



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **77644** (13) **U**  
(51) МПК (2013.01)  
**B65G 33/00**

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

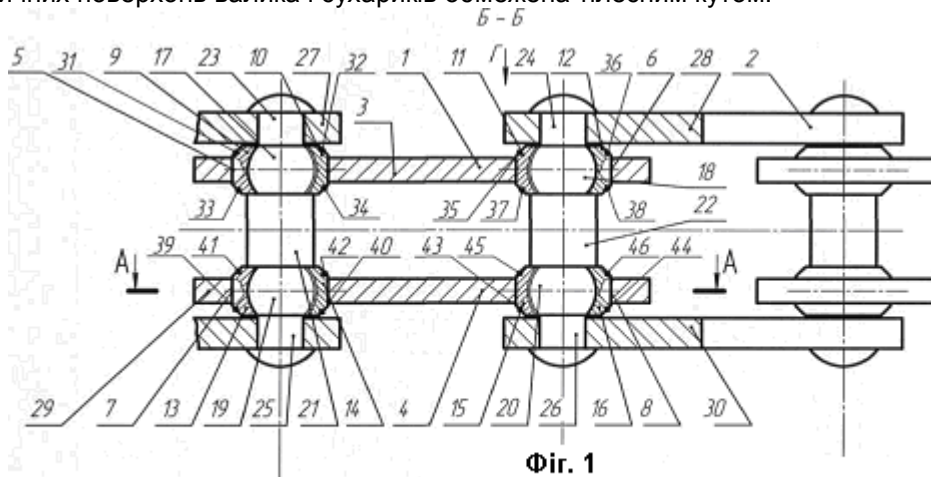
## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: <b>u 2012 08645</b>	(72) Винахідник(и): <b>Кривий Петро Дмитрович (UA), Ляшук Олег Леонтійович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>12.07.2012</b>	(73) Власник(и): <b>Кривий Петро Дмитрович, вул. Л. Українки, 37, кв. 20, м. Тернопіль, 46013 (UA), Ляшук Олег Леонтійович, вул. Б. Лепкого, буд. 6, кв. 127, м. Тернопіль, 46024 (UA)</b>
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.02.2013</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.02.2013, Бюл.№ 4</b>	

## (54) ТЯГОВИЙ ПЛАСТИНЧАСТИЙ БЕЗВТУЛКОВИЙ ЛАНЦЮГ ПІДВИЩЕНОЇ НЕСУЧОЇ ЗДАТНОСТІ

### (57) Реферат:

Тяговий пластинчастий безвтулковий ланцюг підвищеної несучої здатності, який виконано із послідовно-шарнірно з'єднаних внутрішніх і зовнішніх ланок. Внутрішня ланка утворена двома паралельно розміщеними внутрішніми пластинами, в які вставлені циліндричні кінці ступінчастих валиків, в кінцях яких виконані зовнішні сферичні поверхні. Зона контакту сферичних поверхонь валика і сухариків обмежена тілесним кутом.



Фиг. 1

UA 77644 U



Корисна модель належить до галузі піднімально-транспортних машин і може використовуватись як тяговий елемент у конвеєрах та в інших механізмах і машинах.

Найближчим відомим аналогом є пластинчастий тяговий безвтулковий ланцюг, який складається із послідовно-шарнірно з'єднаних внутрішніх і зовнішніх ланок, внутрішня ланка утворена двома паралельно розміщеними внутрішніми пластинами, в яких симетрично відносно їх середини виконані однакового діаметра отвори, в які вільно встановлені циліндричні кінці ступінчастих валиків, і в їх середніх частинах виконані циліндричні ступені більшого діаметра, а на кінцях валиків виконані циліндричні ступені меншого діаметра, а зовнішня ланка утворена двома паралельно розміщеними по обидва боки від внутрішніх ланок зовнішніми пластинами із симетрично відносно їх середин виконаними однакового діаметра отворами, в які запресовані кінці валиків, і на їх торцях сформовані півкруглі головки, а товщини внутрішніх та зовнішніх пластин однакові (Зенков Р.Л. и др. Машины непрерывного транспорта. Учебное пособие для студентов. - М.: Машиностроение, 1987. - 432 с.)

