

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **035144**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.05.06

(51) Int. Cl. *A23L 3/26* (2006.01)
A23B 9/06 (2006.01)

(21) Номер заявки
201990533

(22) Дата подачи заявки
2017.08.17

(54) **СПОСОБ ПАСТЕРИЗАЦИИ И/ИЛИ СТЕРИЛИЗАЦИИ СЫПУЧЕГО МАТЕРИАЛА**

(31) **16185056.5**

(56) JP-A-2003000213
JP-A=2002085031
EP-A1-1625859
EP-B1-0705531

(32) **2016.08.20**

(33) **EP**

(43) **2019.06.28**

(86) **PCT/EP2017/070843**

(87) **WO 2018/036900 2018.03.01**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
БЮЛЕР АГ (CH)

(72) Изобретатель:
**Менесес Николас, Херше Мартин
(CH), Кюрри Аласдер (GB),
Шёненбергер Никлаус, Шайвиллер
Томас (CH)**

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

(57) Изобретение относится к способам пастеризации и/или стерилизации сыпучего материала (1), включающим в себя следующие этапы: а) создание электронного пучка, б) пастеризация и/или стерилизация материала (1) электронным пучком (5) в зоне обработки (3), при этом электроны электронного пучка (5) имеют энергию от 80 до 300 кэВ, предпочтительно от 140 до 280 кэВ, особо предпочтительно от 180 до 260 кэВ, материал (1) подвергают воздействию электронного пучка (5) в течение времени от 5 до 25 мс, электронный пучок (5) имеет в зоне обработки среднюю плотность электронного тока от 10^{15} до $2,77 \cdot 10^{15}$ с⁻¹·см⁻².

B1

035144

035144

B1

Настоящее изобретение относится к способам пастеризации и/или стерилизации сыпучего материала посредством электронного пучка.

Здесь и далее по тексту сыпучими именуются в числе прочего состоящие из зёрен и/или хлопьев материалы, причём частицы могут иметь, например, шаровую, пластинчатую или ребристую форму. Могут также применяться частицы после помола. Посредством пастеризации и/или стерилизации, например, подавляется жизнедеятельность или обезвреживается по меньшей мере большая часть микроорганизмов. В частности, может достигаться, по меньшей мере, уменьшение количества вредных микроорганизмов на пять порядков.

Устройство для пастеризации и/или стерилизации сыпучего материала известно, например, из EP 1080623 B1. Данное устройство содержит вибрационные конвейеры, посредством которых посевной материал разобщается и поступает к прозрачному покрывалу. Затем это покрывало перемещается через электронное поле, созданное электронным ускорителем и способное производить, например, стерилизацию посевного материала.

Из US 5801387 A известно другое устройство для пастеризации и/или стерилизации сыпучего материала. В этом варианте выполнения изобретения сыпучий материал дозированно вводится вибрационным конвейером в горизонтальный воздушный поток и затем подвергается воздействию электронного пучка. После этого проводится сортировка посредством вакуумного насоса и фильтра.

Кроме того, в DE 102012209434 A1 раскрыто устройство, которым сыпучий материал посредством вибрационного конвейера и вращающегося щёточного вала разобщается и приводится во вращение. Затем в свободном падении частицы проходят через электронное поле.

В EP 0513135 B1 раскрыто устройство, в котором посевной материал посредством шлюзовых лопастных питателей подаётся в вертикальную спускную шахту, в которой он при вертикальном падении подвергается воздействию электронных пучков.

Из EP 705531 B1 известно ещё одно устройство, в котором посевной материал с помощью детально не описанного дозатора подаётся в технологическую камеру, в которой он при вертикальном падении проходит через электронный пучок.

Раскрытое в US 6486481 устройство содержит вибрационный стол, по которому движется полимерный материал, подвергаемый действию электронного пучка. Однако это осуществляется не для пастеризации или стерилизации, а для снижения молекулярного веса полимерного материала.

Задача настоящего изобретения состоит в устранении известных из уровня техники недостатков. В частности, необходимо создать способы, посредством которых сыпучий материал можно было бы эффективно пастеризовать и/или стерилизовать.

Эта и другие задачи решаются с помощью выполненного согласно изобретению способа пастеризации и/или стерилизации сыпучего материала. Он включает в себя следующие этапы:

- а) создание электронного пучка,
- б) пастеризация и/или стерилизация материала электронным пучком в зоне обработки.

