



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **75164** (13) **C2**
(51) МПК (2006)
G01G 11/04 (2006.01)
B65G 17/16

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ВАГОВИЙ ЛАНЦЮГОВИЙ КОНВЕЄР

1

(21) 2004010517
(22) 25.06.2002
(24) 15.03.2006
(86) PCT/EP02/07018, 25.06.2002
(31) 101 30 022.0
(32) 25.06.2001
(33) DE
(46) 15.03.2006, Бюл. № 3, 2006 р.
(72) Хефнер Ханс Вільгельм, DE
(73) ПФІСТЕР ГМБХ, DE
(56) DE19536871, 10.04.1997
DE 4230368, 17.03.1994
DE 19829036 A, 05.01.2000
DE 19640713 A, 03.04.1997
FR 2545797 A, 16.11.1984
(57) 1. Ланцюговий конвеєр для гравіметричного вимірювання/дозування, зокрема сипких матеріалів, який містить корпус-лоток з принаймні двома привідними ланцюгами з прикріпленими до них рейкоподібними захватами, а також завантажувальний отвір та випускний отвір у корпусі-лотку, де між завантажувальним та випускним отворами встановлено принаймні один вимірювальний місток, що спирається на силовимірювальний пристрій, який **відрізняється** тим, що захвати (7) на привідних ланцюгах (6) встановлені з можливістю багатобічного відхилення, зокрема за допомогою латеральних шарнірних пальців (27), які кінематично сполучені з ланками, що стоять на ребрі (26) ланцюгів, і площинно розміщені на вимірювальному містку (2).

2

2. Ланцюговий конвеєр за п.1, який **відрізняється** тим, що захвати (7) шарнірно встановлені на важелеподібних опорах (8).
3. Ланцюговий конвеєр за пп.1-2, який **відрізняється** тим, що захвати (7) містять латеральні обмежувачі (7'), зокрема для утворення U-подібної в плані форми.
4. Ланцюговий конвеєр за пп.2-3, який **відрізняється** тим, що опори (8) містять латеральні важелі (8'), зокрема у вигляді ланок, що стоять на ребрі ланцюга (8а) або паралелограмної тяги.
5. Ланцюговий конвеєр за п.4, який **відрізняється** тим, що шарнірний важіль (8') містить принаймні один упор (8б) для обмеження вертикального пересування відповідного захвата (7).
6. Ланцюговий конвеєр за пп.1-5, який **відрізняється** тим, що захвати (7) розташовані уздовж привідних ланцюгів (6) послідовно через принаймні два, переважно три або чотири ланки ланцюгів на шарнірних пальцях (27).
7. Ланцюговий конвеєр за пп.1-6, який **відрізняється** тим, що захвати (7) мають обважнювачі.
8. Ланцюговий конвеєр за пп.1-7, який **відрізняється** тим, що шарнірні пальці (27) введені до привідних ланцюгів (6) з мінімальним зазором.
9. Ланцюговий конвеєр за пп.3-8, який **відрізняється** тим, що обмежувачі (7') у напрямку подачі (А) за довжиною дорівнюють або перевищують бічну довжину вимірювального містка. (2).
10. Ланцюговий конвеєр за пп.1-9, який **відрізняється** тим, що захвати (7) виконані з можливістю зворотної подачі в зоні (15) переходу з нижньої до верхньої гілки.

Винахід стосується ланцюгового конвеєра для гравіметричного вимірювання/дозування, зокрема, сипких продуктів, з корпусом-лотком, у якому циркулюють принаймні два приводних ланцюга з прикріпленими до них рейковими захватами, а також завантажувальним отвором та випускним отвором у корпусі-лотку, де між завантажувальним та випускним отворами вста-

новлений принаймні один вимірювальний місток, що спирається на силовимірювальний пристрій.

