

(12) МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В  
СООТВЕТСТВИИ С ДОГОВОРОМ О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

(19) Всемирная Организация  
Интеллектуальной Собственности  
Международное бюро



(43) Дата международной публикации  
18 февраля 2021 (18.02.2021)

WIPO | PCT



(10) Номер международной публикации  
WO 2021/029780 A1

- (51) Международная патентная классификация :  
*A23L 2/54* (2006.01) *B01F 5/04* (2006.01)  
*B01F 3/04* (2006.01)
- (21) Номер международной заявки : PCT/RU2019/000573
- (22) Дата международной подачи :  
14 августа 2019 (14.08.2019)
- (25) Язык подачи : Русский
- (26) Язык публикации : Русский
- (72) Изобретатель ; и
- (71) Заявитель : КОЗЛОВ , Александр Геннадьевич  
(**KOZLOV, Aleksandr Gennadevich**) [RU/RU]; ул. Че-  
люскинцев , 23, кв. 40, г. Курск , 305004, g. Kursk (RU).
- (74) Агент : КОТЛОВ , Дмитрий Владимирович  
(**KOTLOV, Dmitry Vladimirovich**); ООО "ЦИС "Скол-  
ково", Территория инновационного центра "Сколково",  
4, офис 402.1, Москва , 143026, Moscow (RU).
- (81) Указанные государства (если не указано иначе, для  
каждого вида национальной охраны) : AE, AG, AL, AM,  
AO, AT, AU, AZ, BA, BV, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ,

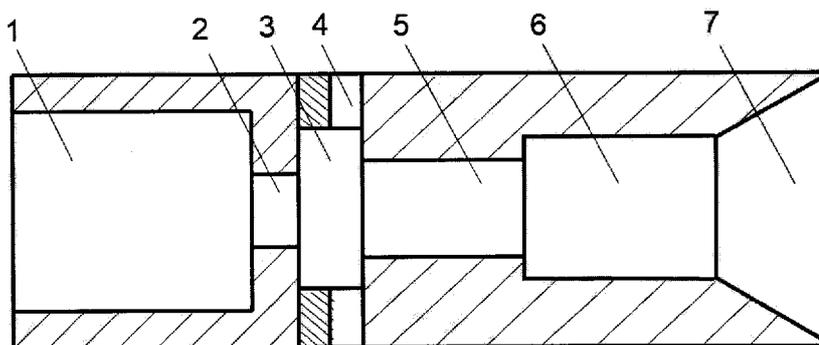
CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,  
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,  
HR, HU, ш , IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP,  
KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,  
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,  
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,  
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,  
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) Указанные государства (если не указано иначе, для  
каждого вида региональной охраны) : ARIPO (BW, GH,  
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ,  
UG, ZM, ZW), евразийский (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU,  
TJ, TM), европейский патент (AL, AT, BE, BG, CH, CY,  
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,  
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,  
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,  
GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Опубликована :  
— с отчётом о международном поиске (статья 21.3)

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR SATURATING A PRODUCT WITH CARBON DIOXIDE

(54) Название изобретения : СПОСОБ И УСТРОЙСТВО НАСЫЩЕНИЯ ПРОДУКТА ДИОКСИДОМ УГЛЕРОДА



Фиг. 1

(57) Abstract: The invention relates to the food industry. A method of saturating a beverage with CO<sub>2</sub> comprises supplying the liquid and the gas under pressure, increasing the mass transfer surface, intensively mixing the components in a chamber, and subsequently feeding them into a storage tank. The mass transfer surface is increased abruptly prior to mixing by converting the liquid to a moist saturated vapor state, and the vapor-gas mixture is condensed before feeding into the storage tank. Also described is a device for saturating a beverage with CO<sub>2</sub>, which device is in the form of a water-air ejector.

(57) Реферат : Изобретение относится к пищевой промышленности . Способ насыщения напитка CO<sub>2</sub> включает подачу под давлением жидкости и газа , увеличение поверхности массообмена , интенсивное смешивание компонентов в камере и после дующую подачу в накопительную емкость . Поверхность массообмена увеличивают скачкообразно перед смешиванием путем перевода жидкости в состояние влажного насыщенного пара , а перед подачей в накопительную емкость конденсируют парогазовую смесь . Также описано устройство для насыщения напитка CO<sub>2</sub> выполненное в виде водо-воздушного эжектора .



WO 2021/029780 A1

## СПОСОБ И УСТРОЙСТВО НАСЫЩЕНИЯ ПРОДУКТА ДИОКСИДОМ УГЛЕРОДА

Область техники , к которой относится изобретение

Изобретение относится к пищевой промышленности , а именно , к способам и устройствам для насыщения продукта  $CO_2$  и может быть использовано в пивобезалкогольной отрасли .

## Уровень техники

К способам насыщения продуктов  $CO_2$  предъявляются высокие требования , так как необходимо насыщать  $CO_2$  значительный объем продукта в потоке за короткий промежуток времени , а именно , до 25 литров продукта в секунду или  $1,5\text{ м}^3$  продукта в минуту .

Во всех известных способах и устройствах насыщения продукта  $CO_2$ , газовая фаза перемешивается с жидкой фазой продукта . Основой путь повышения эффективности насыщения продукта  $CO_2$  - это увеличение поверхности массообмена при смешивании продукта и  $CO_2$ . На современном технологическом уровне увеличение поверхности массообмена достигается путем механического измельчения потока продукта перед смешиванием с  $CO_2$  на максимально мелкие объемы капель или путем разрушения потока продукта различными устройствами и подачей  $CO_2$  под давлением в определенный объем .

