



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 122095

(13) C2

(51) МПК

B22D 11/06 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(21) Номер заявки: а 2018 13079

(22) Дата подання заявки: 29.12.2018

(24) Дата, з якої є чинними
права на винахід: 11.09.2020

(41) Публікація відомостей
про заявку: 27.04.2020, Бюл.№ 8

(46) Публікація відомостей
про видачу патенту: 10.09.2020, Бюл.№ 17

(72) Винахідник(и):

Огінський Йосип Кузьмич (UA),
Таратута Костянтин Васильович (UA),
Грідін Олександр Юрійович (UA),
Єршов Сергій Володимирович (UA),
Востоцький Сергій Миколайович (UA)

(73) Власник(и):

ЗАПОРІЗЬКА ДЕРЖАВНА ІНЖЕНЕРНА
АКАДЕМІЯ,

просп. Соборний, 226, м. Запоріжжя, 69006
(UA)

(56) Перелік документів, взятих до уваги
експертизою:

Орлов Г. А. Основы теории прокатки и
волочения труб: учебное пособие / Г.А.
Орлов. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-
та, 2016. — С. 156-158
UA 108789 C2, 10.06.2015
RU 2345850 C2, 10.02.2009
EP 1064107 B1, 03.07.2002
EP 1775037 A1, 18.04.2007
UA 113368 C2, 10.01.2017
CA 2260996 A1, 22.01.1998
EP 2168700 A1, 31.03.2010
US 49053 A, 25.07.1865

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВАЛКОВОЇ РОЗЛИВКИ-ПРОКАТКИ МЕТАЛЕВИХ СУЦІЛЬНИХ І ПОРОЖНИСТИХ ЗАГОТОВОК

(57) Реферат:

Винахід належить до галузі металургії, а саме - до процесів розливки і обробки металів тиском, зокрема до суміщеного процесу розливки-прокатки в валковому кристалізаторі з обертовими валками, і може бути застосований в металургійній і машинобудівних галузях промисловості. Пристрій для валкової розливки-прокатки металевих суцільних і порожнистих заготовок включає два охолоджуваних пустотілих валки-кристалізатори, які обертаються назустріч один одному і обмежувачі з теплоізоляційного матеріалу, притиснуті до торцевих поверхонь валків-кристалізаторів. Пристрій додатково містить третій валок-кристалізатор з обмежувачем, осі обертання першого і другого валків-кристалізаторів розташовані під кутом один до одного, також кожен обмежувач має по три звернених до валків і примикаючих одна до одної робочі поверхні, середні контактують з оброблюваним матеріалом, дві крайні з яких виконані плоскими, розташовані під кутом один до одного і притиснуті до торцевих поверхонь відповідних валків-кристалізаторів. Робочі ділянки валків-кристалізаторів, що знаходяться в контакті з оброблюваним металом, і середні ділянки обмежувачів, що призначені для контакту з оброблюваним металом, мають криволінійну форму. В міжвалковому просторі встановлений з можливістю поздовжнього переміщення охолоджуваний зсередини змінний стрижень.

UA 122095 C2

Застосування даного пристрою для валкової розливки-прокатки металевих суцільних і порожнистих заготовок дозволяє підвищити якість структури металевих заготовок та їх механічні властивості.

