



УКРАЇНА

(19) **UA**  
(51) МПК

(11) **108541**

(13) **C2**

**A01D 33/08** (2006.01)

**A01D 17/02** (2006.01)

**A01D 91/02** (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(21) Номер заявки: **а 2013 11577**

(22) Дата подання заявки: **01.10.2013**

(24) Дата, з якої є чинними  
права на винахід: **12.05.2015**

(41) Публікація відомостей **10.12.2014, Бюл.№ 23**  
про заявку:

(46) Публікація відомостей **12.05.2015, Бюл.№ 9**  
про видачу патенту:

(72) Винахідник(и):

**Булгаков Володимир Михайлович (UA)**

(73) Власник(и):

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БІОРЕСУРСІВ І**

**ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ,**

вул. Героїв Оборони, 15, м. Київ-41, 03041  
(UA)

(56) Перелік документів, взятих до уваги  
експертизою:

UA 53119 U, 27.09.2010

US 4120363 A, 17.10.1978

US 4392533 A, 12.07.1983

DE 1953084 A1, 29.04.1971

RU 2038734, 09.07.1995

US 4416334, 22.11.1983

Петров Г.Д. Картофелеуборочные машины.

Расчет и проектирование. - М.:

Машиностроение, 1972, - С. 2, 3, 188-191,

270, 271, 326, 327, 336-339.

UA 83097 C2, 10.06.2008

## (54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ТРАНСПОРТУВАННЯ І ОЧИСТКИ КОРЕНЕБУЛЬБОПЛОДІВ

(57) Реферат:

Пристрій для транспортування і очистки коренебульбоплодів відрізняється від відомих тим, що верхня частина порожнистого очисника розташована усередині додаткової рамки, яка шарнірно встановлена на рамі, а нижня його частина кінематично приєднана до механізму поперечних коливальних рухів. Очисний блок дугоподібного профілю, який розміщений усередині порожнистого очисника і розташований опуклістю догори, має шарнірно закріплені по сторонах рухомі дугоподібні гілки, які є його подовженням, що утворені привідними щітками з короткими еластичними прутками, з напрямками обертання донизу, а нижні кінці кожної гілки зв'язані зі стійками очисного блока пружинами стиснення.