Электроны электронного пучка обладают согласно изобретению энергией, составляющей от 80 до 300 кэВ, предпочтительно от 140 до 280 кэВ, особо предпочтительно от 180 до 260 кэВ. При меньшей энергии электронов не обеспечивалась бы достаточная пастеризация и/или стерилизация. При более высоких показателях энергии электронов не достигаются существенно более высокие степени пастеризации и/или стерилизации.

Кроме того, согласно изобретению плотность электронного тока в зоне обработки составляет от 10^{15} до $2,77 \cdot 10^{15} \text{ с}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$. В этом диапазоне обеспечивается достаточная степень пастеризации и/или стерилизации.

Также согласно изобретению материал подвергается действию электронного пучка в течение времени, составляющего от 5 до 25 мс. Для достаточной пастеризации и/или стерилизации требуется некоторое минимальное время обработки. Слишком продолжительное время обработки не обеспечивает достаточно высокую степень пастеризации и/или стерилизации.

В качестве материала может использоваться пищевой продукт, например зерновые культуры, такие как соя, злаки для приготовления завтрака, лёгкие закуски, орехи, например сушёные кокосовые орехи, миндаль, арахисовое масло, бобы какао, шоколад, шоколадный напиток, шоколадный порошок, шоколадные чипсы, продукты какао, бобовые, кофе, семена, например тыквенные, пряности (например, куркума, в частности, в виде ломтиков), чайные смеси, сухофрукты, фисташки, сухие белковые продукты, выпечка, сахар, продукты из картофеля, макаронные изделия, детское питание, сухие яичные продукты, соевые продукты, как, например, бобы сои, загустители, дрожжи, дрожжевые экстракты, желатин или энзимы.

В качестве альтернативы материалом может также служить корм для животных, например гранулы, корм для жвачных, домашней птицы, водных животных (в частности, рыб) или домашних животных или комбикорм.

Однако также возможно, и это входит в состав изобретения, что материалом является, например, пластмасса, например полиэтиленгликольтерефталат, например, в виде хлопьев или гранул.

Предпочтительно материал подвергается воздействию электронного пучка при дозе облучения от 1 до 45 килогрей (кГр), предпочтительно от 8 до 30 кГр, особо предпочтительно от 10 до 16 кГр.

Предпочтительно до начала обработки материал разобщают на этапе б). В результате разобщения достигается возможность воздействия электронного пучка на каждое зерно материала в отдельности и, следовательно, происходит его пастеризация и/или стерилизация. Разобщение может достигаться, например, с помощью поверхностей, приводимых в вибрацию и содержащих факультативно один или несколько желобов. В качестве альтернативы или дополнения разобщение может производиться посредством плоскостей скольжения, с которых материал соскальзывает.

Также предпочтительно материал может свободно падать, проходя через зону обработки. При этом материал называется "свободно падающим", если траектории отдельных частиц материала определяются только их скоростью, действующей на них силой тяжести и при необходимости технологическим газом, в котором находится материал. В частности, частицы материала не скользят по поверхности, проходя через зону обработки. При свободном падении скорость не зависит от пропускной способности, вследствие чего эта способность, например, от 100 до 1000 кг/ч может достигаться при одинаковой скорости.

В отношении множества материалов, в частности для многих пряностей, выяснилось, что оптимально, если материал перемещается через зону обработки со скоростью от 1 до 5 м/с, предпочтительно от 2 до 4 м/с, особо предпочтительно от 2 до 3 м/с. Чем выше скорость перемещения материала, тем больше достигаемая пропускная способность. Однако, с другой стороны, скорости не должны выбираться слишком большими с тем, чтобы материал мог оставаться внутри электронного пучка достаточно длительное время, необходимое для пастеризации и/или стерилизации.

Ниже изобретение подробнее поясняется с помощью двух примеров выполнения и чертежей. При этом изображено:

фиг. 1 - схематически первый способ согласно изобретению;

фиг. 2 - схематически второй способ выполнения согласно изобретению.