Ланцюгові конвеєри цього типу призначені, зокрема, для транспортування та дозування сипких матеріалів. Такі ланцюгові конвеєри все більше поширюються у промисловості будівельних матеріалів (наприклад, у виробництві цементу) для дозування або визначення зусилля транспортування сипких матеріалів, бо вони мають стійку

(19) **UA** (11) **75164** (13) **C2**

до спрацьовування конструкцію при високій продуктивності та великих зусиллях вивантажування. Крім того, ланцюгові конвеєри відносно недорогі у виготовленні та експлуатації, легко монтуються, а завдяки жорсткій конструкції придатні для транспортування абразивних, крупнозернистих та клейких матеріалів, що надходять з бункерів.

Недоліком відомих ланцюгових конвеєрів є низька точність дозування, бо при вивантаженні матеріал налипає до захватів, а збурюючі сили, що діють на приводні ланцюги, викривляють результати вимірювань. Це може спричинювати значні відхилення від заданих значень подачі матеріалу, що особливо неприйнятно при утворенні сумішей. Вже відомо застосування ватів у стрічкових та пластинчастих конвеєрах, наприклад, [за DE 195 36 871 або DE 42 30 368], де стрічковий або пластинчастий транспортер проходить над нерухомим ваговим містком. Втім, недоліками цих конвеєрів є значна зношувальність та високі енерговитрати, бо стрічки, що виробляються з гумових матеріалів, навіть у підсиленому виконанні швидко зношуються, а пластини внаслідок відносного зсуву між окремими шарнірами зазнають значного тертя, особливо при високих навантаженнях.

Тому в основу винаходу покладено завдання підвищити точність дозування ланцюгового конвеєра при збереженні простоти конструкції.

Поставлене завдання вирішується тим, що в ланцюговому конвеєрі для гравіметричного вимірювання/дозування, зокрема, сипких матеріалів, який містить корпус-лоток з принаймні двома приводними ланцюгами з прикріпленими до них рейковидними захватами, а також завантажувальний отвір та випускний отвір у корпусі-лотку, де між завантажувальним та випускним отворами встановлено принаймні один вимірювальний місток, що спирається на силовимірювальний пристрій, відповідно до винаходу захвати на приводних ланцюгах встановлені з можливістю багатобічного відхилення, зокрема, за допомогою латеральних шарнірних пальців, кінематично сполучених зі стоячими на ребрі ланками ланцюгів, і площинно лежать на вимірювальному містку.

Захвати шарнірно встановлені на важелеподібних опорах і містять латеральні обмежувачі, зокрема, для утворення U-подібної в плані форми.

Опори також містять латеральні важелі, зокрема, у вигляді стоячих на ребрі ланок ланцюга або паралелограмної тяги.

Завдяки комбінованому шарнірному розташуванню «доганяючих» або встановлених на захоплення захватів останні «відчеплені» від приводних ланцюгів. Розташування захватів з можливістю шарнірного відхилення у принаймні двох напрямках коло приводного ланцюга дозволяє їм плоско лягати на поверхні ковзання вимірювального містка. Це дає змогу додатково зменшити збурюючі сили на приводних ланцюгах, наприклад, при затисканні часток матеріалу між захватами та вимірювальним містком, оберігаючи сам місток від дії сторонніх сил.

Висока рухомість U-подібних у плані захватів забезпечує надійне та просте багатобічне відче-

плення від приводних ланцюгів, і захвати надійно зсуваються приводними ланцюгами у напрямку руху останніх. Це також запобігає нерівномірній подачі, яка може мати місце при жорсткому розташуванні захватів.

Особливо просте вирішення запропонованого ланцюгового конвеєра полягає в тому, що захвати ланцюгового конвеєра шарнірно встановлені на важеле- або пластиноподібних опорах. Таке вирішення дозволяє переобладнувати існуючі ланцюгові конвеєри, бо просте прикріплення латеральних шарнірних пальців дає змогу встановлювати у ланцюгових конвеєрах, у тому числі лоткових, гравіметричні силовимірювальні пристрої.

