



(19) **UA** (11) **47 486** (13) **C2**
(51)МПК⁷ **E 21F 5/04 A, B 05B 1/04 B**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
УКРАИНЫ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ УКРАИНЫ

(21), (22) Заявка: 99020570, 02.02.1999

(24) Дата начала действия патента: 15.07.2002

(46) Дата публикации: 15.07.2002

(72) Изобретатель:

Феськов Михаил Иванович, UA,
Иваньков Игорь Николаевич, UA,
Кривенко Марк Валериевич, UA

(73) Патентовладелец:

Донбасский горно-металлургический институт,
UA

(54) ПЛОСКОСТРУЙНЫЙ ОРОСИТЕЛЬ

(57) Реферат:

Плоскоструйный ороситель относится к устройствам механического диспергирования жидкости и может быть использован для борьбы с пылью на предприятиях горной промышленности при проведении горных выработок и при добыче полезных ископаемых. Для эффективного дробления первичных капель при ударе по всему периметру профильных вырезов и обеспечении дисперсности распыления и эффективности пылеугнетения плоскоструйный ороситель имеет

параллельные оси корпуса выступы в виде острых двугранных углов, отражающая поверхность которых имеет вогнутую цилиндрическую кривизну с центрами на оси корпуса.

Официальный бюлетень "Промышленная собственность". Книга 1 "Изобретения, полезные модели, топографии интегральных микросхем", 2002, N 7, 15.07.2002. Государственный департамент интеллектуальной собственности Министерства образования и науки Украины.

U A 4 7 4 8 6 C 2

U A 4 7 4 8 6 C 2



(19) **UA** ⁽¹¹⁾ **47 486** ⁽¹³⁾ **C2**
(51) Int. Cl.⁷ **E 21F 5/04 A, B 05B 1/04 B**

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF
UKRAINE

STATE DEPARTMENT OF INTELLECTUAL
PROPERTY

(12) **DESCRIPTION OF PATENT OF UKRAINE FOR INVENTION**

(21), (22) Application: 99020570, 02.02.1999

(24) Effective date for property rights: 15.07.2002

(46) Publication date: 15.07.2002

(72) Inventor:

Fes"kov Myhailo Ivanovych, UA,
Ivan"kov Ihor Myhailovych, UA,
Krivenko Mark Valeriyovych, UA

(73) Proprietor:

Donbas Mining and Metallurgical Institute, UA

(54) **FLAT JET SPRINKLER**

(57) Abstract:

A flat jet sprinkler belongs to the mechanical liquid dispersion devices and may be used for suppressing a dust at the mine industry enterprises while performing the mine production and the mineral resources mining. For effective the primary drops crushing by a strike on all the perimeter of the profile notches and producing a highly disperse crushing and effective dust suppression, the flat jet sprinkler contains the

parallel to its body axis protrusions in a shape of dihedral angle, the reflection surface of which has a concave cylindrical curvature with the centers laying on the body axis.

Official bulletin "Industrial property". Book 1 "Inventions, utility models, topographies of integrated circuits", 2002, N 7, 15.07.2002. State Department of Intellectual Property of the Ministry of Education and Science of Ukraine.

U A 4 7 4 8 6 C 2

U A 4 7 4 8 6 C 2



(19) **UA** ⁽¹¹⁾ **47 486** ⁽¹³⁾ **C2**
(51)МПК ⁷ **E 21F 5/04 A, B 05B 1/04 B**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ

(12) ОПИС ВІНАХОДУ ДО ПАТЕНТУ УКРАЇНИ

(21), (22) Дані стосовно заявки:
99020570, 02.02.1999

(24) Дата набуття чинності: 15.07.2002

(46) Публікація відомостей про видачу патенту
(деклараційного патенту): 15.07.2002

(72) Винахідник(и):

Феськов Михайло Іванович, UA,
Іваньков Ігор Миколайович, UA,
Кривенко Марк Валерійович, UA

(73) Власник(и):

Донбаський гірничо-металургійний інститут, UA

(54) ПЛОСКОСТРУМИННИЙ ЗРОШУВАЧ

(57) Реферат:

Плоскострумний зрошувач належить до пристроїв механічного диспергування рідини і може бути використаним для боротьби з пилом на підприємствах гірничої промисловості при проведенні гірничих виробок і при видобутку корисних копалин. Для ефективного дробіння первинних крапель при ударі по всьому периметру

профільних вирізів та забезпечення підвищеної дисперсності розпилу і ефективності пилопригнічення, плоскострумний зрошувач має паралельні осі корпусу виступи у вигляді гострих двограних кутів, відбиткова поверхня яких має угнуту циліндричну кривизну з центрами на осі корпусу.

