

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(11) 041106

(13) B1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.09.14

(21) Номер заявки
202090219

(22) Дата подачи заявки
2018.04.10

(51) Int. Cl. A23D 9/04 (2006.01)
A23D 7/00 (2006.01)
A23D 7/02 (2006.01)

(54) СПОСОБ СМЕШИВАНИЯ ЖИДКОГО ПИЩЕВОГО МАСЛА И РАСПЛАВЛЕННОГО ПИЩЕВОГО ЖИРА

(31) 17182788.4

(32) 2017.07.24

(33) EP

(43) 2020.04.15

(86) PCT/EP2018/059107

(87) WO 2019/020222 2019.01.31

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
АПФИЛД ЮРОП Б.В. (NL)

(72) Изобретатель:
Меувсе Фредерик Михил, Белтман
Роберт, Гюйюл Озгюр (NL)

(74) Представитель:
Фелицына С.Б. (RU)

(56) WO-A1-2015086760
WO-A1-2017084910
GB-A-736710
US-A-1445427

(57) Способ смешивания двух или более потоков жидкого масла, который может осуществляться непрерывно, с использованием вихревого смесителя со множеством впускных отверстий. Указанный способ хорошо подходит для процесса, в котором по меньшей мере два потока жидкого масла имеют разную температуру, один из которых является маслом, жидким при комнатной температуре, а другой является твердым при комнатной температуре, но расплавляется для способа смешивания.

041106 B1

041106 B1

041106

B1

Область техники, к которой относится изобретение

Настоящее изобретение относится к способу смешивания двух или более потоков жидкого масла, который может быть осуществлен как непрерывный процесс. В частности, изобретение относится к такому способу, в котором по меньшей мере два потока жидкого масла имеют разную температуру, причем один поток является маслом, жидким при комнатной температуре, а другой является твердым при комнатной температуре, но который расплавляют для способа смешивания. Указанное смешивание может быть осуществлено с использованием вихревого смесителя со множеством впускных отверстий.

Предпосылки создания изобретения

Пищевые продукты с непрерывной жировой фазой хорошо известны в данной области и включают, например, шортенинги, содержащие жировую фазу, и спреды на основе эмульсии "вода-в-масле", такие как маргарин, содержащий жировую фазу и дисперсную водную фазу. Такие шортенинги и спреды, как правило, являются твердыми веществами (т.е. не жидкими), и такие продукты обычно содержат структурированную жировую фазу. Жировую фазу структурируют, например, для стабилизации эмульсии и придания продукту определенной степени твердости.

Наряду с этими твердыми структурированными продуктами питания с непрерывной жировой фазой существуют жидкие продукты питания на основе жиров, такие как жидкие маргаины. Жидкие маргаины, которые содержат непрерывную жировую фазу, известны как в безводной форме, так и в форме эмульсии (например, от 3 до 40% дисперсной водной фазы). Эти жидкие маргаины обычно используют в качестве продуктов для жарки в масле с погружением наполовину или пассировки, и они часто представляют собой продукты со структурированной жировой фазой. Жировая фаза жидких маргаинов может быть структурирована, например, для стабилизации дисперсной водной фазы (без эмульсий) или, например, для стабилизации диспергированного твердого вещества, такого как соль или травы.

Жировая фаза таких структурированных жидких маргаинов на основе жира обычно содержит жидкое (растительное) масло и структурирующий агент или твердый жир. Такой структурирующий агент или твердый жир обычно представляет собой жир, который является твердым при температуре окружающей среды (например, 20°C) и жидким при температурах, например 100°C, и который присутствует в продукте при температуре окружающей среды в виде мелких жировых кристаллов. Такие мелкие жировые кристаллы, когда они находятся в надлежащей форме, в надлежащем количестве и имеют надлежащий размер, и т.д., могут стабилизировать дисперсию или эмульсию. Типичные пищевые жиры, используемые в качестве твердого жира для жидких маргаинов, включают полностью отвержденные растительные масла, такие как полностью отвержденное рапсовое масло, полностью отвержденное подсолнечное масло и т.п.