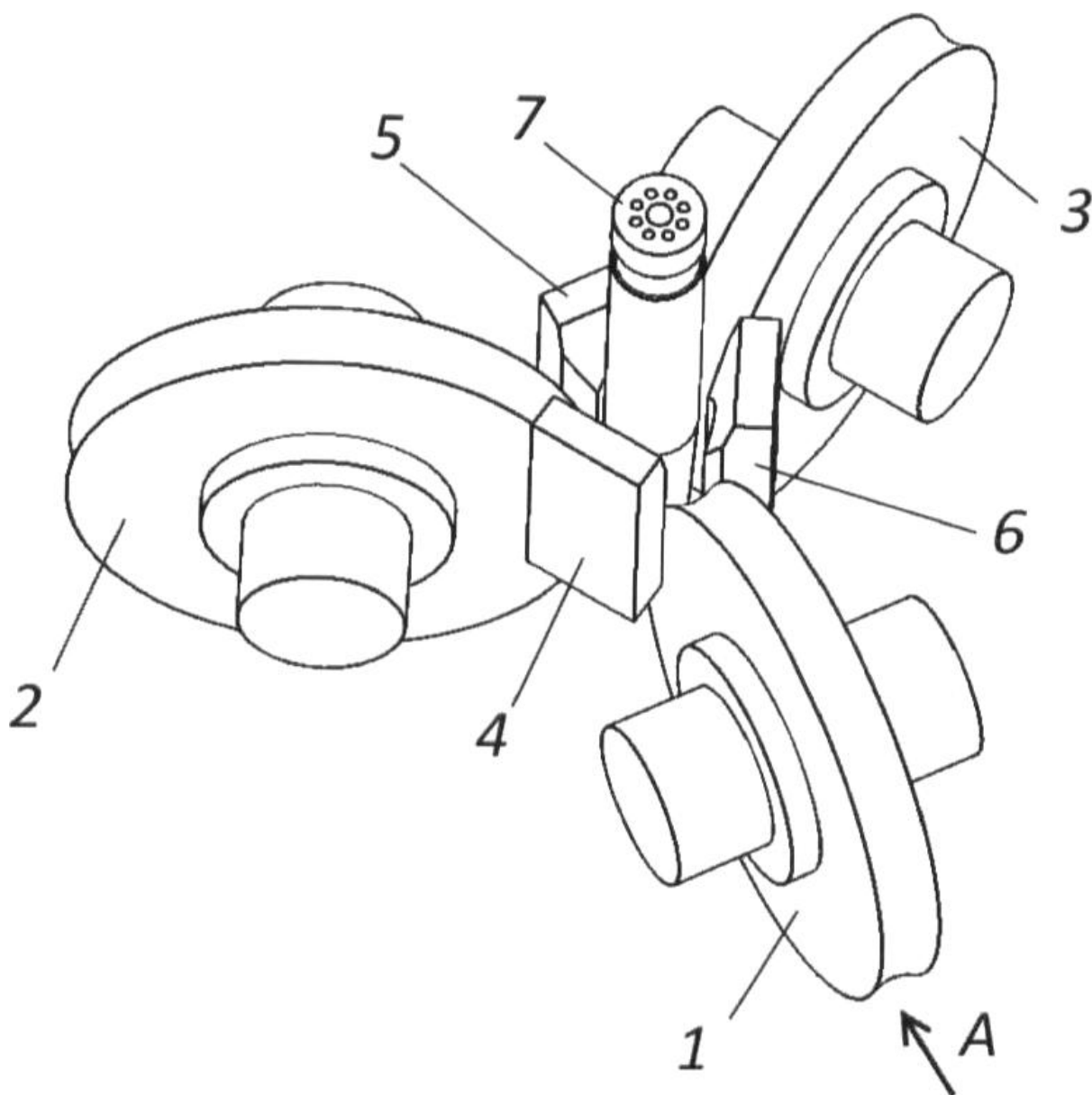


Fig. 1

Винахід належить до галузі металургії, а саме - до процесів розливки і обробки металів тиском, зокрема до суміщеного процесу розливки-прокатки в валковому кристалізаторі з обертовими валками, і може бути застосований в металургійній і машинобудівній галузях промисловості.

Відомі пристрої для валкової розливки-прокатки тонких смуг [1, 2], в яких ванна металу утворена двома циліндричними валками-кристалізаторами, встановленими паралельно з певним зазором між ними і бічними обмежувачами, притиснутими до обох кінцевих ділянок валків-кристалізаторів, які виконані у формі двох сталевих прямокутних плит з двома радіальними вирізами в нижній частині, що повторюють форму валків-кристалізаторів. Однак, така конструкція не забезпечує рівномірне теплове поле ванни металу через надмірне охолодження металу з боку бічних обмежувачів, все це призводить до неоднорідної кристалізації і, відповідно, нерівномірної деформації оброблюваного металу і, як наслідок, до погіршення якості отриманих смуг і підвищеного зносу бічних обмежувачів.

Відомий також пристрій для валкової розливки-прокатки тонких смуг [3], в якому для зниження ефекту нерівномірного охолодження металу застосовують підігрів бічних обмежувачів полум'ям пальника і систему контролюваного притиснення бічних обмежувачів до торців валків-кристалізаторів за допомогою гідроциліндрів. Завдяки підігріву бічних обмежувачів знижуються теплові втрати металу, що розливається. Недоліками такої конструкції є некерованість і, відповідно, безконтрольність теплового потоку в напрямку обмежувачів в процесі розливки-прокатки, а також додаткові витрати енергоносіїв на обігрів бічних обмежувачів пальником. Недоліком також є підвищений знос бічних обмежувачів, повна відсутність деформаційної поперечної обробки в напрямку ширини смуги, що викликає нерівномірність властивостей металу по її ширині.

Найбільш близьким за сукупністю ознак і досягнутому технічному результату до заявлюваного пристрою є пристрій для валкової розливки-прокатки металу [4], в якому в бічних обмежувачах використовуються теплоізоляційні вставки, розташовані на рівні верхньої межі ванни розплавленого металу. Недоліком такої конструкції є відсутність можливості деформування металу в напрямку його ширини, що призводить до нерівномірності його властивостей. Вимушеним заходом стає обрізка бічних крайок листа, що призводить до підвищеної витрати металу. Загальним недоліком всіх перерахованих пристроїв є те, що вони можуть бути використані тільки для виробництва тонкого листа. Для одержання особливо товстих смуг і листів, круглих або багатограних суцільних і порожнистих заготовок вони не можуть бути використані.

