



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **128779** (13) **C2**
(51) МПК (2024.01)

F27B 1/00
C04B 20/06 (2006.01)
F27B 1/10 (2006.01)
F27D 3/18 (2006.01)
C04B 14/18 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(21) Номер заявки: a 2023 01166	(72) Винахідник(и): Нойбахер Юліан (АТ), Чернко Гаральд (АТ)
(22) Дата подання заявки: 10.05.2022	(73) Володілець (володільці): Оміа Інтернешнл АГ, Baslerstrasse 42, CH-4665 Oftringen, Switzerland (CH)
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 17.10.2024	(74) Представник: Михайлюк Ганна Валентинівна, реєстр. №184
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: 21173308.4	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою: US 2625512 A, 13.01.1953 US 2521190 A, 05.09.1950 US 2550877 A, 01.05.1951 EP 2876398 A1, 27.05.2015 WO 2013053635 A1, 18.04.2013 US 2013126330 A1, 23.05.2013
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції: 11.05.2021	
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку: EP	
(41) Публікація відомостей про заявку: 03.05.2023, Бюл.№ 18	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 16.10.2024, Бюл.№ 42	
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ: PCT/EP2022/062553, 10.05.2022	

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА СПУЧЕНОГО ГРАНУЛЬОВАНОГО МАТЕРІАЛУ

(57) Реферат:

Пристрій для виробництва спученого гранульованого матеріалу (2) з мінерального матеріалу (1) у формі зерен піску за допомогою засобу для спучення, який містить піч (3) з шахтою (4) печі, що містить верхній кінець (5) і нижній кінець (6), при цьому між обома кінцями проходить ділянка (7) транспортування, яка веде через декілька зон (8) нагрівання, що розташовані окремо одна від одної в напрямку (10) транспортування, при цьому додатково передбачений щонайменше один засіб подачі для подачі в шахту печі щонайменше неспученого матеріалу в один із двох кінців у напрямку іншого з двох кінців. Згідно з даним винаходом передбачена щонайменше одна виконана з можливістю обертання вставка (11) шахти, яка розташована щонайменше частково в шахті печі й містить щонайменше один знімальний ніж (12), який із внутрішньою стінкою (13) шахти печі утворює щонайменше один просвіт (14), який має ширину (18) просвіту, та який при обертанні щонайменше однієї вставки шахти в робочому стані пристрою призначений для часткового видалення налипання (15) на внутрішній стінці, якщо товщина (16) налипання більша, ніж відповідна ширина просвіту.

UA 128779 C2

Винахід належить до молочної промисловості і може бути використаний у виробництві кисломолочних напоїв з використанням симбіотичних комплексів.

Найбільш близькими до продукту, що заявляється, є біойогурт, який отримується з нормалізованої гомогенізованої пастеризованої молочної суміші з масовою часткою сухого знежиреного молочного залишку 9,5 %, до складу якої входить коров'яче незбиране молоко та/або знежирене молоко, сухе знежирене молоко або сухе незбиране молоко, за відомою технологією шляхом сквашування суміші симбіотичною закваскою, що являє собою суміш змішаних культур молочнокислих бактерій *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophiles*, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus* [1].

Біойогурти, отримані ферментацією нормалізованої суміші вказаними мікроорганізмами, мають пробіотичні властивості, нормалізують кишкову мікрофлору, знижують рівень холестерину, виводять токсини та активують функції імунної системи. Даний продукт вибрано прототипом.

Прототип і винахід мають такі спільні ознаки:

- нормалізована гомогенізована пастеризована молочна суміш з масовою часткою сухого знежиреного молочного залишку 9,5 %;
- симбіотична закваска.

Однак, біойогурт містить не більше $1 \cdot 10^7$ КУО/см³ життєздатних клітин молочнокислих культур, що обмежує його пробіотичні властивості.

В основу винаходу поставлена задача розробити кисломолочний напій з сиропом із кліторії трійчастої, поліпшити органолептичні показники, збагатити кисломолочний напій біологічно активними речовинами, що містяться в сиропі, чим надаються оздоровчі властивості напою без зміни традиційної технології його виробництва.

