



СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

АВТОРСКОЕ СВИДЕТЕЛЬСТВО

№ 765361

На основании полномочий, предоставленных Правительством СССР, Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий выдал настоящее авторское свидетельство на изобретение:
"Вакуум-аппарат непрерывного действия для кристаллизации веществ"

Автор (авторы): Попов Владимир Дмитриевич,
Гулый Иван Степанович,
Гаряжа Владимир Тимофеевич,
Тройно Виталий Павлович,
Штангеев Валерий Остапович,
Артюхов Юрий Григорьевич,
Кулинченко Виталий Романович,

Заявитель: КИЕВСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, ИНСТИТУТ ТЕХНИЧЕСКОЙ ТЕПЛОФИЗИКИ АН УКРАИНСКОЙ ССР, НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ "САХАР", СМЕЛЯНСКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД И НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ "ПИЩЕМАШ"

Заявка № 2641623 Приоритет изобретения 3 июля 1978г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений СССР

28 мая 1980г.

Действие авторского свидетельства распространяется на всю территорию Союза ССР.

Председатель Комитета

Начальник отдела



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 03.07.78 (21) 2641623/28-13

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 23.09.80. Бюллетень № 35

Дата опубликования описания 23.09.80

(11) 765361

(51) М. Кл.³

С 13 С 1/00

В 01 В 9/02

В 01 В 1/00

(53) УДК 664.1.054
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

В.Д. Попов, И.С. Гулый, В.Т. Гаряжа, В.П. Тройно, В.О. Штангеев,
Ю.Г. Артюхов, В.Р. Кулинченко, И.В. Бирюков, И.С. Шубин,
Б.Г. Дидушко, И.Г. Бажал, Л.И. Требин, Л.Г. Белостоцкий,
В.П. Зубченко, А.Ф. Кравчук, Н.А. Макаренко, В.Г. Белик,
Ю.Б. Усатый, С.А. Зозуля, В.П. Белобородов и Н.Н. Олешко

(71) Заявители

Киевский технологический институт пищевой промышленности,
Институт технической теплофизики АН Украинской ССР,
Научно-производственное объединение "Сахар", Смелянский
машиностроительный завод и Научно-производственное
объединение "Пищемаш"

(54) ВАКУУМ-АППАРАТ НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ
ДЛЯ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ ВЕЩЕСТВ

1

Изобретение относится к устройствам непрерывного действия для концентрации растворов и кристаллизации веществ, например сахарозы, в процессе ее производства и может быть применено в сахарной промышленности.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату к изобретению является вакуум-аппарат непрерывного действия для кристаллизации веществ, преимущественно сахарозы, в процессе ее производства, содержащий вертикальную емкость с коническим дном, разделенную по высоте на камеру концентрирования исходного раствора, камеру роста кристаллов, камеру сгущения утфеля, две кольцевые каналы для перемещения утфеля, образованные вертикальными перегородками, прикрепленными к поверхности нагрева, камеру рекристаллизации утфеля, кристаллогенератор, поверхности нагрева, расположенные в камерах, центральную расположенную трубу для отвода вторичных паров, коллектор для подвода подкачиваемого раствора и выгрузочное устройство [1].

При кристаллизации в данном вакуум-аппарате наблюдается образова-

2

ние неравномерных кристаллов и процесс кристаллизации протекает не интенсивно.

Для предотвращения образования конгломератов кристаллов и улучшения гранулометрического состава утфеля кристаллогенератор размещен вне емкости, образован концентрично расположенным вне последней стаканом и с наружной поверхностью емкости и сообщен с помощью гидравлических затворов с камерами концентрирования исходного раствора и роста кристаллов. Поверхности нагрева кристаллогенератора и камеры сгущения утфеля состоят из желобообразных элементов. Камера сгущения утфеля снабжена дополнительной поверхностью нагрева, расположенной под поверхностью нагрева камеры сгущения, состоящей из полых усеченных конусов для последовательного перемещения по ним утфеля. В камере рекристаллизации последнего установлены коаксиально цилиндрические обечайки, между которыми расположены по высоте барботеры вдуваемого пара.

Кроме того, в канале гидравлического затвора, соединяющего кристаллогенератор с камерой роста кристаллов,

30

установлен барботер перегретого пара.

Камера роста кристаллов может быть разделена радиальными перегородками на несколько секций, сообщенных U-образными трубками для переток кристалломассы.

