



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 81451

(13) C2

(51) МПК (2006)

G01B 11/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) СПОСІБ ДЕМОНСТРАЦІЇ ОБ'ЄКТА НА ДИСПЛЕЇ

1

(21) а200507020

(22) 15.07.2005

(24) 10.01.2008

(72) ОЩЕПКОВ АНТОН АНАТОЛЬОВИЧ, UA,
ОЩЕПКОВ АНАТОЛІЙ МИКОЛАЙОВИЧ, UA(73) ОЩЕПКОВ АНТОН АНАТОЛЬОВИЧ, UA,
ОЩЕПКОВ АНАТОЛІЙ МИКОЛАЙОВИЧ, UA

(56) RU 2201610, 27.03.2003

RU 2151471, 20.06.2000

US 6388814, 14.05.2002

JP 2000267042, 29.09.2000

WO 03010977, 06.02.2003

RU 2168152, 27.05.2001

(57) 1. Спосіб демонстрації об'єкта на дисплеї, при якому формують в електронній формі сигнал, що відповідає об'єкту спостереження, й по каналу зв'язку передають його на дисплей, що розміщують перед оком, який відрізняється тим, що екран дисплея розміщують у безпосередній близькості перед оком, наприклад, на місці розташування окулярів, а на дисплеї реалізують нерізке (при спостереженні з відстані найкращого бачення 20 - 25 см.) зображення (псевдозображення) об'єкта.

2. Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що псевдозображення об'єкта формують, наприклад,

2

на проекційному екрані, при проходженні променів світла від об'єкта через оптичну заломлюючу систему до екрана, при цьому відстань від оптичної заломлюючої системи до проекційного екрана встановлюють менше відстані формування різкого зображення на екрані.

3. Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що псевдозображення об'єкта попередньо формують в електронній формі для демонстрації його на дисплеї, наприклад, шляхом цифрової фото(відео) зйомки псевдозображення об'єкта, реалізованого на проекційному екрані.

4. Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що псевдозображення об'єкта попередньо формують в електронній формі для демонстрації його на дисплеї, наприклад, проектуванням через оптичну систему, еквівалентну оптичній заломлюючій системі ока, безпосередньо на чутливі елементи цифрової фото(відео)камери.

5. Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що псевдозображення об'єкта формують в електронній формі для демонстрації його на дисплеї, наприклад, в обчислювальному пристрої з наступним перетворенням його в електронну форму.

Передбачуваний винахід відноситься до способів формування, передачі й відтворення відеоінформації, зокрема до способів формування й демонстрації зображень на електронних дисплеях, розташовуваних перед очима спостерігача. Дисплеї, як джерела спостережуваного зображення, можуть бути розташовані перед очима спостерігача на великій відстані (кілька метрів), наприклад, екрани широкоформатних телевізорів, на середній відстані (приблизно 50см), наприклад, екрани моніторів персональних комп'ютерів і на малій відстані - кілька сантиметрів у так званих нашоломних дисплеях (НД) (англійський термін "Head-mounted displays") - спеціальних оптикоелектронних системах, призначених для спостереження різних об'єктів, зображення яких формують на джерелі зображення, наприклад, на

екрані малогабаритних рідкокристалічних дисплеїв (РКД), які розміщують на голові спостерігача.

По всіх відомих способах демонстрації об'єктів спостереження за допомогою нашоломних дисплеїв джерело зображення, наприклад, рідкокристалічний дисплей (РКД), розміщують перед оком, при цьому між джерелом зображення й оком завжди розміщують спеціальну проміжну оптичну систему (ПОС) різного типу. За допомогою ПОС і оптичної системи ока (ОСО) зображення об'єкта спостереження, що сформоване на дисплеї, проектується на сітківку ока різким при найменшій напрузі ока.

