



МІНІСТЕРСТВО  
ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA**

(11) **119041**

(13) **C2**

(51) МПК

**G02C 7/06** (2006.01)

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

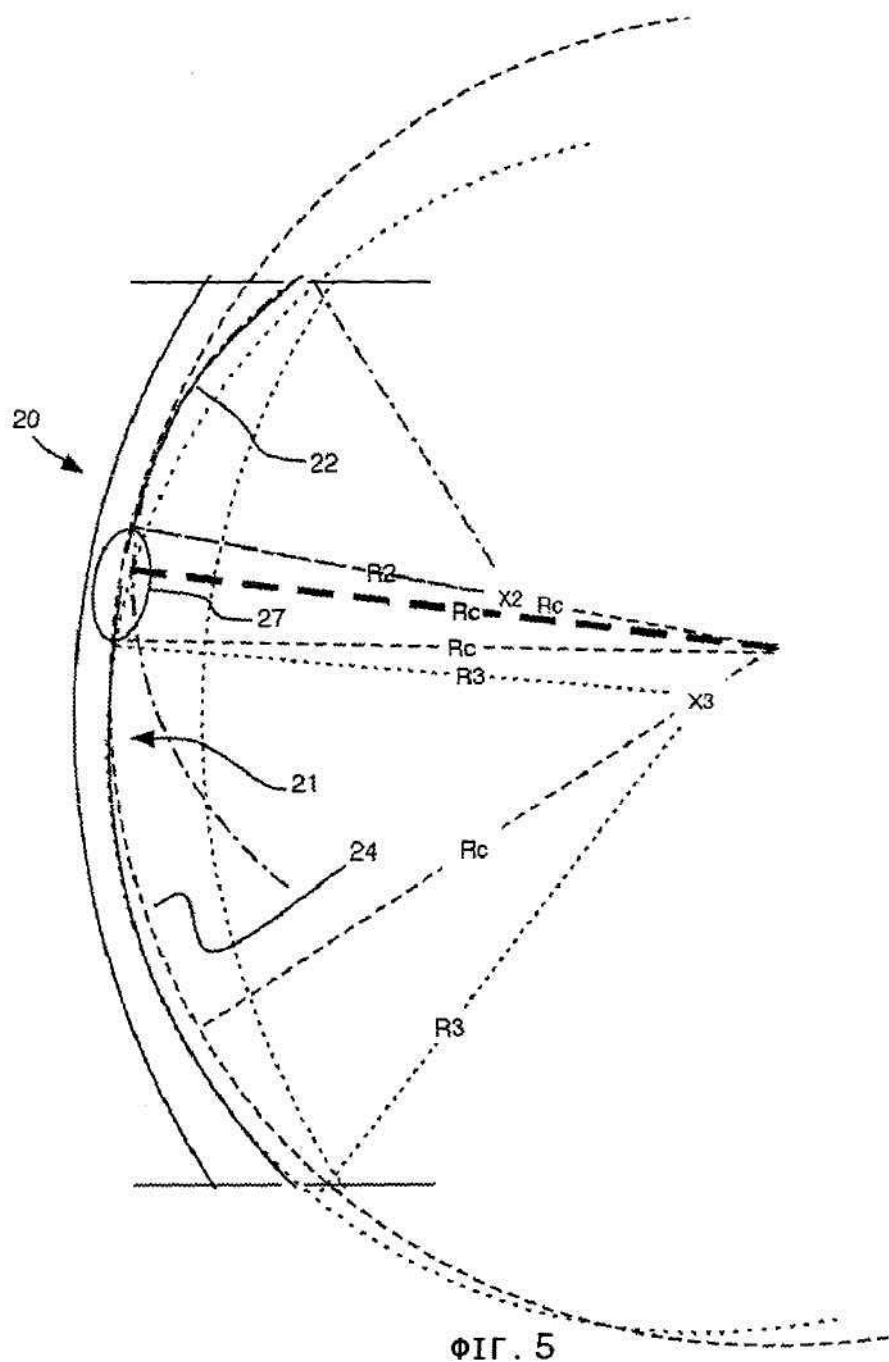
(21) Номер заявки:	<b>а 2016 00174</b>	(72) Винахідник(и):	<b>Валах Міхель (US), Фіалковські Анджи (PL)</b>
(22) Дата подання заявки:	<b>03.06.2014</b>	(73) Власник(и):	<b>Валах Міхель, 12690 Cumberland Drive, Largo, Florida 33773, United States of America (US), Фіалковські Анджи, ul Limanowskiego 8b 33, PL-02-943 Warszawa, Poland (PL)</b>
(24) Дата, з якої є чинними права на винахід:	<b>25.04.2019</b>	(74) Представник:	<b>Портна Людмила Семенівна, реєстр. №150</b>
(31) Номер попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	<b>404250, 14/178,992</b>	(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:	<b>US 2010/0149485 A1, 17.06.2010 US 2005/0068490 A1, 31.03.2005 US 2005/0099595 A1, 12.05.2005 US 4247179 A, 27.01.1981 US 5724120 A, 03.03.1998 US 2008/0002148 A1, 03.01.2008 UA 11078 C1, 25.12.1996</b>
(32) Дата подання попередньої заявки відповідно до Паризької конвенції:	<b>07.06.2013, 11.02.2014</b>		
(33) Код держави-учасниці Паризької конвенції, до якої подано попередню заявку:	<b>PL, US</b>		
(41) Публікація відомостей про заявку:	<b>10.06.2016, Бюл.№ 11</b>		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	<b>25.04.2019, Бюл.№ 8</b>		
(86) Номер та дата подання міжнародної заявки, поданої відповідно до Договору РСТ	<b>PCT/US2014/040689, 03.06.2014</b>		