На фиг. 1 схематически изображен предлагаемый вакуум-аппарат непрерывного действия, общий вид; на фиг. 2 - разрез А-А на фиг. 1; на фиг. 3 - разрез Б-Б на фиг. 1; на фиг. 4 - разрез В-В на фиг. 1; на фиг. 5 - разрез Г-Г на фиг. 1; на фиг. 6 - разрез Д-Д на фиг. 1; на фиг. 7 - разрез Е-Е на фиг. 2; на фиг. 8 - разрез Ж-Ж на фиг. 3; на фиг. 9 - разрез З-З на фиг. 3.

Вакуум-аппарат содержит вертикальную цилиндрико-коническую емкость 1 с ловушкой 2 и коническим днищем и устройство 3 для выгрузки готового утфеля. В верхней части емкости 1 расположена камера концентрирования исходного раствора 4, ограниченная снизу днищем 5, имеющая патрубок 6 для подвода сиропа, вертикально-трубчатую поверхность 7 нагрева, опускные каналы 8 и патрубок 9 для подвода греющего пара в межтрубное пространство 10.

Кристаллогенератор 11 размещен вне емкости, образован концентрично расположенным вне последней стаканом 12 и наружной поверхностью емкости.

Кристаллогенератор имеет наклонную, снижающуюся по ходу утфеля, поверхность 13 нагрева и состоит из желобообразных элементов с полуцилиндрическим днищем. Снизу к поверхности нагрева примыкает замкнутое спиралеобразное пространство 14 для греющего пара, поступающего через патрубок 15. В верхней части кристаллогенератора 11 имеется патрубок 16 для отвода вторичного пара. В начале спиралеобразной поверхности 13 нагрева имеется П-образный гидравлический затвор 17, по которому сироп из камеры концентрирования 4 через окно 18 переходит в кристаллогенератор 11. Окно 19 служит для выравнивания давлений в гидравлическом затворе 17 и камере концентрирования 4. В конце поверхности 13 нагрева имеется П-образный гидравлический затвор 20 с окном 21 для прохода утфеля и окном 22 для выравнивания давления в гидравлическом затворе 20 и камере 23 роста кристаллов. Опускной канал 24 гидравлического затвора 20 имеет барботер 25, куда через патрубок 26 подводится перегретый пар, и служит устройством для классификации кристаллов "молодого" утфеля. Камера роста кристаллов 23 разделена перегородками 27 и ограничена днищем 28, имеет патрубок 29 для подвода и распределения подкачиваемого сиропа, а также имеет

вертикально-трубчатую поверхность 30 нагрева, установленную на разной высоте, снижающуюся в каждой последующей секции. Пар поступает в межтрубное пространство через патрубок 31. Опускные каналы 32 служат для циркуляции утфеля. Для перехода утфеля из секции в секцию под перегородками выполнены переходные трубчатые U-образные трубки 33. Перегородки 27 делят камеру на секции с увеличивающейся по ходу утфеля поверхностью нагрева для поддержания равенства выпариваемой воды в каждой секции.

Камера 34 сгущения утфеля имеет наклонные снижающиеся по ходу утфеля поверхности 35 нагрева, выполненные в виде желобообразных элементов с полуцилиндрическим днищем и ограниченных днищем 36. Перегородки 37 по бокам поверхности 35 нагрева разделяют секции друг от друга и образуют кольцевые каналы для перемещения утфеля. Пар поступает через патрубок 38. В перегородках 37 имеются переходы 39 для соединения секций. Поверхность 35 нагрева по ходу утфеля имеет увеличивающийся радиус кольца.

Камера 34 сгущения снабжена доп.полнительной поверхностью 40 нагрева, состоящей из полых усеченных конусов, наклоненных поочередно от оси аппарата к периферии и наоборот. Для перехода утфеля из секции в секцию служат кольцевые каналы 41 с переливными устройствами 42, расположенными концентрично корпусу и трубе для отвода вторичного пара.

В нижней части аппарата имеется камера 43 рекристаллизации утфеля, имеющая три коаксиально расположенные цилиндрические обечайки 44 для улучшения циркуляции утфеля, опускные каналы 45, барботер 46 с патрубками 47 для подвода и распределения вдуваемого пара. По оси аппарата установлена труба 48 с окнами 49 для отвода вторичного пара. Через патрубок 50 вторичный пар отводится из аппарата.