Технічним результатом винаходу є те, що використання пробіотичних мікроорганізмів в комплексі з рослинним екстрактом є найбільш ефективним рішенням при профілактиці та порушеннях мікробіоцинозу шлунково-кишкового тракту, так як речовини, що містяться в рослинному екстракті, і метаболіти, які виробляються пробіотичними мікроорганізмами, в сумі надають найбільш високий сприятливий ефект порівняно з використанням пробіотиків або пребіотиків окремо. Рослинний екстракт має імуностимулюючі, антимікробні, протизапальні та інші процеси. Синергізм пробіотичних культур і рослинних екстрактів підвищує біологічну активність мікроорганізмів.

Такі препарати відповідають органічним вимогам, що містять в своєму складі вітаміни, імуномодулятори, фітостимулятори.

Поставлена задача вирішується тим, що кисломолочний напій з сиропом із кліторії трійчастої, що містить нормалізовану гомогенізовану пастеризовану молочну суміш з масовою часткою сухого знежиреного молочного залишку 9,5 % та симбіотичну закваску, що складається із *Streptococcus thermophiles*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*, згідно з винаходом, додатково містить сироп на основі кліторії трійчастої (*Clitoria ternatea*) та симбіотичну закваску, що містить змішані культури *Enterococcus faecium* SF68, *Bifidobacterium longum*, при цьому співвідношення зазначених культур симбіотичної закваски складає 1:1:1:1, при наступному співвідношенні вказаних компонентів напою, мас. %:

сироп із кліторії трійчатої	25-75
симбіотична закваска	0,0005-0,0020
нормалізована гомогенізована пастеризована молочна суміш з масовою часткою сухого знежиреного молочного залишку	9,5 % решта.

Наявність підвищених оздоровчих властивостей кисломолочного напою, склад якого заявляється, підтверджується наступним.

Продукт містить чисті культури молочнокислих бактерій *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophiles*, які корегують мікрофлору кишечника, сприяють нормалізації обмінних процесів та функції організму людини, проявляють антагоністичну дію по відношенню до патогенних та умовно-патогенних бактерій.

Введена до кисломолочного напою чиста культура *Bifidobacterium longum* сприяє отриманню продукту з високим пробіотичними, антибіотичними та дієтичними властивостям, обумовленими вмістом у ньому ряду біологічно активних речовин: вільних амінокислот, летких жирних кислот, ферментів, антибіотичних речовин, вітамінів, мікро- та мікроелементів. Кисломолочний напій, який містить життєдіяльні клітини *Bifidobacterium longum*, проявляє захисну функцію, попереджає розвиток ракових пухлин, пригнічує розвиток патогенної та умовно-патогенної

мікрофлори у кишечнику людини та інгібує утворення вторинних жовчних кислот. *Bifidobacterium longum* має високу живучість в кишечнику людини і високу швидкість росту.

Введений до складу кисломолочного напою штам *Enterococcus faecium* SF68 має високу антагоністичну активність відносно патогенних і умовно патогенних мікроорганізмів.
 5 *Enterococcus faecium* SF68 – апатогенний ентерокок колонізує в норму тонкий кишечник, дозволяє надавати сприятливу дію на стан і травні функції не тільки товстого, але і тонкого кишечника, особливо при наявності бродильної дисперсії і проявів метеоризму.

Введений до складу кисломолочного напою сироп, виготовлений із сухих синіх квітів кліторії трійчастої (*Clitoria ternatea*), як добавка з пребіотичними властивостями обумовлено тим, що
 10 сприяє підвищенню оздоровчих властивостей продукту за рахунок збагачення його алкалоїдами, глікозидами, сапонінами, стероїдами/тритерпеноїдами, дубильними речовинами, флавоноїдами, вуглеводами, білками і амінокислотами та ін. [3-8], які сприяють збереженню високої концентрації життєздатних клітин мікроорганізмів (не менше $6 \cdot 10^7$ КУО/см³) протягом 14 діб зберігання продукту.

15 Кисломолочний напій з сиропом із кліторії трійчастої (*Clitoria ternatea*) одержують таким чином.

