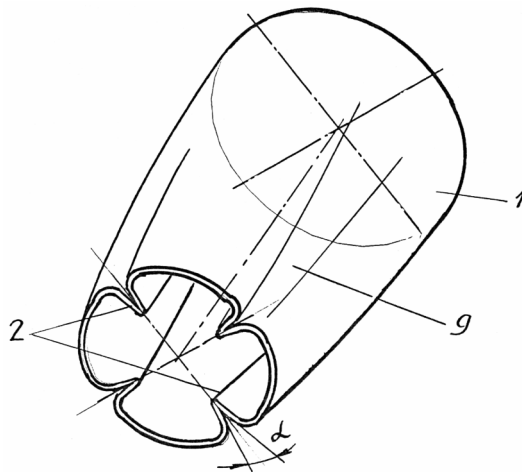
US 2625903, 1953

US 3408980, 1968

(57)

1. Барабан для покрытия кондитерских изделий сыпучим продуктом, выполненный в виде корпуса с выгнутыми внутрь рабочей полости продольными ребрами в форме двухгранных углов, **отличающийся** тем, что корпус выполнен в виде полубочки, а двухгранный угол каждого его ребра выполнен увеличивающимся в направлении большего основания полубочки.

2. Способ изготовления барабана для покрытия кондитерских изделий сыпучим продуктом, заключающийся в том, что из листового материала изготавливают развертку прямоугольной формы, выгибают в ней на равном удалении друг от друга продольные ребра в форме двухгранных углов и сворачивают ее в форме цилиндра, **отличающийся** тем, что со стороны одного из оснований ребра разгибают.



Фиг. 1

ВУ 8519 С1 2006.10.30

ВУ 8519 С1 2006.10.30

Изобретение относится к области машиностроения для кондитерской промышленности, в частности к устройствам для покрытия кондитерских изделий сыпучими продуктами.

Известно устройство для покрытия кондитерских изделий сыпучими продуктами (приправами), основной частью которого является наклонный вращающийся цилиндрический барабан с невысокими внутренними продольными ребрами, имеющими постоянный угол наклона граней по всей длине. Со стороны приподнятого конца в барабан загружают кондитерские изделия и сыпучий продукт. Изделия и сыпучий продукт захватываются ребрами при вращении барабана и приподнимаются на некоторую высоту. Но поскольку ребра выполнены невысокими, изделия, будучи достаточно велики, сваливаются с него раньше, и только затем, когда барабан повернется еще на некоторый угол, сверху на них просыпается основная часть продукта. Этим достигается обсыпка изделий продуктом со всех сторон. Далее процесс повторяется: кондитерские изделия и сыпучий продукт захватываются очередным ребром, приподнимаются, вновь в начале сваливаются кондитерские изделия, а затем на них просыпается сыпучий продукт. И так происходит несколько раз, пока покрытые сыпучим продуктом изделия не окажутся у второго, ниже расположенного, конца барабана. Их перемещение к нижнему концу обеспечивается вследствие наклона барабана [1].

Недостатки у известного устройства следующие. Барабан представляет собой цельнолитую конструкцию. Следовательно он материалоемок, не технологичен в изготовлении, тяжел и поэтому чрезмерно нагружает удерживающие его опорные ролики, нуждается в большой приводной мощности. Кроме того, в конце барабана продолжающееся сбрасывание кондитерских изделий с его ребер приводит к отслаиванию части сыпучего продукта с их поверхности, что ухудшает качество готовых изделий. Третьим недостатком барабана является его малая пригодность для покрытия изделий, имеющих приближенно форму тел качения, например драже. Они преимущественно будут прыгать внутри барабана, ударяться и терять покрывающий их продукт. В целом качество кондитерских изделий с покрытием из сыпучего продукта, наносимым барабаном известной конструкции, будет невысоким.

Способом изготовления такого барабана, как указывалось и как это явствует из иллюстраций к описанию патента, является литье [1].

