



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **88173** (13) **U**
(51) МПК (2014.01)
G02B 13/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2013 07358	(72) Винахідник(и): Сокурєнко Вячеслав Михайлович (UA), Бублик Олександр Олександрович (UA)
(22) Дата подання заявки: 10.06.2013	(73) Власник(и): Бублик Олександр Олександрович, вул. Лісківська, 18-б, кв. 79, м. Київ, 02167 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 11.03.2014	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 11.03.2014, Бюл.№ 5	

(54) КОМПАКТНИЙ ДВОЕЛЕМЕНТНИЙ ІНФРАЧЕРВОНИЙ ОБ'ЄКТИВ

(57) Реферат:

Компактний двоелементний інфрачервоний об'єктив містить два компоненти з асферичними поверхнями і апертурну діафрагму. Перший компонент виконаний як позитивний меніск, розташований увігнутою поверхнею до простору зображення, другий компонент виконаний також як позитивний та розташований увігнутою поверхнею до простору зображення. Апертурна діафрагма розташована перед першим компонентом, а поверхні об'єктива виконано як асферичні поверхні Форбса.

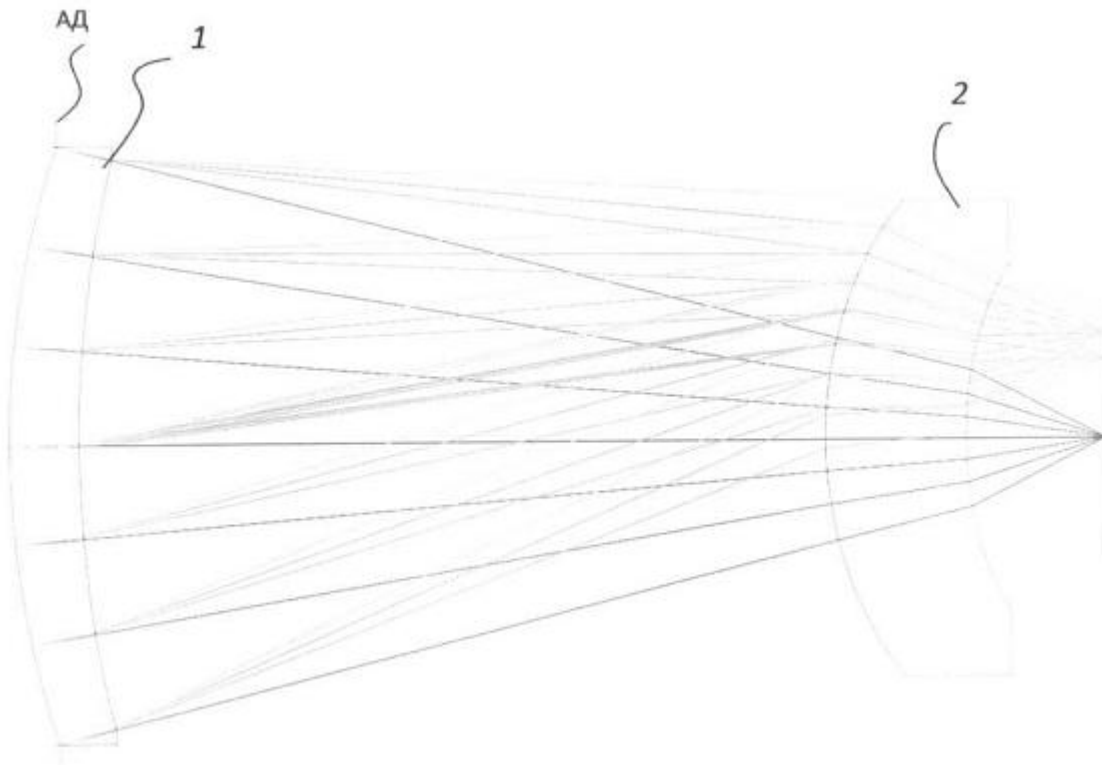


Fig. 1

UA 88173 U

Корисна модель належить до оптичного приладобудування, зокрема до малогабаритних об'єктивів, що працюють в інфрачервоному (14) діапазоні довжин хвиль та можуть бути використані для отримання інформації від зовнішніх об'єктів, наприклад, у складі тепловізійних прицілів для зброї.

