



УКРАЇНА

(19) UA (11) 49292 (13) A

(51) 6 B21C9/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ
ВЛАСНИКА
ПАТЕНТУ

(54) СПОСІБ НАНЕСЕННЯ ПІДМАСТИЛЬНОГО ПОКРИТТЯ НА ЗАГОТОВКУ В ПОТОЦІ З ВОЛОЧІННЯМ

1

2

(21) 2001107162

(22) 22 10 2001

(24) 16 09 2002

(46) 16 09 2002, Бюл. № 9, 2002 р

(72) Должанський Анатолій Михайлович, Ломов
Ілля Миколайович(73) Должанський Анатолій Михайлович, Ломов
Ілля Миколайович

(57) Спосіб нанесення підмастильного покриття на заготовку в потоці з волочінням, що містить його осадження на поверхні заготовки при її проходженні скрізь надплишок дрібнодисперсного матеріалу покриття, який рухається тангенціально до її поверхні, що має питомий об'ємний електроопір не менше 10^8 Ом м, перед нанесенням мастила та деформацією, який відрізняється тим, що до осадження сухі частки матеріалу покриття переміщуються із сковзанням

по контртілам тертя, питомий об'ємний електроопір яких більше питомого об'ємного електроопору покриття в 10^6 - 10^8 разів, причому відношення середнього шляху сковзання до діаметра заготовки визначається співвідношенням

$$S/d = (0,007 - 0,013) \cdot v / (w \cdot d_1),$$

де S - шлях сковзання часток матеріалу покриття відносно контртіл тертя,

d - діаметр заготовки,

d_1 - діаметр часток матеріалу покриття,

w - кутова швидкість часток матеріалу покриття відносно заготовки,

v - швидкість заготовки,

$\mu = (d/d_1)^2$ - коефіцієнт витягування металу при волочінні,

d_1 - діаметр дроту після волочіння

Винахід відноситься до області волочильного виробництва і може бути використаний на волочильних станах для нанесення сухої порошкової підмастильної речовини на заготовку перед нанесенням на неї сухої мастильної речовини і волочінням, зокрема, в технологічному потоці після безкислотного видалення окалини з поверхні заготовки

У більшості випадків при волочінні металів застосовують технологічне мастило. Воно складається з підмастильного покриття та мастильної речовини. В якості мастильної речовини при грубо-середньому і тонкому волочінні, як правило, використовуються сухі порошкови мила. Для підвищення їх адгезії до поверхні заготовки застосовують підмастильні покриття, в якості яких використовують вапно, фосфати, буру та ін. Матеріал підмастильного шару удержується на металевій поверхні заготовки та "зіплюється" з матеріалом сухого мастила силами молекулярної взаємодії. Ця взаємодія посилюється при збільшенні сил електростатичного притягання між поверхнями, що контактують [Ахматов А.С. Молекулярная физика граничного трения - М. Физматгиз, 1963 - 472с.]

Відомий спосіб нанесення підмастильного покриття на заготовку перед її змащуванням і волочінням, коли катанку занурюють у розчин або суспензію речовини, що наноситься, та висушують [Охвец І.А. Волочильное производство, ч.1 - М. Металлургия, 1965 - 271с.] При використанні механічного видалення окалини з поверхні заготовки в потоці волочіння цей спосіб неприйнятний, оскільки процес висушування пройти не встигає. Внаслідок цього матеріал підмастильного покриття не зіплюється з поверхнею заготовки. Відсутність міцного підмастильного шару не забезпечує необхідну адгезію сухого мила до свіжоочищеної або неочищеної від окалини поверхні заготовки [Коковихин Ю.И., Пинашина В.А., Буравлев И.Б. Производство низкоуглеродистой проволоки - К. ИСДО, 1995 - 328с.] Внаслідок цього знижується ефективність сухого технологічного мастила зменшується його кількість на заготовці, зростають коефіцієнт тертя, обривність, зношення волок, зусилля деформування та знижується якість продукції.

Найбільш близьким до заявленого винаходу є технологія нанесення підмастильного покриття в

(13) A

(11) 49292

(19) UA

потоці з волочинням, що описана в статті "Технология нанесения подмазочного покрытия в потоке с волочением" в журналі "Производство проката" (Росія), №7, 1999, С 26-28

При цьому в якості підмастильного покриття використовують смолисту рідину, що возгоняється тангенціальне поверхні катанки всередині камери, скрізь яку протягують катанку. Капельно-рідінна завісь смолистої рідини осаджується на поверхні катанки, що рухається та має порівняльне низьку температуру. При контакті часток покриття з металом заготовки вони злипаються. Покриття, що одержане, добре залучує суху мастильну речовину до волоки.

При використанні вказаного способу для нанесення підмастильного покриття на довгомірну металеву заготовку при волочинні перед наступним нанесенням на неї сухої мастильної речовини та деформацією для одержання дроту було встановлено, що при реальних швидкостях волочиння в промислових умовах (1-3 м/с) кількість матеріалу підмастильного покриття, що осаджується на поверхні заготовки, недостатня. Це відбувається внаслідок малої концентрації часток матеріалу (пари), що наноситься, в повітрі навколо заготовки та нестачі часу для осаджування та твердіння капель. Як наслідок, кількість мильного мастила в осередку деформації не досягає необхідного рівня. Тому зменшується ефективність сухого мастила збільшуються коефіцієнт тертя, зношення волок, зусилля деформації, обривність металу та знижується якість продукції. Недостатком прототипу є також необхідність витрат енергії для возгонки смолистої рідини для зміни його агрегатного стану. Крім того, смоляна завісь (пари каніфолі) є канцерогенною рідиною [Родионов А.И. Техника защиты окружающей среды - М. Химия, 1989 - 511с].