U A 4 7 4 8 6 C 2

U A 4 7 4 8 6 C 2

Опис винаходу

Плоскоструминний зрошувач належить до пристроїв механічного диспергування рідини і може бути використаним для боротьби з пилом на підприємствах гірничої промисловості при проведенні гірничих виробок і при видобутку корисних копалин.

Для боротьби з пилом диспергованою водою часто застосовують плоскоструминні зрошувачі, у яких розпил здійснюється при співударянні струменів.

Наприклад, у плоскоструминному зрошувачі співударяння потоків рідини здійснюються на стику підвідного каналу з пазом, а розпорошення струменів на краплі здійснюється у пазі і на виході з нього /Авт. свид. СССР № 1190065, опубл. Бюл. № 41, 1985 г./.

Недоліком цього зрошувача є грубий розпил, що не забезпечує потрібної ефективності пилопригнічення.

Найбільш близьким за технічною суттю та досягаемым результатом є плоскоструминний зрошувач, до складу якого входить відцентрова форсунка з циліндричним корпусом з закріпленою на ньому П-подібною напрямною у вигляді боковин з профільними вирізами, які розташовані симетрично осі корпусу /Авт.свид. СССР № 1810584, опубл. Бюл. № 15, 1993г./.

Підвищення дисперсності крапель у цьому зрошувачі досягається за рахунок дробіння у два ступеня: перший на виході з відцентрової форсунки, другий - при ударянні первинних крапель у край боковини.

Експериментальні дослідження довели, що кількість крапель, які утворюються при ударянні у боковину залежить від кутів, під якими первинні краплі налітають на відбиткову поверхню /див. пояснення на фіг.1/.

На фіг.1-а та 1-в зображені відповідно вертикальні розрізи по осі боковин прототипа та запропонованого винаходу; на фіг.1-б і 1-г відповідно вигляд боковин прототипа і запропонованого винаходу з боку факела. При цьому умовні позначення мають наступний вигляд: 0 - вершина факела; 1 - факел; 2 - боковина; 3 - виступ на боковині; 4 - відбиткова поверхня виступу; M_i - точка зустрічі краплі з відбитковою поверхнею; OM_i - вектор швидкості крапель; N_i - M_i - нормалі до відбиткової поверхні; β - кут у вершині двогранного кута; γ_i - кут падіння краплі на відбиткову поверхню; δ_i - кут між вектором швидкості та дотичною K_i - K_i до відбиткової поверхні; R_i - радіус кривизни відбиткової поверхні виступу; h_i - відстань від вершини корпусу 0 до центру і-тої відбиткової поверхні виступу; h_i - висота виступа.

При цьому встановлено, що крапля розпадається на максимальну кількість дрібних краплин при співударянні з поверхнею у вершині двогранного гострого кута β , за умовою, що кут її падіння γ_i , дорівнює $35^\circ - 60^\circ$ /кут падіння - це кут між нормаллю до площини боковини та вектором швидкості краплини/ а вектор швидкості краплі утворює кут з дотичною до відбиткової поверхні у точці зустрічі $\delta_i = 80^\circ - 90^\circ$ /див. фіг.1-б та 1-г/. Остання умова у прототипі дотримується тільки на малій відстані співударяння факела з боковиною, яка примкнута до вектору OM_i /фіг.1-б/. Віддаляючись від вершини факела 0 кут γ_i збільшується, а кут δ_i зменшується. Тому краплі, які віддалені від осі боковини не відбиваються при зустрічі з поверхнею, а налипають на неї, утворюючи плівку, яка зривається ежектуючим повітрям у вигляді крупних крапель, розмір яких значно більший за розмір первинних крапель.

Таким чином вторинне дробіння крапель ефективне тільки на невеличкому відрізку по ширині боковин.

Недоліком прототипу є неефективне дробіння первинних крапель при ударі на всьому протязі профільного вирізу, що значно зменшує диспергування розпилу та ефективність пилопригнічення.