В основу винаходу поставлена задача розробки пристрою валкової розливки-прокатки, в якому за рахунок нових конструктивних елементів забезпечується отримання порожнистих і суцільних круглих або багатограних заготовок, створення рівномірного теплового поля в поперечному перерізі заготовки і тим самим отримання однорідної дрібнозернистої структури металу і його властивостей, створення рівномірної деформації по периметру заготовки, що також забезпечує однорідність її структури і властивостей.

Для вирішення поставленої задачі пристрій для валкової розливки-прокатки металевих суцільних і порожнистих заготовок, що містить два охолоджувані пустотілих валки-кристалізатори, які обертаються назустріч один одному, і обмежувачі з теплоізоляційного матеріалу, притиснуті до торцевих поверхонь валків-кристалізаторів, відповідно до винаходу він додатково містить третій валок-кристалізатор з обмежувачем, осі обертання першого і другого валків-кристалізаторів розташовані під кутом один до одного, також кожен обмежувач має по три звернених до валків і примикаючих одна до одної робочі поверхні, середні контактують з оброблюваним матеріалом, дві крайні з яких виконані плоскими, розташовані під кутом один до одного і притиснуті до торцевих поверхонь відповідних валків-кристалізаторів. Робочі ділянки валків-кристалізаторів, що знаходяться в контакт з оброблюваним металом, і середні ділянки обмежувачів, що призначені для контакту з оброблюваним металом, мають криволінійну форму. В міжвалковому просторі може бути встановлений з можливістю поздовжнього переміщення охолоджуваний зсередини змінний стрижень.

Технічний результат створюється тим, що за рахунок розташування валків під кутом один до одного створюється замкнутий валковий контур, який забезпечує ущільнення металу, що твердіє і деформується у всьому обсязі твердіючого і в подальшому металу, що деформується. Стає можливим отримувати суцільні і порожнисті великогабаритні заготовки з рівномірним розподілом ущільненої структури металу і високим рівнем його механічних властивостей.

Суть винаходу пояснюється кресленнями фіг. 1-8. На фіг. 1 зображений загальний вигляд пристрою для валкової розливки-прокатки металевих суцільних і порожнистих заготовок, воно включає приводні охолоджувальні зсередини валки-кристалізатори 1, 2, 3, бічні обмежувачі 4, 5,

6 і охолоджуваний зсередини стрижень 7. На фіг. 2 зображено пристрій з виглядом спереду (вигляд А), осі обертання всіх валків-кристалізаторів розташовані в одній горизонтальній площині. На фіг. 3 представлений вигляд пристрою для валкової розливки-прокатки збоку (вигляд Б), він дає додаткове уявлення про взаємне розташування валків 1-3, обмежувачів 4-6 і стрижня 7. На фіг. 4 представлений вигляд пристрою для валкової розливки-прокатки зверху (вигляд В). На фіг. 5 представлений вигляд пристрою для валкової розливки-прокатки знизу (вигляд Г). На фіг. 6 представлений загальний вигляд обмежувача пристрою для валкової розливки-прокатки металевих суцільних і порожнистих заготовок, на фіг. 7 - вигляд обмежувача зверху. На фіг. 6 і 7 позиціями 8, 9 і 10 позначені ділянки поверхонь обмежувача, які безпосередньо беруть участь у формуванні заготовки з розплавленого металу. Поверхні 11 кожного з обмежувачів утворюють розширений догори простір, призначений для обслуговування вхідної частини пристрою. На фіг. 8 представлений охолоджуваний зсередини стрижень 12 пристрою для валкової розливки-прокатки. Його особливістю є звужувальна донизу ділянку, вона призначена забезпечити безперешкодне сходження порожнистої заготовки зі стрижня. Система отворів 13 і 14 призначена для циркуляції охолоджувача, наприклад, охолоджуючої води.

Пристрій працює наступним чином.

Валки-кристалізатори 1, 2 і 3 приводяться в обертання приводом, він може бути індивідуальним або груповим. Обертання кожного з валків-кристалізаторів 1, 2 і 3 здійснюється назустріч один одному. У зазор між ними подається розплав оброблюваного металу, який кристалізується і деформується в міжвалковому просторі. З боку торцевих сторін валків-кристалізаторів оброблюваний метал в зоні кристалізації і нижче - в зоні деформації втримується бічними обмежувачами 4, 5, 6. Після наскрізної кристалізації метал починає деформуватися і в зоні деформації контактує з теплоізолюючою вставкою сталеві частини бічних обмежувачів 4, 5, 6 що забезпечує їх високу зносостійкість і рівномірне щільне прилягання до торцевих ділянок валків-кристалізаторів. Пристрій, що заявляється, в представленому вигляді містить конічно-циліндричний стрижень для створення колового отвору в заготовці. У загальному випадку пристрій дозволяє отримати отвір при необхідності будь-якої іншої необхідної форми, наприклад, шестикутної. У цьому випадку використовується змінний стрижень, який має відповідну форму, а саме, шестикутну. Конструктивні характеристики, що мають ознаки стрижня, зокрема, звуження в його вихідній частині зберігаються. Пропонований пристрій валкової розливки-прокатки може бути використано для отримання заготовок з зовнішньою формою, відмінною від колового циліндра. Може бути отримана заготовка багатогранної форми. Пристрій, що заявляється, може бути використано для отримання суцільних заготовок, в цьому випадку достатнім стає витягти стрижень і проводити процес розливки-прокатки без його використання.