У відомих конструкціях НД, зображення з екрана дисплея через ПОС проектується на сітківку ока. У НД цілєвказівки за патентом Росії №2168152 реалізовано саме такий спосіб

По способу реалізованому в «Пристрої для

(13) C2

(11) 81451

(19) UA

відтворення зображення на екрані» по патенті RU 2151471 С1, між джерелом зображення - ТВ екраном (у тому числі РКД або діапозитив) і очима розміщують оптичні елементи для передачі пучка світла від екрана до очей. У їхньому складі є елементи, що ділять пучок на промені-гілки й елементи, що підводять їх до очей, елементи, що відбивають ці промені до зіниць і фокусуючі елементи (оптичні лінзи) між елементами, що відбивають, і зіницями й/або між поділяючими елементами й елементами, що відбивають. У сукупності ці оптичні елементи, розміщені послідовно на фіксованих відстанях між джерелом зображення й оком, становлять проміжну оптичну систему (ПОС) конкретну для даного пристрою, що разом з ОСО забезпечує відображення (формування) на сітківці ока зображення об'єкта спостереження попередньо сформованого на екрані РКД (діапозитиві).

По способу, реалізованому в НД по патенту JP 2000267042, між джерелом зображення й ОСО фактично також розташовують ПОС. У цьому випадку ПОС складається з послідовно розміщених на фіксованих відстанях від джерела зображення першої оптичної лінзи, діафрагми, другої оптичної лінзи, а також інших оптичних елементів, у тому числі декількох дзеркал.

По способу, реалізованому в НД по патенту США US 2001/0005285 А1, для одержання різкого зображення на сітківці ока застосована ПОС у складі якої є ПОС - напівпрозоре дзеркало та оптична лінза.

У способі демонстрації, реалізованому в НД по патенті США US 20040174605 А1 два РКД розміщені перед очима, а між екраном кожного РКД і оком є проміжна оптична система - оптичний модуль, виконаний у формі, близькій до форми оптичної призми, за допомогою якої виконують переломлення й багаторазове внутрішнє відбиття променів світла, що йдуть від екрана до ока. Причому між оптичним модулем і оком додатково розташовують і лінзи окулярів. У такий спосіб у способі демонстрації зображення, реалізованому в описаному НД застосовують у якості ПОС оптичний модуль і оптичні лінзи окулярів.

Відомі також різні пристрої, у яких використані способи для відтворення зображень об'єктів на дисплеях, розташованих перед очима людини. Наприклад, окуляри фірми "MicroOptical", у яких зображення з порівняно невеликого екрана дисплея, що є джерелом зображення, проектує спеціальною оптичною системою на оптичну систему окулярів і через них на сітківку ока, з куту огляду по горизонталі всього 16° (див., наприклад, сторінку сайту <http://www.jcsi.ru/vr/products/interactiveimaging/hmds/secondsight.htm>).

На сторінці сайту: <http://www.jcsi.ru/vr/products/interactiveimaging/hmds/secondsight.htm> широко представлені зразки НД різних виробників. На сторінці сайту: http://www.inition.co.uk/inition/products.php?CatID_=8 надано зведену таблицю основних характеристик різних зразків НД. У всіх представлених на сайті НД екрани дисплеїв

розміщують на відстані декількох сантиметрів від очей, у діапазоні нерізкого відтворення оптичною системою ока на його сітківці зображення, сформованого на дисплеях. Для різкого відтворення на сітківці ока зображення об'єкта спостереження, сформованого на джерелі зображення, всі відомі НД різних виробників мають у своєму складі спеціальну ПОС. Наприклад, НД фірми Кайзер Electro-Optics, представлений у т.ч. на сторінці сайту: <http://www.jcsi.ru/vr/products/kaizer/hmds/xl.htm>, має у своєму складі ПОС, виконану у формі пластмасових асферичних лінз.

Всі відомі способи демонстрації зображення об'єкта спостереження на дисплеї, у тому числі реалізовані в описаних вище нашоломних дисплеях, мають загальний недолік, що характеризується тим, що при їх реалізації для формування на сітківці ока різкого зображення об'єкта спостереження, необхідно між джерелом зображення, наприклад, РКД, і оком розміщати проміжну оптичну систему (ПОС). Навіть при розташуванні ПОС на місці окулярів її застосування знижує зручність використання НД.