Вакуум-аппарат работает следующим образом.

При установившемся режиме сахарный сироп, расходуемый на уваривание утфеля, разделяется на два потока Q_1 и Q_2 . Первый поток Q_1 через патрубок 6 непрерывно поступает в камеру концентрирования, где сироп циркулирует, поднимаясь в вертикальных трубах поверхностей 7 нагрева, обогреваемых паром, поступающим через патрубок 9 в межтрубное пространство 10 и, опускаясь по циркуляционным каналам 8. При этом сироп нагревается до температуры кипения и сгущается до определенной плотности.

Самотеком через П-образный гидравлический затвор 17 сироп из камеры концентрирования 4 поступает в кристаллогенератор 11.

Разрежение в камере 4 (также как и разрежение в камерах 23 и 43) поддерживается в пределах 600-650 мм рт.ст. В камере кристаллогенератора разрежение ниже, к примеру, 400-450 мм рт.ст., поэтому и температура кипения сиропа здесь выше, чем в камере 4. Стекая тонким слоем по наклонной поверхности 13 нагрева, обогреваемой снизу паром, поступающим внутрь пространства 14 через патрубок 15, сироп дополнительно сгущается до заданного пересыщения, при котором в нем самопроизвольно образуется необходимое количество кристаллов. Поступая в область повышенного давления и более высокой температуры кипения в кристаллогенераторе, сироп, даже если он достигнет концентрации насыщения и имеет некоторое количество зародышей кристаллов из концентрата, становится ненасыщенным, зародыши растворяются, и в начале кристаллогенератора происходит гомогенизация сиропа. Время пребывания кристаллообразующей массы в кристаллогенераторе определяется расходом поступающего сиропа, а также длиной и углом наклона поверхности 13 нагрева. Из кристаллогенератора 11 через П-образный гидравлический затвор 20 "молодой" утфель поступает в первую секцию камеры роста кристаллов 23. В подъемном канале затвора 20 происходит самоиспарение сиропа вследствие снижения давления и, как следствие, дополнительная кристаллизация. В опускном канале затвора 20 поступающий через патрубок 26 и барботер 25 перегретый пар растворяет мелкие кристаллы. Более крупные кристаллы не растворяются. Таким образом, происходит классификация кристаллов "молодого" утфеля, который через окно 21 переходит в камеру 23. Пар самоиспарения воды и избыток барботируемого пара удаляется через окно 22. Второй поток раствора Q_2 по патрубку с барботером 29 также поступает в камеру 23 и распределяется между секциями роста кристаллов. Поднимаясь по вертикальным трубам поверхности нагрева 30, плотность утфеля повышается, а сахар, поступающий со вторым потоком сиропа, идет на наращивание кристаллов, поступающих с "молодым" утфелем. Рост кристаллов в этой камере протекает в метастабильной области за счет интенсивной рекристаллизации, которая обеспечивается циркуляцией утфеля в каждой секции вверх вдоль поверхности нагрева 30, затем вниз по опускным каналам 32, а также разностью температур утфеля в трубах и на по-

верхности. Утфель из секции в секцию переходит через U-образные трубки 33. Из камеры роста утфель направляется в камеру 34 сгущения, где он стекает по наклонным поверхностям 35 нагрева с полуцилиндрическим дном, обогреваемым снизу паром, поступающим через патрубок 38. Последовательно пройдя все секции, утфель поступает на наклонную, снижающуюся по ходу утфеля поверхность 40 нагрева, состоящую из конусов, обогреваемых снизу, наклонных поочередно от оси аппарата к периферии и наоборот. Для перехода утфеля из секции в секцию служат кольцевые каналы 41 с переливными устройствами 42 для равномерного распределения по окружности утфеля. Так как утфель стекает по поверхностям 35 и 40 нагрева слоем небольшой толщины и с большой скоростью, интенсивность его кипения большая, несмотря на большую плотность. Из камеры 34 сгущения утфель поступает в камеру 43 рекристаллизации, где он циркулирует, поднимаясь в кольцевом пространстве между цилиндрическими обечайками 44 и опускаясь по каналам 45. Через патрубок 47 в барботеры 46 подаются пар. Смешиваясь с паром, утфель нагревается. Происходит растворение мелких кристаллов и наращивание более крупных. Установленные на разной высоте барботеры улучшают циркуляцию утфеля. Через устройство 3 сваренный утфель выводится из аппарата. Отвод вторичных паров производится трубой 48 с окнами 49.