Відомим найближчим аналогом є компактний двоелементний інфрачервоний об'єktiv за патентом США № US 7672045 B2, МПК G02B13/14, публікація від 2 березня 2010, що містить два компоненти з асферичними поверхнями і апертурну діафрагму, перший компонент виконаний позитивним, другий - позитивним. Об'єktiv має відносний отвір 1:1,1 кутове поле - 22,4°.

Недоліком цього об'єктива є недостатня якість зображення.

Задачею корисної моделі є забезпечення високої якості зображення за рахунок конструктивного виконання його оптичної схеми, а саме використання особливого типу асферичних поверхонь.

Поставлена задача вирішується тим, що в компактному двоелементному ІЧ об'єктиві, що містить два компоненти з асферичними поверхнями і апертурну діафрагму, перший компонент виконаний як позитивний меніск, повернутий увігнутістю до зображення, другий - як позитивний меніск, повернутий увігнутістю до зображення, новим є те, що апертурна діафрагма розташована безпосередньо перед першим компонентом (фактично збігається з першою оптичною поверхнею), а всі асферичні поверхні виконані як поверхні типу CON, запропонованого Г. Форбсом в статті (Forbes G. W., "Shape specification for axially symmetric optical surfaces", Opt. Express 15, 2007, pp. 5218-5226). Зазначена сукупність дозволяє отримати необхідну й достатню кількість параметрів оптичної системи, що дозволяють створити компактний двоелементний ІЧ об'єktiv з високою якістю зображення.

Сукупність усіх зазначених вище ознак дозволяє вирішити поставлену задачу.

Суть корисної моделі пояснюється кресленнями:

- На фіг. 1 представлена оптична схема компактного двоелементного ІЧ об'єктива.

- На фіг. 2 представлені графіки поперечної аберації світлосильного об'єктива згідно з запропонованою корисною моделлю.

- На фіг. 3 показані графіки хвильової аберації світлосильного об'єктива згідно з запропонованою корисною моделлю.

- На фіг. 4 зображені графіки кривизни поля та астигматизму світлосильного об'єктива згідно з запропонованою корисною моделлю.

- На фіг. 5 приведений графік величини відносної дисторсії в залежності від відносного значення кутового поля світлосильного об'єктива згідно з запропонованою корисною моделлю.

- На фіг. 6 показані точкові діаграми для осьового та позаосьових пучків світлосильного об'єктива згідно з запропонованою корисною моделлю.

Компактний двоелементний інфрачервоний об'єktiv містить послідовно розташовані по ходу променя апертурну діафрагму та два компоненти, позитивний меніск 1, розташований увігнутою поверхнею до простору зображення, та другий позитивний меніск 2, також розташований увігнутою поверхнею до простору зображення.

Об'єktiv працює так. Випромінювання від нескінченно віддаленого об'єкта послідовно проходить через усі елементи об'єктива (1 і 2), після яких утворюється зображення у фокальній площині об'єктива. Зображення потрапляє на світлочутливий шар мікроболометра або будь-якого іншого приймача для ІЧ-діапазону (на кресленнях приймач випромінювання не показаний).

Прикладом конкретної реалізації запропонованої корисної моделі є компактний двоелементний ІЧ об'єktiv, що має фокусну відстань 28,2747 мм, відносний отвір 1:1,1 та кутове поле 2w-22,4°, спектральний діапазон роботи - 7,5...14 мкм.

Тип асферичних поверхонь (CON) запропонованої корисної моделі описується рівнянням асферичних поверхонь Форбса, а значення коефіцієнтів асферичності представлені в таблиці 3.

Основні технічні параметри об'єктива представлені в таблиці 1, а конструктивні параметри - в таблицях 2 і 3.