UA 108541 C2

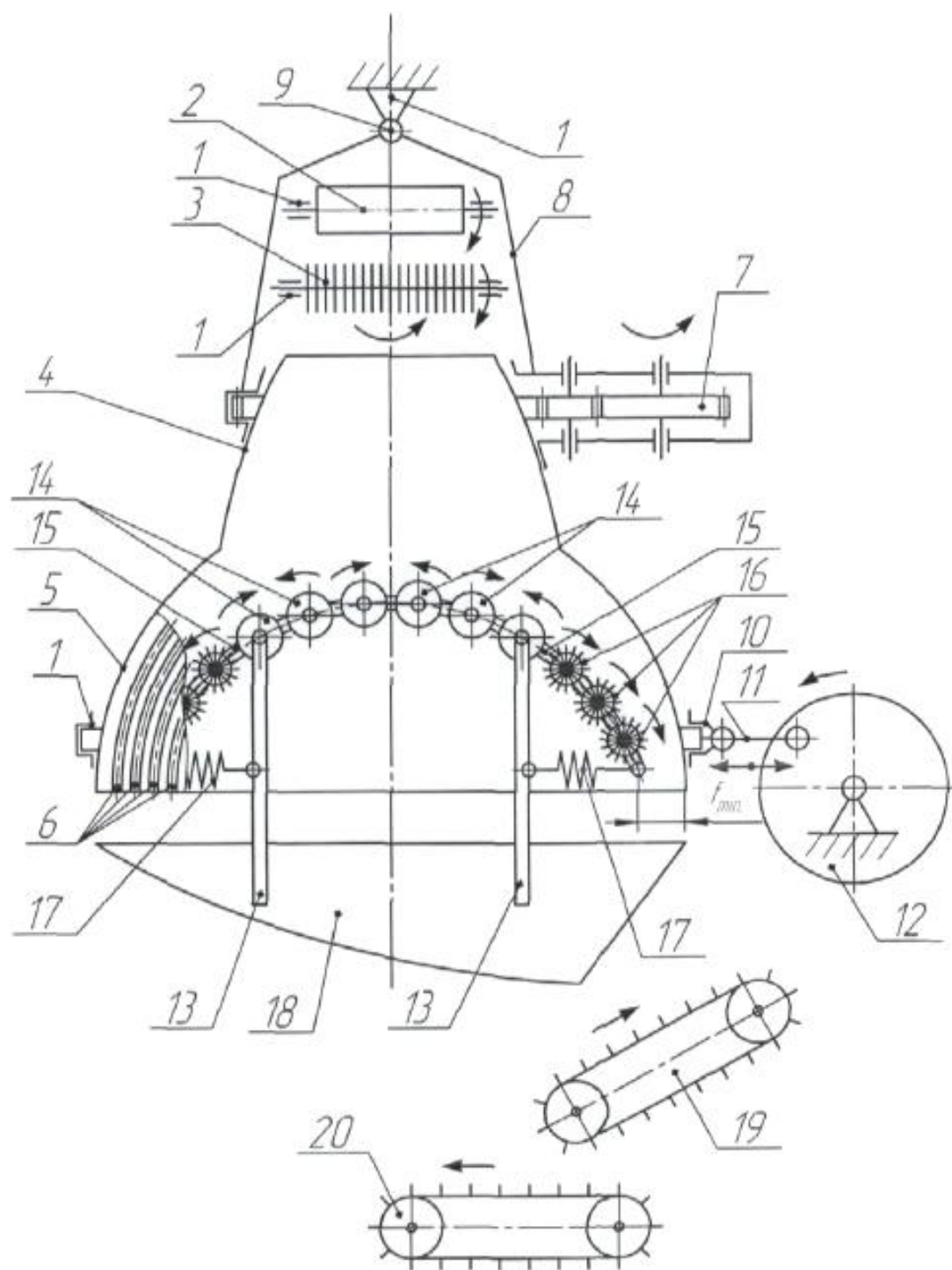


Fig. 1

Винахід належить до сільськогосподарського машинобудування, зокрема до пристроїв для транспортування і очистки коренебульбоплодів, які можуть бути використані в картоплезбиральних машинах.

Існує багато пристроїв для транспортування та очищення коренебульбоплодів від ґрунтових та рослинних решток, які включають, як правило, послідовно розміщені основний активний сепаруючий робочий орган, виконаний у вигляді шнекового або вальцьового очисника, а також додаткові очисні елементи, що являють собою пруткові транспортери, очисні гірки, грудкорозчавлювачі, відбивні та напрямні щітки з еластичними прутками і т. ін. (книга: Петров Г.Д. Картофелеуборочные машины. Расчет и проектирование. - М.: Машиностроение, 1972. - 400 с).

Технологічний процес роботи вказаних пристроїв, в основному, відбувається таким чином, що перехід вороху з одного очисного робочого органу на інший здійснюється без активації рухів і надання коренебульбоплодам різних за принципом дії очищувальних зусиль. Насамперед це стосується транспортерів-очисників шнекового або вальцьового типів. Наявність у вороху значної кількості рослинних домішок сприяє інтенсивному залипанню сепаруючих отворів та ін. Використання найбільш ефективних вібраційних принципів очищення коренебульбоплодів від домішок, коли сепарація відбувається при інтенсивному перетрушуванні вороху коренебульбоплодів і надання йому складного руху по різних очисних поверхнях, забезпечить необхідну якість, але у більшості відомих пристроїв ці принципи не використовуються.

Найбільш близьким до пристрою для транспортування і очистки коренебульбоплодів є відомий пристрій, основна суть якого розкривається у патенті України № 83097, А01D 33/08, опублікований у 2008 р., бюлетень № 11 - прототип, що включає раму, подавальний транспортер, відбивну щітку, порожнистий очисник, що має форму двох з'єднаних між собою бочок, верхня бочка якого має менший діаметр, ніж нижня бочка, твірні їх поверхні утворені розташованими з зазорами круглими повздовжніми прутками і разом вони кінематично зв'язані з приводом в обертальний рух. Усередині порожнистого очисника, на нерухомому кронштейні, встановлений очисний блок дугоподібного профілю, спрямованого опуклою частиною уверх, що утворений привідними циліндричними вальцями, які попарно мають зустрічно-обертальні рухи. Знизу порожнистого очисника встановлена похило розташована пальчаста очисна гірка та вивантажувальний транспортер.