В основу винаходу поставлена задача підвищення ефективності сухого технологічного мастила при реальних швидкостях волочиння шляхом оптимізації кількості підмастильної речовини, що наноситься на поверхню заготовки. Поставлена задача досягається тим, що нанесення підмастильного покриття на заготовку в потоці з волочинням відбувається шляхом його осаджування на поверхні заготовки при її проходженні скрізь надлишок дрібнодисперсного матеріалу покриття, що рухається тангенціальне до її поверхні та має питомий об'ємний електроопір не менше 10^5 Ом·м, перед нанесенням мастила та деформацією, в той же час до осадження сухі частки матеріалу покриття переміщуються із сковзанням по контртілам тертя, питомий об'ємний електроопір яких більше питомого об'ємного електроопору покриття в 10^5 - 10^9 разів, причому відношення середнього шляху сковзання до діаметру заготовки визначається співвідношенням

$$S/d = (0,007 - 0,013) \cdot v \cdot \mu / (w \cdot d_4),$$

де S - шлях сковзання часток матеріалу покриття відносно контртіл тертя,

d - діаметр заготовки,

d₄ - діаметр часток матеріалу покриття,

w - кутова швидкість часток матеріалу покриття відносно заготовки,

v - швидкість заготовки,

$\mu = (d/d_1)^2$ - коефіцієнт витягування металу при волочинні,

d₁ - діаметр дроту після волочиння

Залежність, що отримана, знайдена в результаті аналізу розмірностей [Шенк Х. Теория инженерного эксперимента. Пер с англ. - М. Металлургия, 1972 - 382с].

Для цього визначили незапезні змінні, які впливають на шлях сковзання часток матеріалу покриття відносно контртіл тертя

d - діаметр заготовки,

w - кутова швидкість часток матеріалу покриття відносно заготовки,

d₁ - діаметр дроту,

v - швидкість заготовки,

d₄ - діаметр часток матеріалу покриття

Записали залежність, що шукали, у вигляді функціоналу

$$S = A \cdot (d)^a \cdot (d_1)^b \cdot (w)^c \cdot (v)^e \cdot (d_4)^f$$

Зробили вибір розмірностей метр[м] - секунда[с]

Визначили розмірності при параметрах

$$S[\text{м}], d[\text{м}], d_1[\text{м}], w[\text{с}^{-1}], v[\text{м} \cdot \text{с}^{-1}]$$

Записали формулу, що шукали, у вигляді степеневого функціоналу для розмірностей

$$m = (m)^a \cdot (m)^b \cdot (c^{-1})^c \cdot (m \cdot c^{-1})^e \cdot m^f$$

Склали баланс для степенів кожної розмірності

$$m \rightarrow 1 = a + b + e + f \rightarrow a = 1 - b - c - f$$

$$c \rightarrow 0 = -c - e \rightarrow c = -e$$

Отримали формулу з урахуванням попередніх залежностей

$$S = A \cdot (d)^{1-b+c+f} \cdot (d_1)^b \cdot (w)^c \cdot (v)^{-c} \cdot (d_4)^f$$

Зкомпонували безрозмірні критерії з урахуванням однакових показників степенів при відповідних параметрах

$$S/d = A \cdot (d_1/d)^b \cdot (w \cdot d/v)^{-c} \cdot (d_4/d)^f$$

В результаті експериментальних досліджень (дивись табл. 1) визначили що

$$A = 0,007 - 0,013, b = -2, c = -1, f = -1, a = 3,$$

В результаті отримали формулу

$$S/d = (0,007 - 0,013) \cdot v \cdot (d/d_1)^2 / (w \cdot d_4)$$

$$\text{або при } \mu = (d/d_1)^2$$

$$S/d = (0,007 - 0,013) \cdot d \cdot v \cdot \mu / (w \cdot d_4)$$

За наявними в заявників відомостями пропонується сукупність ознак, що характеризує сутність винаходу, невідомою з рівня техніки, отже винахід відповідає критерію "новизна".

Опис роботи способу та схема пристрою, що його реалізує, з позиціями наведена на фігурі. Підмастильне покриття 1, матеріал якого має визначений питомий об'ємний електроопір, наноситься на заготовку 2 у пристрої, який складається з корпусу 3, приводу 4, редуктора 5, шківів 6, ременя 7, лопатей 8. Пристрій розташований перед волоочильним станом, між окалиновід-ламувачем та ємкістю для мастила (мастильницею) волоочильного стану.