Из уровня техники известен способ и устройство карбонизации жидкой среды (см. [1] US201 10091 623A 1, МПК A23L 2/54; B01F 3/04; B01F 5/04, опубл . 21.04.201 1), включающий введение  $CO_2$  под давлением в жидкую среду с использованием по меньшей мере одного соплового устройства , предусмотренного в корпусе , через который проходит жидкая среда , причем указанное сопловое устройство выбрано из группы , состоящей из: соплового устройства , имеющее множество сопловых или выпускных отверстий , причем указанные сопловые или выпускные отверстия выполнены распределенными вдоль , по меньшей мере , одного канала обработки , проходящего через жидкую среду , и соплового устройства , имеющее по меньшей мере одно щелевое сопло , которое проходит вдоль , по меньшей мере , одного обрабатывающего канала .

Недостатком указанного аналога является низкое время взаимодействия фаз . Так как время взаимодействия фаз не превышает нескольких секунд , то до предельной равновесной концентрации  $CO_2$  в продукте успевает насытиться только граничный слой капель , ближайший к поверхности раздела фаз продукта и  $CO_2$ . При этом концентрация газа в капле жидкости уменьшается по мере удаления от поверхности капли в центр капли . В результате , в известных способах насыщения концентрация газа в продукте значительно ниже физически возможной предельной равновесной концентрации при одинаковых параметрах состояния процесса насыщения : давления и температуры .

WO 2021/029780

PCT/RU2019/000573

Известные способы насыщения характеризуются относительно низким качеством растворения СОг в продукте , так как возможность растворения СОг в продукте не реализуются в полной мере , то есть для получения необходимой концентрации СОг требуются неоптимальные параметры процесса насыщения : более высокое давление насыщения и более низкая температура насыщения , чем если бы насыщение продукта СО<sub>2</sub> происходило с получением предельной равновесной концентрации СО<sub>2</sub> в продукте .

Известно классическое устройство для насыщения воды газом , содержащее водо - воздушный эжектор , который включает напорную камеру для подачи продукта , сопло , приемную камеру с каналом подвода газа , камеру смешивания и диффузор (см. [2] Соколов Е.Я., Н.М. Зингер . Струйные аппараты , М, Энергия , 1970, стр. 213-215). В этом устройстве длина камеры смешивания в 8-10 раз больше ее внутреннего диаметра . При работе устройства рабочий поток жидкости разрушается потоком газа . Устройство предназначено для осуществления известного способа , которому присущи описанные выше недостатки насыщения продукта СОг .

Современные патенты в области способов и устройств растворения газов в жидкостях не отличаются значительной научной новизной . Так , в патенте Китайской народной республики (см. [3] CN201001378, МПК А23L 2/54, опубл . 09.01.2008), трубки Вентури соединены последовательно . Резкое расширение объема создает отрицательное давление для поглощения СОг в воду или сироп , а затем калибр сжимается , и давление в трубке увеличивается , тем самым увеличивая растворение СОг . Такой способ имеет больше недостатков , чем преимуществ , так как не позволяет ни первой , ни второй трубки Вентури достигнуть своего технологического потенциала .

Из уровня техники известен способ введения газа в воду для связывания компонентов , устройство для осуществления способа и полученную с использованием данного способа воду (см. [4] EP0314015A1, МПК А01G 7/00; В01F 1/00, опубл . 03.05.1989). Способ введения газа , такого как кислород , воздух или диоксид углерода , в воду , в котором поток воды , обогащенной газом , пропускается через реакционную камеру , так что поток вращается вокруг и движется вдоль продольной оси , при этом внезапный минимум давления обеспечивается участком этой оси , где газ , содержащийся в потоке , собирается и смешивается с паром , давление увеличивается после минимума , в результате чего газ поглощается водой , так , что молекулы газа связываются с молекулами воды . Устройство для осуществления данного способа содержит замкнутый рециркуляционный канал с реакционной камерой , поток поддерживается насосом , и газ вводится в воду либо вихревым потоком , либо водоструйным насосом . Полученная таким образом вода содержит газ в стабильном и связанном состоянии в концентрации , превышающей нормальное насыщение . Диэлектрическая проницаемость и некоторые физические параметры такой воды отличаются от параметров чистой воды . Данный способ основан на недопущении турбулизации потока . Важно отметить , что в описанном

WO 2021/029780

PCT/RU2019/000573

в патенте устройстве используется петля рециркуляция , то есть насыщенный газом продукт возвращается назад в емкость , что не только не реалистично для промышленного применения , но и говорит о том , что одной фазы насыщения напитка углекислотой недостаточно .

5 Также из уровня техники известен способ и устройство карбонизации воды без буферного танка (см. [5] US5842600, МПК A23L 2/54; B01F 3/04, опубл . 01.12.1998) заключающиеся в объединении соответствующих потоков воды и диоксида углерода в смесительной трубке Вентури . Обычно для насыщения используется или статический миксер , или трубка Вентури . Заявление про карбонизацию без буферного танка - это

10 формальность , так как все современные технологии смешивают углекислый газ с продуктом без буферного танка . Буферный танк под давлением необходим для того , чтобы удержать газ в газированном напитке , поэтому как в действительности , так и формально карбонизация продукта происходит без буферного танка .