Перевагами пропонованого пристрою для валкової розливки-прокатки металу є можливість отримання масивних суцільних і порожнистих заготовок круглого і багатогранного перерізів. Також до переваг належить отримання структури металу більш високої якості, ніж в разі литої структури, як це має місце при виробництві за іншими технологіями, наприклад, при безперервному розливанні. Отримання структури вищої якості забезпечується за рахунок схеми напруженого стану, близького до всебічного стиску, що створює умови для формування дрібнозернистої структури металу і тим самим підвищення його механічних властивостей.

Джерела інформації:

1. Bessemer H. Improvement in the manufacture iron and steel. US Patent № 49053, July 25, 1865. - 4 p.
2. Otsuka H., Nakayama K. Twin-Roll Casting Machine. European Patent Application EP 2168700A1, 31.03.2010. - 13 p. 20
3. Capotosti R., Tonelli, R., Tolve, P. A Method for The Continuous Casting of Thin Metal Products, and Apparatus for Carrying out The Same. Canadian Patent 2260996, 22.01.1998. - 24 p.
4. Патент України на винахід № 108789, МПК B22D 11/06(2006.01). Опубл. 10.06.2015, Бюл. № 11. - 5 с: з іл.

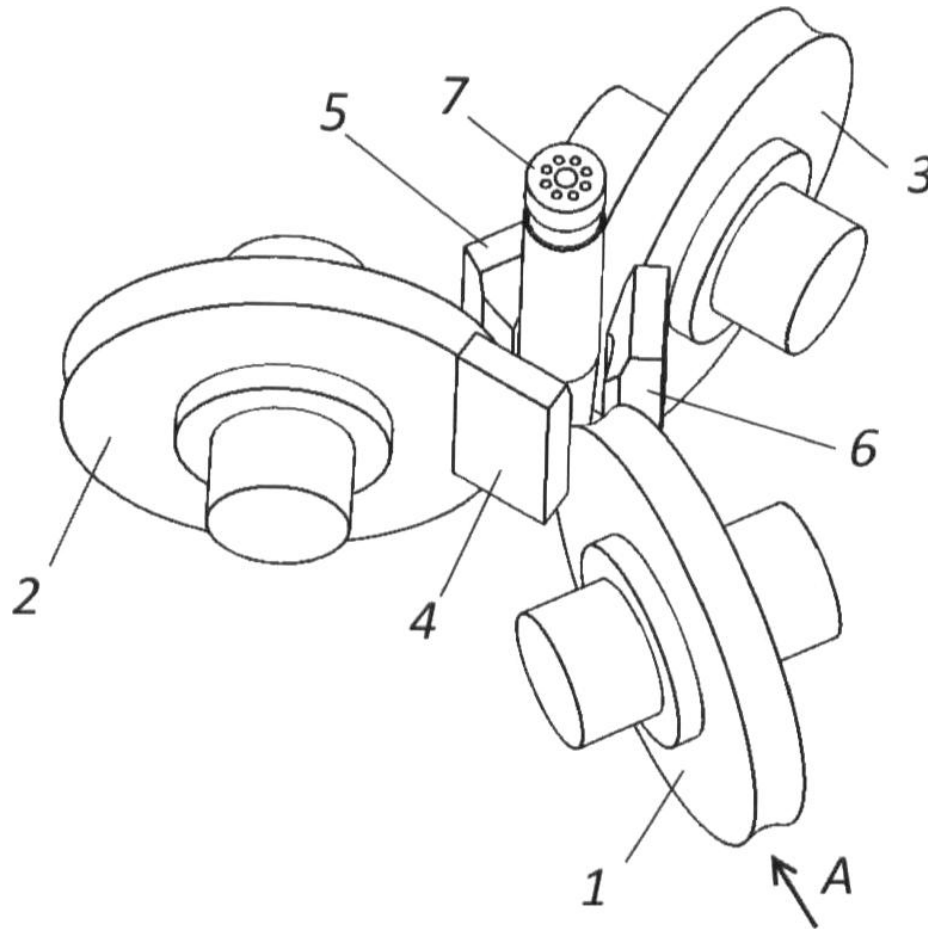
ФОРМУЛА ВІНАХОДУ

1. Пристрій для валкової розливки-прокатки металевих суцільних і порожнистих заготовок, що містить два охолоджувані пустотілих валки-кристалізатори, які обертаються назустріч один одному, і обмежувачі з теплоізоляційного матеріалу, притиснуті до торцевих поверхонь валків-кристалізаторів, який **відрізняється** тим, що він додатково містить третій валок-кристалізатор з

обмежувачем, осі обертання першого і другого валків-кристалізаторів розташовано під кутом один до одного, кожен обмежувач має по три звернених до валків і примикаючих одна до одної робочі поверхні, середні контактують з оброблюваним матеріалом, дві крайні з яких виконані плоскими, розташовані під кутом один до одного і притиснуті до торцевих поверхонь відповідних валків-кристалізаторів.