Працює прототип таким чином, що ворох коренебульбоплодів подається зверху і, рухаючись усередині порожнистого очисника, потрапляє на очисний блок дугоподібного профілю, тобто на привідні циліндричні вальця, які мають зустрічно-обертальний рух, які захоплюють ґрунтові домішки й рослинні рештки, транспортують їх донизу, в цілому, значно подрібнюють частини вороху коренебульбоплодів і розділяють його на окремі компоненти. Круглі повздовжні прутки, які утворюють собою верхню і нижню бочки порожнистого очисника також забезпечують захоплення і відведення ґрунтових домішок й рослинних решток. Остаточне очищення коренебульбоплодів від будь-яких домішок здійснюється на пальчастій очисній гірці. Вивантажувальний транспортер здійснює завантаження коренебульбоплодами бункера або транспортного засобу.

Недоліками прототипу є низька якість очистки коренебульбоплодів від домішок, яка обумовлена тим, що ворох коренебульбоплодів, який очищується, може рухатись усередині порожнистого очисника великою масою фактично, не розосереджуючись і ефективно не розділяючись на окремі компоненти. Очисний блок дугоподібної форми, який встановлений усередині порожнистого очисника, також не в змозі подрібнити важкий і зв'язаний ворох коренебульбоплодів. Падаючи на нього зверху, пласт вороху коренебульбоплодів фактично залишається неподібним, завдяки тому, що порожнистий очисник і очисний блок, що знаходиться у його середині, нерухомі один відносно другого. А це не створює відносних рухів усередині порожнистого очисника частинам вороху коренебульбоплодів а, відповідно й додаткових зусиль, що прикладаються до вороху. Потрапивши усередину порожнистого очисника великою купою, частини вороху коренебульбоплодів можуть опуститись донизу без суттєвого подрібнення і розділення на окремі компоненти.

В основу винаходу поставлено задачу підвищити якість очистки коренебульбоплодів від домішок.

Поставлена задача вирішується тим, що у пристрої для транспортування і очистки коренебульбоплодів, що складається з рами, подавального транспортера, відбивної щітки, порожнистого очисника, що має форму двох бочок, верхня з яких має менший діаметр, ніж нижня, твірна поверхня якого утворена розташованими з зазорами круглими повздовжніми прутками і який зв'язаний з приводом в обертальний рух, усередині якого встановлений на двох стійках на рівні основи верхньої бочки очисний блок дугоподібного профілю, що утворений

привідними вальцями, які попарно зустрічно обертаються, а також очисної гірки та вивантажувального транспортера, згідно з винаходом, верхня частина порожнистого очисника розташована усередині додаткової рамки, яка шарнірно встановлена на рамі, а нижня його частина кінематично приєднана до механізму поперечних коливальних рухів, при цьому

5 очисний блок дугоподібного профілю, який розміщений усередині порожнистого очисника і розташований опуклістю догори, має шарнірно закріплені по сторонах рухомі дугоподібні гілки, які є його подовженням, що утворені привідними щітками з короткими еластичними прутками, з напрямками обертання донизу, а нижні кінці кожної гілки зв'язані зі стійками очисного блока пружинами стиснення.

10 Пристрій для транспортування і очистки коренебульбоплодів схематично зображений на кресленні - загальний вигляд збоку.

Пристрій для транспортування і очистки коренебульбоплодів складається з рами 1, подавального транспортера 2, відбивної щітки 3 з довгими еластичними прутками, вертикально встановленого порожнистого очисника, який складається з двох частин, виконаних у вигляді

15 розташованих одна над одною бочок: верхньої 4 і нижньої 5 різного діаметра. При цьому, верхня бочка 4 має менший діаметр, ніж нижня бочка 5. Твірна поверхня обох бочок 4 і 5 порожнистого очисника утворена, закріпленими з зазорами один до одного, круглими повздовжніми прутками 6, а сам порожнистий очисник встановлений на рамі 1 поворотним (навколо власної повздовжньої осі) і кінематично зв'язаний з приводом 7 в обертальний рух.