Важно отметить , что если для реализации способа насыщения Вентури достаточно

15 давления 100-120 psi (6,89 - 8,27 бар), то для нашего способа необходимо давление минимум 150 psi (10,34) и оптимально 180 psi (12,41 бар) на этапе смешивания компонентов после турбулизации потока . За счет гораздо большей эффективности нашего способа и устройства (геометрия тоже оптимизирована для реализации способа ),

20 гораздо больше газа растворяется , то есть выше КПД растворения . Для того , чтобы "всосать " предельный объем газа , который может раствориться в потоке , который в свою очередь кавитирован , необходимо гораздо большее , скачкообразное одномоментное падение давления , а не ламинарное падение давление как в Вентури . Важно отметить , что в Вентури не только поток ламинарный , но и давление падает не скачкообразно , а гораздо более плавно .

25 **Сущность изобретения**

Техническими задачами , на решение которых направлена группа изобретений , являются : увеличение давления на 30-50% относительно давления , которое используется в Вентури системах , на входе в узел насыщения ; скачкообразное

30 увеличение поверхности массообмена путем изменения фазового состояния продукта перед смешиванием с СО<sub>2</sub> до получения предельной равновесной концентрации СО<sub>2</sub> в продукте при параметрах состояния процесса насыщения : давления и температуры ; внесение конструктивных изменений в известное устройство насыщения продукта газом , а именно изменение габаритов приемной камеры , изменение соотношений поперечного и продольных размеров камеры смешивания , для обеспечения выполнения

35 вышеназванной задачи получения предельной равновесной концентрации СО<sub>2</sub> .

Технический результат изобретения заключается в увеличении поверхности массообмена , снижение вспенивания продукта при розливе и как следствие снижение

WO 2021/029780

PCT/RU2019/000573

расхода  $CO_2$ , увеличение времени удержания  $CO_2$  в продукте на протяжении срока хранения, снижение необходимости использовать повышенное давление в буферных колоннах и охлаждение продукта перед насыщением.

Техническая задача решается, а технический результат достигается за счет  
 5 способа насыщения продукта диоксидом углерода ( $CO_2$ ) включающий следующие этапы: подают поток жидкости из напорной камеры при давлении ( $P_1$ ) и скорости потока ( $V_1$ ) в сопло, где жидкость разгоняют до высокой скорости потока ( $V_2$ ) и выпускают из сопла при сверхнизком давлении ( $P_2$ ); из сопла поток жидкости подают в приемную камеру одновременно с  $CO_2$ , поступающим по каналам, и обеспечивают разрежение на входе в  
 10 приемную камеру, т.е. скачкообразное одномоментное падение давления ( $P_3$ ), за счет чего происходит перевод жидкости перед насыщением в состояние влажного насыщенного пара для увеличения поверхности массообмена между влажным насыщенным паром и  $CO_2$  в 10000 - 12000 раз по сравнению с поверхностью массообмена между каплями жидкости и  $CO_2$ ; подают влажный насыщенный пар и  $CO_2$  в  
 15 камеру смешивания и интенсивно смешивают влажный насыщенный пар с  $CO_2$  с получением парогазовой смеси; полученную парогазовую смесь подают в камеру конденсации и конденсируют парогазовую смесь в потоке с получением газированного продукта; подают конденсированный газированный продукт в накопительную емкость, в котором  $CO_2$  полностью растворен при заданных параметрах состояния процесса:  
 20 давления и температуры с КПД растворения 100%.

Техническая задача решается, а технический результат достигается за счет устройства для насыщения продукта диоксидом углерода ( $CO_2$ ) выполненного в виде водо-воздушного устройства эжекторного типа включающего последовательно расположенные: напорную камеру подачи продукта, сопло, приемную камеру с четырьмя  
 25 каналами подвода газа, камеру смешивания, камеру конденсации и диффузор, при этом длина приемной камеры составляет 0,5-0,8 диаметра сопла, диаметр камеры смешивания составляет 1,07-1,2 диаметра сопла, а длина камеры смешивания в 6 раз больше ее внутреннего диаметра, при этом устройство имеет камеру конденсации, размещенную между камерой смешивания и диффузором.

30 Также технический результат достигается за счет того, что четыре канала подвода газа выполнены в стенках приемной камеры и расположены перпендикулярно оси устройства с интервалом 90 градусов относительно друг друга: 90, 180, 270, 360 градусов.

Краткое описание чертежей

Фиг. 1 - Схема устройства насыщения продукта диоксидом углерода.

35 Фиг. 2 - Таблица растворимости.

На фигуре цифрами обозначены следующие позиции:

WO 2021/029780

PCT/RU2019/000573

1 - напорная камера для подачи продукта ; 2 - сопло ; 3 - приемная камера ; 4 - каналы подвода газа ; 5- камера смешивания ; 6- камера конденсации ; 7- диффузор .

## Осуществление изобретения

Важно отметить , что в отличии от способа Вентури , описанного в аналогах ,  
5 заявленный способ направлен на турбулизацию , кавитацию потока , разрыв молекулярных связей при скачкообразном одномоментном и максимальном снижении давления . Заявленная группа изобретений максимизирует турбулизацию потока для увеличения кавитации и разрыва молекулярных связей , которые обладают высокой энергетической емкостью . Для заявленного способа высокая степень турбулизации  
10 необходима , чтобы разорвать связи и получить смешивание на молекулярном уровне . Только потом максимально турбулизированный поток (не максимально ламинарный как в Вентури , обратите внимание на геометрию Вентури , которая характеризуется плавными линиями ) с высокой скоростью поступает в какую -либо камеру смешения , в которой нужно скачкообразно одномоментно и максимально снизить давление (при способе Вентури  
15 поток не только ламинарен , но и давление падает не скачкообразно , а ламинарно , что характерно для геометрии Вентури ). В турбулизированный , кавитированный поток подается газ ( $CO_2$ ) из 4-х каналов подачи газа .