Использование заявляемого вакуум-аппарата непрерывного действия обеспечивает по сравнению с существующими аппаратами следующие преимущества:

- повысилась равномерность кристаллов;
- интенсифицирован процесс кристаллизации;
- обеспечен проток и предотвращено образование "муки", конгломератов и смешивания утфеля с различной величиной кристаллов;
- нет инкрустации перегородок между секциями;
- сокращается время пребывания утфеля в аппарате;
- появилась возможность автоматизировать аппарат;
- интенсивная циркуляция утфеля и др.

Ожидаемый экономический эффект от внедрения заявляемого вакуум-аппарата непрерывного действия на сахарном заводе производственной мощностью 3000 т свеклы в сутки составляет 637,738 тыс.руб.

Формула изобретения

1. Вакуум-аппарат непрерывного действия для кристаллизации веществ,

преимущественно сахарозы, в процессе ее производства, содержащий вертикальную емкость с коническим днищем, разделенную по высоте на камеру концентрирования исходного раствора, камеру роста кристаллов, камеру сгущения утфеля, имеющую кольцевые каналы для перемещения утфеля, образованные вертикальными перегородками, прикрепленными к поверхности нагрева, камеру рекристаллизации утфеля, кристаллогенератор, поверхности нагрева, расположенные в камерах, центрально расположенную трубу для отвода вторичных паров, коллектор для подвода подкачиваемого раствора и выгрузочное устройство, отличающийся тем, что, с целью предотвращения образования конгломератов кристаллов и улучшения гранулометрического состава утфеля, кристаллогенератор размещен вне емкости, образован концентрично расположенным вне последней стаканом и наружной поверхностью емкости и сообщен с помощью гидравлических затворов с камерами концентрирования исходного раствора и роста кристаллов, при этом поверхности нагрева кристаллогенератора и камеры сгуще-

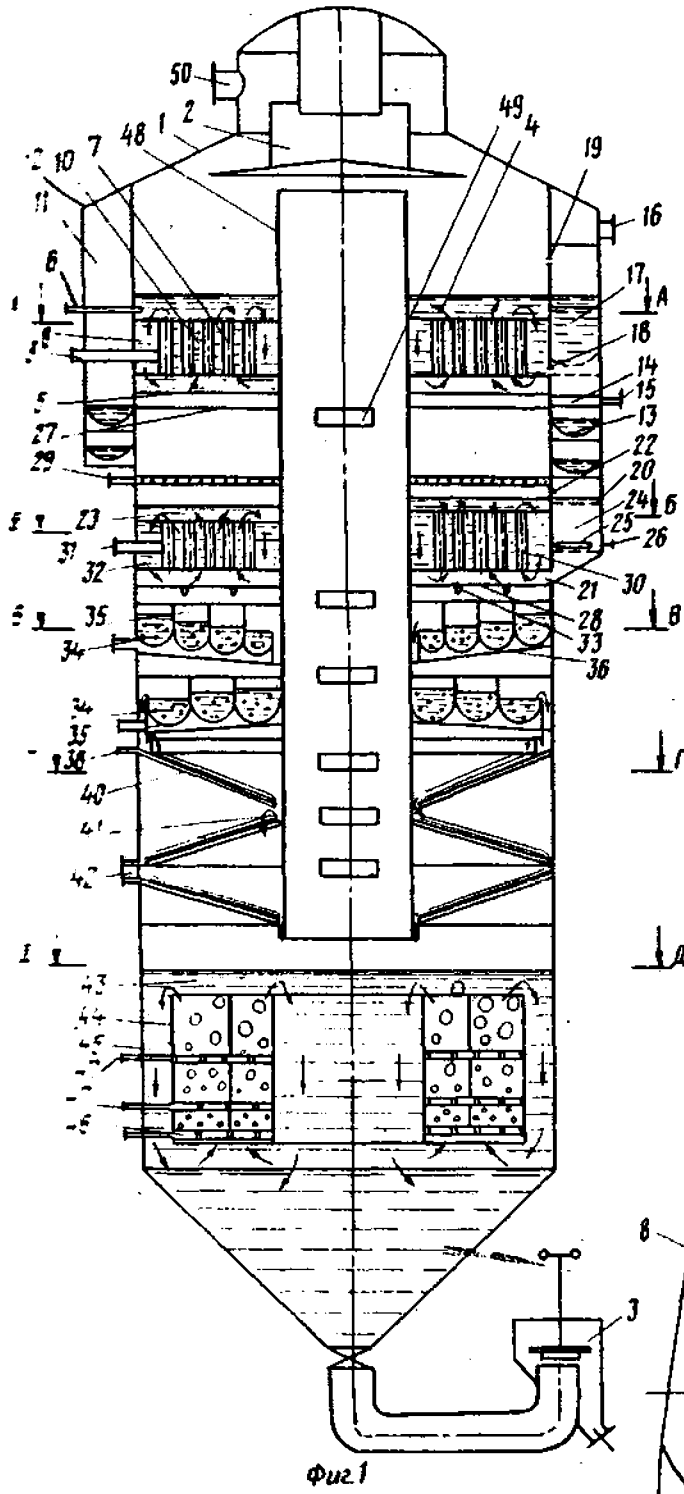
ния утфеля состоит из желобообразных элементов, причем камера сгущения утфеля снабжена дополнительной поверхностью нагрева, расположенной под поверхностью нагрева камеры сгущения, состоящей из полых усеченных конусов для последовательного перемещения по ним утфеля, а в камере рекристаллизации последнего установлены коаксиально цилиндрические обечайки, между которыми расположены по высоте барботеры вдуваемого пара.