В основу винаходу покладене задан, створити такий плоскоструминний зрошувач, у якому завдяки використанню боковин з виступами у вигляді двограних гострих кутів, відбиткова поверхня яких має угнуту циліндричну форму, досягається ефективне дробіння первинних крапель при ударі по всьому периметру профільних вирізів та забезпечується підвищення дисперсності розпилу і ефективність пилопригнічення.

Поставлено задачі досягається тим, що у плоскоструминному зрошувачі, до складу якого входить відцентрова форсунка з циліндричним корпусом із закріпленою на ньому П-подібною напрямною у вигляді боковин з профільними вирізами, які розташовані симетрично відносно осі корпусу, згідно винаходу робочі поверхні боковин мають паралельні осі корпусу виступи у вигляді гострих двограних кутів, відбитка ва поверхня яких має угнуту циліндричну кривизну з центрами на осі корпусу, при цьому параметри виступів визначаються із виразів:

$$R_i = \frac{0,5 \cdot B}{\cos \arctg \left(\frac{l_0 \cdot n_i}{0,5 \cdot B} \right)} \quad (1)$$

$$h_i = 0,5 \cdot B \left[1 - \frac{\text{Cosarctg} \left(\frac{l_0 \cdot n_{i+1}}{0,5 \cdot B} \right)}{\text{Cosarctg} \left(\frac{l_0 \cdot n_i}{0,5 \cdot B} \right)} \right] \quad (2)$$

$$H_i = \frac{0,5 \cdot B}{\text{tg} \frac{\alpha}{2} \cdot \text{Cosarctg} \left(\frac{l_0 \cdot n_i}{0,5 \cdot B} \right)} \quad (3)$$

де R_i - радіус кривизни відбиткової поверхні i -того виступу, мм;

B - відстань між боковинами, мм;

l_0 - крок розташування криволінійних відбиткових поверхней на площині боковий /наприклад у межах 10 - 20мм/мм;

n_i - порядковий номер виступу від осі боковими;

H_i - відстань від вершини факелу до центру i -тої відбиткової поверхні виступу, мм;

α - кут розхилу факелу, град.

Це дозволяє підвищити ефективність дробіння первинних крапель при ударі по всьому периметру профільних вирізів та забезпечити підвищення дисперсності розпилу та ефективність пилопригнічення.

Радіуси кривизни відбиткових поверхней виступів R_i визначають з трикутника OM_i /див. фіг. 1-г/

$$R_i = \frac{OM_i}{\text{Cos}(\angle M_i O M_i)} \quad (4)$$

Кут $M_i O M_i$ визначають з трикутника $M_i O M_i$ за допомогою виразу:

$$\angle M_i O M_i = \text{arctg} \left(\frac{l_0 \cdot n_i}{M_i O} \right) = \text{arctg} \left(\frac{l_0 \cdot n_i}{0,5 \cdot B} \right), \quad (5)$$

Після перетворення маємо:

$$R_i = \frac{0,5 \cdot B}{\text{Cosarctg} \left(\frac{l_0 \cdot n_i}{0,5 \cdot B} \right)} \quad (6)$$

Відстань від вершини факелу O до центру відбиткової поверхні

n_i - того виступу O_i може бути визначена із трикутника $Om_i O_i$ /фіг. 1-а, 1-в/.

$$H_i = OO_i = \frac{R_i}{\text{tg} \frac{\alpha}{2}}, \quad (7)$$

$$H_i = \frac{0,5 \cdot B}{\text{tg} \frac{\alpha}{2} \cdot \text{Cosarctg} \left(\frac{l_0 \cdot n_i}{0,5 \cdot B} \right)}, \quad (8)$$

Висота виступу h_i визначається з прямокутного трикутника abc /фіг. 1-г/, де $h_i = ab$

$$h_i = ac \cdot \cos(\angle M_f Oc), \quad (9)$$

5

де $ac = R_{i+1} - R_i$ /див. Фіг. 1-г/

R_{i+1} - радіус кривизни n_{i+1} - тої відбиткової поверхні.