Недостатки изготовления способом литья общеизвестны - трудоемкость изготовления (необходима литейная форма, расплавленный металл и т.п. , что можно реализовать только в специальных условиях).

Известны другие устройства аналогичного назначения и принципа действия, но с легкой, несколько более технологичной конструкцией барабанов, изготовленных или из готовой тонкостенной цилиндрической трубы, или из плоского листового материала. В первом случае внутренние продольные ребра для захвата при вращении барабана загружаемых продуктов изготовлены отдельно, при этом должно быть предусмотрено их крепление. Во втором случае функцию ребер выполняет ребристая форма самого барабана [2].

Как и у первого подробно рассмотренного аналога в конце барабана, перед выгрузкой продолжающееся активное перемешивание готовых, покрытых изделий, неизменно приводит к потере ими части покрытия. К тому же перемешивание в конце барабана затрудняет выгрузку готовых изделий (часть из них просто разлетается во все стороны). Этот недостаток характерен и для первой конструкции барабана. Во избежание потери части готовых изделий в конце барабана, видимо, устанавливают отражающие экраны, которые слабо влияют на сохранение слоя сыпучих продуктов на кондитерских изделиях. И, наконец, такие конструкции барабанов совершенно не приспособлены для нанесения покрытия на кондитерские изделия, опять же, в форме тел качения.

Способом изготовления барабана такой конструкции является сборка из отдельных элементов при помощи сварки. Такими элементами являются или труба и узкие пластины для устройства внутри ее ребер, или плоский листовый материал фигурной и прямоугольной формы, из которого собирают барабан [2].

ВУ 8519 С1 2006.10.30

И в первом, и во втором случаях конструкции барабанов далеки от полной технологичности, сложны в изготовлении.

Наиболее близкое к заявленному техническому решению устройство, в котором барабан в целом имеет цилиндрическую форму, но содержит выгнутые внутрь ребра постоянной высоты по всей длине барабана в форме двухгранных углов с постоянным углом между гранями (прототип) [3].

Недостатки, относящиеся к технологии нанесения покрытия из сыпучих продуктов на кондитерские изделия, и в этой конструкции барабана также имеют место. Прежде всего, кондитерские изделия в барабане при его вращении должны не только обсыпаться, но, как указывалось, эта обсыпка не должна с них в последующем стряхиваться. Этого барабан не обеспечивает; на протяжении всей его длины покрытые изделия постоянно сваливаются с определенной высоты, ударяются и обсыпаются. Это происходит даже в конце барабана перед выгрузкой обсыпанных изделий и обусловлено постоянным углом наклона граней ребер по всей длине барабана. Такая конструктивная особенность затрудняет также выгрузку готовых изделий в конце барабана, о чем уже подробно говорилось ранее при рассмотрении других аналогов. Кроме того, цилиндрическая форма барабана также не является оптимальной для получения качественного покрытия из сыпучих продуктов на кондитерских изделиях. Из-за большого диаметра барабана со стороны загрузочного конца часть сыпучего продукта просыпается мимо кондитерских изделий. Постоянный наклон нижней поверхности барабана не способствует тому, чтобы просыпавшийся продукт имел возможность эффективно налипать на кондитерские изделия при сваливании с ребер.

Барабан изготавливают из целого тонкого листа металла следующим способом. В начале подготавливают развертку из прямоугольного листового материала, разметив линии сгиба будущих ребер. Затем по этим линиям выгибают будущие ребра барабана в форме плоских двухгранных углов. Полученную таким образом заготовку сворачивают таким образом, чтобы ребра оказались внутри и располагались параллельно оси полученного полого цилиндра (прототип) [3].

Простота конструкции такого барабана, его малая материалоемкость, а также технологичность изготовления не вызывают сомнений. Но данный способ не позволяет изготавливать дражировочные барабаны более сложной формы с большей эффективностью нанесения покрытия на кондитерские изделия.