Можливим є також рухоме розташування захватів за допомогою додаткових проміжних важелів з можливістю відокремлюватись. Проміжне перемикнення таких проміжних важелів, зокрема, простих шарнірів або стоячих на ребрі ланок ланцюга, утворює своєрідний "карданний" механізм, що забезпечує автоматичне центрування захватів як засобів подачі матеріалу. Тоді приводні ланцюги завдяки бічним обмежувачам захватів рухаються зовні потоку сипкого матеріалу, що значно зменшує їх спрацювання.

Особливою перевагою є також можливість зворотної подачі матеріалу, що дозволяє повертати подрібнений та стиснутий сипкий матеріал до випускного отвору.

Подальші переважні варіанти виконання викладено у нижченаведеному описі на прикладах виконання, що їх зображено на кресленнях, де:

Фіг.1 - вид збоку вагового ланцюгового конвеєра.

Фіг.2 - збільшений вид у перспективі частини вагового ланцюгового конвеєра за Фіг.1.

Фіг.3 - додатковий вид зверху за Фіг.2.

Фіг.4 - подальше зображення бічної ділянки ланцюгового конвеєра, подібне до Фіг.3.

Фіг.5 - варіант виконання опори за Фіг.3 та 4.

Фіг.6 - вид збоку кінцевої ділянки ланцюгового конвеєра.

На Фіг.1 та 2 наведено вид збоку та у перспективі зі збільшенням ланцюгового конвеєра 1 у корпусі або лотку 3, який містить прямолінійний вимірювальний місток 2, встановлений на верхній гілці 5 конвеєра. Уздовж вимірювального містка 2 у корпусі-лотку 3 проходять приводні ланцюги 6 на однаковій відстані (при погляді зверху) від U-подібних у плані засобів подачі або захватів 7. Завдяки цим скребкоподібним захватам 7 сипкий матеріал, що потрапляє до корпусу 3 з отвору Е (бункера чи сховища), подається уздовж вимірювального містка 2 на верхній гілці 5 і далі уздовж нижньої гілки 4 за стрілкою годинника до випускного отвору 9, як показано стрілками. Між завантажувальним отвором Е та випускним отвором 9 знаходиться пластинчастий вимірювальний місток 2, який завдяки гнучким проміжним елементам 10 може бути рухомих або жорстким, а під вимірювальним містком 2 встановлено по центру силовимірювальний пристрій 12, зокрема, ваговимірювальна камера. Поряд з лівим краєм вимірювального містка 2 знаходиться привод 13 у вигляді зубчастого колеса, що зачіплюється з

приводним ланцюгом 6.

Після проходження крізь вимірювальний місток 2 сипкий продукт (зображений пунктиром) потрапляє через скидальну голівку перед приводом 13 на стійку проти спрацювання нижню пластину нижньої гілки 4 і, нарешті, горизонтально транспортується паралельними приводними ланцюгами 6 та рейкоподібними захватами 7 до випускного отвору 9, звідки випадає під силою тяжіння або видмухується з конвеєра. Мається на увазі, що у корпусі 3 може бути встановлено вивідний пристрій, який не показаний на кресленнях, зокрема, у випадку герметичного або пило-непроникного виконання конвеєра, причому на ваговимірювальному пристрої 12 не використовується збурюючий момент. Таким чином можна також очищувати від матеріалу приводні ланцюги 6 та/або захвати 7.

Важливим є також рух матеріалу уздовж правої дуги 15 корпусу, при якому не скинутий сипкий матеріал повертається догори (див. також Фіг.6). Вимірювальний місток 2 може використовувати у якості силовимірювального пристрою 12 такі пристрої, як датчики зусилля зсуву або вагові камери, що працюють за індуктивним, ємнісним або п'єзоелектричним принципом. Найкращими є непрохідні силовимірювальні пристрої 12, зокрема, вагові елементи безпосереднього вимірювання, для роботи яких достатньо куту прогину вимірювального містка 2 усього у кілька кутових хвилин, що практично не затримує циркуляцію приводних ланцюгів 6.

