



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 89876

(13) C2

(51) МПК (2009)

B23K 35/00

B21C 37/00

B22F 3/18 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) ЛІНІЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ПОРОШКОВОГО ДРОТУ

1

2

(21) а200807914

(22) 11.06.2008

(24) 10.03.2010

(46) 10.03.2010, Бюл.№ 5, 2010 р.

(72) ЛИТВИНОВ, ВІКТОР ІВАНОВИЧ, ПЕТРОВ
МИХАЙЛО ЮРІЙОВИЧ, ДАШКОВСЬКА ОЛЕНА
ВОЛОДИМИРІВНА, ПЛЕЦИС ВАДИМ ЮРІЙОВИЧ
(73) ПРИВАТНЕ ПІДПРИЄМСТВО-ФІРМА "ДАРЬ-
ЯЛ"

(56) UA 48432 C2; 15.08.2002

UA 78122 C2; 15.02.2007

UA 11165 U; 15.12.2005

RU 2119419 C1; 27.09.1998

RU 2203169 C2; 27.04.2003

US 3543381; 01.12.1970

(57) 1. Лінія виготовлення порошкового дроту, що
містить послідовно розташовані пристрій розмоту-
вання стрічки, профілезгинальний стан з горизон-

тальними і вертикальними робочими клітями, при-
наймні частина з яких оснащена електромеханіч-
ним приводом, що складається з електродвигуна,
з'єданого з шестеренною диференційною кліттю
горизонтального або вертикального виконання,
дозуючий пристрій і намотувальний пристрій, яка
відрізняється тим, що шестеренні диференційні
кліті виконані як дільники навіпл потужності, що
підводиться на два валки робочої кліті, а електро-
двигуни виконані з можливістю регулювання за
потужністю з коефіцієнтом, пропорційним енерго-
ємності технологічної операції на відповідній ро-
бочій кліті.

2. Лінія за п. 1, яка **відрізняється** тим, що вона
оснащена зв'язаними з електродвигунами регуля-
тором потужності і задатчиком коефіцієнтів лока-
льних потужностей.

Винахід стосується області обробки металів
тиском, а саме пристроїв виготовлення порошко-
вого дроту для мікролегуювання сталей і сплавів і
виготовлення нержавіючих і жаростійких сталей
переважно при позапічній обробці металургійних
розплавів.

Відома лінія виготовлення порошкового дроту,
що містить послідовно розташовані пристрій роз-
мотування стрічки, профілезгинальний стан з го-
ризонтальними і вертикальними робочими клітя-
ми, дозуючий пристрій, тягнучий і намотувальний
пристрої, які забезпечені електричним приводом
[Пат. України № 48432, МПК7 B23K 35/40, оп.
15.01.2004].

Однак, у відомій лінії з неприводними робочи-
ми клітями не забезпечується узгоджений рух всієї
системи.

Найбільш близьким аналогом пристрою, що
заявляється, вибраним як прототип, є лінія вигото-
влення порошкового дроту, що містить послідовно
розташовані пристрій розмотування стрічки, про-
філезгинальний стан з горизонтальними і вертика-
льними робочими клітями, частина з яких забезпе-

чена електромеханічним приводом, дозуючий при-
стрій і намотувальний пристрій. Привод склада-
ється з електродвигуна, з'єданого з шестеренною
диференційною кліттю горизонтального або вер-
тикального виконання, і підключений до перетво-
рювача частоти з програмним контролером [Пат.
України №78122, МПК(2007.01) B23K 35/40, оп.
15.02.2007]. Спільними суттєвими ознаками відо-
мого пристрою і пристрою, що заявляється, є пос-
лідовно розташовані пристрій розмотування стріч-
ки, профілезгинальний стан з горизонтальними і
вертикальними робочими клітями, принаймні час-
тина з яких забезпечена електромеханічним при-
водом, що складається з електродвигуна, з'єдна-
ного з шестеренною диференційною кліттю
горизонтального або вертикального виконання,
дозуючий пристрій і намотувальний пристрій.