Відомі способи демонстрації зображення на дисплеях не забезпечують формування на сітківці ока різкого зображення об'єктів, що демонструються, при розташуванні екранів дисплеїв безпосередньо перед очима на місці окулярів або ще ближче до очей без застосування ПОС, що не дозволяє зменшити габарити НД і розширити кутове поле зору, у якому спостерігається зображення на дисплеї до повного кута зору ока людини при мінімальних габаритах і масі НД.

З відомих способів найбільш близьким по технічній сутності до передбачуваного винаходу є спосіб, реалізований у НД фірми Ericsson Saab Avionics, добре описаний у журналі Ericsson Review N 1, 1997р. (<http://www.jcsi.ru/vr/products/kaizer/press/erhmds.htm>). У додаткових матеріалах до даної заявки наведені витримки з перекладу статті про НД опубліковану в цьому номері журналу). У цьому НД між кожним оком і відповідним дисплеєм, установленим перед оком, розташовано по оптичній системі.

Недоліками способу демонстрації зображення на дисплеї по прототипу є описані вище недоліки, що характерні для способів формування зображення на дисплеях, реалізованих в інших відомих пристроях, а саме недоліки, пов'язані з обов'язковим розміщенням спеціальної проміжної оптичної системи між джерелом зображення й очима.

Метою передбачуваного винаходу "Спосіб демонстрації об'єкта на дисплеї" є забезпечення різкого сприйняття оком зображення на дисплеї при його розміщенні в безпосередній близькості від ока, наприклад, на місці розташування окулярів або ще ближче до ока, без використання проміжної оптичної системи, яку звичайно розміщують між джерелом зображення (дисплеєм) і оком спостерігача.

Оптичні характеристики ОСО (див., наприклад,

<http://www.5ka.ru/88/19901/1.html>,
http://www.ssga.ru/AllMetodMaterial/metod_mat_for_i_oof/metodichki/med_opt_pr/mop_02.html,
http://www.si-med.ru/guide/?id=1&m_id=8,
<http://www.college.ru/physics/courses/op25part2/content/chapter3/section/paragraph4/theory.html>) є такими, що найменша відстань, на якій нормальне око при максимальній напрузі може чітко (різко) бачити різні предмети, становить 9-10см. У цьому випадку різке зображення об'єкта спостереження, наприклад, книжкового тексту, за допомогою ОСО проектується різким на сітківку ока. Назвемо цю відстань «Відстанню різкого бачення» (ВРБ). При відстані між об'єктом спостереження й оком, меншій, ніж ВРБ, зображення на сітківці стає нерізким навіть при максимальній напрузі очних м'язів.

Відстань найкращого бачення (ВНБ) - це відстань, на якій нормальне око зазнає найменшу напругу при розгляданні деталей предмета. У середньому відстань найкращого зору (бачення) ока становить 25-30см.

Уведемо Визначення 1: Псевдозображення (ПЗ) є нерізке зображення об'єкта, реалізоване, наприклад, на екрані, при проходженні променів світла від об'єкта через оптичну заломлюючу систему (ОЗС) до екрана, при відстані від ОЗС до екрана, меншій, ніж відстань формування різкого зображення.

В оптичній системі ока ПЗ формується на сітківці при розгляданні предметів, розташованих на відстані від ока меншій, ніж ВРБ.

ПЗ об'єкта спостереження в штучних оптичних системах може бути сформовано різними способами. Наприклад, за допомогою застосування винятково оптичних приладів: джерел світла, лінз, що переломлюють, діафрагм, спеціальних екранів і т.і. Або, наприклад, комбінованим способом, за допомогою математичних перетворень в обчислювальному пристрої електричних сигналів, сформованих чутливими до світла оптикоелектронними елементами, наприклад, матрицею світлочутливих елементів у цифровому фотоапараті, з наступним формуванням з перетворених електричних сигналів ПЗ на екрані, наприклад, РКД.

Уведемо Визначення 2: Система еквівалентна оптичній системі ока (СЕ ОСО) є штучно створена оптична система, оптичні характеристики якої відповідають (дорівнюють) оптичним характеристикам оптичної системи ока.