Незбиране коров'яче молоко нормалізують за вмістом жиру шляхом додаванням знежиреного молока, перемішують 15 хв, суміш підігривають до температури 40 °С, очищують, підігривають до температури 65 °С і подають на гомогенізацію. Суміш гомогенізують при
 20 температурі 65 °С та тиску (15±2,5) МПа, потім пастеризують при температурі (92±2)°С з витримкою 2-8 хвилин. Далі проводять охолодження суміші до температури 40-43 °С і подають в асептичний резервуар, в який вносять закваску пробіотичних культур прямого внесення - *Streptococcus thermophiles*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus*, *Enterococcus faecium* SF68, *Bifidobacterium longum* при співвідношенні культур 1:1:1:1 у кількості, яка
 25 забезпечує вихідну концентрацію життєздатних клітин $1 \cdot 10^7$ КУО/см³. Суміш перемішують протягом 15-30 хв. Сквашування суміші проводять при температурі 40-43 °С протягом 3-6 годин до досягнення 4,7 од. В частково охоложену до температури 25-27 °С суміш вносять сироп, виготовлений на основі кліторії трійчастої (*Clitoria ternatea*) [2]. Температура сиропу повинна
 30 бути 20-25 °С, перемішування проводять протягом 10-15 хв. І подають готовий продукт на фасування. Упаковану продукцію доохолоджують в холодильній камері до (4±2)°С, при якій зберігають не більше 14 діб.

Приклад 1. Готують кисломолочний напій з сиропом із кліторії трійчастої (*Clitoria ternatea*) так, як описано вище, компоненти беруть у таких співвідношеннях, мас. %:

сироп із кліторії трійчастої	50
симбіотична закваска <i>Streptococcus thermophiles</i> + <i>Lactobacillus bulgaricus</i> + <i>Lactobacillus acidophilus</i> + <i>Enterococcus faecium</i> SF68+ <i>Bifidobacterium longum</i>	9,5 %
при співвідношенні культур 1:1:1:1 0,0010	решта.

нормалізована гомогенізована пастеризована
 молочна суміш з масовою часткою сухого
 знежиреного молочного залишку

35 Органолептичні показники отриманого кисломолочного напою з сиропом із кліторії трійчастої (*Clitoria ternatea*), його склад, фізико-хімічні та мікробіологічні показники наведено в таблицях 1, 2 та 3 відповідно.

Приклад 2. Готують кисломолочний напій з сиропом із кліторії трійчастої (*Clitoria ternatea*) так, як описано вище, компоненти беруть у таких співвідношеннях, мас. %:

сироп з кліторії трійчастої	25
симбіотична закваска <i>Streptococcus thermophiles</i> + <i>Lactobacillus bulgaricus</i> + <i>Lactobacillus acidophilus</i> + <i>Enterococcus faecium</i> SF68+ <i>Bifidobacterium longum</i>	9,5 %
при співвідношенні культур 1:1:1:1 0,0005	решта.

нормалізована гомогенізована пастеризована
 молочна суміш з масовою часткою сухого
 знежиреного молочного залишку

40 Органолептичні показники отриманого кисломолочного напою з сиропом із кліторії трійчастої (*Clitoria ternatea*), його склад, фізико-хімічні та мікробіологічні показники наведено в таблицях 1, 2 та 3 відповідно.

Приклад 3. Готують кисломолочний напій з сиропом із кліторії трійчастої (*Clitoria ternatea*) так, як описано вище, компоненти беруть у таких співвідношеннях, мас. %:

сироп з кліторії трійчастої 75
 симбіотична закваска *Streptococcus thermophiles*+
Lactobacillus bulgaricus+*Lactobacillus acidophilus*+
Enterococcus faecium SF68+*Bifidobacterium longum*
 при співвідношенні культур 1:1:1:1 0,0020 9,5 % решта.
 нормалізована гомогенізована пастеризована
 молочна суміш з масовою часткою сухого
 знежиреного молочного залишку

5 Органолептичні показники отриманого кисломолочного напою з сиропом з кліторії трійчастої (*Clitoria ternatea*), його склад, фізико-хімічні та мікробіологічні показники наведено в таблицях 1, 2 та 3 відповідно.

10 Отримані у прикладах дані свідчать про те, що склад, фізико-хімічні, органолептичні, мікробіологічні та пробіотичні показники вироблених зразків кисломолочного напою відповідають вимогам до кисломолочних напоїв з підвищеними оздоровчими властивостями. Найвищі пробіотичні властивості мають зразки кисломолочного напою з сиропом із кліторії трійчастої, вироблені за прикладом 1 і 3, але зразок, вироблений за прикладом 3, має граничне значення титрованої кислотності і занадто кислий смак, тоді як зразок, вироблений за прикладом 1 характеризується високими пробіотичними та органолептичними характеристиками і має нормований для йогурту з тривалим терміном зберігання рівень кислотності.