Основним недоліком найближчого аналога є недостатня несуча здатність шарнірів ланцюга через незначну опорну площу, що залежить від товщини внутрішніх пластин і діаметрів в них отворів.

В основу корисної моделі поставлена задача, що полягає у створенні пластинчастого тягового безвтулкового ланцюга підвищеної несучої здатності.

Поставлена задача вирішується тим, що тяговий пластинчастий безвтулковий ланцюг виконаний із послідовно-шарнірно з'єднаних внутрішніх і зовнішніх ланок, внутрішня ланка утворена двома паралельно розміщеними пластинами, в яких симетрично відносно їх середини виконані однакового діаметра отвори, в які вільно із зазорами встановлені циліндричні кінці ступінчастих валиків, і в їх середніх частинах виконані циліндричні ступені більшого діаметра, а на кінцях валиків виконані циліндричні ступені меншого діаметра, і зовнішня ланка утворена двома паралельно розміщеними по обидва боки від внутрішніх ланок зовнішніми пластинами із симетрично відносно їх середин виконаними однакового діаметра отворами, в які запресовані кінці валиків, і на їх торцях сформовані півкруглі головки, а товщини внутрішніх та зовнішніх пластин однакові, у якому, згідно з корисною моделлю, на кінцях валиків виконані зовнішні сферичні поверхні, які спряжені із зазором з внутрішніми сферичними поверхнями двох роз'ємних сухариків, зовнішні поверхні яких виконані циліндричними, і на торцях цих сухариків виконані західні фаски, і сухарики своїми зовнішніми циліндричними поверхнями запресовані у отвори внутрішніх пластин, а зона контакту сферичних поверхонь валика і сухариків обмежена

тілесним кутом, рівним  $\frac{\pi}{2}$  стерадіанів, і радіус внутрішньої сферичної поверхні  $R_{сф}$  сухариків дорівнює  $R_{сф} = (d + \Delta) / \sqrt{2}$ , де  $d$  - діаметр циліндричної кінцевої поверхні валиків;  $\Delta$  - рекомендований зазор в шарнірах ланцюгів, а висота  $t$  сухариків визначається із формули  $t = (d + \Delta)$ , а радіус зовнішньої сферичної поверхні на кінцевому ступені валика дорівнює

$$r_{сф} = 0,5 \cdot \sqrt{2 \cdot d^2 + 2 \cdot d \cdot \Delta + \Delta^2}.$$

Пластинчастий безвтулковий ланцюг зображено на фіг. 1 (головний вигляд), фіг. 2 - вид по Г, фіг. 3 - переріз А-А фіг. 1, фіг. 4 - розрахункова схема, фіг. 5 - переріз В-В фіг. 4.

Пластинчастий тяговий безвтулковий ланцюг (фіг. 1) складається із послідовно-шарнірно з'єднаних внутрішніх 1 і зовнішніх 2 ланок, а внутрішня ланка утворена паралельно розміщеними внутрішніми пластинами 3, 4, в яких симетрично відносно їх середини виконані отвори 5, 6 та 7, 8, в які з натягом запресовані роз'ємні сухарики 9, 10, 11, 12 та 13, 14, 15, 16, внутрішні поверхні яких виконані сферичними, які спряжені із зовнішніми сферичними поверхнями 17, 18 та 19, 20 валиків 21, 22, на кінцях яких розміщені циліндричні ступені 23, 24 і 25, 26, що запресовані в отвори зовнішніх пластин 27, 28 та 29, 30, і на верхніх і нижніх торцях сухариків виконані західні фаски 31, 32 (фіг. 1, фіг. 4), 33, 34, 35, 36, 37, 38 (фіг. 1), 39, 40 (фіг. 1, фіг. 4), 41, 42, 43, 44, 45, 46 (фіг. 1).