20 При цьому, верхня частина 4 порожнистого очисника (тобто верхня бочка 4) розташована усередині додаткової рамки 8, яка за допомогою шарніра 9 встановлена на рамі 1, таким чином, що може повертатись (а разом з нею може повертатись і нижня бочка 5) у поперечній площині порожнистий очисник. Нижня частина 5 порожнистого очисника (тобто нижня бочка 5) за допомогою кільцевого шарніра 10 і кінематичної тяги 11 приєднана до механізму 12 поперечних

25 коливальних рухів. Усередину порожнистого очисника на стійках 13, розташованих знизу встановлений очисний блок дугоподібного профілю, який розташований опуклістю догори і складається з гладких вальців 14, які попарно мають зустрічно-обертальні рухи. Очисний блок дугоподібного профілю має шарнірно закріплені по сторонах рухомі дугоподібні гілки 15, які є його подовженням з обох сторін і утворені привідними (привід не показаний) щітками 16 з

30 короткими еластичними прутками. Привідні щітки 16 мають напрямками обертання донизу у кожній гілці 15, а нижні кінці кожної гілки 15 зв'язані зі стійками 13 пружинами стиснення 17. Нижні кінці рухомих дугоподібних гілок 15 мають з внутрішньою поверхнею нижньої бочки 5 зазори розмірами  $f_{\min}$ . Під нижній вихідний отвір порожнистого очисника, тобто бочки 5 підведений скатний лоток 18, а під його нижнім кінцем похило встановлена пальчаста очисна

35 гірка 19. Під нижнім кінцем пальчастої очисної гірки 19 горизонтально розташований вивантажувальний транспортер 20. Напрями потоків вороху коренебульбоплодів, а також обертальних та коливальних рухів робочих органів пристрою для транспортування і очистки коренебульбоплодів показані стрілками.

Пристрій для транспортування і очистки коренебульбоплодів працює наступним чином.

40 Ворох коренебульбоплодів, що очищується, подається за допомогою подавального транспортера 2 усередину порожнистого очисника, що встановлений вертикально, тобто зверху і безпосередньо усередину верхньої бочки 4. При цьому, завдяки того, що відбивна щітка 3, встановлена на рамі 1 таким чином, що цей потік вороху коренебульбоплодів гарантовано потрапляє усередину порожнистого очисника, тобто через верхню завантажувальну горловину

45 верхньої бочки 4 малого діаметра. Частково подрібнений еластичними прутками відбивної щітки 3 ворох коренебульбоплодів відразу потрапляє на опуклу поверхню очисного блока дугоподібного профілю, який встановлений усередину порожнистого очисника на стійках 13, встановлених знизу, розташований опуклістю догори і складається з гладких привідних вальців 14, які попарно мають зустрічно-обертальні рухи. Це дає можливість парам привідних вальців

50 14 захоплювати ґрунтові домішки й рослинні рештки і виносити їх униз. Тіла ж коренебульбоплодів відбиваються від гладких привідних вальців 14 і спрямовуються до внутрішній поверхні верхньої 4 і нижньої 5 бочок. Завдяки тому, що сам порожнистий очисник встановлений на рамі 1 поворотним і кінематично зв'язаний з приводом 7 в обертальний рух, то через круглі повздовжні прутки 6 відбувається сепарування значної кількості дрібних ґрунтових

55 домішок й рослинних решток. При цьому, оскільки верхня частина 4 порожнистого очисника (тобто верхня бочка 4) розташована усередині додаткової рамки 8, яка за допомогою шарніра 9 встановлена на рамі 1 і може здійснювати обертальні рухи у поперечній площині, а нижня його частина за допомогою кільцевого шарніра 10 і кінематичної тяги 11 приєднана до механізму 12 поперечних коливальних рухів, відбуваються коливання порожнистого очисника (тобто бочок 4 і

60 5). Вказані коливання порожнистого очисника, які здійснюються з певними амплітудою і