2. Вакуум-аппарат по п.1, отличающийся тем, что в канале гидравлического затвора, соединяющего кристаллогенератор с камерой роста кристаллов, установлен барботер перегретого пара.

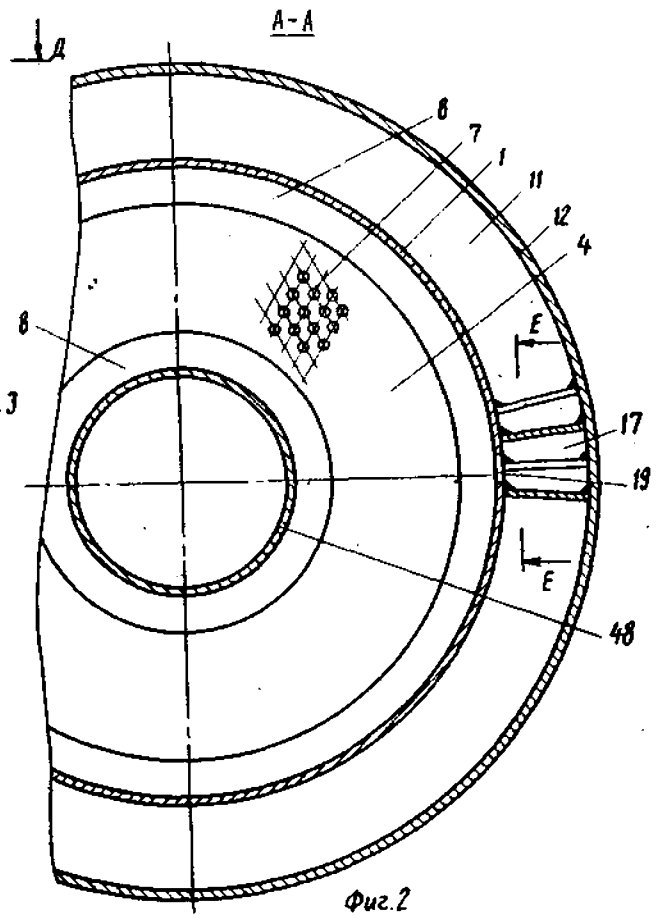
3. Вакуум-аппарат по п.1, отличающийся тем, что камера роста кристаллов разделена радиальными перегородками на несколько секций, сообщенных U-образными трубками для перетока кристалломассы.