За допомогою СЕ ОСО можна сформувати зображення об'єктів, у тому числі псевдозображення. При прямому ході променів від об'єкта спостереження, розміщеного, наприклад, на першому екрані, через «роговицю» до «сітківки», зображення формують на другому екрані, що виконує функцію «сітківки». При зворотному ході променів від об'єкта спостереження, розміщеного на «сітківці» (другому екрані), через «роговицю», зображення формують на першому екрані перед «роговицею». При розташуванні першого екрана на відстані від «роговиці» меншій ніж ВРБ і зворотному ході

променів на екрані буде сформоване псевдозображення.

СЕ ОСО може бути створена різними способами, як за допомогою винятково оптичних приладів - наприклад, джерел світла, лінз, що переломлюють, спеціальних екранів і т.і., так і комбінованим способом. При комбінованому способі, наприклад, за допомогою виконання математичних перетворень в обчислювальному пристрої електричних сигналів, що описують фізичні процеси проходження променів світла в ОСО на базі законів лінійної оптики, з наступним формуванням з перетворених електричних сигналів зображень (або псевдозображень) об'єкта спостереження на екрані, наприклад, РКД.

Опис математичних перетворень, що описують способи формування різних і нерізких зображень об'єкта за допомогою різних ОЗС, див., наприклад, на сторінці сайту <http://portal.grsu.by/portal/optics/?s=0/0>.

У найпростішому, розглянутому далі, варіанті виконання СЕ ОСО є штучно створена оптична система, оптичні характеристики якої дорівнюють оптичним характеристикам оптичної системи ока при зворотному ході променів від сітківки через очне яблуко, кришталік і роговицю.

Поставлена вище мета при реалізації способу демонстрації, що заявляється, об'єктів спостереження на дисплеї досягається при виконанні, наприклад, нижчепереліченої послідовності дій.

1. Екран дисплея розміщують безпосередньо перед оком, наприклад, на місці розташування окулярів або ще ближче до ока (слід підкреслити, що між оком і екраном дисплея - джерелом зображення, ніяких проміжних оптичних елементів і систем немає).

2. На чутливих елементах, наприклад, цифровій відеокамері формують псевдозображення об'єкта, для чого проектують на них об'єкт демонстрації через оптичну систему, еквівалентну оптичній системі ока, при цьому відстань між чутливими елементами й оптичною системою, еквівалентною оптичній системі ока, повинна відповідати відстані між дисплеєм і оптичною системою ока.

3. З виходу чутливих елементів відеокамери знімають електричний сигнал і після відомих електричних перетворень цей сигнал передають по каналу зв'язку в електронній формі на дисплей, на якому реалізують псевдозображення об'єкта.

При цьому псевдозображення з екрана дисплея через оптичну систему ока проектують на сітківку ока, на якій формують різке зображення об'єкта, що демонструється.

Передбачуваний винахід як "спосіб" характеризується наступною сукупністю істотних ознак, що дозволяє досягти мети винаходу при його реалізації (див. таблицю).

№ пп	Істотні ознаки	Наявність ознаки у
---------	----------------	-----------------------

		який пропонується.
1	«...формують в електронній формі сигнал, що відповідає об'єкту спостереження...»	На Фіг.1 позначені: 1. Екран перший (Е1) 2. Сітківка окуляра з мовною його виконання
2	"... і передають його на дисплей..."	На Фіг.2 позначені: 1. Екран перший (Е1) 2. Екран другий (Е2)
3	"...який розміщують перед оком..."	3 Об'єктив (О) слайд-проектора 4 Слайд (С) установлений у слайд-проекторі. На Фіг.3, Фіг.4 позначені:
4	«...екран дисплея розміщують у безпосередній близькості перед оком, наприклад, на місці розташування окулярів...»	1. Екран перший (Е1) 2. Оптична лінза (ОЛ) 3. Екран другий (Е2)
5	"...на дисплеї реалізують нерізке (при спостереженні і відстані найкращого бачення 20-25см) зображення (псевдозображення) об'єкта."	4. Екран третій (Е3) На Фіг.5 позначені: 1. Екран перший (Е1) 2. Оптична лінза (ОЛ) 3. Екран другий (Е2) 4. Екран третій (Е3)

3 перерахованих у таблиці істотних ознак, ознаки, наведені в п.п. 4, 5 є відмінними і їх наявність при реалізації способу, що заявляється, є достатнім у всіх випадках, на яких поширюється обсяг правової охорони.