Таблиця 1

Технічні параметри об'єктива

№	Найменування параметра	Значення
1	Задня фокусна відстань, мм	28,275
2	Кутове поле, кутових градусів	22,4
3	Відносний отвір	1:1,1
4	Задній фокальний відрізок, мм	6,054
5	Загальна довжина, мм	46,944

Таблиця 2

Конструктивні параметри об'єктива

№ поверхні	Радіус кривизни поверхні, мм	Осьова відстань, мм	Марки матеріалу	Світлові висоти, мм
Предмет		нескінченність	Повітря	
1 (апертурна діафрагма)	38,8557	3	Германій	12,87
2	48,9602	31,944	Повітря	12,34
3	18,9448	6	Германій	10,21
4	18,5168	6	Повітря	7,76
Зображення	нескінченність		Повітря	5,56

Таблиця 3

Коефіцієнти асферичних поверхонь об'єктива

№ поверхні	Нормувальний радіус, мм	Коефіцієнт А0	Коефіцієнт А1	Коефіцієнт А2	Коефіцієнт А3
1	13	-0,117334	0,020010	-0,010957	4,2834E-3
2	13	-0,138148	0,018637	-0,015016	3,3795E-3
3	10,3	7,4692E-3	-0,016337	-0,010183	-7,9818E-3
4	10	-41,199940	-35,18266	-22,691124	-11,109065

Продовження табл. 3

№ поверхні	Коефіцієнт А4	Коефіцієнт А5	Коефіцієнт А6	Конічний коефіцієнт
1	-2,3594E-3	1,1519E-3	-5,1364E-4	0,393506
2	-4,0384E-3	6,2283E-4	-1,2528E-3	1,377112
3	-3,7260E-3	-1,9037E-3	7,1438E-5	1,121433
4	-3,969394	-0,93772	-0,110684	3,303531

- 5 Технічними перевагами запропонованої корисної моделі в порівнянні з найближчим аналогом є:
- зменшення максимуму поперечної аберації з 90 мкм до 37 мкм в у всьому спектральному діапазоні та всьому полі зору;
 - зменшення максимуму хвильової аберації з 0,66 довжини хвилі до 0,4 довжини хвилі у всьому спектральному діапазоні та всьому полі зору;
 - зменшення кривизни поля з 11 мм до 0,06 мм;
 - зменшення астигматизму з 6 мм до 0,15 мм у всьому спектральному діапазоні;
 - зменшення відносної дисторсії з 0,25 % до 0,138 % у всьому спектральному діапазоні.
- 10 Реалізація технічних переваг об'єктива запропонованої корисної моделі підвищує інформативність за рахунок поліпшення якості його зображення та дозволяє використовувати його як компактний двоелементний 14 об'єктив у складі тепловізійного прицілу для зброї.
- 15

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- Компактний двоелементний інфрачервоний об'єктив, що містить два компоненти з асферичними поверхнями і апертурну діафрагму, перший компонент виконаний як позитивний меніск, розташований увігнутою поверхнею до простору зображення, другий компонент також виконаний як позитивний меніск та розташований увігнутою поверхнею до простору зображення, який **відрізняється** тим, що апертурна діафрагма розташована перед першим компонентом, а поверхні об'єктива виконано як асферичні поверхні Форбса.