Пристрій працює та спосіб здійснюється наступним чином: привод 4 за допомогою редуктора 5, шківів 6 та ременя 7 обертає корпус 3. Корпус 3 зроблено у вигляді пустотілого циліндра з лопатями 8 усередині. Корпус 3 має отвори для входу та виходу заготовки та засипання матеріалу покриття 1. Корпус 3 зсередини та лопаті 8 покриті

матеріалом, що має питомий об'ємний електроопір більше питомого об'ємного електроопору покриття в 10^6 – 10^9 разів. Частки покриття 1, що рухається тангенціальне до поверхні заготовки 2 та вісі корпусу 3, набувають необхідної кутової швидкості часток матеріалу покриття 1 відносно заготовки 2 і здобувають внаслідок проходження шляху ковзання часток матеріалу покриття 1 по контртілам тертя, необхідний електричний заряд. Контртіла тертя виконані у вигляді лопатей 8 у середині корпусу 3. Довжина лопаті 8 повинна бути рівною шляху ковзання часток матеріалу покриття 1 відносно контртіл тертя. Заготовка 2 входить скрізь отвір корпусу 3 та проходить скрізь надлишок дрібнодисперсного матеріалу покриття 1. При цьому внаслідок дії сил молекулярного та електростатичного притягання відбувається нанесення покриття 1 на заготовку 2.

Нове технічне рішення реалізоване на першому блоці волочильного стану 2500/4 UDZSA.

Про ефективність способу та пристрою судили за такими параметрами:

- зусилля волочіння (яке вимірювали за допомогою тензодатчиків),
- зношення волок (по кількості волок, що втрачені на волочіння 1т продукції),
- обривність при волочінні 1т дроту (по кількості обривів при волочінні 1т продукції),
- У експериментах варіювали:
 - питомий об'ємний електричний опір матеріалу покриття, що наноситься (шляхом зміни матеріалу покриття),
 - відношення питомого об'ємного електричного опору контртіл тертя до питомого об'ємного електричного опору матеріалу покриття, що наноситься (шляхом зміни матеріалу внутрішньої поверхні корпусу та лопатей і зміни матеріалу покриття),
 - швидкість руху заготовки (шляхом зміни швидкості волочіння),
 - кутову швидкість руху часток матеріалу покриття відносно заготовки (шляхом зміни частоти обертання корпусу пристрою),
 - діаметр часток матеріалу покриття (шляхом збільшення або зменшення дисперсності часток),
 - діаметр заготовки,
 - коефіцієнт витягування (шляхом зміни діаметру заготовки та отриманого дроту),
 - шлях ковзання часток матеріалу покриття відносно контртіл тертя (шляхом зміни довжини лопатей у напрямку тангенціальне до поверхні заготовки).

Отримані результати відображено у таблиці.

Аналіз наведених даних показує, що при знаходженні коефіцієнту А у межах 0,007–0,013 зусилля деформації, обривність та зношення волок мають мінімальні значення, що позитивно впливає на техніко-економічні показники процесу волочіння. Це сполучення заявлених параметрів процесу волочіння є оптимальним. При значеннях коефіцієнта А менше 0,007 зусилля деформації, обривність та зношення волок збільшуються у порівнянні з попереднім (оптимальним) випадком в середньому на 8–22%. Це відбувається внаслідок недостатнього залучення підмастильного покриття у осередок деформації. При цьому збільшується

тертя, що негативно впливає на техніко-економічні показники процесу волочіння. При значеннях коефіцієнта А більше 0,013 зусилля деформації, обривність та зношення волок збільшуються у порівнянні з оптимальним випадком в середньому на 7–25%. Це відбувається внаслідок збільшеного залучення підмастильного покриття у осередок деформації. При цьому доля мастильної речовини у технопогічному мастилі зменшується і вона недостатньо залучається у осередок деформації. Це приводить до збільшення тертя та негативно впливає на техніко-економічні показники процесу волочіння.

При значеннях питомого об'ємного електроопору покриття не менше 10^8 Ом·м зусилля деформації, обривність та зношення волок мають мінімальні значення, що позитивно впливає на техніко-економічні показники процесу волочіння. Ця межа заявленого параметру процесу волочіння є оптимальною. При значеннях питомого об'ємного електроопору покриття менше 10^8 Ом·м зусилля деформації, обривність та зношення волок збільшуються у порівнянні з попереднім (оптимальним) випадком в середньому на 14–25%. Це відбувається внаслідок недостатньої електризації часток матеріалу покриття та недостатнього залучення підмастильного покриття у осередок деформації. При цьому збільшується тертя, що негативно впливає на техніко-економічні показники процесу волочіння. Збільшення питомого об'ємного електроопору матеріалу покриття більше 10 Ом·м несуттєво впливає на ефективність процесу виробництва дроту.

При значеннях відношення питомого об'ємного електроопору контртіл тертя до питомого об'ємного електроопору покриття у межах 10^6 – 10^9 разів зусилля деформації, обривність та зношення волок мають мінімальні значення, що позитивно впливає на техніко-економічні показники процесу волочіння. Це сполучення заявлених параметрів процесу волочіння є оптимальним. При значеннях відношення питомого об'ємного електроопору контртіл тертя до питомого об'ємного електроопору покриття менше 10^6 разів зусилля деформації, обривність та зношення волок збільшуються у порівнянні з попереднім (оптимальним) випадком в середньому на 10–25%. Це відбувається внаслідок недостатньої електризації часток матеріалу покриття та недостатнього залучення підмастильного покриття і мастильної речовини в осередок деформації. Внаслідок цього збільшується тертя, що негативно впливає на техніко-економічні показники процесу волочіння. У наявний час нема матеріалу який би відповідав відношенню питомого об'ємного електроопору контртіл тертя до питомого об'ємного електроопору покриття більше 10^9 разів.