Задачей, решаемой данным изобретением, является повышение качества покрытия кондитерских изделий сыпучим продуктом и упрощение технологии изготовления барабана сложной формы для эффективного покрытия кондитерских изделий сыпучим продуктом.

Указанная задача решается тем, что в барабане для покрытия кондитерских изделий сыпучим продуктом, выполненном в виде корпуса с выгнутыми внутрь рабочей полости продольными ребрами в форме двухгранных углов, корпус выполнен в форме полубочки, а двухгранный угол каждого его ребра выполнен переменным, увеличиваясь в направлении большого основания полубочки.

В способе изготовления барабана для покрытия кондитерских изделий сыпучим продуктом, заключающимся в том, что из листового материала изготавливают развертку прямоугольной формы, выгибая в ней на равном удалении друг от друга продольные ребра в форме двухгранных углов, и сворачивают ее в форме цилиндра, со стороны одного из оснований ребра разгибают.

Перечисленная совокупность существенных признаков позволяет получить следующий технический результат. При попадании разогретых после изготовления кондитерских изделий и сыпучего продукта в барабан со стороны малого основания, где ребра имеют максимальную высоту и большой угол наклона граней к основной поверхности, имеет место активное перемешивание и обсыпание кондитерских изделий. Это как раз и необходимо в начале, когда изделия остаются горячими и содержат на поверхности не застывшее

BY 8519 C1 2006.10.30

вещество, в котором их готовили. После обсыпки в начальный период, далее потребность в активном перемешивании кондитерских изделий уменьшается, так как большая часть сыпучего продукта на них уже налипла, и дальнейшее слишком активное перемешивание приведет только к его отслаиванию. Постепенное уменьшение активности перемешивания кондитерских изделий обеспечивается благодаря уменьшению высоты ребер и угла наклона их граней в направлении продвижения изделий - к большому основанию барабана, где они выгружаются. Кроме того, если изделия приближенно имеют форму тел качения, они катятся по поверхности основной части барабана и по граням его ребер, не подвергаясь особым ударам, поскольку, как указывалось, по мере продвижения их к большому основанию ребра имеют все меньшую высоту и малый угол наклона их граней к основной поверхности барабана который вблизи большого основания вообще становится равен нулю и барабан приобретает гладкую форму. При качении на изделия налипает та часть просыпанного продукта, которая просыпалась и сместилась в широкую часть барабана. Этому перемещению сыпучего продукта способствует большой наклон поверхности барабана у малого основания, благодаря его бочкообразной форме. Указанное обеспечивает решение поставленной задачи повышения качества готовых кондитерских изделий, покрытых слоем сыпучего продукта, который более равномерно и в большем количестве покрывает каждое кондитерское изделие. Решению этой задачи способствует также малый диаметр барабана со стороны загрузки, так как кондитерские изделия и сыпучий продукт располагаются компактно и продукт особенно не имеет возможности просыпаться мимо изделий на поверхность барабана.

Предлагаемый способ изготовления барабана для обсыпки кондитерских изделий сыпучим продуктом отличается простотой. Для этого необходимо выполнить заготовку из развертки листового материала, выгнув в ней ребра таким образом, чтобы они были параллельны и представляли собой просто двухгранные углы. Затем такую развертку сворачивают, получая ребристый цилиндрический барабан. Этот барабан является заготовкой барабана той окончательно формы, которую необходимо получить. Со стороны одного из оснований ребра разгибают до их исчезновения, и в этой части барабан приобретает гладкую форму. В результате боковые поверхности ребер приобретают форму, известную в начертательной геометрии как коноид. Одна из направляющих этой поверхности, как известно, должна быть прямой, а вторая - кривой линией, что и имеет место в действительности при изготовлении барабана предложенным способом. Вследствие этого цилиндрическая форма заготовки барабана после выгибания ребер со стороны одного из оснований приобретает бочкообразную форму, а точнее форму полубочки, поскольку после выгибания ребер это основание становится большим. Таким образом, изготовление этой, казалось бы, сложной конструкции барабана существенно упрощается. Она может быть получена из прямоугольного листа.