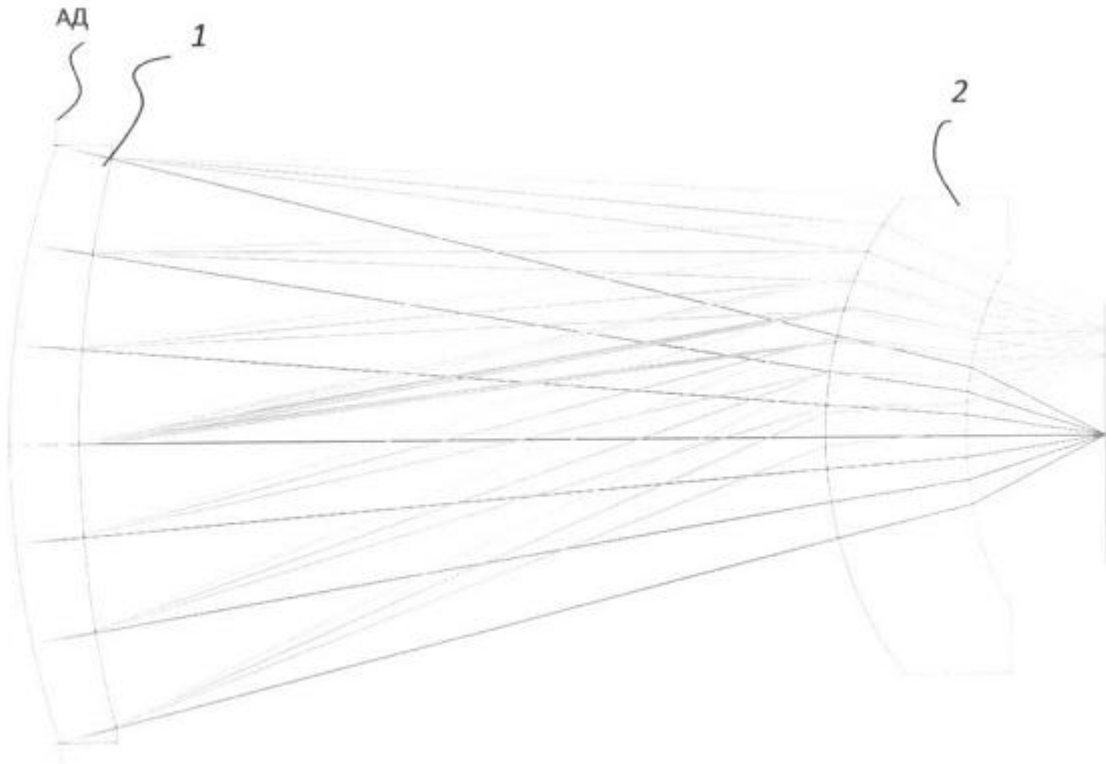


Fig. 1

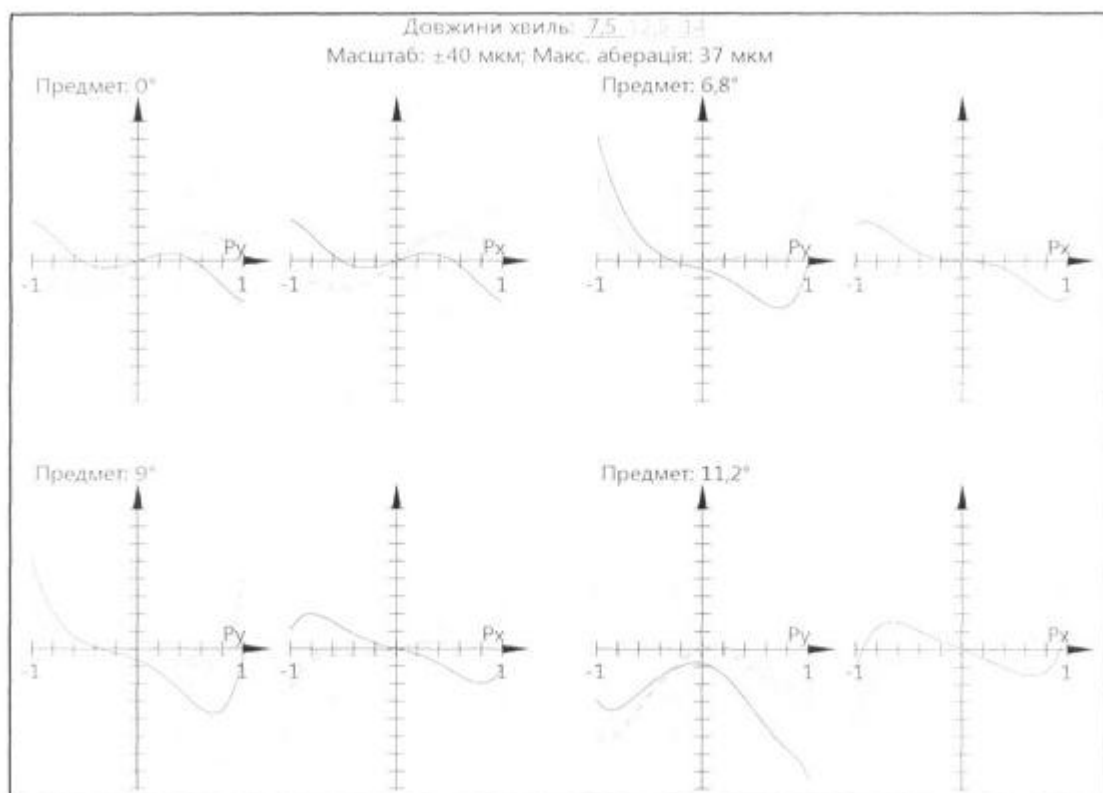