15 Тому зразки кисломолочних напоїв, вироблений за прикладом 1, є оптимальним.

Таблиця 1

Органолептичні показники кисломолочного напою з сиропом із кліторії трійчастої (*Clitoria ternatea*)

Найменування показника	Значення показника для			
	прототипу	зразка, виробленого за прикладом		
		1	2	3
Смак та запах	Кисломолочний, без сторонніх присмаків і запахів, з відповідним смаком, з відповідним ароматом внесеного сиропу, в міру солодкий.	Чистий, кисломолочний, без сторонніх присмаків і запахів, відповідним смаком, відповідним ароматом внесеного сиропу, в міру солодкий.	Чистий, кисломолочний, пріснуватий, без сторонніх присмаків і запахів, відповідним смаком, відповідним ароматом внесеного сиропу, в міру солодкий.	Дуже виражений кисломолочний, без сторонніх присмаків і запахів, відповідним смаком, відповідним ароматом внесеного сиропу, в міру солодкий.
Консистенція	Однорідна, в міру в'язка, з порушеним згустком	Однорідна, в'язка сметаноподібна	Однорідна, в'язка сметаноподібна	Однорідна, в'язка, порушеним згустком
Колір	Виразений кремовий, обумовлений кольором внесеного наповнювача - сиропу, рівномірний по всій масі.	Виразений обумовлений кольором внесеного наповнювача - сиропу, рівномірний по всій масі.		

Таблиця 2

Склад та фізико-хімічні показники кисломолочного напою з сиропом із кліторії трійчастої (*Clitoria ternatea*), вироблених за прикладом 1-3, у порівнянні з прототипом

Найменування показника	Значення показника для			
	прототипу	зразка, виробленого за прикладом		
		1	2	3
Масова частка жиру, %	2,5	2,5	2,5	2,5
Масова частка сухого знежиреного молочного залишку, % не менше	9,5	10,0	10,0	10,0
Масова частка сиропу із кліторії трійчастої, %	-	50	25	75
Титрована кислотність, °Т	не більше 140	81±1	73±1	90±1
Активна кислотність, од. рН	4,0	4,6±0,02	4,61±0,03	4,59±0,02
В'язкість 100 см ³ згустку, с	дані відсутні	236,6	123,7	323,5
Вологоутримуюча здатність згустку, %	дані відсутні	94,0	90,0	98,0

Таблиця 3

Мікробіологічні показники кисломолочного напою з сиропом із кліторії трійчастої (*Clitoria ternatea*) вироблених за прикладом 1-3, у порівнянні з прототипом

Найменування показника	Значення показника для			
	прототипу	зразка, виробленого за прикладом		
		1	2	3
Бактерії групи кишкових паличок у 0,1 см ³	відсутні	відсутні		
Кількість живих клітин молочнокислих бактерій у 1 см ³ продукту, КУО	1·10 ⁷	(2,5±0,5)·10 ⁷	(1,0±0,5)·10 ⁷	(5,5±0,5)·10 ⁷
Кількість живих клітин <i>Bifidobacterium longum</i> + <i>Enterococcus faecium</i> SF68 у 1 см ³ продукту, КУО	-	(3,5±0,5)·10 ⁷	(2,5±0,5)·10 ⁷	(1,2±0,5)·10 ⁷

Джерела інформації:

1. ДСТУ 4343:2004. Йогурти. Загальні технічні умови [Чинний від 2004-09-20]. Київ, 2004. 15 с.
2. Добрынина Е. В., Матвеев В. В. Выбор оптимального метода экстракции пигмента из клитории тройчатой (*Clitoria ternatea*) и его стабилизация флавоноидами корицы. Инновации в пищевой промышленности: образование, наука, производство. 2020 г.: материалы 4-й Всероссийской науч.-практ. конф., 20 февраля 2020 г. Благовещенск: ДГАУ, 2020. С. 49-53.
3. Solanski, B. Antihyperlipidemic activity of *Clitoria ternatea* and *Vigna mungo* in rats / Y.B. Solanski, S.M. Jain. - Текст: электронный // www.ncbi.nlm.nih.gov: [сайт]. 2010. 8 августа. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20673179> (дата звернення: 20.11.2021).
4. Handelwal KR. 19th ed. Pune: Nirali Prakashan; 2008. Practical Pharmacognosy; S. 149-56. (дата звернення: 04.11.2021).
5. Al-Snafi AE. Pharmacological importance of *Clitoria ternatea*-a review. IOSR Journal of Pharmacy. 2016;6(3):68-83. 5. Kumar V, Mukherjee K, Kumar S, Mai M, Mukherjee PK. Validation of HPTLC method for the analysis of taraxerol in *Clitoria ternatea*. Phytochemical Analysis. 2008; 19(3):244-250. DOI: 10.1002/pca. 1042. (дата звернення: 04.11.2021).
6. Terahara N, Toki K, Saito N, Honda T, Matsui T, Osajima Y. Eight new anthocyanins, ternatins C1-C5 and D3 and preternatins A3 and C4 from young *Clitoria ternatea* flowers. Journal of Natural Products. 1998; 61(11): 1361-1367. (дата звернення: 09.11.2021).
7. Thakur AV, Ambwani S, Ambwani TK, Ahmad AH, Rawat DS. Evaluation of phytochemicals in the leaf extract of *Clitoria ternatea* Willd. through GC-MS analysis. Tropical Plant Research. 2018; 5(2):200-206. DOI: 10.22271/tpr.2018.v5.i2.025. (дата звернення: 02.11.2021).