При роботі відомої лінії електромеханічні при-
води робочих клітей використовують для регулю-
вання сили натягу дроту між клітями шляхом зміни
швидкості обертання приводних електродвигунів в
залежності від швидкості тягнучих моментів при-
водів клітей. Однак, у відомій лінії не забезпечу-

(13) C2

(11) 89876

(19) UA

ється, по-перше, узгоджена робота двох неоднакового діаметру валків клітей без вимірювання основних силових технологічних параметрів, що призводить до асиметричної деформації металу, зриву контакту між металом і інструментом, значним динамічним коливанням валків, що збільшує їх зношення. У зв'язку з цим виникає необхідність постійного калібрування валків у ручному режимі. А по-друге, регулювання за швидкостями індивідуальних електроприводів також призводить до регулярних коливань всієї системи, які є причиною зриву контакту металу і деформуючого інструменту при швидко наростаючих міжклітьових пружних зв'язках, і така система ніколи не приходить у стаціонарний стан. У результаті виникають великі втрати потужності.

В основу винаходу поставлено задачу вдосконалення лінії виготовлення порошкового дроту, в якій шляхом зміни принципу використання електромеханічних приводів робочих клітей забезпечується узгоджений рух системи: зв'язаний багатовалковий інструмент деформації - спільне для всієї лінії робоче тіло (порошковий дріт), що відповідає мінімуму споживаної енергії, при відсутності вимірювання основних силових параметрів технологічного процесу на робочих клітях: сили прокатки, моменту прокатки, натягу порошкового дроту між клітями, в результаті чого досягається зменшення зношення інструмента деформації, зниження енергозатрат і втрат потужності, підвищення якості порошкового дроту.

Поставлена задача вирішується тим, що у лінії виготовлення порошкового дроту, що містить послідовно розташовані пристрій розмотування стрічки, профілезгинальний стан з горизонтальними і вертикальними робочими клітями, принаймні частина з яких забезпечена електромеханічним приводом, що складається з електродвигуна, з'єднаного з шестеренною диференційною кліттю горизонтального або вертикального виконання, дозуючий пристрій і намотувальний пристрій, згідно з винаходом шестеренні диференційні кліті виконані як дільники навіпіл потужності, що підводиться на два валки робочої кліті, а електродвигуни виконані з можливістю регулювання за потужністю з коефіцієнтом, пропорційним енергоємності технологічної операції на відповідній робочій кліті.

В інших конкретних формах виконання лінія оснащена пов'язаними з електродвигунами регулятором потужності і задатчиком коефіцієнтів локальних потужностей.

Між сукупністю суттєвих ознак винаходу, що заявляється, і технічним результатом, що досягається, існує наступний причинно-наслідковий зв'язок.

Зміна принципу використання електромеханічних приводів робочих клітей, а саме:

- виконання шестеренних диференційних клітей як дільників навіпіл потужності, що підводиться на два валки робочої кліті;

- виконання електродвигунів з можливістю регулювання за потужністю з коефіцієнтом, пропорційним енергоємності технологічної операції на відповідній робочій кліті;

у сукупності з відомими ознаками винаходу, що заявляється, забезпечує узгоджений рух системи: зв'язаний багатовалковий інструмент деформації спільне для всієї лінії робоче тіло, що відповідає мінімуму споживаної енергії, при відсутності вимірювання основних силових параметрів технологічного процесу на робочих клітях, за рахунок узгодженого руху неоднакового діаметру робочих валків клітей, спричиненого механічним саморегулюванням системи "робочі валки - шестеренна диференційна кліть (диференціал)", а також за рахунок автоматичного пошуку оптимального розподілу локальних потужностей електроприводів робочих клітей при збереженні на стаціонарному рівні сумарної потужності, споживаної технологічним процесом, і підтримуванні продуктивності неперервного процесу на заданому рівні.

Диференціал, що є механічним пристроєм, розподіляє узгоджений рух на два валки від одного привода з тієї причини, що він не диктує яку кутову швидкість має прийняти той чи інший валок кліті. При однакових моментах навантаження на валках останні однаково обертаються, а при різних - кутові швидкості валків розподіляються обернено пропорційно по відношенню до навантажень. У результаті досягається узгодження кінематичних і динамічних процесів в осередку деформації.