Аналіз науково-технічної й патентної літератури не виявив технічних рішень, які мають сукупність подібних ознак і ефектом, що досягається при реалізації пропонованого способу. Це дозволяє вважати, що заявляється винахід, що, задовольняє критеріям "новизна" і "винахідницький рівень".

Для пояснення вищевикладеного нижче представлені схеми формування різкого зображення об'єкта спостереження (демонстрації), в окремому випадку точки А, на сітківці ока й схеми, що пояснюють формування зображень і псевдозображень за допомогою СЕ ОСО й оптичної системи слайда-проектора.

На Фіг.1 наведена класична схема ОСО й показане формування різкого зображення точки на сітківці ока.

На Фіг.2 наведена схема слайд-проекції, що пояснює визначення «псевдозображення» і показано відстань проектування на екрані різкого зображення.

На Фіг.3 наведена найпростіша схема СЕ ОСО й показане формування через неї різкого зображення точки на «сітківці» СЕ ОСО.

На Фіг.4 наведена схема СЕ ОСО й показано формування через неї різкого зображення точки та її псевдозображення при зворотному проектуванні від «сітківці» до екранів.

На Фіг.5 наведені схеми СЕ ОСО й ОСО й показане формування за допомогою СЕ ОСО на напівпрозорому екрані, наприклад, матовому склі, нерізкого зображення точки - її псевдозображення й наступне формування із цього псевдозображення за допомогою ОСО різкого зображення точки на сітківці ока.

На Фіг.6 показана схема формування за допомогою, наприклад, відеокамери, псевдозображення точки на екрані дисплея й формування із цього псевдозображення різкого зображення точки на сітківці ока.

На Фіг.7 наведена оптична схема найпростішої експериментальної установки, за допомогою якої підтверджується можливість реалізації способу,

який пропонується.

На Фіг.1 позначені:
1. Екран перший (Е1)
2. Сітківка окуляра з мовною його виконання

На Фіг.2 позначені:
1. Екран перший (Е1)
2. Екран другий (Е2)

3 Об'єктив (О) слайд-проектора
4 Слайд (С) установлений у слайд-проекторі.
На Фіг.3, Фіг.4 позначені:

1. Екран перший (Е1)
2. Оптична лінза (ОЛ)
3. Екран другий (Е2)
4. Екран третій (Е3)

На Фіг.5 позначені:
1. Екран перший (Е1)
2. Оптична лінза (ОЛ)
3. Екран другий (Е2)
4. Екран третій (Е3)

На Фіг.6 позначені:
1. Екран перший (Е1).
2. Оптична лінза (ОЛ).
3. Чутливі елементи (ЧЕ) відеокамери.
4. Відеокамера (ВК).
5. Канал зв'язку (КЗ).
6. Екран дисплея (ЕД).

На Фіг.7 позначені:
1. Слайд-Проектор (СП).
2. Слайд (С) установлений у слайд-проекторі.
3. Об'єктив (О) слайд-проектора.
4. Екран перший (Е1) (напівпрозоре дзеркало).
5. Екран другий (Е2).
6. Екран третій (Е3).

На Фіг.1 показане формування на сітківці ока зображення об'єкта спостереження, у цьому випадку точки А, яку попередньо наносять на екран Е1 (1), котрий розташовують від ока на відстані, відповідній ВНБ. Оскільки об'єкт розташований від ока на відстані, більший, ніж ВРБ, на сітківці ока формується різке зображення А' точки А.