Силовимірювальний пристрій 12 надсилає вимірянні значення ваги матеріалу, що транспортується, до обчислювальної машини, та бере до уваги також значення швидкості, що надходять, наприклад, від тахогенератора на приводі 13, і обчислює миттєвий добуток - значення розходу матеріалу. Ця фактична величина використовується для дозування шляхом порівняння з заданою величиною. У разі розходження між ними привод 13 регулюється відомим чином.

На Фіг.2 та 3 зображена бічна частина конвеєра з захватами 7, виконаними у вигляді важелеподібних опор 8, причому передбачається "плаваюче" з'єднання шарнірних пальців 27 з стоячими на ребрі ланками ланцюга 8а. Важливо, щоб U-подібні захвати 7 були встановлені з можливістю пересування або відхилення догори відносно приводних ланцюгів 6 та вимірювального містка 2, аби збурюючі сили не впливали на результати вимірювання або не допускалися до вимірювального містка 2. З цією метою захвати 7 можуть бути додатково обважені, наприклад, вставками з важкого металу або іншим чином, забезпечуючи тим певне опорне співвідношення. Самі приводні ланцюги 6 можуть рухатися в обох напрямках у напрямних елементах 11 з хрестовидними прорізами, при цьому захвати 7 своїми шарнірними пальцями 27 (див., зокрема, Фіг.3-5) заходять збоку із зазором до стоячих на ребрі ланок 26 ланцюгів таким чином, що збурюючі сили після цього не проходять далі уздовж приводних ланцюгів 6, а захвати 7 рівномірно й багатовимірно (тобто з принаймні двома ступенями свободи) звільнені від вимірювального містка 2

або від його половин, якщо він двочастинний.

Це дозволяє відмовитися від функції бічного пересування напрямних елементів 11. Тоді приводний ланцюг 6, наприклад, нагорі стопориться гладкою рейкою від підйому над вимірювальною площиною, а нижній бік приводного ланцюга 6 ковзає повз вимірювальний місток 2 уздовж тefлонової рейки. Для пересування та опори приводних ланцюгів 6 понад вимірювальним містком 2 можна також застосувати ролики або колеса.

Як показано пунктиром на Фіг.1, випускний отвір 9' може розташовуватися під завантажувальним отвором Е або поблизу привода 13. За випускним отвором 9 можна також встановити другий вимірювальний місток. Він визначає вагу захватів 7 так, що порівнянням двох величин ваги, визначених двома містками, та диференціюванням можна встановити кількість сипкого матеріалу, яка фактично пройшла крізь випускний отвір 9. Оскільки на захватах 7 або приводних ланцюгах 6 залишаються частки матеріалу, таким чином визначається лише та кількість матеріалу, яка була фактично доставлена ланцюговим конвеєром 1.