Источники информации,

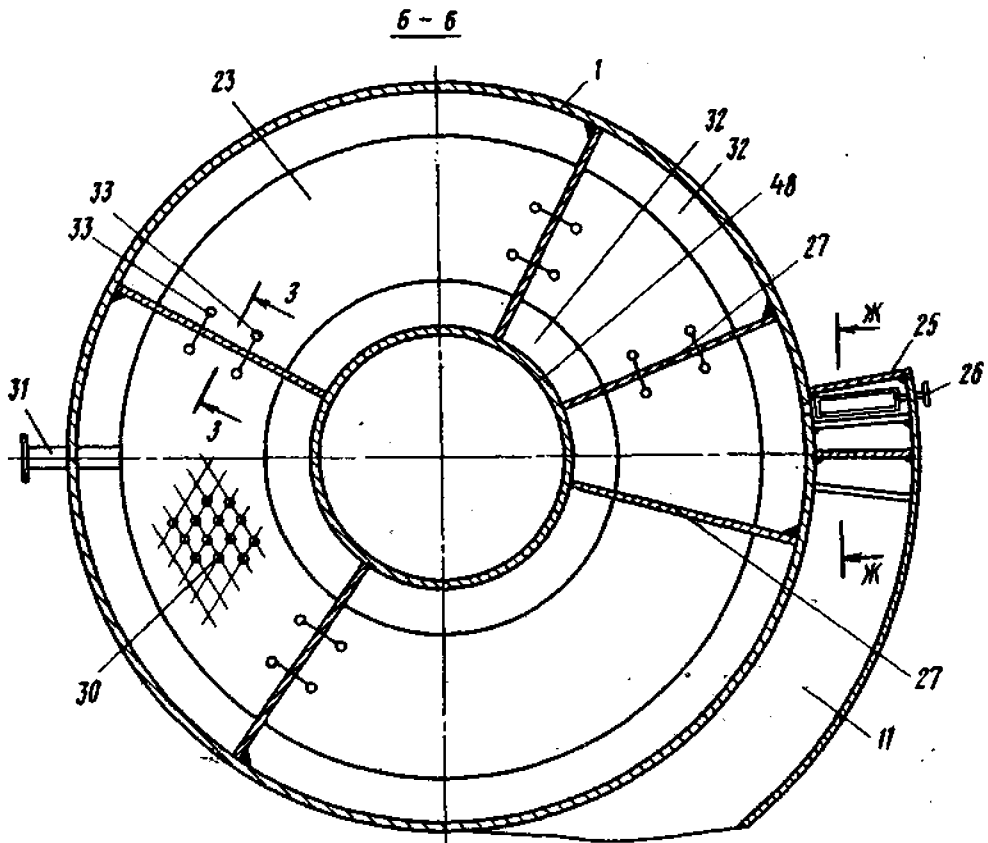
принятые во внимание при экспертизе
1. Авторское свидетельство СССР №547474, кл. С 13 G 1/00, 1974 (прототип).