Как правило, пищевые продукты с непрерывной фазой из пищевого жира, такие как шортенинги и маргаины, включая жидкие маргаины, готовят согласно способам предшествующего уровня техники, которые включают следующие стадии:

- 1) смешивание жидкого масла, структурирующего жира и, в случае наличия, водной фазы при температуре, которая обеспечивает определенно жидкое состояние структурирующего жира;
- 2) охлаждение смеси в условиях воздействия высоких сдвиговых усилий с тем, чтобы вызвать кристаллизацию структурирующего жира для создания эмульсии;
- 3) образование решетки из кристаллов жира для стабилизации образующейся эмульсии и придания продукту некоторой степени твердости;
- 4) модифицирование кристаллической решетки для достижения желательной твердости, придания пластичности и уменьшения размера капель воды.

Эти стадии обычно проводятся в ходе способа с использованием устройства, позволяющего осуществлять нагревание, охлаждение и механическую обработку ингредиентов, такого как способ сбивания или способ с применением вотатора. Способ сбивания и способ с применением вотатора описаны в *Ullmans Encyclopedia*, пятое издание, том A 16, стр. 156-158.

Недостатком этих способов является то, что вся композиция (включая жидкое масло, структурирующий жир и, в случае наличия, водную фазу) подвергается воздействию стадии нагревания и стадии охлаждения. Это требует большого количества энергии. Еще одним недостатком известных способов является то, что продукт или ингредиенты могут претерпевать порчу вследствие изменений температуры, вызываемых стадиями нагревания и охлаждения.

Были описаны альтернативные способы, в которых структурирующий жир добавлялся в виде порошка жира (то есть кристаллизованного жира), тем самым исключая необходимость в нагревании всей композиции до температуры, превышающей температуру плавления структурирующего жира.

В ЕР 1865786 и ЕР 1795257 раскрыты способы приготовления пастообразной съедобной дисперсии, в которых смесь масла и частиц твердого структурирующего агента подвергали перемешиванию с получением жировой суспензии кристаллов жира в масле. Затем к смеси постепенно добавляли водную фазу до тех пор, пока не была получена дисперсия. В варианте согласно вышеописанному способу жировая суспензия кристаллов жира, диспергированных в жидком масле, также может быть получена путем смешивания холодного жидкого масла (например, подсолнечного масла, например, при температуре 15°C) с твердым жиром в расплавленном виде (например, переэтерифицированная жировая смесь 65% сухого

фракционированного стеарина пальмового масла, имеющего йодное число 14, и 35% пальмоядрового масла при температуре 40°C). Такая суспензия может быть смешана с водой с образованием эмульсии, очень похожей на эмульсию в способах, описанных в EP 1865786 и EP 1795257. В WO 2016/188709 описан способ приготовления суспензий кристаллов твердого жира в масле периодическим способом или непрерывным способом с использованием смесителя FDM. Полученные таким образом суспензии могут быть эмульгированы водной фазой с образованием эмульсии с непрерывной масляной фазой, аналогично суспензиям, приготовленным путем смешивания масла с микронизированными порошками жира, как указано выше. Вышеуказанный способ хорошо работает для пастообразных эмульсий (которые выгодно имеют широкий диапазон размеров кристаллов твердого жира: более мелкие для стабилизации эмульсии, более крупные для придания твердости продукту).