2. Пристрій для валкової розливки-прокатки металевих суцільних і порожнистих заготовок за п. 1, який **відрізняється** тим, що робочі ділянки валків-кристалізаторів, що знаходяться в контакті з оброблюваним металом, і середні ділянки обмежувачів, що призначені для контакту з оброблюваним металом, мають криволінійну форму.

3. Пристрій для валкової розливки-прокатки металевих суцільних і порожнистих заготовок за п. 1, який **відрізняється** тим, що в міжвалковому просторі встановлений з можливістю поздовжнього переміщення охолоджуваний зсередини змінний стрижень.



Фіг. 1

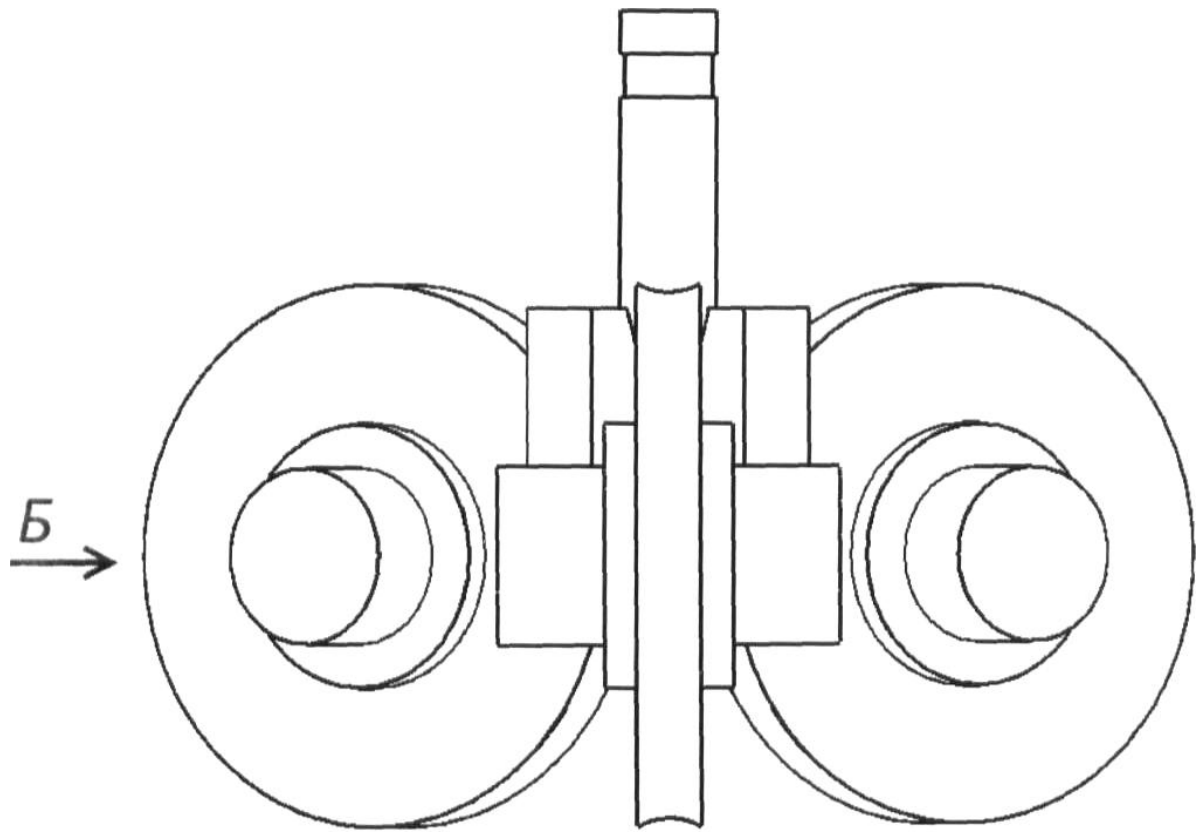


Fig. 2

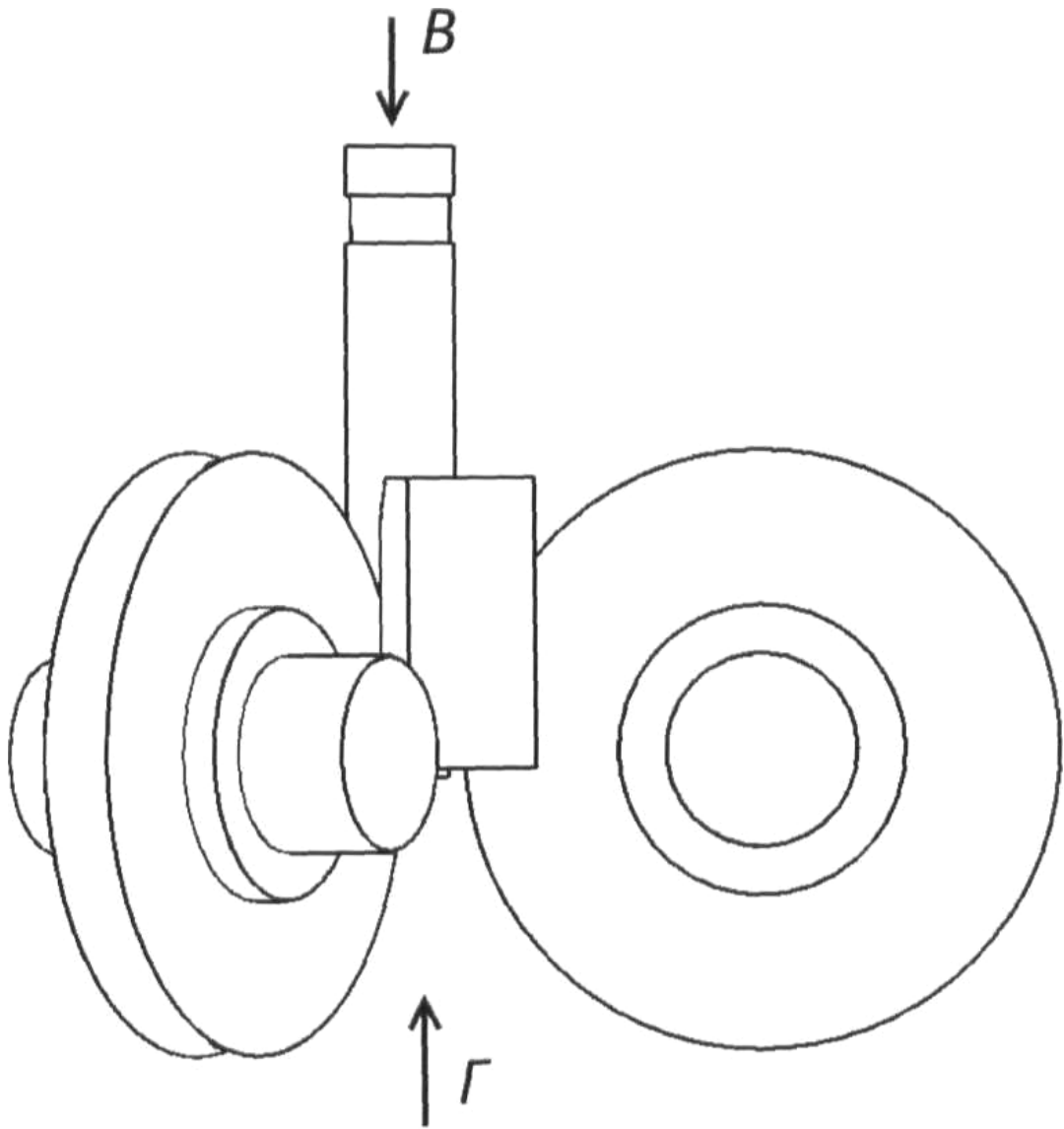


Fig. 3

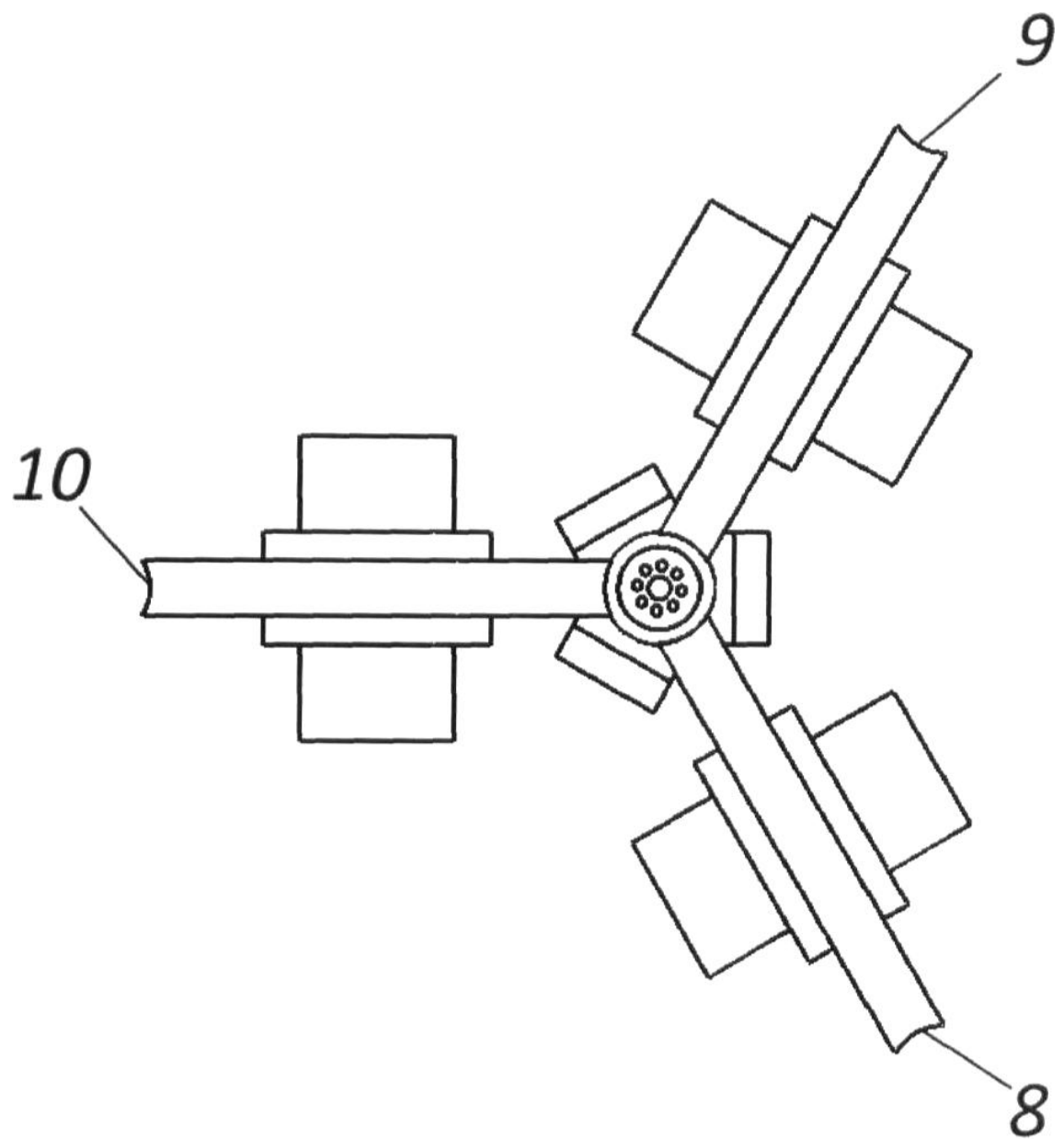


Fig. 4

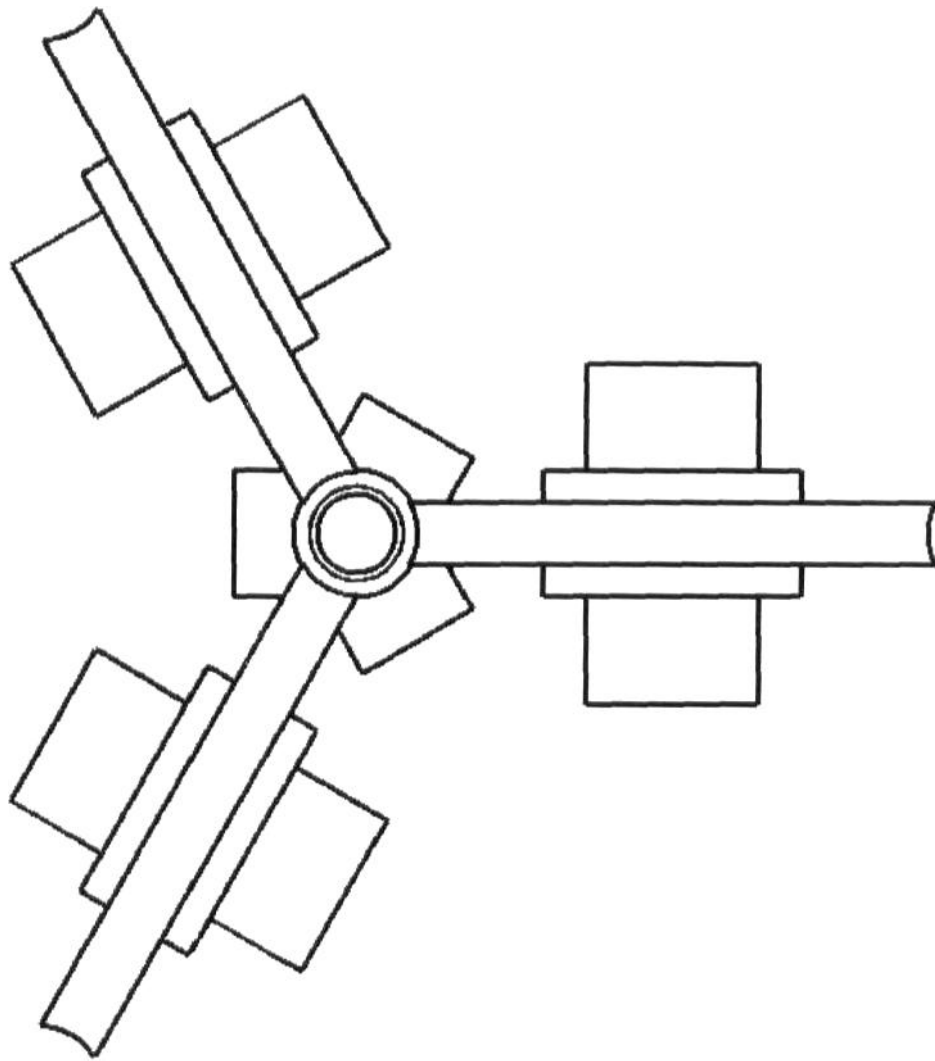


Fig. 5