Сущность изобретения поясняется схемой (фиг. 1), на котором изображено предложенное устройство для насыщения продуктов (напитков ) диоксидом углерода  
20 ( $CO_2$ ) в потоке . Устройство выполнено в виде водо -воздушного устройства эжекторного типа и содержит , последовательно расположенные : напорную камеру для подачи продукта (1), сопло (2), приемную камеру (3) с четырьмя каналами подвода газа (4), камеру смешивания (5), камеру конденсации (6), диффузор (7). Длина приемной камеры (3) составляет 0,5-0,8 диаметра сопла (2). Каналы подвода газа (4) выполнены в стенках  
25 приемной камеры (3) и расположены перпендикулярно оси устройства с интервалом 90 градусов относительно друг друга : 90, 180, 270, 360 градусов ; а также выполнены фрезерованными и имеют длину , которая в несколько раз больше длины каналов подачи газа любых вариантов /изобретений на базе трубок Вентури . Диаметр камеры смешивания равен 1,0-1,2 диаметра сопла , а длина камеры смешивания в шесть раз больше ее  
30 внутреннего диаметра .

Заявленное устройство реализуется за счет заявленного способа . Жидкость с давлением  $P_1$  и скоростью  $V_1$  подается насосом высокого давления в напорную камеру (1), проходит через сопло (2) в приемную камеру (3). В сопле (2) жидкость разгоняется до высокой скорости потока  $V_2 > V_1$ , в результате чего выходит из сопла (2) при сверхнизком  
35 давлением  $P_2 < P_1$ . Из сопла (2) поток жидкости поступает в приемную камеру (3) одновременно с  $CO_2$ , поступающим по каналам (4). Длина приемной камеры (3) обеспечивает создание в ней разрежения , т.е. скачкообразное одномоментное падение

WO 2021/029780

PCT/RU2019/000573

давления (P3), которое необходимо и достаточно для образования мощного турбулентного потока и «вскипания» потока продукта, то есть перехода жидкости в состояние влажного насыщенного пара. Состояние влажного насыщенного пара необходимо для увеличения поверхности массообмена между влажным насыщенным паром и СОг в 10000 - 12000 раз по сравнению с поверхностью массообмена между каплями жидкости и СОг. Благодаря разрежению в приемной камере (3) диоксид углерода, поступающий по каналам (4), захватывается влажным насыщенным паром и «кипящий» поток продукта вместе с газом с высокой скоростью до 80 м/с и под давлением устремляется в камеру смешивания (5). Габариты камеры смешивания и её длина обеспечивают насыщение газом частиц пара продукта до предельной равновесной концентрации. Насыщенный поток (полученную парогазовую смесь) направляется в камеру конденсации (6), где за счет увеличения геометрических размеров камеры конденсации (6) по сравнению с размерами камеры смешивания (5) происходит торможение потока, его скорость падает, а давление возрастает, в результате чего происходит конденсация парогазовой смеси в потоке с получением газированного продукта. Из камеры конденсации (6) продукт, насыщенный газом (конденсированный газированный продукт), концентрация которого предельна или близка к предельной равновесной концентрации при данных параметрах состояния процесса, направляется через диффузор (7) в накопительную ёмкость (на рисунке не показана).

В итоге получают продукт, в котором СОг полностью растворен при заданных параметрах состояния процесса: давления и температуры с КПД растворения 100%. При этом заданные параметры принимают из таблицы растворимости (фиг. 2), чтобы достичь предела растворимости, например, при давлении 4 бара и температуре +15°C, возможно растворить 5 объемных долей СОг в 1 литре продукта, то есть если удалось растворить 5 объемных долей, то больше не удастся, так как мы достигли пределов возможности закона физики.

Пример.

Испытания эффективности предложенного способа и устройства происходили на работающих производственных линиях розлива газированных продуктов различных конфигураций и производителей путем замены узлов насыщения на сатураторах и миксер-сатураторах на предложенное устройство. Согласно требованиям предприятий-производителей газированных продуктов, газированные продукты должны иметь насыщенность СОг от 5 до 8,8 грамм СО<sub>2</sub> на литр в зависимости от рецепта. При этом, чем выше температура насыщения продукта СОг, тем ниже будут затраты электроэнергии на охлаждение продукта перед насыщением, а чем ниже давление насыщения продукта СОг, тем ниже будет расход СОг в процессе насыщения продукта СОг. Известны также качественные преимущества получения предельной равновесной концентрации СОг в продукте, такие как улучшение вкуса и повышение устойчивости

WO 2021/029780

PCT/RU2019/000573

газированного продукта, сохранение насыщенности СОг в ПЭТ-бутылке во время хранения продукта. В ходе проведения испытаний устройства, параметры работы линий розлива оставались такими, как и до испытаний. Испытания проходились при прочих равных условиях (*ceteris paribus*) с изменением параметров состояния процесса для

5 оценки эффективности работы предложенного устройства. В зависимости от целей и задач производственного предприятия получены необходимые концентрации СОг при следующих параметрах состояния процесса:

- увеличение температуры насыщения с  $+8^{\circ}\text{C}$  до  $+16-18^{\circ}\text{C}$  (меняется параметр состояния процесса - температура насыщения продукта СОг) с получением необходимой

10 концентрации СОг в продукте при одинаковом давлении насыщения СОг в сатураторе /миксер-сатураторе до и после испытания устройства (4 бара);

- снижение давления насыщения с 4 до 2,8 бар (меняется параметр состояния процесса - давление насыщения продукта СОг) с получением необходимой концентрации СОг в продукте при одинаковой температуре продукта в сатураторе /миксер-сатураторе до

15 и после внедрения устройства ( $+8^{\circ}\text{C}$ );

- снижение давления насыщения с 4 до 3,4 бар и повышение температуры насыщения с  $+8^{\circ}\text{C}$  до  $+14-15^{\circ}\text{C}$  (меняются параметры состояния процесса - давление и температура насыщения продукта СОг) с получением необходимой концентрации СОг в продукте.