В настоящее время существует потребность в эффективном способе, позволяющем непрерывно смешивать поток жидкого холодного масла с потоком расплавленного твердого жира для получения суспензий кристаллов жира в масле, предпочтительно в промышленном масштабе. Предпочтительно, чтобы жировые кристаллы были достаточно маленькими и однородными по размеру (более однородными, чем получаемые с помощью способов в EP 186578, EP 1795257 и WO 2016/188709, поскольку это приводит к благоприятным свойствам жидких маргаринов, полученных из такой смеси масла и твердого жира),

Сущность изобретения

Таким образом, целью настоящего изобретения является обеспечение способа непрерывного смешивания потока жидкого холодного масла с потоком расплавленного твердого жира для получения суспензий кристаллов жира в масле, предпочтительно в промышленном масштабе. Предпочтительно жировые кристаллы в таких суспензиях должны иметь частицы, которые являются достаточно малыми и однородными по размеру (более однородным, чем полученные с помощью способов, описанных в EP 186578, EP 1795257 и WO 2016/188709). Средний размер жировых пластин в жировой суспензии, измеренный с помощью метода малоуглового рентгеновского рассеяния (SAXS), предпочтительно составляет менее 25 нм.

В настоящее время было обнаружено, что это может быть легко достигнуто с помощью способа непрерывного смешивания первого жидкого пищевого масла и второго жидкого пищевого масла в смесительном устройстве,

причем первое жидкое пищевое масло является жидким при 15°C и это первое жидкое пищевое масло поступает в смесительное устройство при температуре в диапазоне от -10 до 25°C, и

причем второе жидкое пищевое масло является твердым при 15°C и жидким при 75°C, и это второе жидкое пищевое масло поступает в смесительное устройство при температуре в диапазоне от 30 до 110°C, и

при этом скорость потока первого жидкого пищевого масла, подаваемого в смесительное устройство, в 5-100 раз превышает скорость потока второго жидкого пищевого масла, подаваемого в смесительное устройство, и

характеризующегося тем, что смесительное устройство представляет собой вихревой смеситель со множеством впускных отверстий, имеющий по меньшей мере три впускных отверстия.

Подробное описание изобретения

Изобретение охватывает способ с использованием вихревого смесителя со множеством впускных отверстий. Вихревой смеситель со множеством впускных отверстий известен в области смесительного оборудования и представляет собой статический смеситель, который можно использовать в непрерывном способе смешивания по меньшей мере двух перекачиваемых жидкостей. Он имеет довольно небольшую смесительную камеру, имеющую по меньшей мере два впускных отверстия, часто больше, например четыре, и выпускное отверстие (обычно одно). Форма смесительной камеры и расположение впускных отверстий и выпускного отверстия обычно выбирают таким образом, чтобы создавался вихревой поток жидкостей, поскольку это способствует хорошему смешиванию. Выход смесительной камеры предпочтительно расположен таким образом, чтобы он не находился на одном уровне с впускными отверстиями. Типичная конструкция представляет собой дискообразную (то есть плоский барабан) смесительную камеру с впускными отверстиями (например, равномерно расположенными), расположенными по окружности смесительной камеры, и выход расположен вдоль оси смесительной камеры (перпендикулярно впускным отверстиям).

"Множество впускных отверстий" в настоящем документе означает, что смесительная камера смесителя имеет по меньшей мере две точки входа для компонентов, подаваемых в смеситель. Предпочтительно вихревой смеситель со множеством впускных отверстий в настоящем изобретении имеет от 3 до 9 впускных отверстий, более предпочтительно имеет от 3 до 6 впускных отверстий, наиболее предпочтительно он имеет 3 или 4 впускных отверстия. Пример вихревого смесителя с четырьмя впускными отверстиями показан на фиг. 1 (вид сверху) и фиг. 2 (вид сбоку).

Способ в соответствии с настоящим изобретением является подходящим для смешивания потоков двух жидких пищевых масел, одно из которых имеет гораздо более высокую температуру плавления, чем другое, и целью которого является создание дисперсии или суспензии мелких кристаллов жира в масле, например, в промышленном масштабе. Например, первое жидкое пищевое масло может представлять