Сумарна електромеханічна потужність системи залежить від питомого опору технологічних операцій і їх продуктивності. Поточна величина сумарної потужності буде такою, яка необхідна для подолання поточного опору деформації при заданій продуктивності процесу. Будь-яка зміна локальної потужності кліті пропорційно буде змінювати продуктивність всього технологічного процесу. А зміна локальної потужності призводить до рівної за абсолютною величиною, але протилежною за знаком, зміни суми решти потужностей робочих клітей, при цьому сумарна потужність усіх робочих клітей залишається на тому ж рівні. Такий оптимальний розподіл сумарної потужності по технологічних операціях при заданій продуктивності неперервного процесу дозволяє зберегти динамічну рівновагу системи, завдяки споживанню мінімуму енергозатрат на технологію.

Сутність запропонованого винаходу пояснюється кресленнями, де на Фіг.1 схематично зображена лінія виготовлення порошкового дроту, на Фіг.2 - схема електромеханічного приводу з робочими валками; на Фіг.3 - схема управління електродвигунів за потужністю.

Лінія виготовлення порошкового дроту (Фіг.1) містить послідовно розташовані пристрій 1 розмотування стрічки, профілезгинальний стан з горизонтальними і вертикальними робочими клітями 2, дозуючий пристрій 3 і намотувальний пристрій 4 з укладальником дроту на котушку. Кліті 2 забезпечені електромеханічним приводом (Фіг.2), що складається з електродвигуна 5, з'єднаного з шестеренною диференційною кліттю 6 горизонтального або вертикального виконання. Кліть 6 містить зв'язане з валом електродвигуна 5 водило 7, кінематично зв'язане з двома напівосями 8 диференціала, які є осями робочих валків 9 робочих клітей 2. Для управління електродвигунами 5 за потужні-

стю лінія забезпечена регулятором 10 продуктивності і задатчиком 11 коефіцієнтів локальних потужностей (Фіг.3).

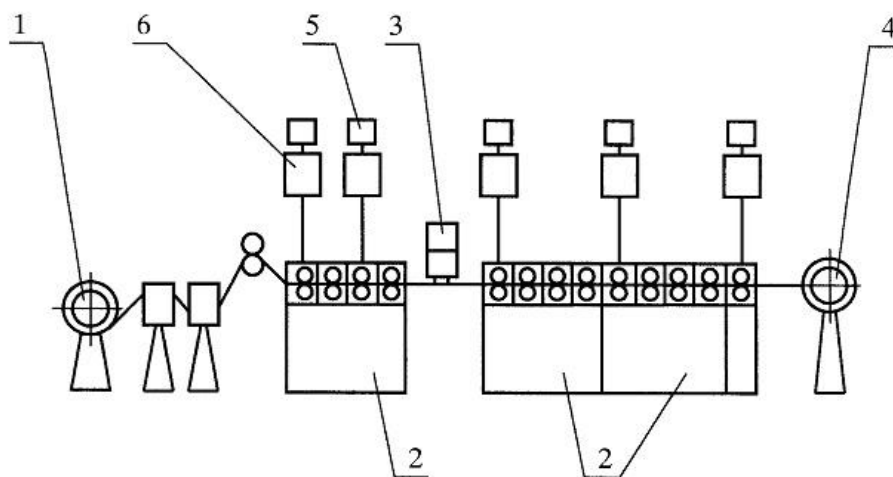
Лінія виготовлення порошкового дроту працює таким чином.

Рулонна стрічка з пристрою 1 розмотування стрічки потрапляє у профілезгинальний стан з горизонтальними і вертикальними робочими клітями 2, в яких поступово формують трубчасту заготовку, заповнюють її порошком необхідного складу, що подається з дозуючого пристрою 3; порошок ущільнюють, а заготовку формують, рівномірно обжимають і калібрують до заданого типорозміру. Готовий порошковий дріт порядно укладають на катушки намотувального пристрою 4.