Сутність винаходу, що заявляється, не впливає явно для фахівця з відомого рівня техніки. Сукупність ознак, що характеризують відоме рішення, не забезпечує досягнення нових властивостей і тільки наявність відмінних ознак винаходу дозволяє одержати нові властивості, технічний результат. Отже, пропонуваній винахід відповідає критерію "винахідницький рівень".

Пропонований винахід може бути багаторазово відтворено і використано як систему нанесення підматильного покриття при

виробництві дроту шляхом холодного волочіння. Тому винахід відповідає критерію "промислова застосовність".

Таблиця

Результати досліджень

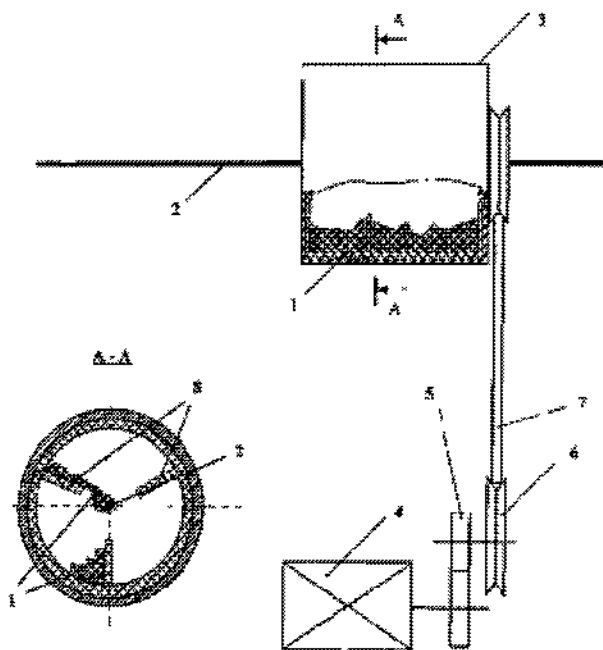
№ дроту	Удільний об'ємний електропротяг покриття Ом·м	Відношення удільного об'ємного електропротягу контури торта до удільного об'ємного електропротягу покриття	Швидкість заготовки	Курсові швидкості часток матеріалу покриття відносно заготовки	Діаметр часток матеріалу покриття	Відношення швидкості заготовки до курсової швидкості часток та діаметру часток матеріалу покриття	Коефіцієнт витяжки металу при волочінні	Шлях скочення часток матеріалу покриття відносно контуру торта	Діаметр заготовки	Відношення шляху скочення часток матеріалу покриття відносно контуру торта до діаметру заготовки	Коефіцієнт А	Зусилля деформації, Н	Значення водок. шуги	Об'ємність металу, раз/шт
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	100000000	100000000	1,00	1,00	0,00050	2000	1,42	0,10	0,0065	18	0,0054	10200	2,3	1,0
2	100000000	100000000	0,90	0,70	0,00040	3214	1,42	0,16	0,0067	26	0,0058	10300	2,2	1,1
3	100000000	100000000	1,10	0,60	0,00030	6111	1,42	0,25	0,0060	42	0,0048	10800	2,1	1,1
4	100000000	100000000	1,60	0,80	0,00020	10000	1,42	0,40	0,0055	73	0,0051	10200	2,2	1,1
5	100000000	100000000	2,00	0,90	0,00015	14815	1,42	0,70	0,0066	106	0,0050	10600	2,2	1,1
6	100000000	100000000	3,50	1,20	0,00045	6481	1,42	0,40	0,0075	53	0,0058	10100	2,2	1,1
7	100000000	100000000	3,00	2,00	0,00050	3000	1,42	0,20	0,0065	31	0,0072	9300	1	0,0
8	100000000	100000000	1,50	0,67	0,00044	5088	1,42	0,30	0,0059	51	0,0070	9100	1,1	0,0
9	100000000	100000000	2,20	1,08	0,00032	6386	1,42	0,40	0,0080	67	0,0074	9100	1,1	0,0
10	100000000	100000000	2,50	2,70	0,00021	4409	1,42	0,22	0,0060	44	0,0070	9200	1,1	0,1
11	100000000	100000000	1,40	1,85	0,00017	4452	1,42	0,27	0,0080	45	0,0071	9300	1,1	0,0