10

$$R_{i+1} = \frac{0,5 \cdot B}{\cos \arctg \left(\frac{l_0 \cdot n_{i+1}}{0,5 \cdot B} \right)} \quad (10)$$

15

після підставок та перетворення виразу (7) маємо:

20

$$h_i = 0,5 \cdot B \left[1 - \frac{\cos \arctg \left(\frac{l_0 \cdot n_{i+1}}{0,5 \cdot B} \right)}{\cos \arctg \left(\frac{l_0 \cdot n_i}{0,5 \cdot B} \right)} \right] \quad (11)$$

25

На фіг.2 наведене плоскострумнини зрошувач - повздожній розріз; на фіг.3 - вид боковин з боку вихіду диспергірованної рідини; на фіг.4 - вид з боку боковини з виривом; на фіг.5 - форма перетину факела.

30

Плоскострумнинний зрошувач має відцентрову форсунку, яка складається з циліндричного корпусу і з зовнішньою різью з каналом для підводу води і завихрювача 2 с одного торця та соплом - з другого встановлену на корпусі П-подібну напрямну з боковинами 3 симетричні розташованими відносно осі корпусу і має профільні вирізи 4, до того ж робочі поверхні боковин 3 мають паралельні осі корпусу виступи 5 у вигляді гострих двограних кутів, а відбиткова поверхня вис тупів 5 виконана по циліндричним угнутим поверхням з радіусами кривизни R_i , і центрами на осі корпусу, до того ж параметри виступів визначаються із слідуочих виразів:

35

$$R_i = \frac{0,5 \cdot B}{\cos \arctg \left(\frac{l_0 \cdot n_i}{0,5 \cdot B} \right)} \quad (12)$$

40

$$h_i = 0,5 \cdot B \left[1 - \frac{\cos \arctg \left(\frac{l_0 \cdot n_{i+1}}{0,5 \cdot B} \right)}{\cos \arctg \left(\frac{l_0 \cdot n_i}{0,5 \cdot B} \right)} \right], \quad (13)$$

45

$$H_i = \frac{0,5 \cdot B}{\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} \cdot \cos \arctg \left(\frac{l_0 \cdot n_i}{0,5 \cdot B} \right)} \quad (14)$$

50

55

Плоскострумнинний зрошувач працює таким чином.

60

Вода до форсунки подається під тиском /більш за 0,8МПа/, закручується у завихрювачі 2. При виході з форсунки закручений струм розпадається на краплі, створюючи факел у вигляді полого конуса. Факел диспергованої води, який генерован відцентровою форсункою 1 неодноріден у поперечному перетину по крупності крапель і густині розподілу їх по діаметру.

65

Найбільша густина зрошування знаходиться у периферійних шарах факелу, де рухаються крупні краплі. Кожний елементарний потік первинних крапель зовнішнього шару факелу ударяється тільки об відбитову

поверхню окремого виступу. Завдяки угнутим циліндричним поверхням виступів забезпечується оптимальна величина кута $\delta = 90^\circ$ між векторами швидкостей крапель, які б'ються, і відповідними їм дотичними до відбиткових поверхней. Це сприяє ефективному вторинному дробінню на всьому периметрі профільного вирізу в боковинах.

Краплі, які відбиті, заповнюють простір навколо площини, паралельної боковинам, що перетворює конусний факел у плоске віяло.

Таким чином, у винаході, який подається, генерується факел з більш тонким дисперсним складом крапель за рахунок того, що боковини мають паралельні осі корпусу виступи, відбиткові поверхні яких мають угнуту циліндричну кривизну.

Експериментальні дослідження довели, що середньооб'ємний діаметр крапель, які генеровані розрошувачем, що пропонується у 3 - 3,5 рази менші, за розмір крапель, одержаних за допомогою прототипу.

Запропонований плоскоструминний зрошувач може бути використаним у системах боротьби з пилом на очисних і прохідницьких комбайнах виоірної дії.