собой не отвержденное растительное масло, которое является жидким, например, при температуре 20°C, такое как подсолнечное масло, соевое масло, рапсовое масло, льняное масло и их смеси, тогда как второе жидкое пищевое масло представляет собой растительный жир, твердый при температуре, например, 20°C, такой как, например, полностью отвержденные растительные масла, такие как полностью гидрогенизированное рапсовое масло или полностью гидрогенизированное подсолнечное масло. Путем использования такого первого и вторых жидких пищевых масел и, в частности, когда скорость потока первого жидкого пищевого масла в 5-100 раз превышает скорость потока вторых жидких пищевых масел, может быть получена дисперсия жировых кристаллов преимущественно второго жидкого пищевого масла, диспергированных в жидком масле, которое преимущественно является первым жидким пищевым маслом. Такую дисперсию можно подходящим образом использовать в жидком маргарине или в качестве жидкого маргарина (с диспергированной в ней водой или без нее). Вышесказанное является причиной того, почему первое жидкое пищевое масло и второе жидкое пищевое масло имеют разную температуру, при которой они являются твердыми, и это также является причиной того, почему способ заключается в смешивании двух жидких масел, которые имеют разные температуры. В настоящем изобретении первое жидкое пищевое масло предпочтительно представляет собой растительное масло или смесь растительных масел. Аналогично, в настоящем изобретении второе жидкое пищевое масло предпочтительно представляет собой полностью отвержденное растительное масло (которое растапливают для способа, чтобы сделать его жидким).

В способе в соответствии с настоящим изобретением и с учетом приведенных выше разъяснений предпочтительно, чтобы первое жидкое пищевое масло поступало в смесительное устройство при температуре в диапазоне от -5 до 20°C. Также предпочтительно, чтобы второе жидкое пищевое масло поступало в смесительное устройство при температуре по меньшей мере 40°C и не более чем на 20°C выше температуры, при которой расплавляется все второе жидкое пищевое масло.

В способе в соответствии с настоящим изобретением первое жидкое пищевое масло и второй жидкий расплавленный пищевой масляный жир предпочтительно подают в вихревой смеситель со множеством впускных отверстий под давлением от 5 до 100 бар, предпочтительно под давлением от 8 до 80 бар, более предпочтительно под давлением от 10 до 50 бар, используя насосы, которые могут перекачивать жидкости при требуемом давлении и скорости потока.

Типичной отличительной особенностью смешивания двух или более жидких потоков с использованием вихревого смесителя со множеством впускных отверстий является очень короткое время пребывания жидкостей в смесителе. В данной ситуации это полезно для образования мелких жировых кристаллов. Таким образом, в настоящем изобретении предпочтительно, чтобы время пребывания жидких пищевых масел в вихревом смесителе со множеством впускных отверстий составляло от 0,001 до 0,5 с, предпочтительно от 0,002 до 0,2 с.

В предпочтительной конструкции для смешивания жидких масел в настоящем изобретении второе жидкое пищевое масло подается в вихревой смеситель со множеством впускных отверстий через одно впускное отверстие, а другие впускные отверстия используются для подачи в смеситель жидкого пищевого масла. При этом второе жидкое пищевое масло может подаваться самостоятельно через одно впускное отверстие или в виде смеси с 5-80% (по массе, в расчете на то, что подается через это впускное отверстие) первого жидкого пищевого масла. Это является особенно полезным, если образующаяся смесь должна содержать лишь незначительное количество (например, 2-5%) второго пищевого масла, так как для этого потребуется значительно меньшая скорость потока по сравнению с одним или несколькими впускными отверстиями с первым жидким пищевым маслом, с которым труднее обращаться и/или может привести к неоптимальному смешиванию. Таким образом, может быть полезным разбавление второго жидкого пищевого масла некоторым количеством (5-80% по массе смеси, подаваемой через одно впускное отверстие) первого жидкого пищевого масла.