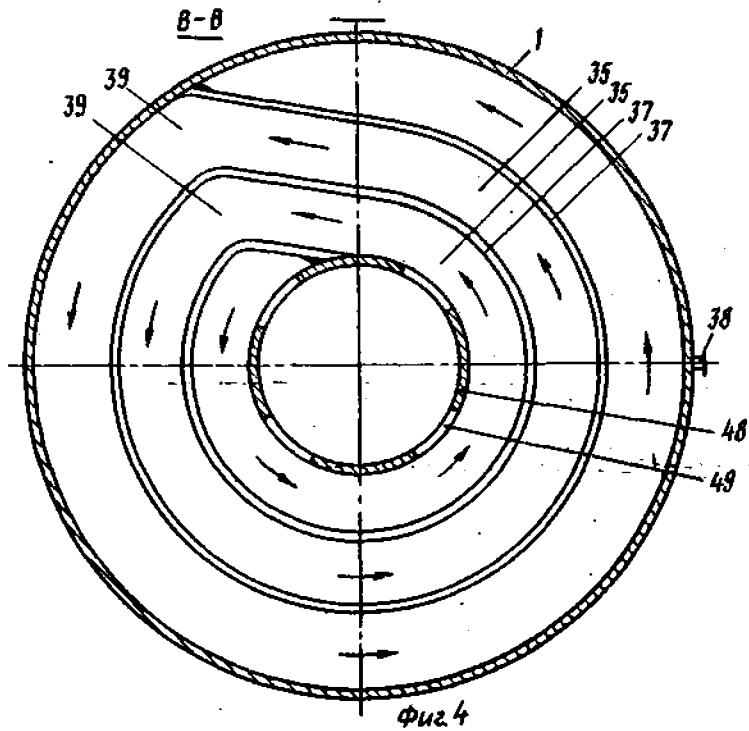
Фиг. 1



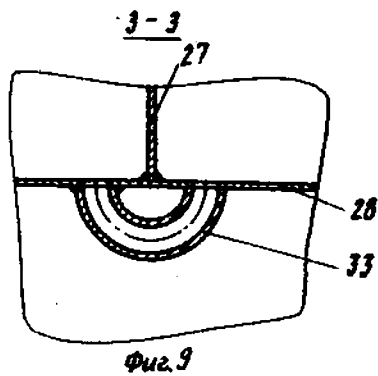
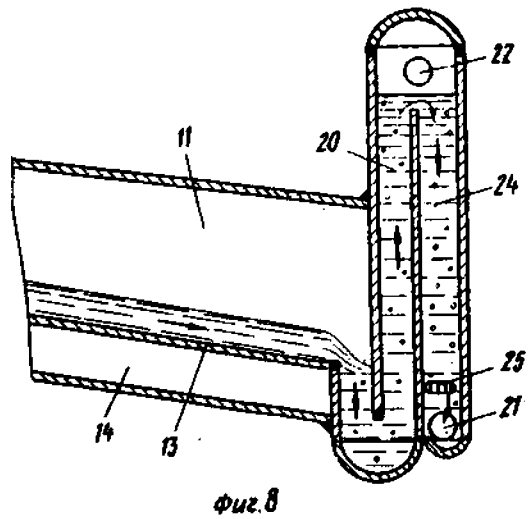
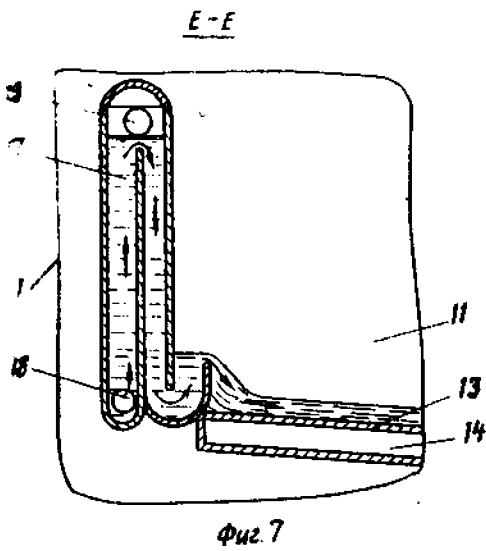
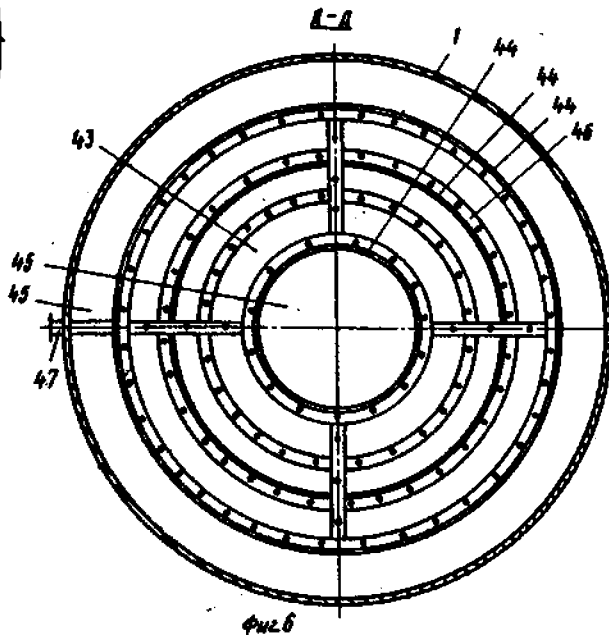
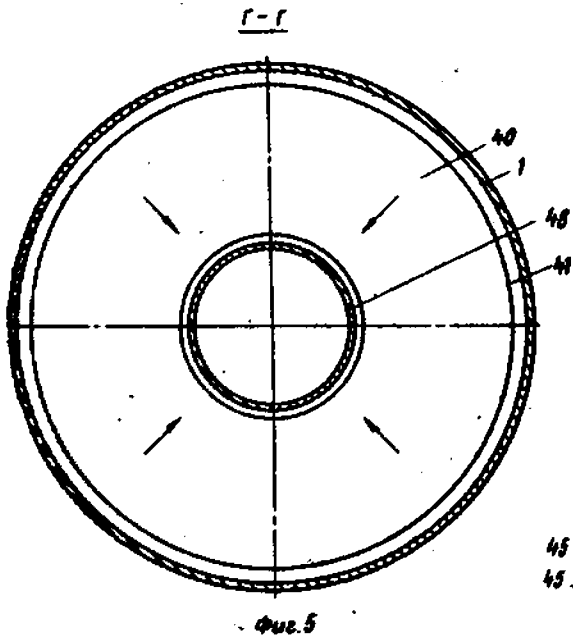
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