## (54) БІФОКАЛЬНА БЕЗ КОРИДОРУ ПРОГРЕСІЇ ЛІНЗА З ПО СУТІ ДОТИЧНОЮ МЕЖЕЮ БЛИЖЬОГО І ДАЛЬНЬОГО ПОЛЯ БАЧЕННЯ

### (57) Реферат:

Біфокальна непрогресивна офтальмологічна лінза, яка в плавному переході між полем дальнього бачення і полем ближнього бачення не має відчутної прогресивної сили, лінії розподілу, стрибаючого зображення, ні інших оптичних спотворень.

UA 119041 C2



Перехресні посилання на споріднені заявки

[0001] Ця заявка заявляє пріоритет, ґрунтуючись на Паризькій Конвенції, і включає інформацію, що міститься в патенті Польщі Р.404250, по заявці, поданій 7 червня 2013 під назвою Dwougniskowa nieprogressywna soczewka optyczna та американській патентній заявці US App. 14/178992, поданій 11 лютого 2014 під назвою NON-PROGRESSIVE CORRIDOR BI-FOCAL LENS WITH TANGENT BOUNDARY OF NEAR AND DISTANT VISUAL FIELDS

Галузь техніки

[0002] Цей винахід стосується офтальмології. Варіанти реалізації цього винаходу відносяться до офтальмологічних лінз мультибачення, таких як біфокальні лінзи.

Рівень техніки

[0003] Протягом усього життя людини, очні м'язи постійно докладають зусилля фокусування до кришталика ока і очного яблука людського ока. З плином часу, очне яблуко і кришталик ока піддаються деформації на постійній основі. Ця деформація призводить до ефекту "мультибачення", коли людина відчуває труднощі з фокусуванням як на ближніх, так і на дальніх об'єктах. Відповідно до цього були розроблені дві основні категорії лінз мультибачення: біфокальні та прогресивні лінзи.

[0004] Біфокальні лінзи мають дві відмінні зони з різною оптичною силою, причому, зазвичай, нижня зона призначається для ближнього бачення, а верхня зона для дальнього бачення. Власники біфокальних окулярів знайомі зі "стрибками" і "викривленнями", що збивають з пантелику, які можуть відбуватися на лінії розмежування між ближньою і дальньою зонами фокусування.