Fig. 2

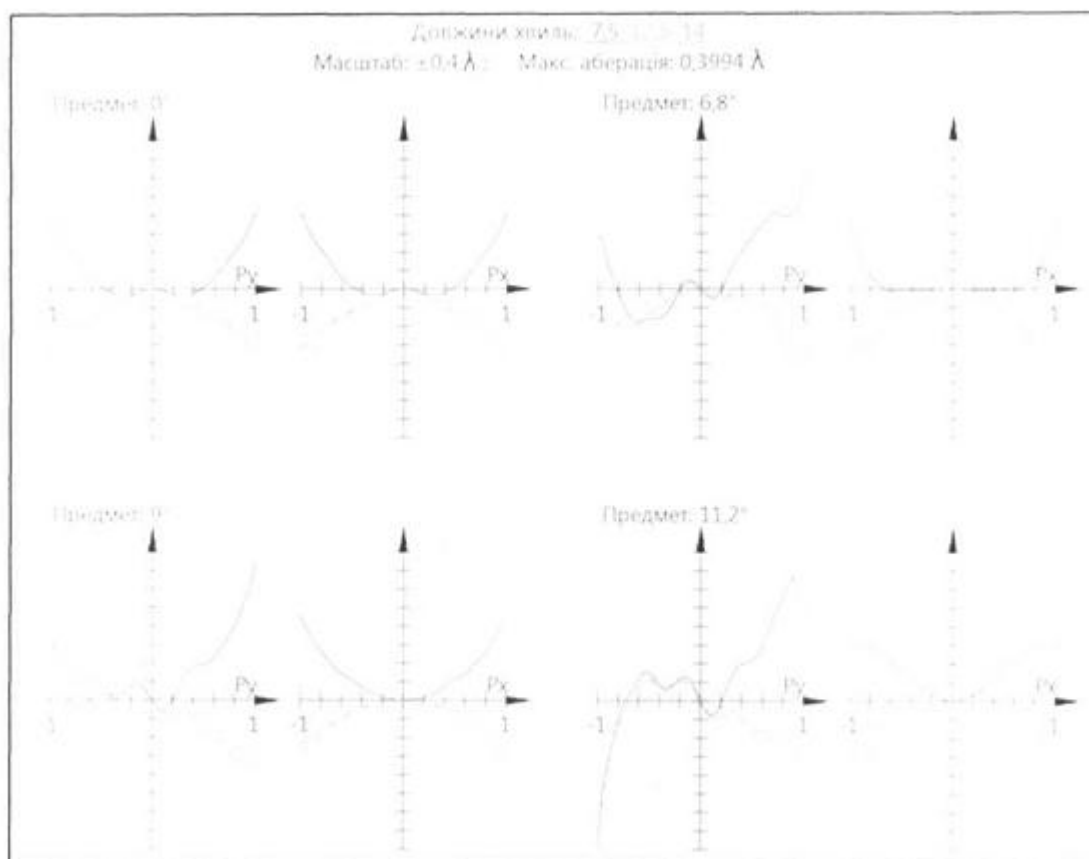