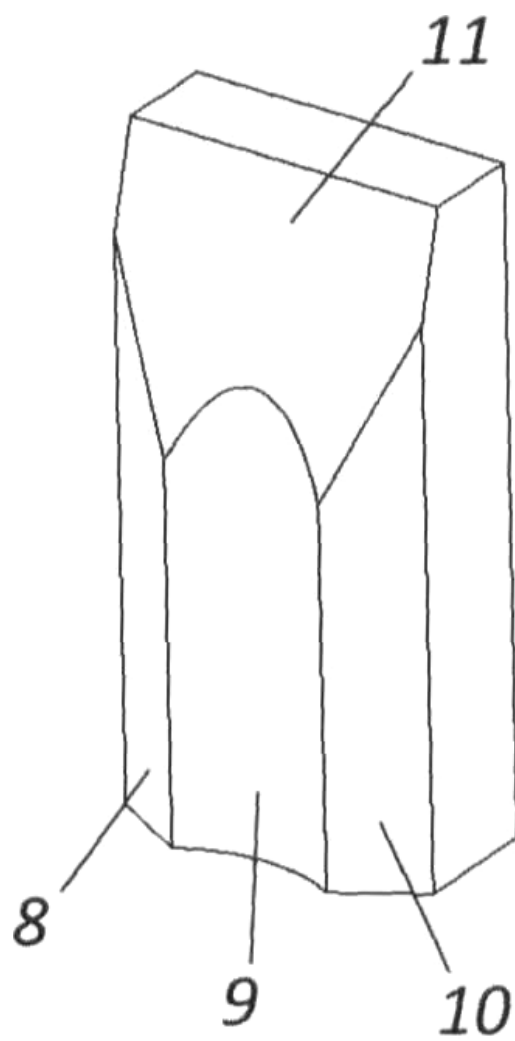


Fig. 6

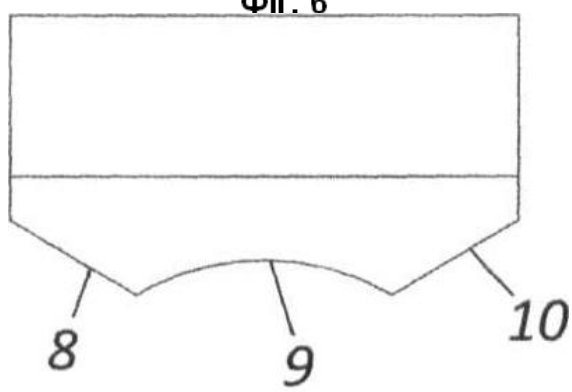
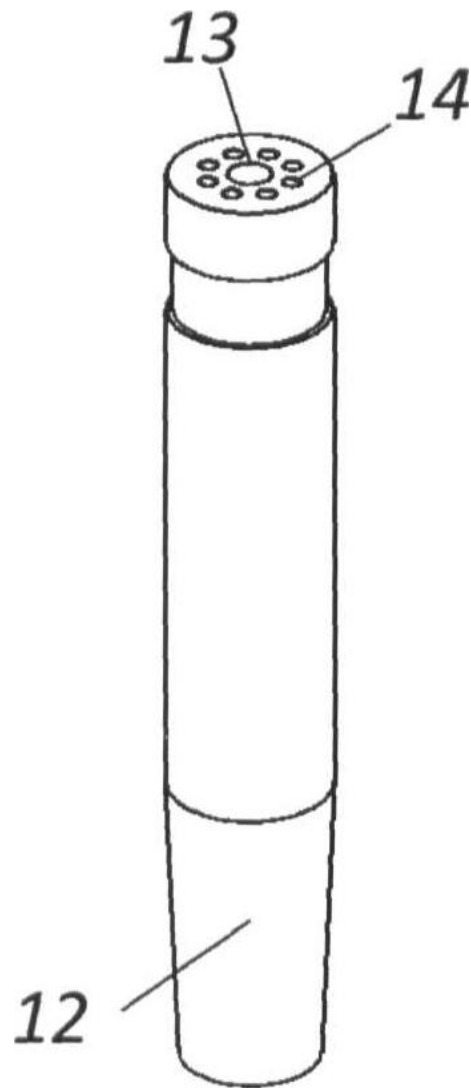


Fig. 7



Фіг. 8

Комп'ютерна верстка М. Мацело

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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