Розмірні параметри шарніра запресованої конструкції ланцюга визначаються з використанням фіг. 4 і фіг. 5. Врахувавши те, що максимальний тілесний кут контакту  $2\varphi_0$  спряжених сферичних поверхонь з малим зазором, рівним  $17\pi/36$  стерадіанів ( $\approx 85^\circ$ ) (див. Сухарев И.П. Прочность шарнирных узлов машин. Справочное пособие. - М.: Машиностроение, 1977. - 168 с.), приймаємо  $2\varphi_0 = 0,5\pi$  - стерадіанів. Визначимо радіус внутрішньої сферичної поверхні  $R_{сф}$  сухарів з дотриманням умови, що  $2\varphi_0 = 0,5\pi$ , і діаметр кінцевої циліндричної ступені валика -  $d$ . З  $\Delta AOD$ ,  $OD = 0,5 \cdot d + 0,5 \cdot \Delta$ , тут  $\Delta$  - діаметральний зазор у спряжених

сферичних поверхнях. Тоді  $R_{\text{сф}} = \frac{0,5(d+\Delta)}{\sqrt{2}/2} = \frac{d+\Delta}{\sqrt{2}}$ . Так як в прямокутному трикутнику  $\triangle AOD$  кути  $\angle OAD = \angle AOD = 45^\circ$ , то висота сухариків  $t = d + \Delta$ . Радіус зовнішньої сферичної поверхні  $r_{\text{сф}}$  на кінці валика визначимо, розглянувши  $\triangle AO_1E$ , де  $AE = d/2$ ;  $O_1E = \frac{(d+\Delta)}{2}$ . Тоді  $AO_1$  і виступає як гіпотенуза  $\triangle AO_1E$  і буде дорівнювати:

$$5 \quad r_{\text{сф}} = AO_1 = 0,5 \cdot \sqrt{2 \cdot d^2 + 2 \cdot d \cdot \Delta + \Delta^2}.$$

Підвищення несучої здатності запропонованого тягового пластинчастого безвтулкового ланцюга забезпечується збільшенням площі опорної поверхні створеної сферичними шарнірами по відношенню до площі опорної поверхні циліндричних шарнірів з діаметром валика  $d$ .

10 Опорну поверхню (площу контакту)  $A_s$  для циліндричних шарнірів і зоною контакту, яка визначається кутом контакту  $2\varphi_0 = \frac{\pi}{2}$  визначимо із залежності:

$$A_s = L_{\text{дуг}} \cdot t, \quad (1)$$

де  $L_{\text{дуг}}$  - довжина дуги на колі радіусом  $R_{\text{сф}}$ , яка обмежена кутом  $2\varphi_0 = \pi/2$ ;  $t = d + \Delta$  - ширина шарніра.

$$15 \quad A_s = r \cdot \frac{\pi}{2} \cdot (d + \Delta) = \frac{\pi \cdot (d + \Delta)}{4}, \quad (2)$$

$$\text{де } r = \frac{d + \Delta}{2}.$$

Опорну поверхню (площу контакту) для запропонованого сферичного шарніра визначимо як площу сферичного сегмента за формулою:

$$S_{\text{сегм.}} = 2\pi \cdot R_{\text{сф}} \cdot h, \quad (3)$$

20 де  $h$  - висота сферичного сегмента, яку визначаємо із розрахункової схеми (фіг. 4) за формулою  $h = OA = R_{\text{сф}} - \frac{d + \Delta}{2} = \frac{d + \Delta}{\sqrt{2}} - \frac{d + \Delta}{2}$ , і після спрощення буде мати вигляд

$$h = \frac{(\sqrt{2} - 1)(d + \Delta)}{2}.$$

Тоді площа сферичного сегмента визначається за формулою:

$$S_{\text{сег.}} = 2\pi \cdot R_{\text{сф}} \cdot h = 2\pi \cdot \frac{d + \Delta}{\sqrt{2}} \cdot \frac{(\sqrt{2} - 1)(d + \Delta)}{2} = \pi \cdot (d + \Delta)^2 \cdot \frac{(\sqrt{2} - 1)}{\sqrt{2}}.$$

25 Тоді коефіцієнт  $K$  у відсотках збільшення площі контакту сферичного шарніра з тілесним кутом контакту  $2\varphi_0 = \pi/2$  по відношенню до площі контакту циліндричного шарніра із зоною контакту, обмеженою кутом  $2\varphi_0 = \pi/2$ , буде дорівнювати:

$$K = \frac{S_{\text{сег.}}}{A_s} = \frac{\pi \cdot (d + \Delta)^2 \cdot (\sqrt{2} - 1)}{\frac{\pi \cdot (d + \Delta)}{4}} = \frac{4(\sqrt{2} - 1)}{\sqrt{2}} = 1,17.$$