[0005] З іншого боку, традиційні прогресивні лінзи мають "коридор прогресії" з поступовою зміною оптичної сили, який поширюється вздовж з'єднувального завитка, який сполучає зону дальнього бачення, що володіє першою оптичною силою, і зону ближнього бачення, що володіє другою оптичною силою. Оточені коридором прогресії, а також ближньою і дальньою зонами бачення, прогресивні лінзи мають змішану зону, як правило, з безперервно мінливою фокусною силою. Безперервна зміна фокусної сили усуває стрибки, але часто вводить астигматизм поряд з іншими візуальними дефектами.

[0006] Незважаючи на численні досягнення в галузі лінз мультибачення, дизайнери лінз продовжують стикатися з альтернативним вибором між небажаними зображеннями, що стрибають на біфокальній лінії, і небажаними спотвореннями зображень за межами вузького коридору прогресії. Таким чином, залишається затребуваним надання лінзи, в якій вдасться уникнути як стрибків біфокальних лінз, так і астигматизму, пов'язаного з конструкцією стандартних прогресивних лінз.

Короткий опис винаходу

[0007] Відповідно до цього, реалізація даного винаходу надає аксіально-симетричну, біфокальну, непрогресивну офтальмологічну лінзу, яка в плавному переході між полем дальнього бачення і полем ближнього бачення не має відчутної прогресивної сили, лінії розподілу, стрибаючого зображення, ні інших оптичних спотворень.

[0008] В конкретних варіантах реалізації винаходу, поля дальнього і ближнього бачення утворюються за допомогою першої та другої оптичних поверхонь, спроектованих і сформованих тільки на внутрішній (увігнутій) поверхні лінзи. Ці дві оптичні поверхні або зустрічаються одна з одною плавно в точці контакту, визначаючи загальну дотичну поверхню, або з'єднуються одна з одною за допомогою контактної поверхні, яка по суті дотична до кожної з двох оптичних поверхонь. Взаємний дотик двох оптичних поверхонь в зоні контакту, або взаємний дотик двох оптичних поверхонь через контактну поверхню, забезпечує плавний перехід між двома полями бачення, завдяки чому оптична сила перетворень сприймається чітко і без стрибаючих зображень від дальнього бачення до ближнього бачення і навпаки.

[0009] У певних випадках реалізації винаходу, контактна поверхня відцентрована по лінії, що пролягає ортогонально від контактної поверхні через центр об'ємів перетнутих геометричних тіл, який визначається за розширеннями на першій та другій оптичних поверхнях. У таких варіантах реалізації винаходу, лінза спроектована і сформована таким чином, що контактна поверхня не більша, ніж встановлений діаметр зіниці власника. Підтримання контактної поверхні меншою, ніж встановлений діаметр зіниці власника, дає бажаний результат в тому, що контактна поверхня не буде помітною для користувача, а замість цього продовжує плавний перехід між двома полями бачення, завдяки чому оптична сила перетворень сприймається чітко і без стрибаючих зображень в точці контакту.

[0010] Ці та інші об'єкти, особливості та переваги даного винаходу стануть очевидними в світлі їх докладного опису, як це проілюстровано на супровідних графічних матеріалах.

Короткий опис графічних матеріалів

[0011] Фіг.1 ілюструє вигляд у плані лінзи відповідно до одного варіанту реалізації винаходу з першою та другою оптичними поверхнями, з'єднаними в контактній точці.

[0012] Фіг. 2 ілюструє вигляд у розрізі лінзи, зображеної на Фіг. 1.

[0013] Фіг. 3 ілюструє вигляд у розрізі другої лінзи того ж типу, зображеної на Фіг. 1.

5 [0014] Фіг. 4 ілюструє вигляд в перспективі третьої лінзи відповідно до іншого варіанту реалізації винаходу з першою та другою оптичними поверхнями, з'єднаними за допомогою контактної поверхні.

[0015] Фіг. 5 ілюструє вигляд у розрізі третьої лінзи, зображеної на Фіг. 4.