20 Таким образом, использование предложенного устройства позволяет насыщать продукты СОг при оптимальных параметрах процесса: более высокой температуре насыщения и/или более низком давлении насыщения, а предложенный способ насыщения позволяет перевести продукт перед смешиванием с СОг в состояние влажного насыщенного пара и добиться получения предельной равновесной

25 концентрации СОг в продукте в потоке.

Изменение фазового состояния продукта перед смешиванием с газом достигается за счет местного падения давления до давления насыщения. После смешивания продукта с газом, давление продукта повышается при конденсации до давления процесса. Перевод продукта в состояние ВНП обеспечивает получение скачкообразного

30 увеличения поверхности массообмена продукта с СОг в **10 000 - 12 000** раз, то есть насыщение продукта СОг происходит на молекулярном уровне. Концентрация СОг в продукте успевает достичь предельного значения и после конденсации сохранить его.

Предложенное соотношение ширины приемной камеры и диаметра сопла позволяет создать необходимое разрежение, благодаря которому продукт переходит в

35 состояние взвешенного насыщенного пара (ВНП), а СОг поступает вместе с продуктом в камеру смешивания. Соотношение поперечного размера камеры смешивания и ее длины обеспечивает получение предельной равновесной концентрации СОг в продукте. Размеры камеры конденсации обеспечивают конденсацию парогазовой смеси в потоке.

**WO 2021/029780****PCT/RU2019/000573**

Только одномоментное скачкообразное падение давления , которое создается высокой скоростью потока и определенной геометрией проточной части , а также спроектированные с целью подачи оптимального объема газа с оптимальной скоростью (оптимальный объем и скорость подачи газа - это такие величины , при которых величина разряжения в камере смешивания максимальна ) в камеру смешивания 4 фрезерованных канала подачи газа , позволяет кавитировать и перевести продукт в состояние влажного насыщенного пара , то есть обеспечить , так называемое «кипение » продукта , таким образом , что поверхность взаимодействия фаз двух компонентов : продукта будет одинаковой и произойдет интенсивное перемешивание газа в продукте , что в свою очередь , позволяет получить вышеобозначенный тех . результат : насыщать продукт  $CO_2$  при более высокой температуре и при более низком давлении без вспенивания продукта на разливающих машинах , а также удерживать газ в пределах ПЭТ-тары более длительный срок .

## Формула изобретения

1. Способ насыщения продукта диоксидом углерода ( $\text{CO}_2$ ) включающий следующие этапы :

- 5
- подают поток жидкости из напорной камеры при давлении ( $P_1$ ) и скорости потока ( $V_1$ ) в сопло , где жидкость разгоняют до высокой скорости потока ( $V_2$ ) и выпускают из сопла при сверхнизком давлении ( $P_2$ );
  - из сопла поток жидкости подают в приемную камеру одновременно с  $\text{CO}_2$ , поступающим по каналам , и обеспечивают разряжение на входе в

10

приемную камеру , т.е. скачкообразное одномоментное падение давления ( $P_3$ ), за счет чего происходит перевод жидкости перед насыщением в состояние влажного насыщенного пара для увеличения поверхности массообмена между влажным насыщенным паром и  $\text{CO}_2$  в 10000 - 12000 раз по сравнению с поверхностью массообмена между каплями жидкости и

15

$\text{CO}_2$ ;

  - подают влажный насыщенный пар и  $\text{CO}_2$  в камеру смешивания и интенсивно смешивают влажный насыщенный пар с  $\text{CO}_2$  с получением парогазовой смеси ;
  - полученную парогазовую смесь подают в камеру конденсации и

20

конденсируют парогазовую смесь в потоке с получением газированного продукта ;

  - подают конденсированный газированный продукт в накопительную емкость , в котором  $\text{CO}_2$  полностью растворен при заданных параметрах состояния процесса : давления и температуры с КПД растворения 100%.

25

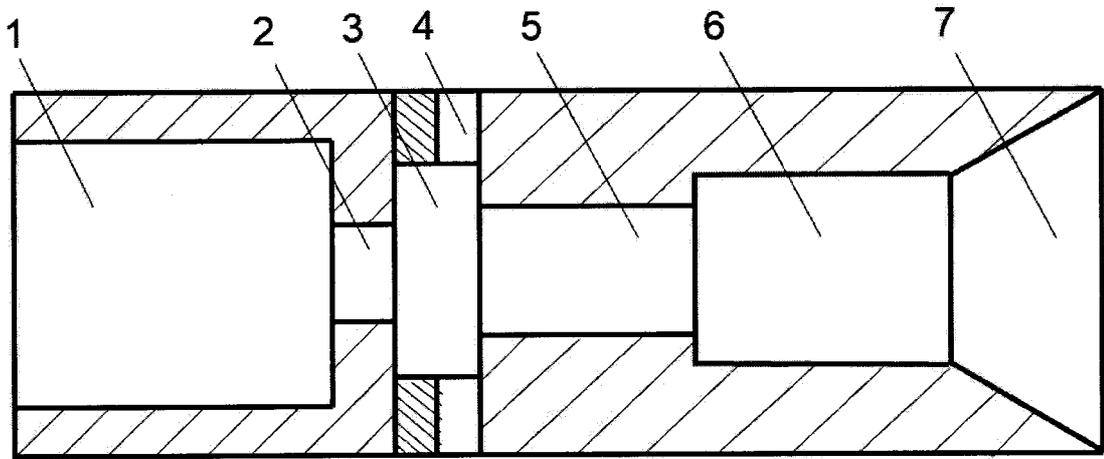
2. Устройство для насыщения продукта диоксидом углерода ( $\text{CO}_2$ ) выполнено в виде водо-воздушного устройства эжекторного типа включающее последовательно расположенные : напорную камеру подачи продукта (1), сопло (2), приемную камеру (3) с