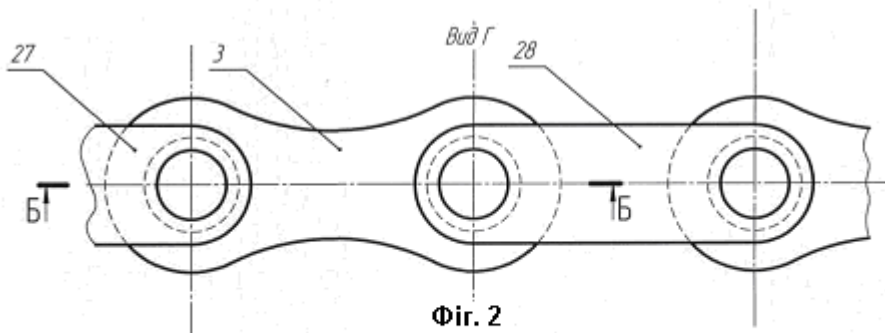
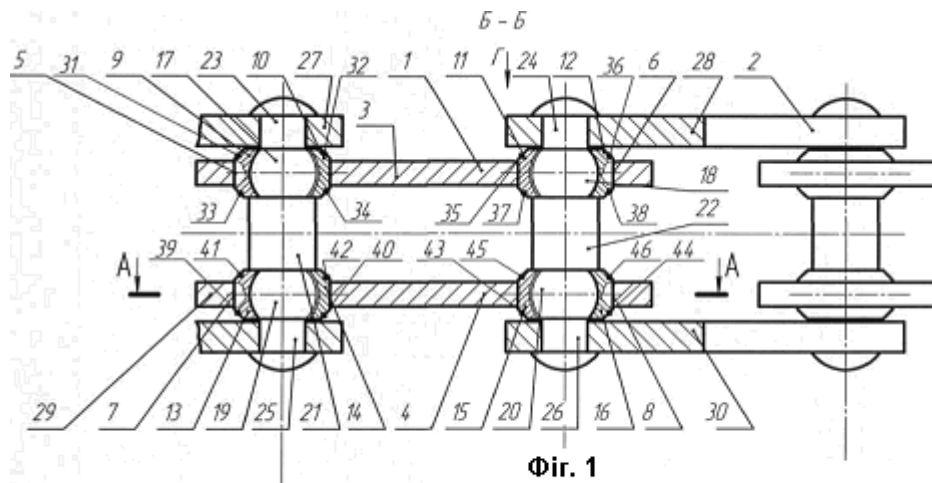
30 Таким чином запропонована корисна модель тягового пластинчастого безвтулкового ланцюга за рахунок збільшення опорної площі контакту у шарнірах на 17 % забезпечить підвищення несучої здатності тягового ланцюга.

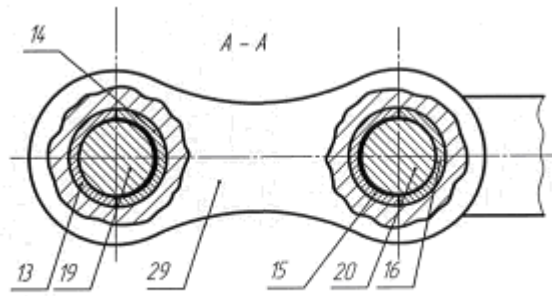
#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

35 Тяговий пластинчастий безвтулковий ланцюг підвищеної несучої здатності, який виконано із послідовно-шарнірно з'єднаних внутрішніх і зовнішніх ланок, внутрішня ланка утворена двома паралельно розміщеними внутрішніми пластинами, в яких симетрично відносно їх середини виконані однакового діаметра отвори, в які вільно із зазором вставлені циліндричні кінці ступінчастих валиків, і в їх середніх частинах виконані циліндричні ступені більшого діаметра, а