На фиг. 1 и 2 барабан представлен в трехмерном изображении. На фиг. 3, 4 и 5 приведен проекционный чертеж барабана, состоящий, соответственно, из главного изображения в продольном разрезе, вида слева и вида справа. На фиг. 6 и 7 изображены проекции развертки барабана, соответственно вид вдоль плоскости листового материала и вид в плане (сверху). На фиг. 8 приведено трехмерное изображение промежуточной заготовки барабана цилиндрической формы перед разгибанием ребер со стороны одного из оснований.

На фиг. 9 приведен барабан с удлиненной гладкой частью со стороны большого основания. На фиг. 10 и 11, соответственно, при виде сбоку и виде вдоль оси проиллюстрировано использование барабана в дражировочной машине.

Барабан для покрытия кондитерских изделий сыпучим продуктом содержит корпус 1, выполненный, в частности, в форме полубочки (фиг. 1 и 2) и содержащий выгнутые внутрь рабочей полости продольные ребра 2 в форме двухгранных углов. Двухгранный угол каждого ребра выполнен переменным, увеличиваясь в направлении большого основания полубочки. Благодаря увеличению угла между гранями ребра имеют максимальную

ВУ 8519 С1 2006.10.30

высоту у малого основания барабана и постепенно убывают по высоте в направлении его большого основания (фиг. 3).

Изготовить такой, достаточно сложной формы, барабан предлагается простым способом, понять который способствуют иллюстрации на фиг. 6, 7 и 8. Согласно способу, на листовом материале 3 прямоугольной формы (изображен тонкими линиями на фиг. 7) в начале размечают развертку, обозначая линии сгиба для получения будущих ребер. Затем из развертки подготавливают заготовку, изображенную на фиг. 6 и 7 в двух проекциях толстыми основными линиями. Эта подготовка заключается в выгибании ребер в форме двухгранных углов на равном удалении друг от друга. Грани 4 углов представляют собой узкие плоскости. Угол α между плоскостями в заготовке постоянный по всей длине каждого ребра.

Затем листовый материал сворачивают в форме цилиндра 5 ребрами внутрь (фиг. 8). Заготовка выполняется таким образом, что одно из ребер, помимо основной технологической функции, выполняемой при покрытии кондитерских изделий, служит также для соединения барабана после ее сворачивания. Это ребро состоит из двух полуребер 6 и 7, расположенных по краям заготовки. Их можно соединить винтами, заклепками, а лучше посредством сварного шва (не изображен).

Барабан цилиндрической формы 5 сам по себе является также заготовкой. После его изготовления со стороны одного из оснований ребра разгибают, и барабан в этом месте приобретает гладкую форму. Гладкий участок 8 барабана может быть небольшим (фиг. 3) или составлять достаточно значительную часть от всей длины барабана (фиг. 9) в зависимости от потребностей кондитерского производства. В зависимости от потребностей кондитерской промышленности возможно также изготовление барабана, не содержащего гладкий участок вообще, а просто уменьшающийся за счет частичного разгибания ребер угол наклона их граней (фиг. 10).

При разгибании ребер со стороны одного из оснований, с другой его стороны угол α между гранями оставляют неизменным. В результате этого происходит деформация всей поверхности барабана и граней ребер, и барабан приобретает бочкообразную форму, а грани, имевшие форму плоскостей 4 (фиг. 6, 7 и 8), приобретают форму 9, известную в начертательной геометрии как коноид. Коноид - это линейчатая поверхность, геометрическими направляющими линиями для прямых геометрических образующих которой являются прямая и кривая линии. Так оно и имеет место в барабане. В качестве прямой образующей может рассматриваться прямая линия 10 поперечного сечения грани со стороны малого основания барабана, а кривой образующей - линия 11 поперечного сечения грани со стороны большого основания, где эта линия сливается с окружностью. Получение бочкообразной формы можно объяснить тем, что при разгибании ребер со стороны одного из оснований барабана происходит поворот одной направляющей линии грани относительно второй в поперечной плоскости. При таком повороте средние продольные участки грани по всей ее длине подвержены напряжениям сжатия, а крайние - напряжениям растяжения. В результате неизбежных при этом деформаций тонкого листового материала, из которого изготавливают барабан, последний и приобретает бочкообразную форму.