Вихревые смесители со множеством впускных отверстий известны для смешивания водных компонентов. Изобретение теперь также относится к использованию вихревого смесителя со множеством впускных отверстий для смешивания первого жидкого пищевого масла и второго жидкого пищевого масла, причем первое жидкое пищевое масло имеет температуру, которая по меньшей мере на 10°C ниже температуры второго жидкого пищевого масла. В частности, в таком случае предпочтительно, чтобы первое жидкое пищевое масло было жидким при 15°C и при этом второе жидкое пищевое масло было твердым при 15°C по причинам, изложенным выше. Для такого использования предпочтительно, чтобы второе жидкое пищевое масло подавалось в вихревой смеситель со множеством впускных отверстий через одно впускное отверстие, и, соответственно, другие впускные отверстия использовались для подачи первого жидкого пищевого масла в смеситель. Тем не менее, как указано выше, при таком использовании может быть выгодно разбавлять второе жидкое пищевое масло некоторым количеством (5-80% по массе смеси, подаваемой через одно впускное отверстие) первого жидкого пищевого масла. При использовании по настоящему изобретению использование предпочтительно относится к смешиванию, являющемуся непрерывным процессом.

Фигуры

Фиг. 1 - вид сверху вихревого смесителя с четырьмя впускными отверстиями. "А" - диаметр смеси-

тельной камеры; "В" - диаметр впускного отверстия.

Фиг. 2 - вид сбоку вихревого смесителя с четырьмя впускными отверстиями. "А" - диаметр смесительной камеры; "С" - высота смесительной камеры; "D" - диаметр выпускного отверстия.

Примеры

Готовили четыре жировых суспензии: примеры 1 и 2 в соответствии с изобретением, А и В в качестве сравнительных. Суспензии состояли из масла, жидкого при комнатной температуре, и структурирующего жира (твердого жира, то есть жира, твердого при комнатной температуре), в частности, полностью отвержденного рапсового масла (RP70). При правильном получении и при комнатной температуре такие суспензии представляют собой масло с диспергированным в нем кристаллизованным жиром. Общий состав жировых суспензий, приготовленных в примерах А и В, и сравнительных примерах 1 и 2, приведен в табл. 1.

Таблица 1

Ингредиент	Уровень
Подсолнечное масло	98%
RP70	2%

Для примеров 1 и 2 жировую суспензию готовили в вихревом смесителе с четырьмя впускными отверстиями. Геометрия этого вихревого смесителя показана на фиг. 1 и 2. На фиг. 1 (вид сверху вихревого смесителя с 4 впускными отверстиями) диаметр А смесительной камеры составляет 7,8 мм, высота С смесительной камеры (фиг. 2) составляет 1,2 мм, диаметр впускных отверстий (В) равен 1,2 мм и диаметр выпускного отверстия также равен 1,2 мм.

Состав жировых фаз, использованных в экспериментах 1 и 2, представлен в табл. 2 (мас.% от общей жировой фазы). Жировая фаза 1 была разделена поровну на три из четырех впускных отверстий. В четвертое впускное отверстие добавляли жировую фазу 2. Жировые фазы подавали во впускные отверстия с помощью насосов. Температуры на входе показаны в табл. 2. Общая скорость потока составила 180 кг/ч.

Таблица 2

	Пример 1	Пример 2
Жировая фаза 1		
Подсолнечное масло	96%	94%
Температура на входе	6,7°C	-3,7°C
Жировая фаза 2		
Подсолнечное масло	2%	4%
RP70	2%	2%
Температура на входе	85°C	85°C

Сравнительные примеры А и В.

Сравнительные примеры А и В осуществляли с использованием серий вентуризаторов (скребковые теплообменники). Сначала готовили предварительную смесь из всех ингредиентов, приведенных в табл. 1. Эту предварительную смесь при температуре 60°C охлаждали в сериях трех скребковых теплообменников до температуры около 15°C. В табл. 3 приведено подробное описание рабочих параметров.

Таблица 3

Пример	Скорость потока	Температура суспензии на выходе
1	50 кг/ч	16,1°C
2	150 кг/ч	15,8°C

Результаты

Объем экссудации масла из суспензий измеряли путем визуального контроля высоты слоя свободного масла над образцом. Экссудацию масла измеряли после хранения образцов в течение 5 недель при 30°C, результаты представлены в табл. 4.