Докладний опис графічних матеріалів

10 [0016] Фіг. 1 ілюструє вигляд в плані одного варіанту реалізації даного винаходу з боку ока на біфокальну, не прогресивну лінзу 10, яка містить на внутрішній (увігнутий) поверхні 11 дві поверхні 12,14 з різною оптичною силою, тобто першу оптичну поверхню 12 і другу оптичну поверхню 14, які, відповідно, забезпечують дальнє і ближнє поля бачення, в яких наявне плавне спряження одне з одним, а також із залишковою частиною увігнутої поверхні без звичного

15 біфокального сегмента.  
[0017] Перша і друга оптичні поверхні 12,14 безпосередньо пов'язані через контактну точку 16, в якій поверхня ближнього бачення 14 з великим радіусом дотикається до поверхні дальнього бачення 12 з меншим радіусом. Таким чином, оптичні поверхні 12,14 не перетинаються в межах увігнутої поверхні 11 лінзи 10, а навпаки, тільки в контактній точці вони  
20 мають спільну дотичну поверхню, яка є внутрішньою для лінзи 10.

[0018] Фіг. 2 ілюструє вигляд збоку тих же поверхонь 12 і 14, що мають, відповідно, радіус  $R_2$  коротший для дальнього бачення і радіус  $R_3$  довший для ближнього бачення. Ще більший радіус опуклої поверхні 18 лінзи не вказано.

25 [0019] Посилаючись на Фіг. 3, лінія, позначена буквою В ( $R_1$ ,  $X_1$ ) вказує на опуклу поверхню 18 лінзи 10, в той час як лінія С ( $R_2$ ,  $X_2$ ) вказує на дальнє поле бачення 12 (з коротшим діаметром дуги) на увігнутий внутрішній поверхні, і лінія D ( $R_3$ ,  $X_3$ ) (з довшим діаметром дуги) вказує на ближнє поле бачення 14. Лінії А відзначають верхню і нижню кромки лінзи.

[0020] Така лінза, що є предметом пропонованого винаходу 10, усуває коридор прогресії, наявний у звичайній прогресивній лінзі, яка в результаті призводить до неможливості контакту  
30 між арковою поверхнею поля дальнього бачення і арковою поверхнею поля ближнього бачення. Варіанти реалізації даного винаходу також усувають біфокальні лінії та стрибки зображення, які є результатом аркових поверхонь, які або утворюють недотичний контакт, або перекриваються з утворенням звичайних біфокальних ліній. Таким чином, реалізація винаходу забезпечує прямий перехід від гострого дальнього поля бачення першої оптичної поверхні 12 до гострого  
35 ближньому поля бачення другої оптичної поверхні 14.

[0021] Фіг. 4 детально ілюструє зразок лінзи 20, оптимізованої індивідуально і, в цілому, такої, що реалізує другий варіант винаходу. Лінза 20 має увігнуту (з боку ока) поверхню 21, яка містить першу оптичну поверхню 22, що визначає дальнє поле бачення, і другу оптичну  
40 поверхню 24, що визначає ближнє поле бачення. Лінза 20 індивідуально оптимізується з використанням Ray Tracing Analysis (Аналіз трасування променів), який, крім виправлення візуальних дефектів, враховує: міжзрачкову відстань, відстань від лінзи до роівки, кут нахилу лінзи — вертикальний і горизонтальний, залишкову товщину окулярних лінз, параметри напівфабрикату лінзи: кривизну фронту, коефіцієнт заломлення, коефіцієнт хроматичної  
45 аберації, розмір та форму оправ, і конкретну мету окулярів. Лінзи також оптимізуються в цілому на основі статистичних даних, що стосуються таких параметрів, як: анатомія людського обличчя, дизайн оправ і параметри напівфабрикату лінзи.