Изготовленный таким способом барабан будет иметь и другие особенности конструкции, положительно влияющие на качество покрытия кондитерских изделий сыпучим продуктом в свете поставленной задачи. Прежде всего, высота ребер с максимальной у малого основания постепенно уменьшается в направлении большого основания. Непосредственно у большого основания ребра исчезают вовсе, и барабан становится гладким. Помимо этого, угол наклона граней в поперечном сечении также изменяется в направлении большого основания. В начале между ребрами угол α небольшой, и постепенно увеличивается до развернутого, после чего грани исчезают, и их нельзя отличить от остальной поверхности барабана. Барабан становится гладким.

ВУ 8519 С1 2006.10.30

Уменьшение угла наклона граней ребер и их высоты необходимо, согласно решаемой данным техническим предложением задаче, для того, чтобы не подвергать готовые, покрытые сыпучим продуктом кондитерские изделия чрезмерному встряхиванию при перемещении в направлении большого основания барабана и, особенно, перед выгрузкой после обсыпки их продуктом в горячем состоянии в начале барабана, когда они еще содержали на поверхности остатки масла, использовавшегося для их приготовления (речь идет, например, о приготовлении картофельных чипсов). Форма полубочки обеспечивает перемещение кондитерских изделий в барабане с разной скоростью. В начале быстро в узкой части, где их обсыпают, а затем медленнее, по мере продвижения к большому основанию. Перекачиваясь и переворачиваясь по нижней части внутренней поверхности барабана, где находится просыпавшийся сыпучий продукт, кондитерские изделия дополнительно обволакиваются им. Для этого скорость продвижения изделий должна быть меньше, чем при обсыпке в момент загрузки, что и обеспечивает форма полубочки (касательные 12 к поверхности полубочки постепенно имеют меньший наклон по мере их приближения к геометрическому экватору этой поверхности как поверхности вращения). Уменьшение угла наклона граней ребер в поперечном сечении способствует именно обволакиванию кондитерских изделий просыпавшимся продуктом, так как продвижение их к большому основанию более спокойное, чем в начале.

Что касается использования предлагаемого барабана в дражировочной машине, это иллюстрируют фиг. 11 и 12. Барабан свободно опирают на две пары цилиндрических роликов 13 посредством колец-дисков 14 равного внешнего диаметра, охватывающих барабан. Ролики снабжены ребрами с двух сторон для удержания барабана от осевого смещения и посажены попарно на валы 15, установленные в опорах 16 несущей рамы машины (не изображена). Ролики одного из валов выполнены приводными для принудительного вращения барабана. Привод изображен схематически и включает электродвигатель 17 с регулируемой частотой вращения и эластичную муфту 18 для соединения вала двигателя с валом, несущим приводные ролики.

Для загрузки барабана со стороны малого основания в него входят загрузочные лотки. Большой лоток 19 предназначен для обсыпаемых кондитерских изделий, а малый лоток 20, расположенный над ним, для сыпучего продукта. Поступление через загрузочные лотки кондитерских изделий и сыпучего продукта дозируется специальными устройствами (не изображены).

С противоположной стороны под барабан устанавливают емкость 21 для приема готовых изделий. Выгрузочный лоток 22 может подставляться под край барабана и служит для предохранения изделий от встряхивания при выгрузке в глубокую емкость.

Работает устройство следующим образом.

Барабан приводят в медленное вращение посредством двигателя через муфту, вал, приводные ролики и кольца-диски, в которых он непосредственно установлен.