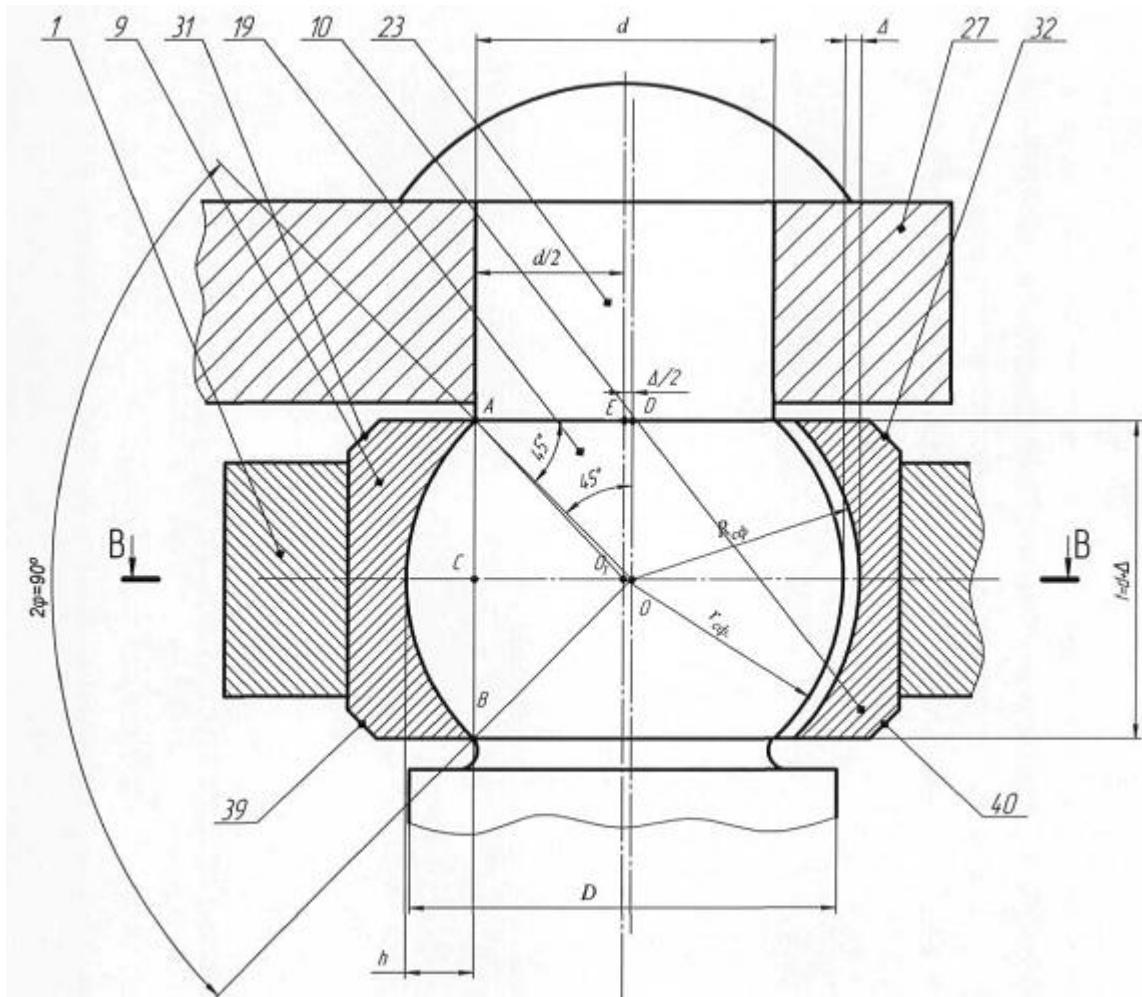
40 на кінцях валиків виконані циліндричні ступені меншого діаметра, і зовнішня ланка утворена двома паралельно розміщеними по обидва боки від внутрішніх ланок зовнішніми пластинами, із