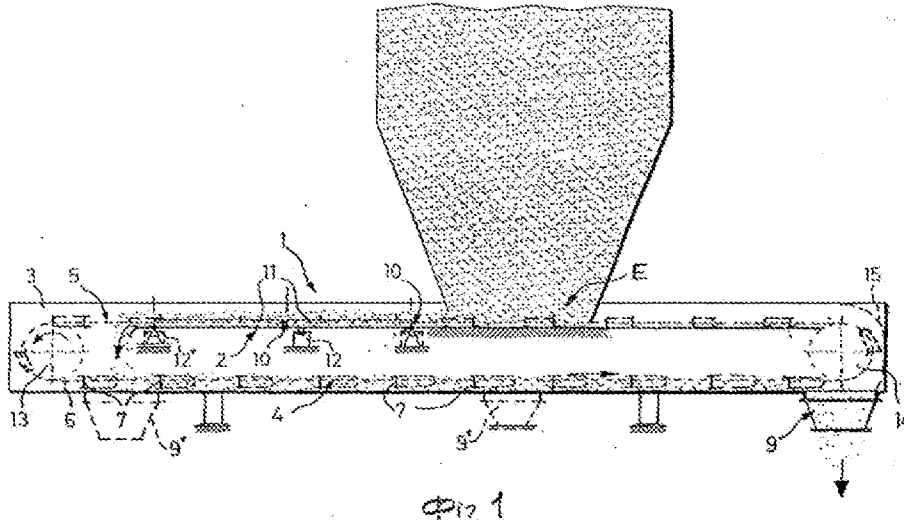
Як зазначено вище, у вертикальній площині пересування захвати 7 задіяні лише у відносно невеликому ступеню, а бічна рухомість є також обмеженою, через що циркуляція приводних ланцюгів 6 здійснюється безперешкодно, а захвати 7 центруються у бічному напрямку. Як зображено на Фіг.4-5, на опорах 8 передбачені шарнірні важелі 8' у ролі шарнірних підшипників для захватів 7, які також мають певну бічну рухомість у межах кількох міліметрів. У найпростішому варіанті шарнірні важелі 8' являють собою прикріплені до опор 8 карданні опори, що взаємодіють з стоячими на ребрі ланками ланцюгів (Фіг.4), хоча можливим є також паралелограмний важіль. У варіанті, зображеному на Фіг.5, рухомість захватів 7 у висотному напрямку (вертикальному на кресленні) навколо осей шарнірних важелів 8' обмежується упорами 8b, які входять у зачеплення у повздовжніх отворах опорів 8. Замість таких важелів типу планка-палець для утворення шарнірних важелів 8' можуть використовуватися інші конструкції з низьким коефіцієнтом тертя. Передбачається також, що шарнірні пальці 27 встромляються до кожної четвертої ланки приводного ланцюга, а відстань між шарнірними пальцями 27 перевищує довжину чотирьох ланок ланцюга, через що латеральні обмежувачі 7' у вигляді обмежувальних пластин, що перекривають одна одну вздовж вимірювального містка 2, можна розташувати, попереджуючи таким чином бічне просипання сипкого матеріалу з приводних ланцюгів 6.

На Фіг.6 зображені обидві зони повороту ланцюгового конвеєра 1, причому в правій частині (приводне колесо 13) під час переходу з верхньої гілки на нижню завдяки зазначеним упорам 8b запобігається надмірне перекидання захватів 7 й відповідно надмірне перекидання захватів 7 й відносно кінці (поворотне колесо 14) обмежене відхилення захватів 7 разом з дуговидним профілем 15 корпусу забезпечує повернення матеріалу догори. Тут також досягається належне розташу-

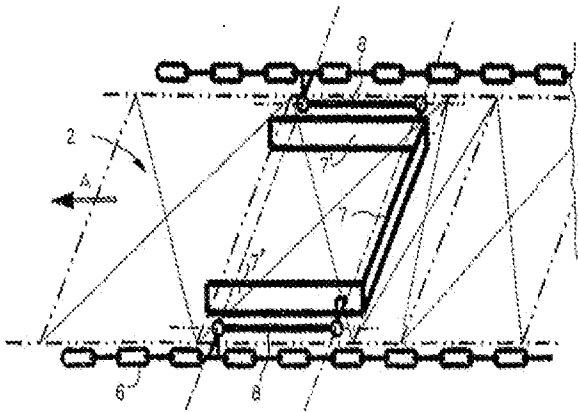
вання захватів 7 усередині дуги 15 корпуса.