Формула винаходу

Плоскоструминний зрошувач, до складу якого входить відцентрова форсунка з циліндричним корпусом з закріпленою на ньому П-подібною напрямною у вигляді боковин з профільними вирізами, які розташовані симетрично відносно осі корпусу, який відрізняється тим, що робочі поверхні боковин мають паралельні осі корпусу виступи у вигляді гострих двограних кутів, відбиткова поверхня яких має угнуту циліндричну кривизну з центрами на осі корпусу, при цьому параметри виступів визначаються із виразів:

$$R_i = \frac{0,5 \cdot B}{\cos \arctg \left(\frac{l_0 \cdot n_i}{0,5 \cdot B} \right)}, (1)$$

$$h_i = 0,5 \cdot B \cdot \left[1 - \frac{\cos \arctg \left(\frac{l_0 \cdot n_{i+1}}{0,5 \cdot B} \right)}{\cos \arctg \left(\frac{l_0 \cdot n_i}{0,5 \cdot B} \right)} \right], (2)$$

$$H_i = \frac{0,5 \cdot B}{\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} \cdot \cos \arctg \left(\frac{l_0 \cdot n_i}{0,5 \cdot B} \right)}, (3)$$

де R_i - радіус кривизни відбиткової поверхні i -того виступу, мм;

B - відстань між боковинами, мм;

l_0 - крок розташування криволінійних відбиткових поверхонь на площині боковин (наприклад у межах 10-20 мм), мм;

n_i - порядковий номер виступу від осі боковини;

h_i - висота виступу над боковиною, мм;

H_i - відстань від вершини факела до центра i -тої відбиткової поверхні виступу, мм;

α - кут розхилу факела, град.