частотою, відносно нерухомого очисного блока значно активується процес відведення домішок крізь зазори між повздовжніми прутками 6. Завдяки тому, що очисний блок дугоподібного профілю має шарнірно закріплені по сторонах рухомі дугоподібні гілки 15, які є його подовженням з обох сторін і утворені привідними щітками 16 з короткими еластичними прутками, то частини вороху коренебульбоплодів починають здійснювати прискорений рух у верхній частині нижньої бочки 5 більшого розміру. Фактично кожна дугоподібна гілка 15 утворює з внутрішньою поверхнею нижньої бочки 5 звужено русло. Подовжуючи рух у звужених руслах по привідними щітками 16 з короткими еластичними прутками, які мають напрямом обертання донизу у кожній гілці 15, частини вороху коренебульбоплодів досягають мінімального зазору розміром  $f_{min.}$  між внутрішньою поверхнею нижньої бочки 5 і нижніми кінцями рухомих дугоподібних гілок 15. Однак, оскільки, нижні кінці кожної гілки 15 зв'язані зі стійками 13 пружинами стиснення 17, то коливальні рухи порожнистого очисника, завдяки механізму 12, забезпечують, в цій частині нижньої бочки 5, періодичні пружні притискання (завдяки відповідним жорсткостям пружин стиснення 17) частин вороху коренебульбоплодів до круглих повздовжніх прутків 6. Тілам коренебульбоплодів у цій частині пристрою надаються різні за фізичними ознаками і напрямом очисні зусилля. Так, привідні щітки 16 з короткими еластичними прутками просувають захоплені тіла коренебульбоплодів донизу, пружини стиснення 17 з відповідними зусиллями притискають тіла коренебульбоплодів у поперечному напрямі, круглі повздовжні прутки 6, завдяки обертанню нижньої бочки 5, контактують з тілами коренебульбоплодів і надають їм очисні зусилля у перпендикулярному напрямі і, нарешті, коливальні рухи у поперечній площині, які здійснює порожнистий очисник (тобто бочки 4 і 5) створюють для тіл коренебульбоплодів вібраційні зусилля. Внаслідок цього тіла коренебульбоплодів майже повністю очищуються від налиплого ґрунту та взагалі будь-яких домішок. Фактично мінімальні розміри  $f_{min.}$  зазорів між внутрішньою поверхнею нижньої бочки 5 і нижніми кінцями рухомих дугоподібних гілок 15 повинні бути такими, крізь яких будуть проходити донизу тільки тіла коренебульбоплодів. Подолавши очисний блок тіла коренебульбоплодів і відокремлені домішки потрапляють у нижню частину порожнистого очисника, тобто у нижню частину бочки 5. Внаслідок обертання нижньої частини порожнистого очисника, тобто нижньої бочки 5, завдяки приводу 7 і його коливальним рухам, завдяки механізму 12 тіла коренебульбоплодів продовжують притискатись під дією сил інерції до внутрішньої поверхні нижньої бочки 5 і крізь зазори між її повздовжніми круглими прутками 6 продовжує відбуватися ефективне просіювання ґрунтових домішок та рослинних решток за межі пристрою. Досягнувши вихідного отвору порожнистого очисника, тобто нижньої бочки 5 тіла коренебульбоплодів, деякі домішки потрапляють на поверхню скатного лотка 18, а далі спрямовуються на полотно похило встановленої пальчастої очисної гірки 19. Завдяки тому, що в переважній більшості тіла коренебульбоплодів мають круглу форму і як тверді тіла, вони скочуються вниз по полотну пальчастої очисної гірки 19, ґрунтові ж домішки та рослинні рештки навпаки, не здатні до кочення, а тому захоплюються пальцями очисної гірки 19 і виносяться крізь її верхній кінець за межі пристрою. Повністю очищені від домішок та налиплого ґрунту коренебульбоплоди потрапляють на вивантажувальний транспортер 20 і вантажаться в бункер або у транспортний засіб. Кутові швидкості обертання порожнистого очисника (тобто верхньої 4 і нижньої 5 бочок), привідних циліндричних вальців 14, а також привідних щіток 16 повинні мати такі значення, при яких відбуватиметься ефективне розосереджування і очищення коренебульбоплодів від домішок при будь-якому стані вороху. При контакті тіл коренебульбоплодів з різними частинами очисника, що обертаються, не повинно відбуватись їх пошкоджень. Розміри мінімального зазору розміром  $f_{min.}$  а також жорсткості пружин стиснення 17 вибирають, виходячи з умов, за якими тіла коренебульбоплодів не будуть отримувати значні пошкодження. Амплітуда та частота коливальних рухів, які створюються механізмом 12, повинні враховувати стан вороху коренебульбоплодів і ступінь налиплого на тіла коренебульбоплодів ґрунту. Так, в разі сепарування важкого і зв'язаного вороху і наявності на тілах коренебульбоплодів значної кількості ґрунту, а також міцних ґрунтових утворень, вказані параметри коливального руху повинні мати максимальні значення.

#### ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Пристрій для транспортування і очистки коренебульбоплодів, що складається з рами, подавального транспортера, відбивної щітки, порожнистого очисника, що має форму двох бочок, верхня з яких має менший діаметр, ніж нижня, твірна поверхня якого утворена розташованими з зазорами круглими повздовжніми прутками і який зв'язаний з приводом в обертальний рух, усередині якого встановлений на двох стійках на рівні основи верхньої бочки

- очисний блок дугоподібного профілю, що утворений привідними вальцями, які попарно зустрічно обертаються, а також очисної гірки та вивантажувального транспортера, який **відрізняється** тим, що верхня частина порожнистого очисника розташована усередині додаткової рамки, яка шарнірно встановлена на рамі, а нижня його частина кінематично приєднана до механізму поперечних коливальних рухів, при цьому очисний блок дугоподібного профілю, який розміщений усередині порожнистого очисника і розташований опуклістю догори, має шарнірно закріплені по сторонах рухомі дугоподібні гілки, які є його подовженням, що утворені привідними щітками з короткими еластичними прутками, з напрямками обертання донизу, а нижні кінці кожної гілки зв'язані зі стійками очисного блока пружинами стиснення.

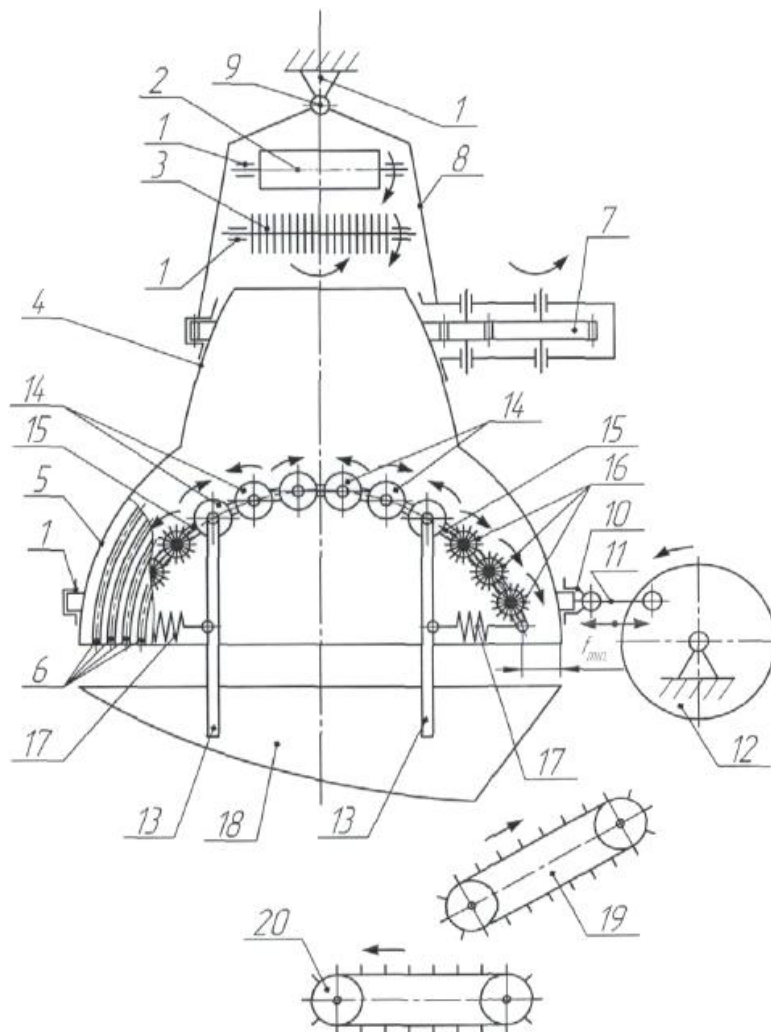


Fig. 1

Комп'ютерна верстка А. Крулевський

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Василя Липківського, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601