- симетрично відносно їх середин виконаними однакового діаметра отворами, в які запресовані кінці валиків, і на їх торцях сформовані напівкруглі головки, а товщина зовнішніх і внутрішніх пластин однакова, який **відрізняється** тим, що на кінцях валиків виконані зовнішні сферичні поверхні, які спряжені із зазором з внутрішніми сферичними поверхнями двох роз'ємних сухариків, зовнішні поверхні яких виконані циліндричними, і на торцях цих сухариків виконані західні фаски, і сухарики своїми зовнішніми циліндричними поверхнями запресовані у отвори внутрішніх пластин, а зона контакту сферичних поверхонь валика і сухариків обмежена тілесним кутом, рівним  $\frac{\pi}{2}$  стерадіанів, і радіус внутрішньої сферичної поверхні  $R_{сф}$  сухариків дорівнює  $R_{сф} = (d + \Delta) / \sqrt{2}$ , де  $d$  - діаметр циліндричної кінцевої поверхні валиків;  $\Delta$  - рекомендований зазор в шарнірах ланцюгів, а висота  $t$  сухариків визначається із формули  $t = d + \Delta$ , а радіус зовнішньої сферичної поверхні на кінцевому ступені валика дорівнює  $r_{сф} = 0,5 \cdot \sqrt{2 \cdot d^2 + 2 \cdot d \cdot \Delta + \Delta^2}$ .

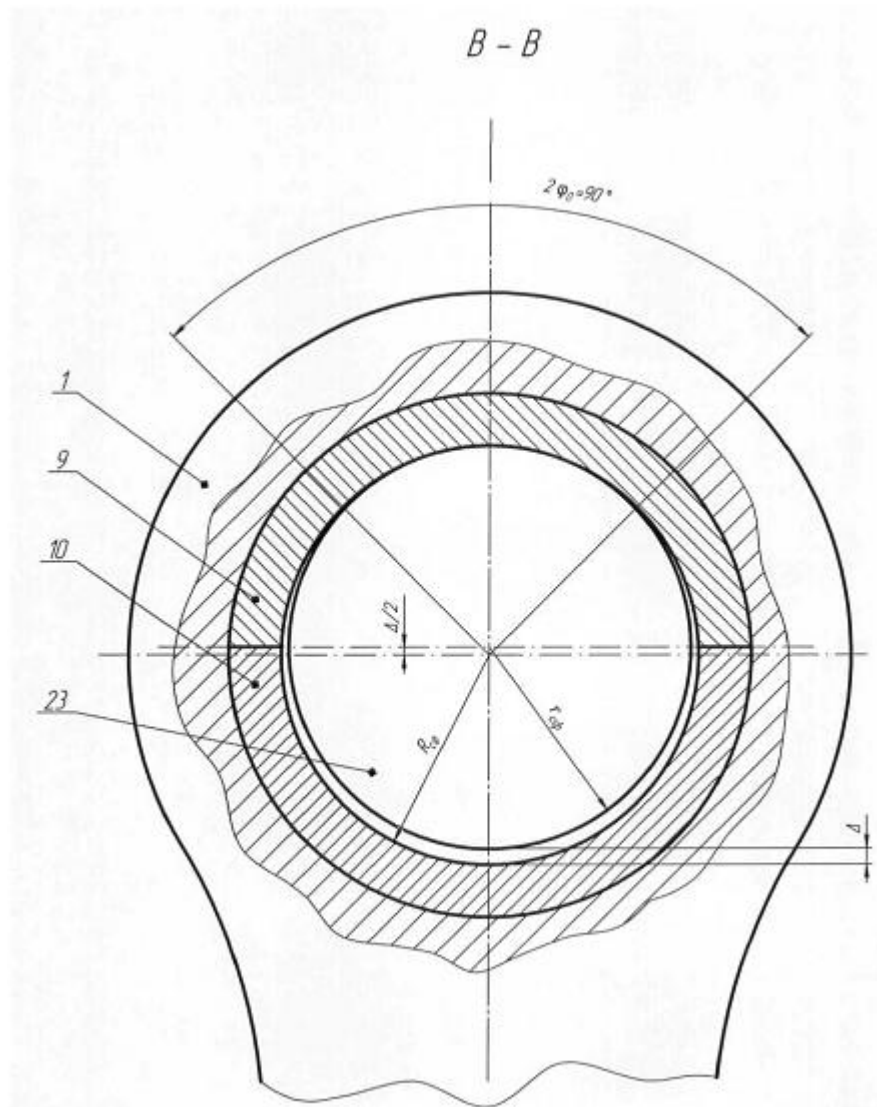




Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5

---

Комп'ютерна верстка А. Крулевський

---

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

---

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