12	100000000	100000000	1,30	0,70	0,00040	4643	1,42	0,33	0,0070	47	0,0072	9400	1,1	0,0
13	100000000	100000000	1,00	0,34	0,00051	5767	1,42	0,50	0,0080	83	0,0102	8900	1	0,0
14	100000000	100000000	1,20	0,60	0,00041	4878	1,42	0,35	0,0050	70	0,0101	8900	0,9	0,0
15	100000000	100000000	1,40	1,20	0,00036	3243	1,42	0,30	0,0062	48	0,0105	9000	0,8	0,0
16	100000000	100000000	1,60	1,70	0,00023	4092	1,42	0,33	0,0053	62	0,0107	9100	0,9	0,0
17	100000000	100000000	1,80	2,50	0,00015	4800	1,42	0,44	0,0061	72	0,0106	8800	0,8	0,0
18	100000000	100000000	2,00	1,20	0,00042	3968	1,42	0,45	0,0073	62	0,0109	8800	0,7	0,0
19	100000000	100000000	0,62	3,00	0,00010	1733	1,42	0,20	0,0062	32	0,0131	9200	1	0,0
20	100000000	100000000	1,45	2,00	0,00020	3625	1,42	0,35	0,0051	88	0,0133	8300	1,1	0,0
21	100000000	100000000	1,36	1,00	0,00030	4533	1,42	0,50	0,0060	83	0,0129	9400	1,2	0,0
22	100000000	100000000	2,40	1,76	0,00040	3409	1,42	0,32	0,0050	64	0,0132	9400	1,1	0,0
23	100000000	100000000	3,00	2,40	0,00050	2500	1,42	0,30	0,0064	47	0,0132	8400	1,3	0,0
24	100000000	100000000	1,80	1,00	0,00060	3000	1,42	0,40	0,0070	57	0,0134	9300	1	0,1
25	100000000	100000000	0,52	1,55	0,00015	2237	1,42	0,30	0,0061	48	0,0155	10200	2	1,1
26	100000000	100000000	1,40	1,30	0,00025	4308	1,42	0,50	0,0052	96	0,0157	10100	2,3	1,1
27	100000000	100000000	1,30	0,80	0,00035	4643	1,42	0,60	0,0061	98	0,0149	11000	2,2	1,2
28	100000000	100000000	1,00	2,20	0,00045	1010	1,42	0,12	0,0055	22	0,0152	10300	2,2	1,1
29	100000000	100000000	2,00	1,55	0,00055	2346	1,42	0,32	0,0084	50	0,0150	10500	2,2	1,1
30	100000000	100000000	3,00	1,40	0,00055	3297	1,42	0,55	0,0075	73	0,0157	10500	2,2	1,1
31	100000000	10000	1,00	0,34	0,00051	5767	1,42	0,50	0,0060	83	0,0102	10200	2,6	1,3
32	100000000	10000	1,20	0,60	0,00041	4878	1,42	0,35	0,0050	70	0,0101	10200	2,6	1,3
33	100000000	10000	1,40	1,20	0,00036	3243	1,42	0,30	0,0062	48	0,0105	11000	2,6	1,3
34	100000000	10000	1,60	1,70	0,00023	4092	1,42	0,33	0,0053	62	0,0107	10300	2,5	1,4
35	100000000	10000	1,80	2,50	0,00015	4800	1,42	0,44	0,0061	72	0,0106	10300	2,6	1,3
36	100000000	10000	2,00	1,20	0,00042	3968	1,42	0,45	0,0073	62	0,0109	10400	2,6	1,3
37	100000000	1000000	1,00	0,34	0,00051	5767	1,42	0,50	0,0060	83	0,0102	9000	1,1	0,1
38	100000000	1000000	1,20	0,60	0,00041	4878	1,42	0,35	0,0050	70	0,0101	9000	1,1	0,0
39	100000000	1000000	1,40	1,20	0,00036	3243	1,42	0,30	0,0062	48	0,0105	9200	1,1	0,0