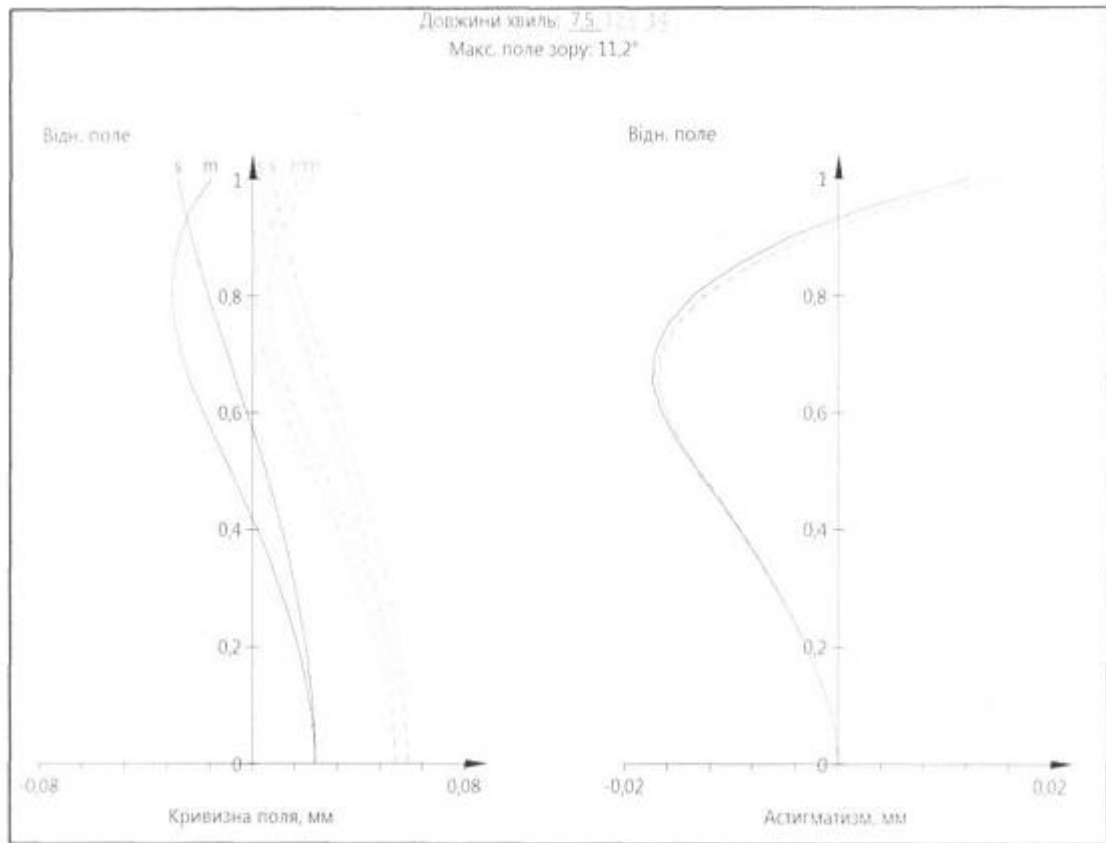
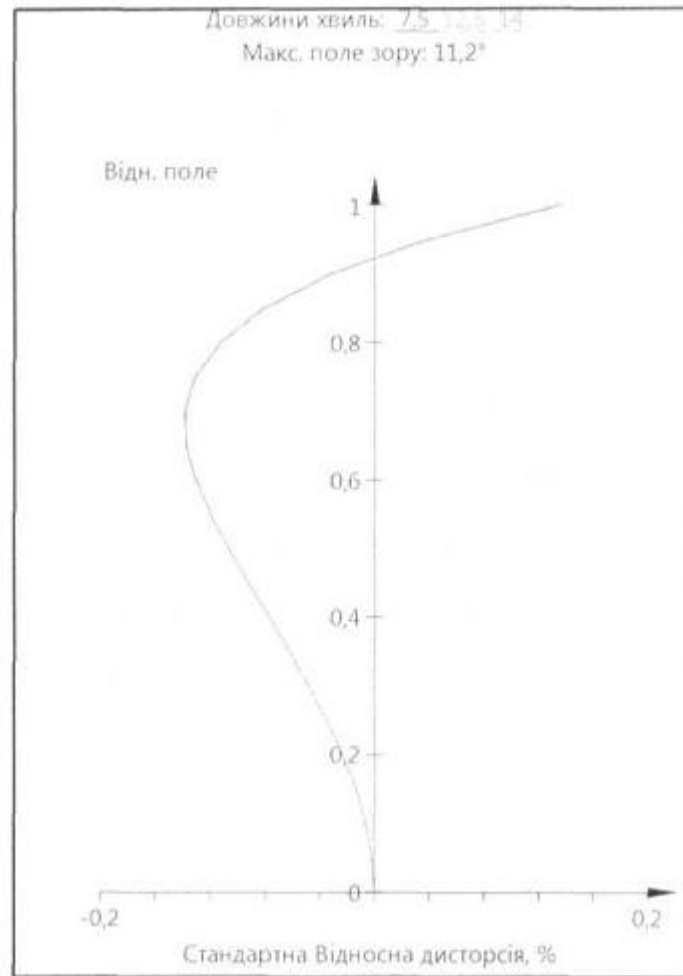