8. Joshi SS, Shrivastava RK, Shrivastava DK. Chemical examination of Clitoria ternatea seeds. Journal of the American Oil Chemists' Society. 1981;58(6):714. (дата звернення: 10.11.2021).

ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

5

1. Пристрій для виробництва спученого гранульованого матеріалу (2) з мінерального матеріалу (1) у формі зерен піску за допомогою засобу для спучення, при цьому пристрій містить піч (3) з вертикально розташованою шахтою (4) печі, яка містить верхній кінець (5) і нижній кінець (6), при цьому між обома кінцями (5, 6) проходить ділянка (7) транспортування, при цьому додатково передбачений щонайменше один засіб подачі, який призначений подавати в шахту (4) печі щонайменше неспучений матеріал (1) в один із двох кінців (5, 6) шахти (4) печі в напрямку іншого з двох кінців (6, 5) шахти (4) печі для спучення матеріалу (1) в останній половині ділянки (7) транспортування, якщо дивитись у напрямку (10) транспортування, при цьому передбачена щонайменше одна виконана з можливістю обертання вставка (11) шахти, яка розташована щонайменше частково в шахті (4) печі й містить щонайменше один знімальний ніж (12), який із внутрішньою стінкою (13) шахти (4) печі утворює щонайменше один просвіт (14), що має ширину (18) просвіту, та який при обертанні щонайменше однієї вставки (11) шахти в робочому стані пристрою призначений для часткового видалення налипання (15) на внутрішній стінці (13), якщо товщина (16) налипання (15) більша, ніж відповідна ширина (18) просвіту, при цьому щонайменше одна вставка (11) шахти виконана з можливістю обертання навколо щонайменше однієї осі (20) обертання, яка проходить паралельно до поздовжньої осі (21) шахти (4) печі, який **відрізняється** тим, що ділянка (7) транспортування проходить через декілька зон (8) нагрівання, які розташовані окремо одна від одної в напрямку (10) транспортування, при цьому кожна зона (8) нагрівання містить щонайменше один нагрівальний елемент (9), який виконаний із можливістю керування незалежно від іншого, щоб нагрівати матеріал (1) щонайменше до критичної температури й спучувати зерна (1) піску, і при цьому щонайменше одна вставка (11) шахти відповідно містить основний корпус (22), з якого виступає щонайменше один знімальний ніж (12) із напрямною частиною, паралельною радіальному напрямку (24), при цьому радіальний напрямок (24) лежить у площині, перпендикулярній до осі (20) обертання відповідної вставки (11) шахти, і спрямований від відповідної осі (20) обертання, починаючи з цієї траєкторії, причому відповідний основний корпус (22) є закритим, якщо дивитись щонайменше в радіальному напрямку (24).
2. Пристрій за п. 1, який **відрізняється** тим, що щонайменше одна вставка (11) шахти встановлена з можливістю обертання в ділянці верхнього кінця (5) шахти (4) печі.
3. Пристрій за будь-яким із пп. 1-2, який **відрізняється** тим, що щонайменше одна вставка (11) шахти містить не більше восьми знімальних ножів (12).
4. Пристрій за п. 3, який **відрізняється** тим, що щонайменше два знімальні ножі (12) розташовані один за одним, якщо дивитися в напрямку (19) по колу навколо радіального центру (17) шахти (4) печі.
5. Пристрій за будь-яким із пп. 3-4, який **відрізняється** тим, що щонайменше два знімальні ножі (12) з внутрішньою стінкою (13) утворюють просвіти (14) з різною шириною (18) просвіту.
6. Пристрій за будь-яким із пп. 1-5, який **відрізняється** тим, що пристрій додатково містить щонайменше один приводний засіб, причому щонайменше один приводний засіб передбачений для обертання щонайменше однієї вставки (11) шахти зі змінною швидкістю обертання.
7. Пристрій за будь-яким із пп. 1-6, який **відрізняється** тим, що відповідний основний корпус (22) має форму обертового циліндра.
8. Пристрій за будь-яким із пп. 1-7, який **відрізняється** тим, що щонайменше один знімальний ніж (12) розташований на відповідному основному корпусі (22) з можливістю висування/засування та/або повороту, щоб можна було регулювати ширину (18) просвіту.
9. Пристрій за будь-яким із пп. 1-8, який **відрізняється** тим, що щонайменше один знімальний ніж (12) проходить прямолінійно.
10. Пристрій за будь-яким із пп. 1-9, який **відрізняється** тим, що щонайменше один знімальний ніж (12) проходить щонайменше частково спіралеподібним чином або гвинтоподібним чином навколо осі (20) обертання відповідної вставки (11) шахти.
11. Пристрій за п. 10, який **відрізняється** тим, що ширина (18) просвіту змінюється, якщо дивитись у напрямку (19) по колу навколо радіального центру (17) шахти (4) печі.
12. Пристрій за будь-яким із пп. 1-11, який **відрізняється** тим, що ширина (18) просвіту щонайменше одного просвіту (14) змінюється, якщо дивитись у напрямку (10) транспортування.
13. Пристрій за будь-яким із пп. 1-12, який **відрізняється** тим, що внутрішня стінка (13)