30

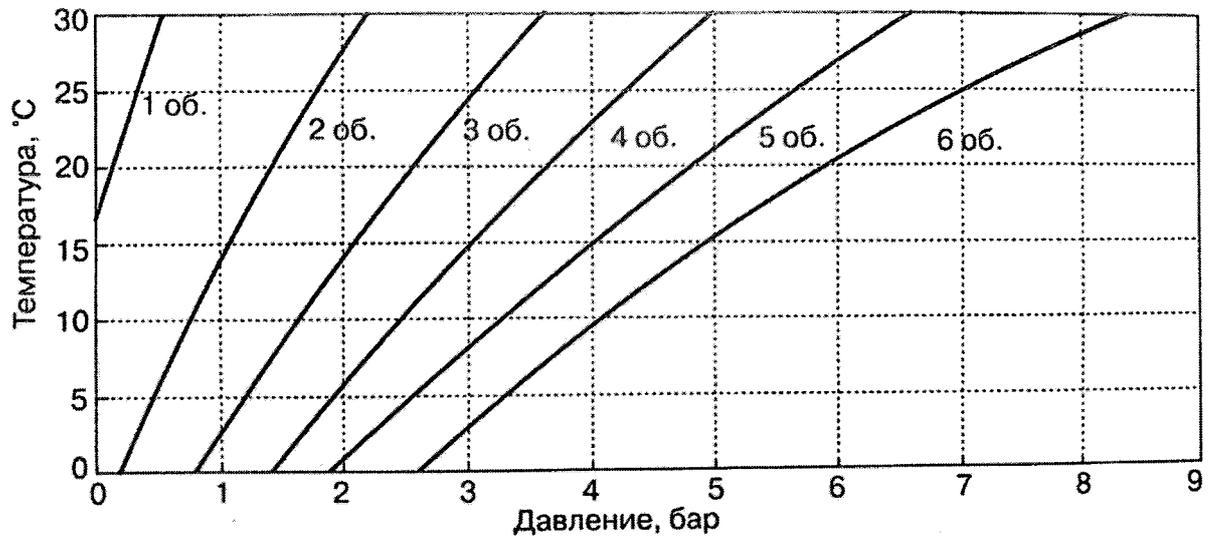
четырьмя каналами подвода газа (4), камеру смешивания (5), камеру конденсации (6) и диффузор (7), отличающееся тем , что длина приемной камеры (3) составляет 0,5-0,8 диаметра сопла , диаметр камеры смешивания (5) составляет 1,07-1,2 диаметра сопла , а длина камеры смешивания (5) в 6 раз больше ее внутреннего диаметра , при этом устройство имеет камеру конденсации (6), размещенную между камерой смешивания (5) и диффузором (7).

35

3. Устройство по п.2, отличающееся тем , что четыре канала подвода газа выполнены в стенках приемной камеры и расположены перпендикулярно оси устройства с интервалом 90 градусов относительно друг друга : 90, 180, 270, 360 градусов .



Фиг. 1



Фиг. 2

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/RU 2019/000573

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		<i>A23L 2/54 (2006.01)</i> <i>B01F 3/04 (2006.01)</i> <i>B01F 5/04 (2006.01)</i>
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A23L 2/54, B01F 3/04, B01F 5/04		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EAPATIS, ESPACENET, PatSearch (RUPTO internal), Information Retrieval System of FIPS, USPTO, PATENTSCOPE.		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE <u>RELEVANT</u>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	UA 30296 A (GONTARUK IGOR GENNADIOVICH) 15.11.2000, the claims, p. 2, column 2, paragraph 4 - p. 3, column 1, paragraph 6,	1, 2
Y	example, figura	3
Y, D	US 2011/0091623 A1 (KHS GMBH) 21.04.2011, items 9-11, paragraphs [0018], [0025], [0026], figury 3, 5	3
A	RU 2008773 C1 (THE COCA-COLA COMPANY) 15.03.1994	1-3
A	UA 20314 U (DONETSKII GOSUDARSTVENNYI UNIVERSITET EKONOMIKI I TORGOVLI IM. M.TUG AN-BAR ANOVSKOGO) 15.01.2007	1-3
A	RU 2209350 C1 (KOSS ALEKSANDR VLADIMIROVICH et al. 27.03.2003	1-3
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 27 April 2020 (27.04.2020)		Date of mailing of the international search report 25 May 2020 (25.05.2020)
Name and mailing address of the ISA/ Facsimile No.		Authorized officer Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/RU 2019/000573

**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1.  Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
  
2.  Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
  
3.  Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1.  As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2.  As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3.  As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
  
4.  No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

**Remark on Protest**

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

According to PCT Rule 13.2, where a group of inventions is claimed in an international application, the requirement of unity of invention is considered fulfilled when there is a technical relationship among those inventions involving one or more of the same or corresponding special technical features.

In the present international application there is lack of unity under PCT Rule 13.2.