[0022] У лінзі 20, відповідно до варіантів реалізації винаходу, перша та друга оптичні поверхні 22, 24 з'єднуються за допомогою контактної поверхні 27. У конкретному варіанті реалізації винаходу, контактна поверхня 27 може бути відцентрована по лінії  $R_e$ , яка є радіусом  
50 контактної поверхні, і яка ортогонально відходить від контактної поверхні через центр ваги об'ємів перетнутих геометричних тіл, які повинні бути визначені закінченням першої та другої оптичних поверхонь. (Наприклад, закінчення оптичної поверхні, яким був сегмент сфери, визначить сферичне геометричне тіло, в той час як закінчення оптичної поверхні, яким є сегмент еліпса, визначить еліптичне геометричне тіло).

55 [0023] Фіг. 5 ілюструє вигляд у розрізі співвідношень першої та другої оптичних поверхонь 22, 24 і контактної поверхні 27.

Видно, що контактна поверхня 27 з'єднує обидві оптичні поверхні 22 і 24 по суті по дотичній. Іншими словами, радіус  $R_2$  (першої оптичної поверхні 22) і  $R_3$  (другої оптичної поверхні 24) пролягає від центрів  $X_2$  та  $X_3$  вздовж радіуса  $R_e$  контактної поверхні.

[0024] Зразок лінзи 20 допускає прагматичні відмінності в позиціонуванні першої та другої оптичних поверхонь 22,24, які можуть не сходитися точно по дотичній в потрібній контактній точці (не показано). Для лінз, де дотичний контакт двох оптичних поверхонь неможливо реалізувати, контактна поверхня 27, яка задана меншою, ніж встановлений діаметр зіниці власника, ефективно забезпечує практично ті ж вигоди, що і були б надані за допомогою контактної точки. У деяких варіантах реалізації винаходу, контактна поверхня 27 менша, ніж встановлений діаметр розширеної зіниці власника; в інших варіантах реалізації винаходу - менша, ніж встановлений діаметр нерозширеної зіниці власника; в ще інших варіантах реалізації винаходу - менша, ніж встановлений діаметр звуженої зіниці власника.

[0025] Як вже зазначалося, винахідницький дизайн і виробництво лінз 10 або 20, згідно будь-якого з цих прикладів реалізації винаходу, з успіхом усуває помітні оптичні аберації в контактній точці або контактній поверхні, через які погляди власника переміщуються між дальньою зоною і ближньою зоною. У цих лінзах відсутні перерви або спотворення в будь-якій області, призначеній для бачення. На відміну від біфокальних лінз, які пропонуються в даний час, цей винахід робить можливим усунення ліній розподілу. На відміну від прогресивних лінз, які пропонуються в даний час, цей винахід також робить можливим усунення коридору прогресії.

[0026] Ще одним аспектом винаходу є процес виготовлення лінз для отримання вигод, що обговорювалися вище. В якості першого кроку отримують компонувальні дані для системи виробництва лінз (LMS). Дані включають введення інформації про заломлення очей пацієнта, введення даних вибору напівфабрикату лінзи, введення інформації про оправу, введення даних про підгонку і введення спеціальної або професійної інформації. Масив цієї інформації LMS, відформатованої особливим чином, направляється в систему проектування лінз (LDS). Ця LDS створює файл визначень поверхні (SDF) з непрогресивними доповненнями до лінзи, і відсилає цей SDF в LMS разом з інформацією щодо установки параметрів конкретній лінії виробничого обладнання. Лінза штампується, вимірюється, їй надається форма і вона поміщається в генератор вільної форми з високою роздільною здатністю (HD), щоб відтворити SDF в лінзі. Після вирізки, лінза йде на полірувальну машину вільної форми для остаточної обробки, і звідти на 3D-лазер для нанесення опорної точки та інформації про тип лінзи. Після видалення блоку лінзи, лінза промивається і сушиться, перевіряється на видимі дефекти поверхні, на правильність стосовно призначених експлуатаційних параметрів конструкції, на Rx параметри, установочні вимоги, вимоги до типу оправу і будь-які інші професійні параметри.