Fig. 3



Фіг. 4



Фіг. 5

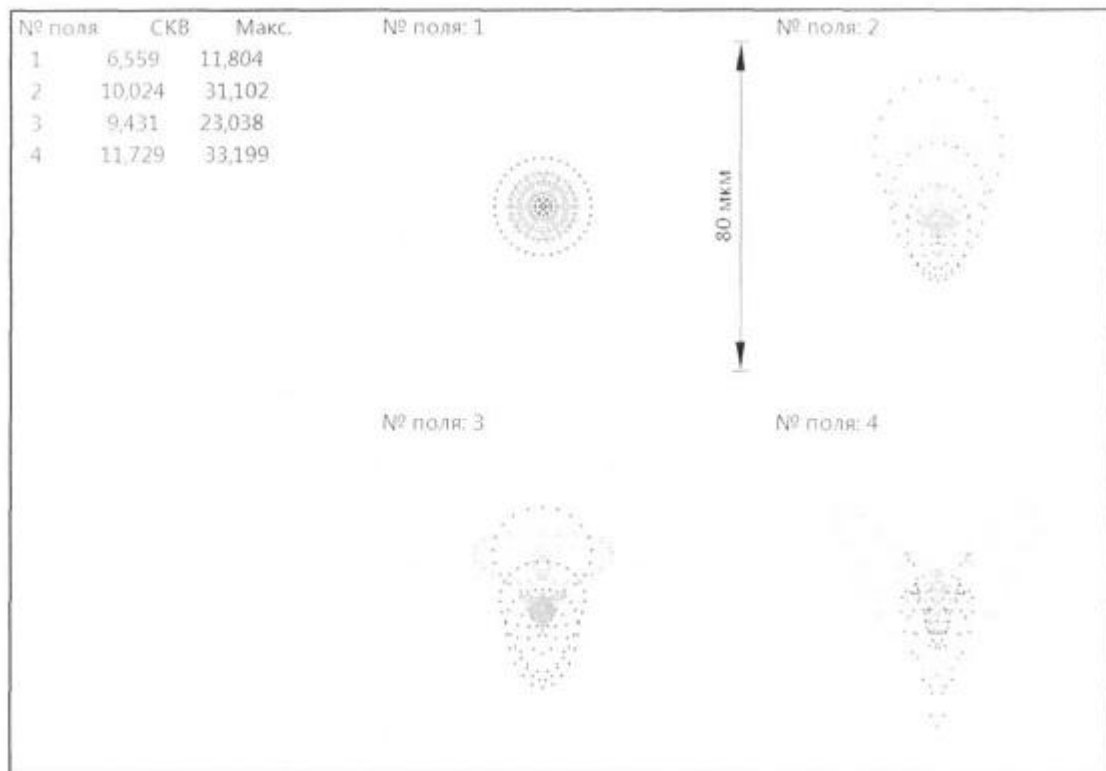


Fig. 6

Комп'ютерна верстка Д. Шеверун

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