Через загрузочные лотки одновременно дозировано подают кондитерские изделия и сыпучий продукт, при этом продукт просыпается сверху на изделия, частично покрывая их. Полное покрытие обеспечивается благодаря тому, что изделия и сыпучий продукт захватываются ребрами и приподнимаются на некоторую высоту в барабане, сваливаются вниз, когда грань ребра при повороте барабана получит достаточный наклон, и перемещаются. Этому способствует и тот факт, что первыми с граней ребер сваливаются кондитерские изделия, как более крупные, а сыпучий продукт просыпается на них сверху уже потом. Поскольку при сваливании кондитерские изделия непременно поворачиваются, то просыпавшийся продукт будет попадать уже на другую их сторону. Так происходит несколько раз, пока благодаря бочкообразной форме барабана изделия не переместятся к его более широкой части.

Для эффективного перемещения обсыпанных кондитерских изделий вдоль барабана при его вращении барабан должен иметь такие конструктивные параметры, чтобы угол

ВУ 8519 С1 2006.10.30

наклона касательной к бочкообразной его форме в любом месте продольного профиля барабана к горизонтали был достаточным - больше угла трения движения обсыпанных кондитерских изделий о внутреннюю поверхность барабана. Если это условие не выдержать, барабан в дражировочной машине придется устанавливать с некоторым наклоном.

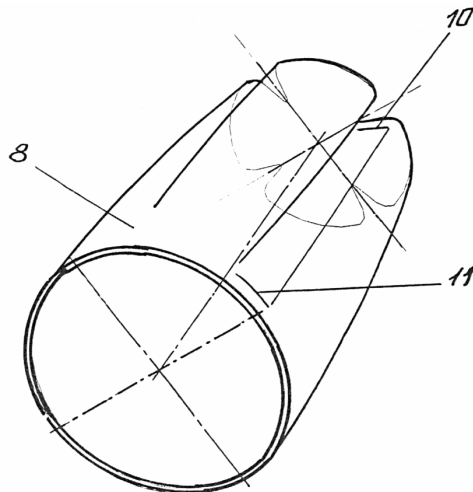
Конструкция барабана позволяет повысить качество получаемых обсыпанных кондитерских изделий. Это обеспечивается следующим фактором.

Благодаря узкой загрузочной части барабана кондитерские изделия располагаются более компактно, и продукт для обсыпки в меньшей степени просыпается мимо. Большая высота ребер в этой же части барабана способствует их эффективному переворачиванию для обсыпки со всех сторон. Изделия (картофельные чипсы) поступают в узкую часть барабана непосредственно после их горячего приготовления (окунания в кипящее масло, в котором они вспучивались). Некоторое время изделия продолжают оставаться горячими и содержат на поверхности остатки масла. Именно в этот момент на них просыпается сыпучий продукт, эффективно налипая по всей поверхности, чему способствует их перемешивание при сваливании с ребер в процессе вращения барабана. Но постепенно это перемешивание должно ослабляться, так как изделия частично остыли, масло впиталось, и дальнейшее их чрезмерное встряхивание привело бы только к обсыпке продукта с поверхности изделий, ухудшая качество покрытия. Чтобы этого не происходило, ребра по высоте в направлении выгрузки (к большому основанию барабана) выполнены уменьшающимися частично (фиг. 10) или до нуля (фиг. 1, 2, 3 и 9). Кроме того, уменьшается и наклон граней ребер, и барабан при необходимости даже приобретает гладкую форму.