Продовження табл.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
40	100000000	1000000	1,60	1,70	0,00023	4092	1,42	0,33	0,0053	62	0,0107	9200	1,1	0,0
41	100000000	1000000	1,80	2,50	0,00015	4800	1,42	0,44	0,0061	72	0,0106	9200	1,2	0,1
42	100000000	1000000	2,00	1,20	0,00042	3968	1,42	0,45	0,0073	62	0,0109	9100	1,1	0,0
43	100000000	1000000000	1,00	0,34	0,00051	5767	1,42	0,50	0,0060	83	0,0102	8700	0,7	0,0
44	100000000	1000000000	1,20	0,60	0,00041	4878	1,42	0,35	0,0050	70	0,0101	8700	0,7	0,0
45	100000000	1000000000	1,40	1,20	0,00036	3243	1,42	0,30	0,0062	48	0,0105	8800	0,7	0,0
46	100000000	1000000000	1,60	1,70	0,00023	4092	1,42	0,33	0,0053	62	0,0107	8700	0,8	0,0
47	100000000	1000000000	1,80	2,50	0,00015	4800	1,42	0,44	0,0061	72	0,0106	8800	0,7	0,0
48	100000000	1000000000	2,00	1,20	0,00042	3968	1,42	0,45	0,0073	62	0,0109	8700	0,7	0,0
49	100000	1000000000	1,00	0,34	0,00051	5767	1,42	0,50	0,0060	83	0,0102	10900	2,2	1,0
50	100000	1000000000	1,20	0,60	0,00041	4878	1,42	0,35	0,0050	70	0,0101	10800	2,3	1,0
51	100000	1000000000	1,40	1,20	0,00036	3243	1,42	0,30	0,0062	48	0,0105	11000	2,4	1,1
52	100000	1000000000	1,60	1,70	0,00023	4092	1,42	0,33	0,0053	62	0,0107	11100	2,2	1,1
53	100000	1000000000	1,80	2,50	0,00015	4800	1,42	0,44	0,0061	72	0,0106	10800	2,2	1,0
54	100000	1000000000	2,00	1,20	0,00042	3968	1,42	0,45	0,0073	62	0,0109	10700	2,2	1,0
55	100000000	1000000000	1,00	0,85	0,00050	2353	1,25	0,10	0,0065	15	0,0052	7500	2	0,0
56	100000000	1000000000	0,90	0,58	0,00040	3879	1,25	0,15	0,0057	26	0,0054	7600	1,9	0,0
57	100000000	1000000000	1,10	0,60	0,00030	6111	1,25	0,25	0,0060	42	0,0055	7700	2	0,0
58	100000000	1000000000	1,80	0,70	0,00020	11428	1,25	0,40	0,0055	73	0,0051	7500	2,2	0,0
59	100000000	1000000000	2,00	0,80	0,00015	16567	1,25	0,70	0,0065	106	0,0051	7500	2,3	0,0
60	100000000	1000000000	3,50	1,00	0,00045	7778	1,25	0,40	0,0075	53	0,0055	7500	2	0,0
61	100000000	1000000000	3,00	1,80	0,00050	3333	1,25	0,20	0,0065	31	0,0074	6700	1	0,0
62	100000000	1000000000	1,50	0,60	0,00044	5682	1,25	0,30	0,0059	51	0,0072	6700	1,2	0,0
63	100000000	1000000000	2,20	0,91	0,00032	7555	1,25	0,40	0,0060	67	0,0071	6700	1,2	0,0
64	100000000	1000000000	2,50	2,40	0,00021	4960	1,25	0,22	0,0050	44	0,0071	6800	1,2	0,0
65	100000000	1000000000	1,40	1,70	0,00017	4844	1,25	0,27	0,0060	45	0,0074	6800	1	0,0
66	100000000	1000000000	1,30	0,61	0,00040	5328	1,25	0,33	0,0070	47	0,0071	6700	1	0,0
67	100000000	1000000000	1,00	0,30	0,00061	6536	1,25	0,50	0,0060	83	0,0102	6500	0,9	0,0
68	100000000	1000000000	1,20	0,55	0,00041	5322	1,25	0,35	0,0050	70	0,0105	6400	0,9	0,0
69	100000000	1000000000	1,40	1,01	0,00036	3850	1,25	0,30	0,0062	48	0,0101	6400	0,8	0,0
70	100000000	1000000000	1,60	1,50	0,00023	4638	1,25	0,33	0,0053	62	0,0107	6500	0,9	0,0
71	100000000	1000000000	1,80	2,10	0,00015	5714	1,25	0,44	0,0061	72	0,0101	6400	0,8	0,0
72	100000000	1000000000	2,00	1,00	0,00042	4762	1,25	0,45	0,0073	62	0,0104	6400	0,9	0,0
73	100000000	1000000000	0,52	2,65	0,00010	1962	1,25	0,20	0,0062	32	0,0132	6500	1	0,0
74	100000000	1000000000	1,45	1,75	0,00020	4143	1,25	0,35	0,0051	69	0,0133	6600	1,1	0,0
75	100000000	1000000000	1,38	0,90	0,00030	5037	1,25	0,50	0,0060	83	0,0132	6700	1,3	0,0
76	100000000	1000000000	2,40	1,55	0,00040	3871	1,25	0,32	0,0050	64	0,0132	6700	1	0,0
77	100000000	1000000000	3,00	2,10	0,00050	2857	1,25	0,30	0,0064	47	0,0131	6700	1	0,0
78	100000000	1000000000	1,80	0,65	0,00060	3488	1,25	0,40	0,0070	57	0,0131	6600	1,2	0,0
79	100000000	1000000000	0,52	1,35	0,00015	2568	1,25	0,30	0,0061	49	0,0153	7200	2	0,0
80	100000000	1000000000	1,40	1,10	0,00025	5091	1,25	0,50	0,0052	96	0,0151	7500	2	0,0
81	100000000	1000000000	1,30	0,73	0,00035	5088	1,25	0,60	0,0061	98	0,0155	7800	2	0,0