The claims contain two groups of inventions which are not linked by a single inventive concept, more specifically:

the first group contains the invention according to independent claim 1;

the second group 2 contains the invention according to independent claim 2 and dependent claim 3.

The requirement of unity of invention is not met for the following reasons:

In independent claim 1, the special technical features which define a contribution over the prior art consist in that a flow of liquid is supplied from a pressure chamber; the flow of liquid is fed from a nozzle into a receiving chamber simultaneously with CO<sub>3</sub> supplied via channels, resulting in the formation of wet saturated vapour; the wet saturated vapour and CO<sub>2</sub> are fed into a mixing chamber, and the wet saturated vapour is intensively mixed with the CO<sub>2</sub> to produce a vapour-gas mixture; the vapour-gas mixture is fed into a condensation chamber and continuously condensed to produce a carbonated product; the condensed carbonated product is fed into a storage tank.

In independent claim 2, the special technical features which define a contribution over the prior art consist in that the length of the receiving chamber is equal to 0.5-0.8 of the diameter of the nozzle, the diameter of the mixing chamber is equal to 1.07-1.2 of the diameter of the nozzle, the length of the mixing chamber is six times greater than the inside diameter of the mixing chamber, and the condensation chamber is situated between the mixing chamber and a diffuser.

Therefore, independent claims 1 and 2 do not contain the same or corresponding special technical features; that is to say that the inventions according to independent claims 1 and 2 are not linked a priori by a single inventive concept.

**ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ**

Номер международной заявки

PCT/RU 2019/000573

<p><b>A. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ</b>  <i>A23L 2/54 (2006.01)</i>  <i>B01F 3/04 (2006.01)</i>  <i>B01F 5/04 (2006.01)</i></p> <p>Согласно Международной патентной классификации МПК</p>																						
<p><b>B. ОБЛАСТЬ ПОИСКА</b>                  Проверенный минимум документации (система классификации с индексами классификации)                  A23L 2/54, B01F 3/04, B01F 5/04</p> <p>Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки</p> <p>Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, используемые поисковые термины)                  EAPATIS, ESPACENET, PatSearch (RUPTO internal), Information Retrieval System of FIPS, USPTO, PATENTSCOPE, Google, Google Patents</p>																						
<p><b>C. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Категория*</th> <th>Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей</th> <th>Относится к пункту №</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>UA 30296 A (ГОНТАРУК ІГОР ГЕННАДІЙОВИЧ) 15.11.2000, формула, с. 2, колонка 2, абзац 4 – с. 3, колонка 1, абзац 6, пример, фигура</td> <td>1, 2</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td></td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Y, D</td> <td>US 2011/0091623 A1 (KHS GMBH) 21.04.2011, пункты 9-11 формулы, абзацы [0018], [0025], [0026], фигуры 3, 5</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>RU 2008773 C1 (ДЗЕ КОКА-КОЛА КОМПАНИ) 15.03.1994</td> <td>1-3</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>UA 20314 U (ДОНЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ И ТОРГОВЛИ ИМ. М.ТУГАН-БАРАНОВСКОГО) 15.01.2007</td> <td>1-3</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>RU 2209350 C1 (КОСС АЛЕКСАНДР ВЛАДИМИРОВИЧ и др.) 27.03.2003</td> <td>1-3</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> последующие документы указаны в продолжении графы C.      <input type="checkbox"/> данные о патентах-аналогах указаны в приложении</p>		Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №	X	UA 30296 A (ГОНТАРУК ІГОР ГЕННАДІЙОВИЧ) 15.11.2000, формула, с. 2, колонка 2, абзац 4 – с. 3, колонка 1, абзац 6, пример, фигура	1, 2	Y		3	Y, D	US 2011/0091623 A1 (KHS GMBH) 21.04.2011, пункты 9-11 формулы, абзацы [0018], [0025], [0026], фигуры 3, 5	3	A	RU 2008773 C1 (ДЗЕ КОКА-КОЛА КОМПАНИ) 15.03.1994	1-3	A	UA 20314 U (ДОНЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ И ТОРГОВЛИ ИМ. М.ТУГАН-БАРАНОВСКОГО) 15.01.2007	1-3	A	RU 2209350 C1 (КОСС АЛЕКСАНДР ВЛАДИМИРОВИЧ и др.) 27.03.2003	1-3
Категория*	Цитируемые документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №																				
X	UA 30296 A (ГОНТАРУК ІГОР ГЕННАДІЙОВИЧ) 15.11.2000, формула, с. 2, колонка 2, абзац 4 – с. 3, колонка 1, абзац 6, пример, фигура	1, 2																				
Y		3																				
Y, D	US 2011/0091623 A1 (KHS GMBH) 21.04.2011, пункты 9-11 формулы, абзацы [0018], [0025], [0026], фигуры 3, 5	3																				
A	RU 2008773 C1 (ДЗЕ КОКА-КОЛА КОМПАНИ) 15.03.1994	1-3																				
A	UA 20314 U (ДОНЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ И ТОРГОВЛИ ИМ. М.ТУГАН-БАРАНОВСКОГО) 15.01.2007	1-3																				
A	RU 2209350 C1 (КОСС АЛЕКСАНДР ВЛАДИМИРОВИЧ и др.) 27.03.2003	1-3																				
<p>* Особые категории ссылочных документов:</p> <p>“А” документ, определяющий общий уровень техники и не считающийся особо релевантным</p> <p>“Е” более ранняя заявка или патент, но опубликованная на дату международной подачи или после нее</p> <p>“L” документ, подвергающий сомнению притязание(я) на приоритет, или который приводится с целью установления даты публикации другого ссылочного документа, а также в других целях (как указано)</p> <p>“O” документ, относящийся к устному раскрытию, использованию, экспонированию и т.д.</p> <p>“P” документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета</p>	<p>“Г” более поздний документ, опубликованный после даты международной подачи или приоритета, но приведенный для понимания принципа или теории, на которых основывается изобретение</p> <p>“Х” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает новизной или изобретательским уровнем, в сравнении с документом, взятым в отдельности</p> <p>“У” документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска; заявленное изобретение не обладает изобретательским уровнем, когда документ взят в сочетании с одним или несколькими документами той же категории, такая комбинация документов очевидна для специалиста</p> <p>“&amp;” документ, являющийся патентом-аналогом</p>																					
<p>Дата действительного завершения международного поиска</p> <p>27 апреля 2020 (27.04.2020)</p>	<p>Дата отправки настоящего отчета о международном поиске</p> <p>25 мая 2020 (25.05.2020)</p>																					
<p>Наименование и адрес ISA/RU:                  Федеральный институт промышленной собственности,                  Бережковская наб., 30-1, Москва, Г-59,                  ГСП-3, Россия, 125993                  Факс: (8-495) 531-63-18, (8-499) 243-33-37</p>	<p>Уполномоченное лицо:                  Бобкова Л.                  Телефон № +7 (495) 531-64-81</p>																					