[0027] Незважаючи на те, що приклади реалізації винаходу були описані з посиланням на додані фігури, фахівці в цій галузі техніки будуть сприймати різні зміни у формі та деталях відповідно до сфери винаходу, як вони визначені в доданій формулі винаходу.

#### ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

1. Біфокальна непрогресивна офтальмологічна лінза, що містить:

аксіально-симетричну опуклу поверхню;

увігнуту внутрішню поверхню навпроти опуклої поверхні, при цьому вказана увігнута поверхня містить:

перше поле бачення з першою оптичною силою для дальнього бачення, і

друге поле бачення з другою оптичною силою для ближнього бачення,

причому перше і друге поля бачення дотикаються одне з одним по дотичній, без сегмента і без коридору прогресії, і плавно поєднуються з рештою увігнутої поверхні без стрибаючих зображень між першим і другим полями бачення та увігнутою поверхнею,

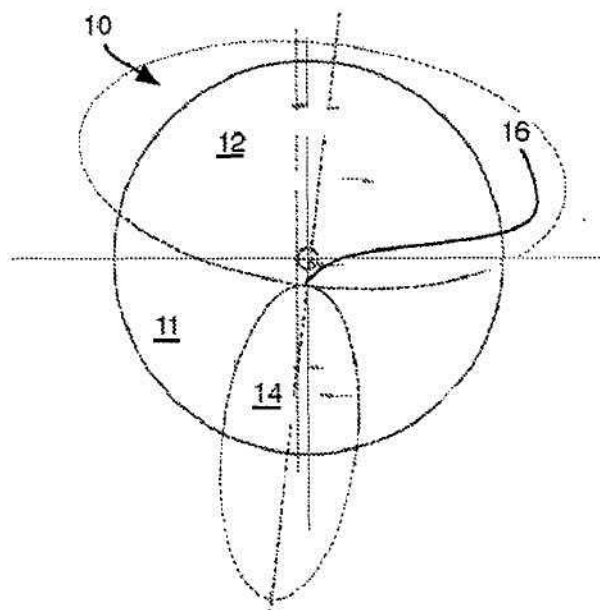
при цьому відповідні радіуси першого і другого полів бачення сходяться у відповідних першій та другій контактних точках, в яких перше і друге поля бачення з'єднуються по дотичній через контактну поверхню, яка також міститься в увігнутій поверхні лінзи між першим і другим полями бачення, та при цьому вказана лінза виконана з можливістю забезпечити прямий перехід від вказаного першого поля бачення першої оптичної поверхні до вказаного другого поля бачення другої оптичної поверхні.

2. Лінза за п. 1, яка **відрізняється** тим, що відповідні радіуси першого і другого поля бачення формують пряму лінію, по якій перше і друге поле бачення дотикаються в контактній точці на контактній поверхні.

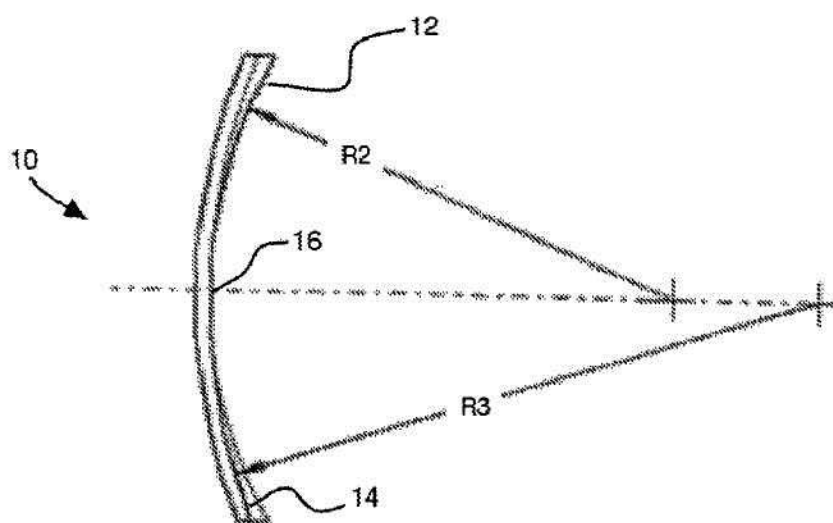
3. Лінза за п. 1, яка **відрізняється** тим, що контактна поверхня не перевищує встановлений діаметр нерозширеної зіниці власника.