Согласно первому варианту выполнения на фиг. 1 в схематическом изображении сыпучий, разобщённый материал 1, например пряное вещество, фисташки или миндаль, совершает свободное падение с возрастающей скоростью от 1 до 5 м/с через зону обработки 3. Здесь он пастеризуется и/или стерилизуется электронным пучком, образуемым источником энергии 4. Электронный пучок содержит электроны с энергией в диапазоне от 80 до 300 кэВ и имеет в зоне обработки 3 среднюю плотность электронного тока от 10^{15} до $2,77 \cdot 10^{15} \text{ с}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$. Такой обработке материал 1 подвергается в течение времени от 5 до 25 мс, получая дозу облучения от 1 до 45 кГр.

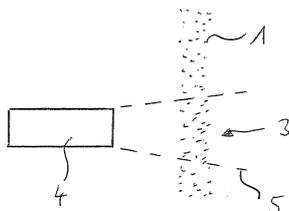
На фиг. 2 схематически показан второй пример выполнения. В этом примере разобщённый сыпучий материал 1 дозированно поступает на транспортёрную ленту 2. Транспортёрной лентой 2 материал 1 перемещается в зоне обработки 3 под источником энергии 4. Последний создаёт в зоне обработки 3 электронный пучок, электроны которого имеют энергию от 80 до 300 кэВ и среднюю плотность электронного тока от 10^{15} до $2,77 \cdot 10^{15} \text{ с}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$. Такой обработке материал 1 подвергается в течение от 5 до 25 мс, вследствие чего он получает дозу облучения от 1 до 45 кГр.

С помощью этих способов сыпучий материал 1 может пастеризоваться и/или стерилизоваться эффективно и надёжно, вместе с тем просто, быстро и дёшево.

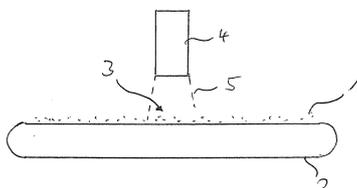
ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ пастеризации и/или стерилизации сыпучего материала (1), характеризующийся тем, что:
 - а) создают электронный пучок;
 - б) пастеризуют и/или стерилизуют материал (1) электронным пучком (5) в зоне обработки (3), при этом электроны электронного пучка (5) имеют энергию от 80 до 300 кэВ, электронный пучок (5) имеет в зоне обработки среднюю плотность электронного тока от 10^{15} до $2,77 \cdot 10^{15} \text{ с}^{-1} \cdot \text{см}^{-2}$, материал (1) подвергают воздействию электронного пучка (5) в течение времени от 5 до 25 мс.
2. Способ по п.1, в котором электроны электронного пучка (5) имеют энергию в диапазоне от 140 до 280 кэВ, более предпочтительно от 180 до 260 кэВ.
3. Способ по п.1 или 2, в котором материал (1) подвергают воздействию электронного пучка (5) при дозе облучения от 1 до 45 кГр, предпочтительно от 8 до 30 кГр, особо предпочтительно от 10 до 16 кГр.
4. Способ по любому из предыдущих пунктов, в котором материал (1) перед этапом (б) разобщают.
5. Способ по любому из предыдущих пунктов, в котором материал (1) свободно падает через зону обработки (3).
6. Способ по любому из предыдущих пунктов, в котором материал (1) перемещают через зону обработки (3) со скоростью (v) от 1 до 5 м/с, предпочтительно от 2 до 4 м/с, особо предпочтительно от 2 до 3 м/с.
7. Способ по любому из предыдущих пунктов, в котором материал (1) выбирают из группы, состоящей из

пищевых продуктов, например зерновых культур, таких как соя, злаков для приготовления завтрака, лёгких закусок, орехов, например сушёных кокосовых орехов, миндаля, арахисового масла, бобов какао, шоколада, шоколадного напитка, шоколадного порошка, шоколадных чипсов, продуктов какао, бобовых, кофе, семян, например тыквенных, пряностей (например, куркума, в частности, в виде ломтиков), чайных смесей, сухофруктов, фисташек, сухих белковых продуктов, выпечки, сахара, продуктов из картофеля, макаронных изделий, детского питания, сухих яичных продуктов, соевых продуктов, таких как, например, бобы сои, загустителей, дрожжей, дрожжевых экстрактов, желатина или энзимов; кормов для животных, например гранулята, корма для жвачных, домашней птицы, водных животных (в частности, рыб) или домашних животных или комбикорма; пластмассы, например полиэтиленгликольтерефталата, например, в виде хлопьев или гранул.



Фиг. 1



Фиг. 2