82	100000000	1000000000	1,00	2,00	0,00045	1111	1,25	0,12	0,0055	22	0,0157	7600	2	0,0
83	100000000	1000000000	2,00	1,39	0,00055	2816	1,25	0,32	0,0064	50	0,0153	7400	2	0,0
84	100000000	1000000000	3,00	1,20	0,00065	3945	1,25	0,55	0,0075	73	0,0153	7600	2,2	0,0
85	100000000	10000	1,00	0,30	0,00051	6536	1,25	0,50	0,0060	83	0,0102	7900	2,4	0,0
86	100000000	10000	1,20	0,55	0,00041	5322	1,25	0,35	0,0050	70	0,0105	7900	2,4	0,0
87	100000000	10000	1,40	1,01	0,00036	3850	1,25	0,30	0,0062	48	0,0101	7800	2,4	0,0
88	100000000	10000	1,80	1,50	0,00023	4638	1,25	0,33	0,0053	62	0,0107	7900	2,4	0,0
89	100000000	10000	1,80	2,10	0,00015	5714	1,25	0,44	0,0061	72	0,0101	7900	2,4	0,0
90	100000000	10000	2,00	1,00	0,00042	4762	1,25	0,45	0,0073	62	0,0104	7900	2,4	0,0
91	100000000	1000000	1,00	0,30	0,00051	6536	1,25	0,50	0,0060	83	0,0102	6800	1,2	0,0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
92	100000000	1000000	1,20	0,55	0,00041	5322	1,25	0,35	0,0050	70	0,0105	6800	1	0,0
93	100000000	1000000	1,40	1,01	0,00038	3850	1,25	0,30	0,0062	48	0,0101	6800	1	0,0
94	100000000	1000000	1,60	1,50	0,00023	4638	1,25	0,33	0,0053	62	0,0107	6900	1	0,0
95	100000000	1000000	1,80	2,10	0,00015	5714	1,25	0,44	0,0061	72	0,0101	6900	1	0,0
96	100000000	1000000	2,00	1,00	0,00042	4762	1,25	0,45	0,0073	62	0,0104	6900	1	0,0
97	100000000	1000000000	1,00	0,30	0,00051	6536	1,25	0,50	0,0060	83	0,0102	6200	0,8	0,0
98	100000000	1000000000	1,20	0,55	0,00041	5322	1,25	0,35	0,0050	70	0,0105	6200	0,8	0,0
99	100000000	1000000000	1,40	1,01	0,00038	3850	1,25	0,30	0,0062	48	0,0101	6100	0,7	0,0
100	100000000	1000000000	1,60	1,50	0,00023	4638	1,25	0,33	0,0053	62	0,0107	6300	0,8	0,0
101	100000000	1000000000	1,80	2,10	0,00015	5714	1,25	0,44	0,0061	72	0,0101	6200	0,8	0,0
102	100000000	1000000000	2,00	1,00	0,00042	4762	1,25	0,45	0,0073	62	0,0104	6200	0,7	0,0
103	100000	100000000	1,00	0,30	0,00051	6536	1,25	0,50	0,0060	83	0,0102	7500	2	0,0
104	100000	100000000	1,20	0,55	0,00041	5322	1,25	0,35	0,0050	70	0,0105	7500	2	0,0
105	100000	100000000	1,40	1,01	0,00038	3850	1,25	0,30	0,0062	48	0,0101	7600	2	0,0
106	100000	100000000	1,60	1,50	0,00023	4638	1,25	0,33	0,0053	62	0,0107	7600	2	0,0
107	100000	100000000	1,80	2,10	0,00015	5714	1,25	0,44	0,0061	72	0,0101	7400	2,4	0,0
108	100000	100000000	2,00	1,00	0,00042	4762	1,25	0,45	0,0073	62	0,0104	7400	2,3	0,0
109	100000000	100000000	1,00	0,75	0,00050	2667	1,10	0,10	0,0065	15	0,0052	3200	1,8	0,0
110	100000000	100000000	0,80	0,50	0,00040	4500	1,10	0,15	0,0057	26	0,0053	3300	1,8	0,0
111	100000000	100000000	1,10	0,50	0,00030	7333	1,10	0,25	0,0060	42	0,0052	3400	1,8	0,0
112	100000000	100000000	1,60	0,64	0,00020	12500	1,10	0,40	0,0055	73	0,0053	3200	1,8	0,0
113	100000000	100000000	2,00	0,75	0,00015	17778	1,10	0,70	0,0066	106	0,0054	3200	2	0,0
114	100000000	100000000	3,50	0,79	0,00045	9845	1,10	0,40	0,0075	53	0,0049	3200	1,8	0,0
115	100000000	100000000	3,00	1,60	0,00050	3750	1,10	0,20	0,0065	31	0,0075	2600	0,8	0,0
116	100000000	100000000	1,50	0,55	0,00044	6198	1,10	0,30	0,0058	51	0,0075	2600	0,8	0,0
117	100000000	100000000	2,20	0,80	0,00032	8594	1,10	0,40	0,0060	67	0,0071	2600	0,8	0,0
118	100000000	100000000	2,50	2,10	0,00021	5669	1,10	0,22	0,0050	44	0,0071	2500	0,9	0,0
119	100000000	100000000	1,40	1,50	0,00017	5490	1,10	0,27	0,0060	45	0,0075	2600	0,9	0,0
120	100000000	100000000	1,30	0,55	0,00040	5909	1,10	0,33	0,0070	47	0,0073	2700	1	0,0
121	100000000	100000000	1,00	0,28	0,00051	7003	1,10	0,50	0,0060	83	0,0108	2400	0,8	0,0
122	100000000	100000000	1,20	0,48	0,00041	6098	1,10	0,35	0,0050	70	0,0104	2400	0,8	0,0
123	100000000	100000000	1,40	0,90	0,00036	4321	1,10	0,30	0,0062	48	0,0102	2500	0,8	0,0