ВНИПИ Заказ 6450/28
 Тираж 399 Подписное
 Филиал ПП "Патент",
 г.Ужгород, ул. Проектная, 4

**СУПРОВІДНА ІНФОРМАЦІЯ ДО ПУБЛІКАЦІЇ
ОПИС ВИНАХОДУ ДО АВТОРСЬКОГО СВДОЦТВА 765361**

Автори винаходу В.Д.Попов, І.С.Гулий, В.Т.Гаряжа, В.П.Тройно, В.О.Штангеев, Ю.Г.Артюхов, В.Р.Кулінченко, І.В.Бірюков, І.С.Шубін, Б. Г. Дідушко, І.Г.Бажал, Л.І.Требін, Л. Р. Белостоцький, В.П.Зубченко, Л.Ф.Кравчук, Н.Л.Макаренко, В.Г.Белік, Ю.Б.Усатий, С.Л.Зозуля, В.П.Белобородое і Н.Н.Олешко

Заявники Київський технологічний інститут харчової промисловості, Інститут технічної теплофізики АН Українською РСР, Науково-виробниче об'єднання «Цукор», Смелянський машинобудівний завод і Науково-виробниче об'єднання «Харчомаш»

ВАКУУМ-АПАРАТ БЕЗПЕРЕРВНОЇ ДІЇ ДЛЯ КРИСТАЛІЗАЦІЇ РЕЧОВИН

Винахід відноситься до пристроїв безперервної дії для концентрації розчинів і кристалізації речовин, наприклад сахарози, в процесі її виробництва і може бути застосовано в цукровій промисловості.

Ключові слова: пристрій, конгломерат розчин, цукор

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ 765361

Авторы изобретения В.Д.Попов, И.С.Гулый, В.Т.Гаряжа, В.П.Тройно, В.О.Штангеев, Ю.Г.Артюхов, В.Р.Кулинченко, И.В.Бирюков, И.С.Шубин, Б. Г. Дидушко, И.Г.Бажал, Л.И.Требин, Л. Г. Белостоцкий, В.П.Зубченко, Л.Ф.Кравчук, Н.Л.Макаренко, В.Г.Белик, Ю.Б.Усатый, С.Л.Зозуля, В.П.Белобородое и Н.Н.Олешко

Заявители Киевский технологический институт пищевой промышленности, Институт технической теплофизики АН Украинской ССР, Научно-производственное объединение «Сахар», Смелянский машиностроительный завод и Научно-производственное объединение «Пищемаш»

ВАКУУМ-АППАРАТ НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ ДЛЯ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ ВЕЩЕСТВ

Изобретение относится к устройствам непрерывного действия для концентрации растворов и кристаллизации веществ, например сахарозы, в процессе ее производства и может быть применено в сахарной промышленности.

Ключевые слова: устройство, конгломерат раствор, сахар

DESCRIPTION OF INVENTION TO COPYRIGHT CERTIFICATE 765361

Authors of invention of V.D.Popov, I.S.Gulyy, V.T.Garyazha, V.P.Troyno, V.O.Shtangeev, Yu.G.Artyukhov, V.R.Kulinchenko, I.V.Biryukov, I.S.Shubin, б. л, I.G.Bazhal, L.I.Trebin Didushko. V.P.Zubchenko, L.F.Kravchuk, N.L.Makarenko, V.G.Belik, Yu.B.Usatyy, S.L.Zozulya, V.P.Beloborodoe and N.N.Oleshko L.G. Belostockiy

Declarants are the Kievan technological institute of food retail industry, Institute of technical heathhiisics AN by Ukrainian SSR, Nauchno-proizvodstvennoe association «Sugar», Smelyanskiy machine-building plant and Nauchno-proizvodstvennoe association of «Pischemasch»

VAKUUM-APPARAT OF CONTINUOUS ACTION FOR CRYSTALLIZATION OF MATTERS

An invention behaves to the devices of continuous action for the concentration of solutions and crystallization of matters, for example saccharoses, in the process of its production it can be applied in saccharine industry.

Keywords: device, a conglomerate is solution, sugar