утворена щонайменше одним обмежувальним елементом (27), і при цьому щонайменше одна вставка (11) шахти виготовлена з того самого матеріалу, що й щонайменше один обмежувальний елемент (27).

- 5 14. Пристрій за будь-яким з пп. 1-13, який **відрізняється** тим, що щонайменше один засіб подачі призначений подавати в шахту (4) печі щонайменше неспучений матеріал (1) в один із двох кінців (5, 6) шахти (4) печі в напрямку іншого з двох кінців (6, 5) шахти (4) печі для спучення матеріалу (1) в останній третині ділянки (7) транспортування, якщо дивитись у напрямку (10) транспортування.
- 10 15. Пристрій за будь-яким з пп. 1-14, який **відрізняється** тим, що щонайменше одна вісь (20) обертання збігається з поздовжньою віссю (21).
16. Пристрій за п. 2, який **відрізняється** тим, що щонайменше одна вставка (11) шахти встановлена з можливістю плавання в ділянці нижнього кінця (6) шахти печі.
17. Пристрій за п. 3, який **відрізняється** тим, що щонайменше одна вставка (11) шахти містить від двох до чотирьох знімальних ножів (12).
- 15 18. Пристрій за п. 6, який **відрізняється** тим, що щонайменше один приводний засіб призначений для регулювання швидкості обертання в діапазоні від 0,125 до 3 об./хв.
19. Пристрій за п. 6, який **відрізняється** тим, що щонайменше один приводний засіб призначений для регулювання швидкості обертання в діапазоні від 0,5 до 2 об./хв.
- 20 20. Пристрій за п. 7, який **відрізняється** тим, що, якщо дивитися в напрямку (10) транспортування, перед відповідним основним корпусом (22) та/або після нього приєднана секція (23) вставки шахти, що звужується вздовж осі (20) обертання й спрямована від основного корпусу (22).
- 25 21. Пристрій за п. 7, який **відрізняється** тим, що, якщо дивитися в напрямку (10) транспортування, перед відповідним основним корпусом (22) та/або після нього приєднана врівень секція (23) вставки шахти, що звужується вздовж осі (20) обертання й спрямована від основного корпусу (22).
22. Пристрій за п. 9, який **відрізняється** тим, що щонайменше один знімальний ніж (12) проходить паралельно напрямку (10) транспортування.
- 30 23. Пристрій за п. 13, який **відрізняється** тим, що щонайменше один обмежувальний елемент (27) виготовлений із жаростійкої сталі.