**Графа II Замечания для случая, когда некоторые пункты формулы не подлежат поиску**  
(Продолжение пункта 2 первого листа)

Настоящий отчет о международном поиске не был подготовлен в отношении некоторых пунктов формулы в соответствии со статьей 17(2)(a) по следующим причинам:

1.  пункты №:  
т.к. они относятся к объектам, по которым данный Международный поисковый орган не обязан проводить поиск, а именно:
  
2.  пункты №:  
т.к. они относятся к частям международной заявки, настолько не соответствующим установленным требованиям, что по ним нельзя провести полноценный международный поиск, а именно:
  
3.  пункты №:  
т.к. они являются зависимыми пунктами и не составлены в соответствии со вторым и третьим предложениями Правила 6.4(a).

**Графа III Замечания для случая несоблюдения единства изобретения**  
(Продолжение пункта 3 первого листа)

Настоящий Международный поисковый орган обнаружил несколько групп изобретений в данной международной заявке, а именно:  
(см. дополнительный лист)

1.  Т.к. все необходимые дополнительные пошлины были уплачены своевременно, настоящий отчет о международном поиске охватывает все пункты формулы изобретения, по которым можно провести поиск.
2.  Т.к. все пункты формулы, по которым можно провести поиск, могут быть рассмотрены без затрат, оправдывающих дополнительную пошлину, Международный поисковый орган не требовал оплаты дополнительной пошлины.
3.  Т.к. только некоторые из требуемых дополнительных пошлин были уплачены заявителем своевременно, настоящий отчет о международном поиске охватывает лишь те пункты формулы, за которые была произведена оплата, а именно пункты №:
4.  Необходимые дополнительные пошлины своевременно не были уплачены заявителем. Следовательно, настоящий отчет о международном поиске ограничивается группой изобретений, упомянутой первой в формуле изобретения; а именно пунктами №:

- Замечания по возражению**
- Уплата дополнительных пошлин за поиск сопровождалась возражением заявителя и, если применимо, уплатой пошлины за возражение.
  - Уплата дополнительных пошлин за поиск сопровождалась возражением заявителя, но соответствующие пошлины за возражение не были уплачены в течение срока, указанного в предложении.
  - Уплата дополнительных пошлин за поиск не сопровождалась возражением заявителя.

Согласно Правилу 13.2 Инструкции к Договору о патентной кооперации (РСТ), если в международной заявке заявлена группа изобретений, требование единства изобретения считается выполненным, когда имеется техническая взаимосвязь между этими изобретениями, выражаемая одним или несколькими одинаковыми или соответствующими особыми техническими признаками.

В настоящей международной заявке отсутствует единство согласно правилу 13.2 РСТ.

Формула изобретения содержит 2 группы изобретений, не связанных между собой единым изобретательским замыслом, а именно:

к 1й группе относится изобретение по независимому пункту 1;

к 2й группе относится изобретение по независимому пункту 2 и зависимому пункту 3.

Единство изобретения нарушается по следующим причинам:

В независимом пункте 1 формулы изобретения особые технические признаки, которые определяют вклад в уровень техники, заключаются в том, что подают поток жидкости из напорной камеры; из сопла поток жидкости подают в приемную камеру одновременно с  $\text{CO}_2$ , поступающим по каналам, с образованием влажного насыщенного пара; подают влажный насыщенный пар и  $\text{CO}_2$  в камеру смешивания и интенсивно смешивают влажный насыщенный пар с  $\text{CO}_2$  с получением парогазовой смеси; парогазовую смесь подают в камеру конденсации и конденсируют в потоке с получением газированного продукта; подают конденсированный газированный продукт в накопительную емкость.

В независимом пункте 2 формулы изобретения особые технические признаки, которые определяют вклад в уровень техники, заключаются в том, что длина приемной камеры составляет 0,5-0,8 диаметра сопла, диаметр камеры смешивания составляет 1,07-1,2 диаметра сопла, длина камеры смешивания в 6 раз больше ее внутреннего диаметра, камера конденсации размещена между камерой смешивания и диффузором.

Таким образом, независимые пункты 1 и 2 не содержат одинаковых или соответствующих особых технических признаков, то есть изобретения по независимым пунктам 1 и 2 *a priori* не связаны единым изобретательским замыслом.