Таблица 4

Пример	Общая высота	Слой масла	Экссудация масла
1	175 мм	Нет свободного масла	0,0%
2	177 мм	Нет свободного масла	0,0%
Сравнительный пример А	175 мм	4 мм	2,3%
Сравнительный пример В	174 мм	0,5 мм	0,3%

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ непрерывного смешивания первого жидкого пищевого масла и второго жидкого пищевого масла в смесительном устройстве,

причём первое жидкое пищевое масло является жидким при 15°C, и это первое жидкое пищевое масло поступает в смесительное устройство при температуре от -5 до 20°C, и

причём второе жидкое пищевое масло является твердым при 15°C и жидким при 75°C, и это второе жидкое пищевое масло поступает в смесительное устройство при температуре от 30 до 110°C, и

при этом скорость потока первого жидкого пищевого масла, подаваемого в смесительное устройство, в 5-100 раз превышает скорость потока второго жидкого пищевого масла, подаваемого в смесительное устройство, и

характеризующийся тем, что смесительное устройство представляет собой вихревой смеситель с

множеством впускных отверстий, имеющий по меньшей мере три впускных отверстия.

2. Способ по п.1, в котором вихревой смеситель со множеством впускных отверстий имеет от 3 до 9 впускных отверстий, предпочтительно имеет от 3 до 6 отверстий, более предпочтительно имеет 3 или 4 впускных отверстия.

3. Способ по п.1 или 2, в котором первое жидкое пищевое масло и второе жидкое пищевое масло подают в вихревой смеситель со множеством впускных отверстий под давлением 5-100 бар, предпочтительно под давлением 8-80 бар, более предпочтительно под давлением 10-50 бар.

4. Способ по любому из пп.1-3, в котором второе жидкое пищевое масло поступает в смесительное устройство при температуре по меньшей мере 40°C и не более чем на 20°C выше температуры, при которой расплавляется все второе жидкое пищевое масло.

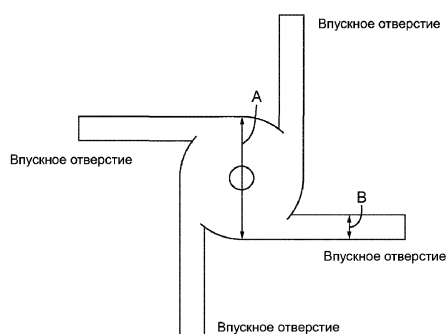
5. Способ по любому из пп.1-4, в котором второе жидкое пищевое масло представляет собой полностью отвержденное растительное масло при 20°C.

6. Способ по любому из пп.1-5, в котором первое жидкое пищевое масло представляет собой растительное масло или смесь растительных масел.

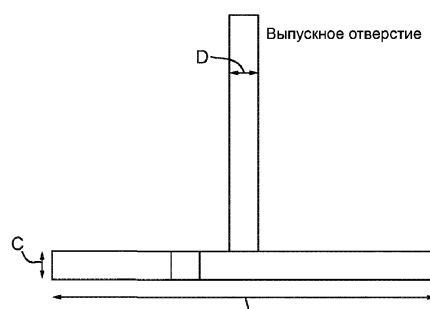
7. Способ по любому из пп.1-6, в котором время пребывания жидких пищевых масел в вихревом смесителе со множеством впускных отверстий составляет от 0,001 до 0,5 с, предпочтительно от 0,002 до 0,2 с.

8. Способ по любому из пп.1-7, в котором второе жидкое пищевое масло поступает в вихревой смеситель со множеством впускных отверстий через одно впускное отверстие, и другие впускные отверстия используют для подачи в смеситель первого жидкого пищевого масла.

9. Применение вихревого смесителя со множеством впускных отверстий в способе по любому из пп.1-8, причём первое жидкое пищевое масло имеет температуру, которая по меньшей мере на 10°C ниже, чем температура второго жидкого пищевого масла.



Фиг. 1



Фиг. 2



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2