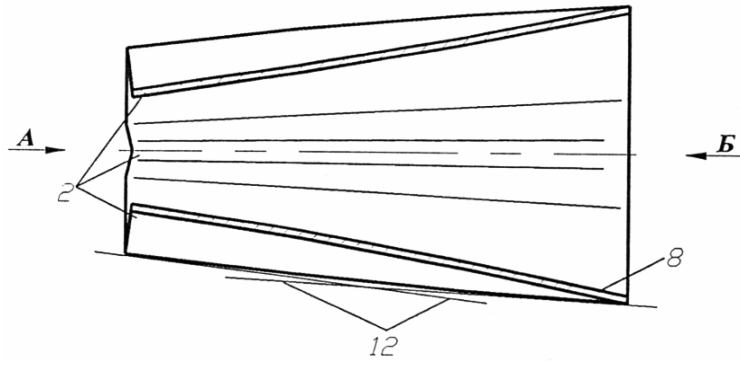
Гладкая форма барабана или хотя бы уменьшение высоты и углов наклона граней у его большого основания позволяет готовым изделиям покинуть барабан без встряхивания и сваливаться с минимальной высоты в приемочную емкость. В течение времени движения по гладкой части барабана, причем относительно спокойного движения, сыпучий продукт окончательно закрепляется на поверхности кондитерских изделий. Время, необходимое на это закрепление, устанавливается скоростью вращения барабана, длиной его гладкой части и углом наклона барабана. Некоторые из этих параметров вполне можно регулировать.

Источники информации:

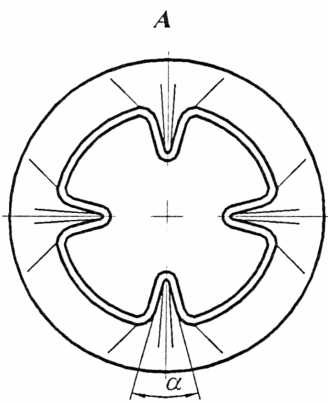
1. Патент Швейцарии 688809 А5, МПК⁶ А 23G 003/26, А 23G 003/20, А 23Р 001/08, 1998.
2. Патент США № 5403395, МПК⁶ А 23G 3/26, 1995.
3. Патент США № 5968572, МПК⁶ А 23G 3/26, 1999 (прототип).