124	100000000	100000000	1,60	1,30	0,00023	5351	1,10	0,33	0,0053	62	0,0106	2400	0,9	0,0
125	100000000	100000000	1,80	1,90	0,00015	6316	1,10	0,44	0,0061	72	0,0104	2400	0,8	0,0
126	100000000	100000000	2,00	0,89	0,00042	5350	1,10	0,45	0,0073	62	0,0105	2400	0,8	0,0
127	100000000	100000000	0,52	2,40	0,00010	2167	1,10	0,20	0,0062	32	0,0135	2600	1	0,0
128	100000000	100000000	1,43	1,50	0,00020	4767	1,10	0,35	0,0061	69	0,0131	2700	1	0,0
129	100000000	100000000	1,36	0,80	0,00030	5667	1,10	0,50	0,0060	83	0,0134	2700	1	0,0
130	100000000	100000000	2,40	1,40	0,00040	4286	1,10	0,32	0,0050	64	0,0136	2700	1	0,0
131	100000000	100000000	3,00	1,90	0,00050	3158	1,10	0,30	0,0064	47	0,0135	2700	1	0,0
132	100000000	100000000	1,80	0,76	0,00060	3947	1,10	0,40	0,0070	57	0,0132	2700	1,1	0,0
133	100000000	100000000	0,52	1,20	0,00015	2889	1,10	0,30	0,0061	49	0,0155	3300	2,2	0,0
134	100000000	100000000	1,40	0,97	0,00025	5773	1,10	0,50	0,0052	96	0,0151	3200	1,8	0,0
135	100000000	100000000	1,30	0,64	0,00035	5804	1,10	0,60	0,0061	98	0,0154	3100	1,8	0,0
136	100000000	100000000	1,00	1,70	0,00045	1307	1,10	0,12	0,0055	22	0,0152	3200	1,8	0,0
137	100000000	100000000	2,00	1,23	0,00055	2956	1,10	0,32	0,0064	50	0,0154	3200	1,8	0,0
138	100000000	100000000	3,00	1,05	0,00065	4396	1,10	0,55	0,0075	73	0,0152	3200	1,8	0,0
139	100000000	10000	1,00	0,28	0,00051	7003	1,10	0,50	0,0060	83	0,0108	3400	2,1	0,0
140	100000000	10000	1,20	0,50	0,00041	5854	1,10	0,35	0,0050	70	0,0109	3500	2,1	0,0
141	100000000	10000	1,40	0,90	0,00036	4321	1,10	0,30	0,0062	48	0,0102	3300	2,2	0,0
142	100000000	10000	1,60	1,35	0,00023	5153	1,10	0,33	0,0053	62	0,0110	3000	2,2	0,0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
143	100000000	10000	1,80	2,00	0,00015	6000	1,10	0,44	0,0061	72	0,0109	3300	2,1	0,0
144	100000000	10000	2,00	0,90	0,00042	5291	1,10	0,45	0,0073	62	0,0106	3300	2,1	0,0
145	100000000	1000000	1,00	0,28	0,00051	7003	1,10	0,50	0,0080	83	0,0108	2900	0,8	0,0
146	100000000	1000000	1,20	0,50	0,00041	5854	1,10	0,35	0,0050	70	0,0109	2900	0,8	0,0
147	100000000	1000000	1,40	0,90	0,00036	4321	1,10	0,30	0,0062	48	0,0102	2800	0,9	0,0
148	100000000	1000000	1,60	1,35	0,00023	5153	1,10	0,33	0,0053	62	0,0110	2800	0,8	0,0
149	100000000	1000000	1,80	2,00	0,00015	6000	1,10	0,44	0,0061	72	0,0109	2800	0,8	0,0
150	100000000	1000000	2,00	0,90	0,00042	5291	1,10	0,45	0,0073	62	0,0106	2800	0,8	0,0
151	100000000	1000000000	1,00	0,28	0,00051	7003	1,10	0,50	0,0080	83	0,0108	2400	0,6	0,0
152	100000000	1000000000	1,20	0,50	0,00041	5854	1,10	0,35	0,0050	70	0,0108	2300	0,6	0,0
153	100000000	1000000000	1,40	0,90	0,00036	4321	1,10	0,30	0,0062	48	0,0102	2300	0,6	0,0
154	100000000	1000000000	1,60	1,35	0,00023	5153	1,10	0,33	0,0053	62	0,0110	2300	0,7	0,0
155	100000000	1000000000	1,80	2,00	0,00015	6000	1,10	0,44	0,0061	72	0,0109	2300	0,6	0,0
156	100000000	1000000000	2,00	0,90	0,00042	5291	1,10	0,45	0,0073	62	0,0106	2300	0,6	0,0
157	100000	1000000000	1,00	0,28	0,00051	7003	1,10	0,50	0,0080	83	0,0108	3200	1,6	0,0
158	100000	1000000000	1,20	0,50	0,00041	5854	1,10	0,35	0,0050	70	0,0109	3200	1,7	0,0
159	100000	1000000000	1,40	0,90	0,00036	4321	1,10	0,30	0,0062	48	0,0102	3300	1,7	0,0
160	100000	1000000000	1,60	1,35	0,00023	5153	1,10	0,33	0,0053	62	0,0110	3300	1,8	0,0
161	100000	1000000000	1,80	2,00	0,00015	6000	1,10	0,44	0,0061	72	0,0109	3000	1,9	0,0
162	100000	1000000000	2,00	0,90	0,00042	5291	1,10	0,45	0,0073	62	0,0106	3300	1,9	0,0



Фіг.

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)

вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна

(044) 456 - 20 - 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»

вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна

(044) 216 - 32 - 71