Слід зазначити, що величини, виміряні сило-вимірним пристроєм (пристроями) 12, надходять до відомого електронного блока 3 рахуниці для визначення миттєвих значень зусилля подачі на підставі навантаження на вимірювальний місток та швидкості конвеєра й порівняння з заданою величиною. Прискорюючи або прига-

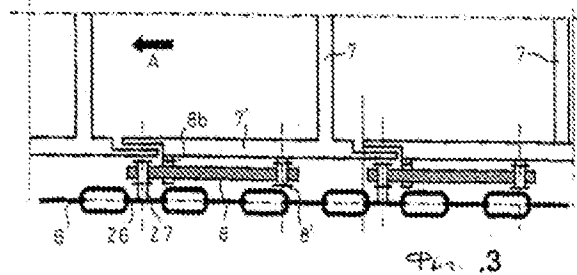
льмовуючи привод 13 ланцюгового конвеєра 1, наприклад, за допомогою електронного регулятора обертів, можна точно витримувати потрібну кількість (зусилля подачі або розхід) поданого чи дозованого матеріалу, наприклад, клінкеру або гарячого сипкого матеріалу. При цьому ваговий ланцюговий конвеєр працює без будь-якого виділення пилу назовні.



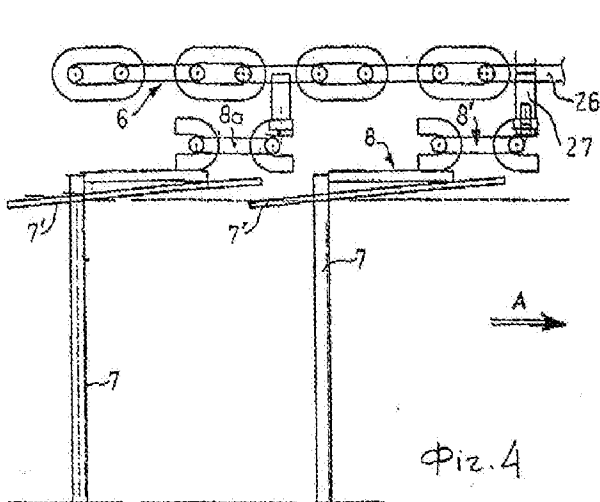
Фиг. 1



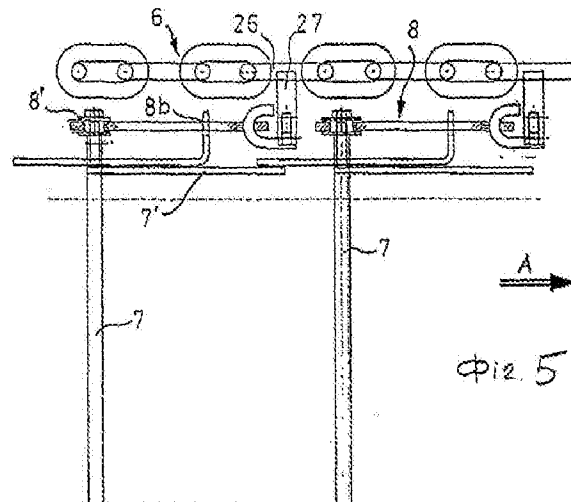
Фиг. 2



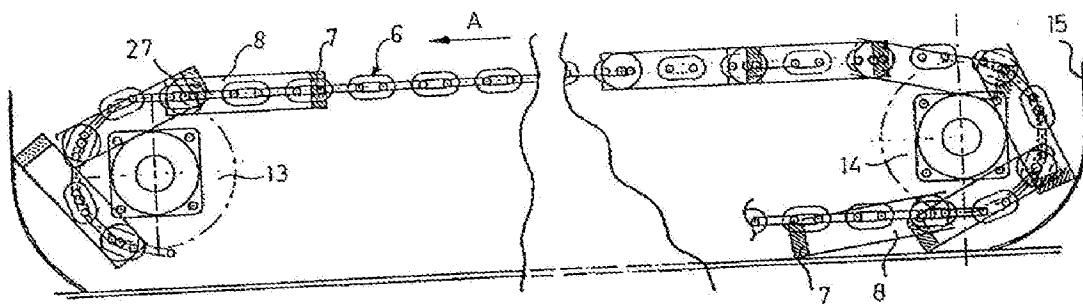
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фіз. 6