4. Лінза за п. 1, яка **відрізняється** тим, що контактна поверхня не перевищує встановлений діаметр звуженої зіниці власника.

5. Лінза за п. 1, яка **відрізняється** тим, що перше і друге поля бачення симетричні відносно площини, яка перетинає увігнуту поверхню лінзи.
6. Біфокальна непрогресивна офтальмологічна лінза, що містить:
- осесиметричну опуклу поверхню;
- 5 увігнуту внутрішню поверхню навпроти опуклої поверхні, при цьому вказана увігнута поверхня містить:
- перше поле бачення з першою оптичною силою для дальнього бачення, і
- друге поле бачення з другою оптичною силою для ближнього бачення,
- причому відповідні радіуси першого і другого поля бачення лежать на осі симетрії контактної
- 10 поверхні, яка також міститься в увігнутій поверхні лінзи, при цьому перше і друге поля бачення дотикаються одне з одним через контактну поверхню по дотичній, без сегмента і без коридору прогресії і плавно поєднуються з рештою увігнутої поверхні.



ФІГ. 1



ФІГ. 2

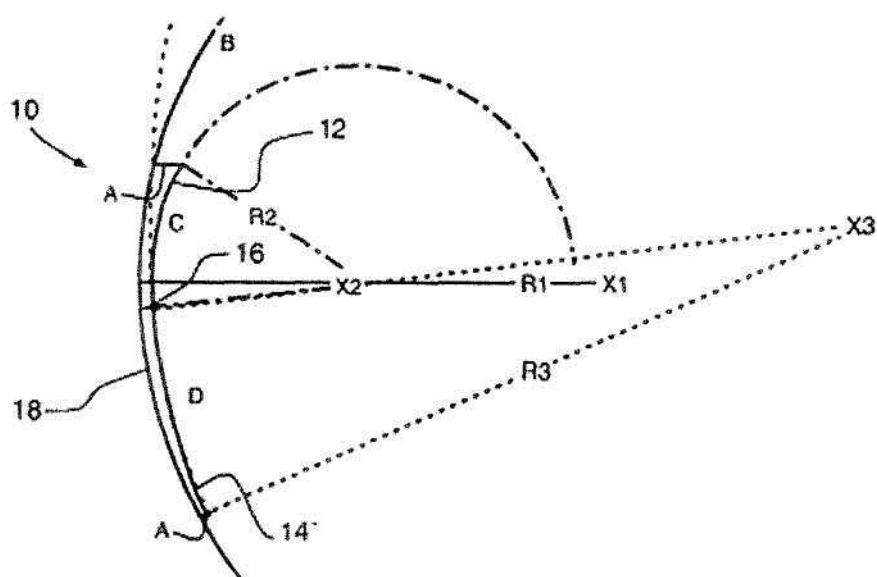


Fig. 3

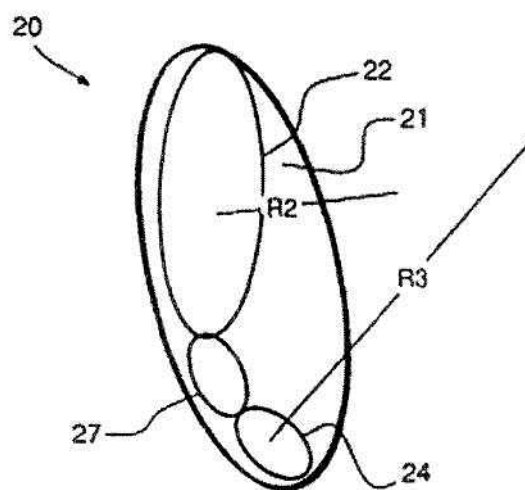
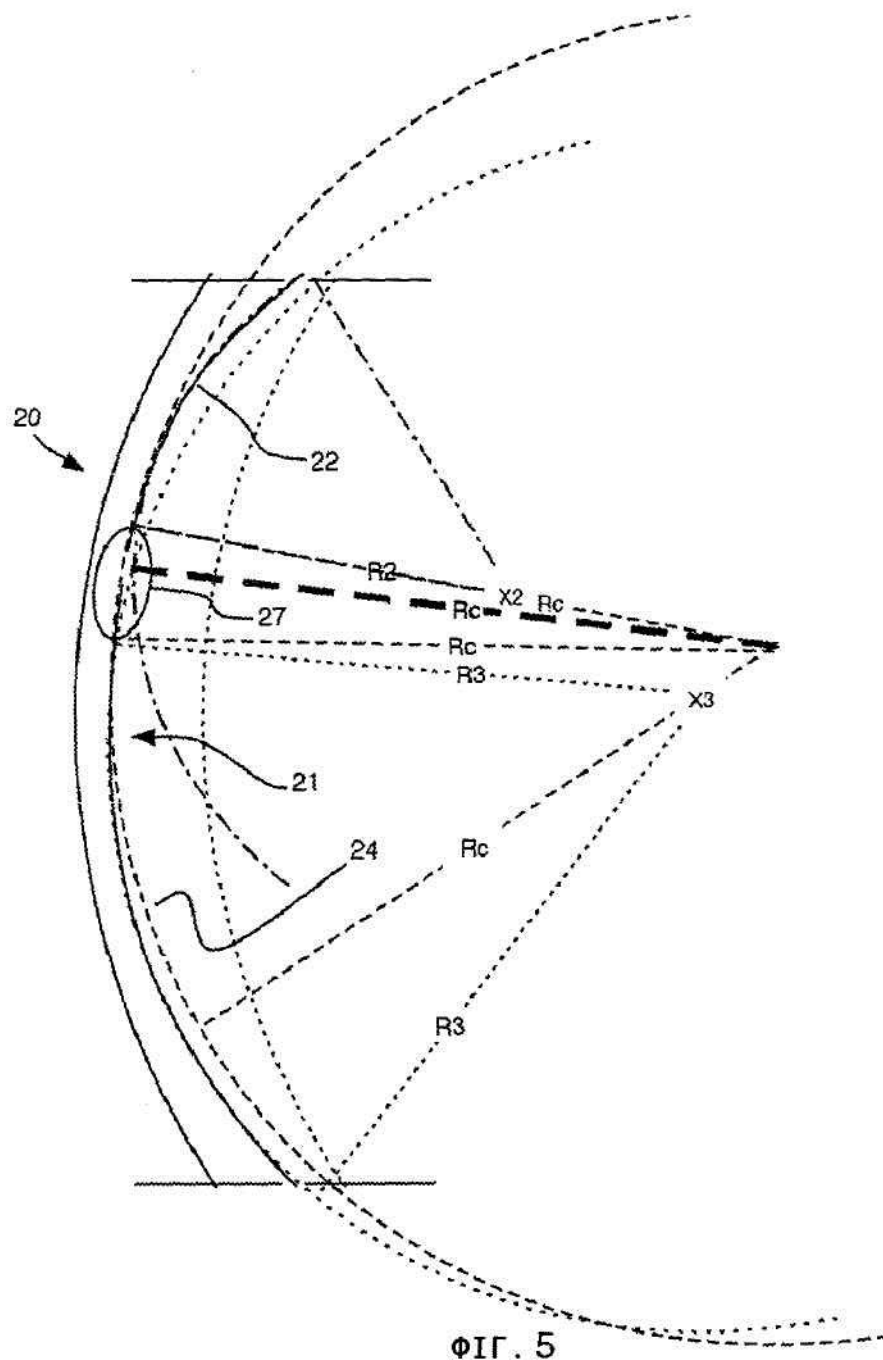


Fig. 4



Комп'ютерна верстка Г. Паяльніков

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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