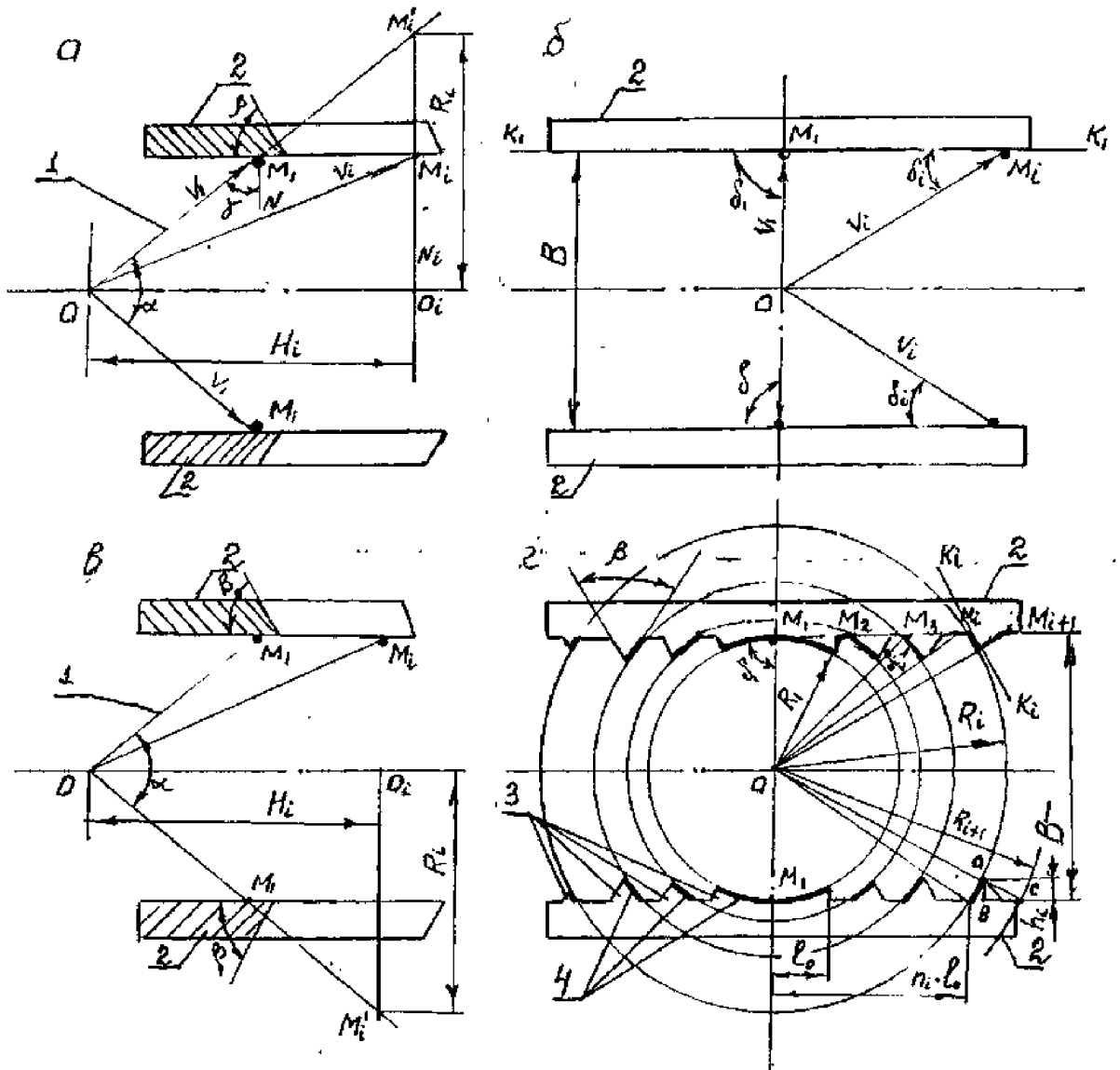


Fig. 1

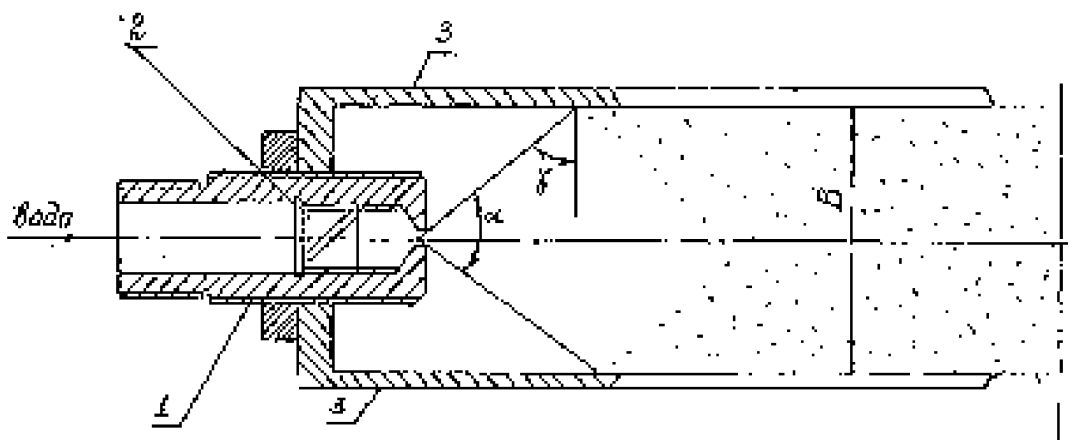
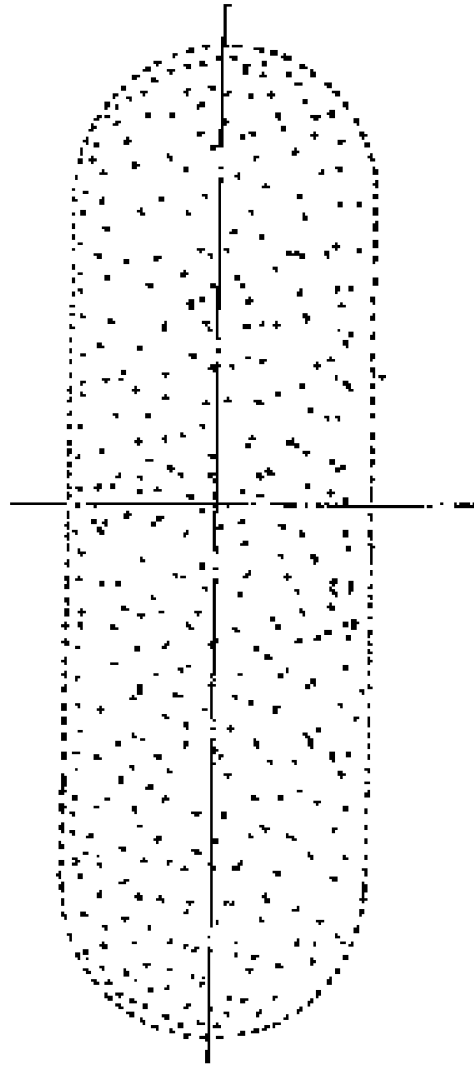


Fig. 2



Фіг. 5

Офіційний бюлетень "Промислова власність". Книга 1 "Винаходи, корисні моделі, топографії інтегральних мікросхем", 2002, N 7, 15.07.2002. Державний департамент інтелектуальної власності Міністерства освіти і науки України.

U A 4 7 4 8 6 C 2

U A 4 7 4 8 6 C 2