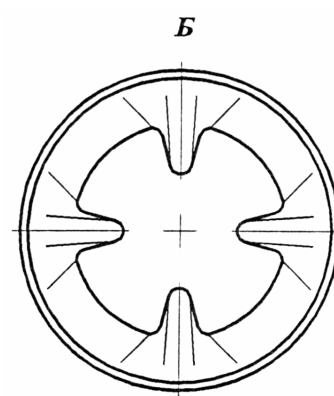
Фиг. 2



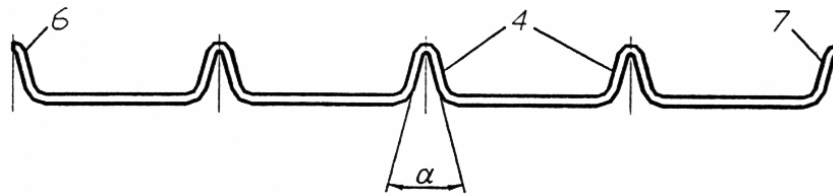
Фиг. 3



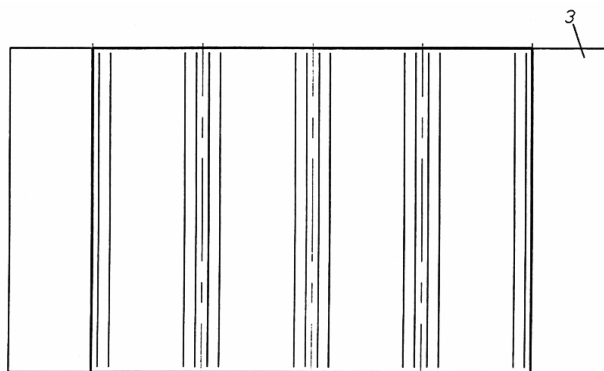
Фиг. 4



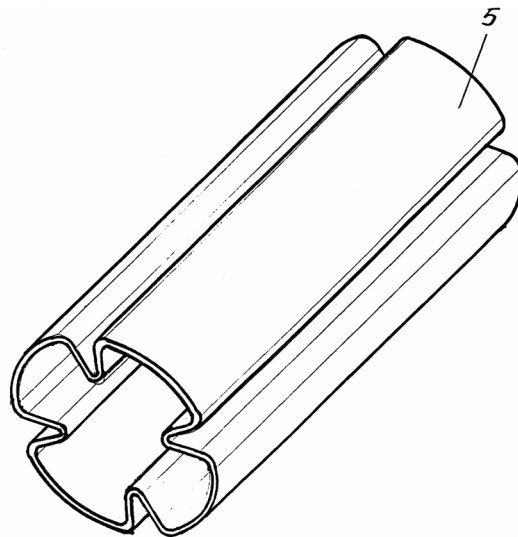
Фиг. 5



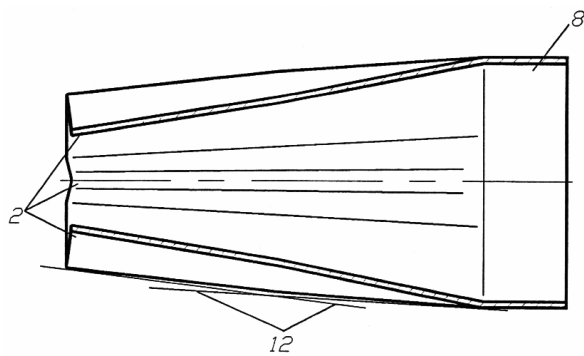
Фиг. 6



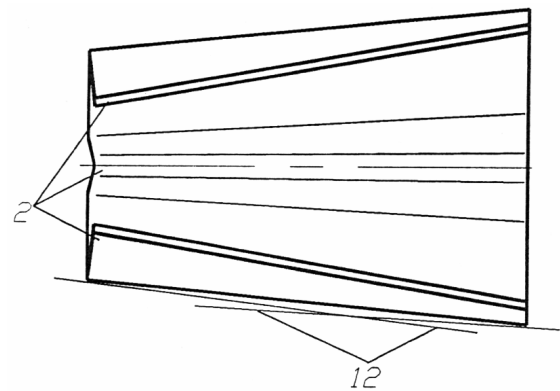
Фиг. 7



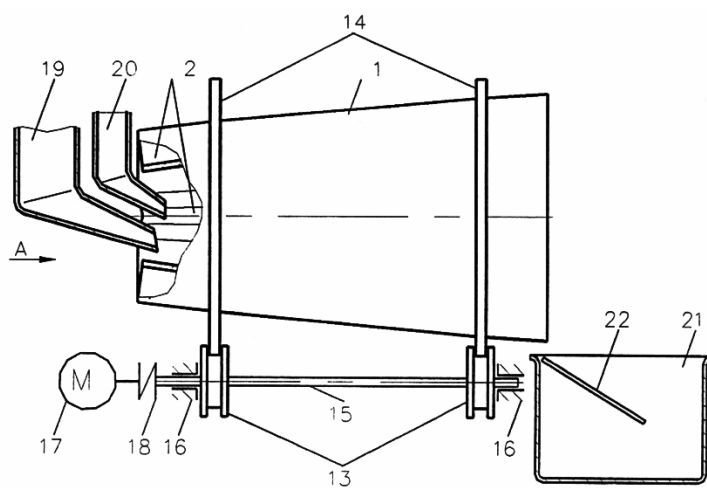
Фиг. 8



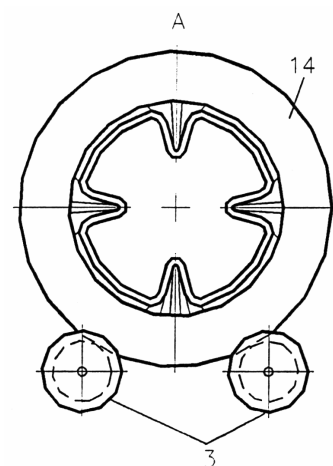
Фиг. 9



Фиг. 10



Фиг. 11



Фиг. 12