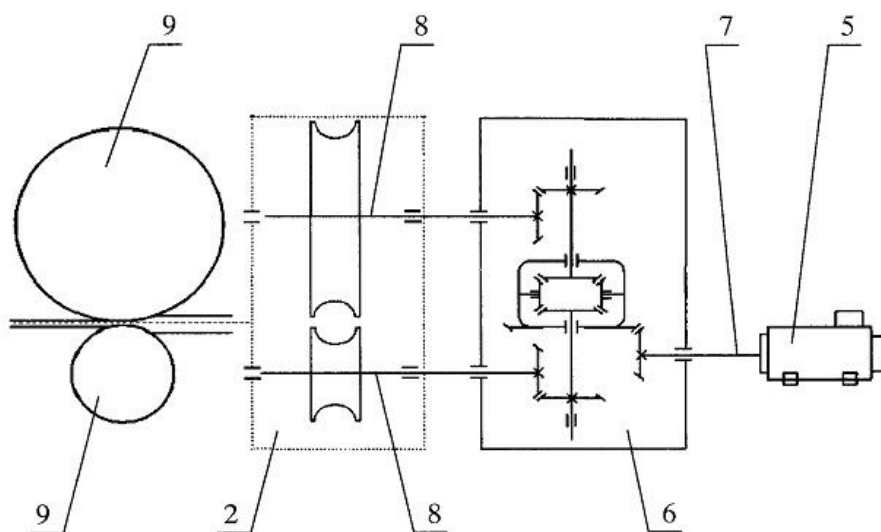
Лінія працює з певною продуктивністю, що залежить від опору деформації. В залежності від величини продуктивності технологічного процесу на виході регулятора 10 продуктивності встановлюють величину сумарної потужності електропри-

водів, яку розподіляють по електродвигунах 5, тобто по технологічних операціях, за допомогою коефіцієнтів локальних потужностей, величину яких визначають за певним алгоритмом, побудованим на послідовній знакоперемінній варіації локальних потужностей і відповідній зміні сумарної потужності електроприводів решти клітей 2 на величину цієї варіації.

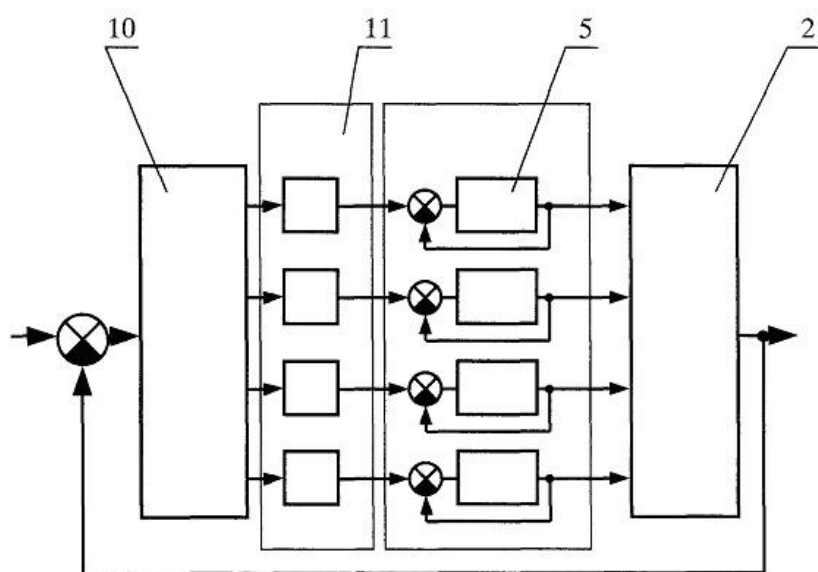
Локальна потужність електродвигунів 5 у шестеренних диференційних клітках 6, у яких дві ведені напівосі 8 самі регулюють з якою кутовою швидкістю їм обертатися по відношенню до ведучого водила 7, ділиться навпіл шляхом механічної саморегуляції і однорідно розподіляється між робочими валками 9. При цьому при однакових моментах навантаження на валках 9 останні однаково обертаються, а при різних – кутові швидкості валків 9 розподіляються обернено пропорційно по відношенню до навантажень.



Фіг.1



Фіг.2



Фіг.3