На Фіг.2 наведена схема слайд - проекції, що пояснює визначення «псевдозображення» і показана відстань формування на екрані Е1 (1) різкого зображення А' елемента слайду С (4) - точки А. Мінімальна відстань між оптичною системою й екраном, при якій зображення на екрані сприймається людським оком як різке, є відстань різкої проекції (ВРП). Нерізке зображення А"-А" на екрані Е2 (2), розміщеному на відстані від оптичної системи слайдпроектора, меншій, ніж ВРП, є псевдозображення точки А.

На Фіг.3 показане формування за допомогою СЕ ОСО на екрані Е2 (3) - "сітківці ока" через ОЛ (2) різкого зображення А' точки А, попередньо нанесеної на Е1 (1). Оскільки об'єкт розташований від ОЛ (2) на відстані, більший, ніж відстань ВРБ, на Е2 (3) формують різке зображення А' точки А.

На Фіг.4 показане формування за допомогою СЕ ОСО на Е1 (1) (при зворотному ході променів від Е2 (3) через ОЛ (2) до Е1 (1)) різкого зображення А' точки А, нанесеної на Е2 (3). Оскільки Е1 (1) розташований від ОЛ (2) на відстані, рівній ВНБ і більший, ніж ВРБ, на Е1 (1) формують різке зображення А' точки А. На напівпрозорому екрані Е3 (4), що розташований на

відстані меншій за ВРБ, буде сформоване псевдозображення $A''-A''$ точки А.

На Фіг.5 наведені схеми СЕ ОСО й ОСО й показане формування за допомогою СЕ ОСО на напівпрозорому екрані ЕЗ (3), наприклад, матовому склі, нерізкого зображення точки А - її псевдозображення $A''-A''$ і формування із цього псевдозображення різкого зображення A' точки А на сітківці ока.

На Фіг.6 показана схема формування за допомогою СЕ ОСО на чутливих елементах (3) відеокамери (4) псевдозображення $A''-A''$ точки А, наступної передачі ПЗ $A''-A''$ за допомогою каналу зв'язку (5) на екран дисплея (6), що попередньо розміщують безпосередньо перед оком на відстані від нього, меншій, ніж ВРБ, і наступне формування із цього псевдозображення $A''-A''$ на екрані дисплея різкого зображення точки А на сітківці ока.

На Фіг.7 показане формування за допомогою експериментальної установки на Е1 (4) (напівпрозорому дзеркалі) псевдозображення $A''-A''$ слайду (його елементу - точки А) і наступного формування із цього псевдозображення (за допомогою відбитих від Е1 (4) через об'єктив (3) променів) на Е2 (5) різкого зображення А - елементу зображення слайду (2). На Фіг.7 відстань (мінімальна) розміщення екрана ЕЗ (6) від слайд-проектора для формування на ньому різкого зображення є ВРП.

На Фіг.7 екран перший Е1 (4) - напівпрозоре дзеркало, розміщений від слайд-проектора на відстані, меншій, ніж ВРП.

Екран другий Е2 (5) (непрозорий) розміщений в слайд-проекторі в площині слайду, що демонструється. (На Фіг.7, умовно, площина слайда і площина екрана другого (Е2) показані відокремлено).

Екран третій ЕЗ (6) розміщений від слайд-проектора на відстані, рівній відстані комфортної демонстрації слайда (ВКДС) слайд-проектором.

На даній експериментальній установці оптичний тракт, що складається з послідовно розміщених елементів: С(2), О(3), Е1 (4) є аналогом оптичного тракту: Е1 (1), ОЛ (2), Е2(3), який показано на Фіг.5, а оптичний тракт, що складається з послідовно розміщених елементів: Е1 (4), О(3), Е2 (5) є аналогом оптичного тракту: Е2 (3), ОСО, який показано на Фіг.5.

На Фіг.7 показане також послідовне формування слайд-проектором (1) з різкого зображення через О (3) СП (1) різкого зображення слайда (2) на ЕЗ (6), встановленого на відстані від слайд-проектора, рівній ВКДС.

Реалізувати в реальному часі пропонований спосіб демонстрації об'єкта на дисплеї можна, наприклад, у такий спосіб (див. Фіг.6). Попередньо розміщують безпосередньо перед ОСО екран дисплея (6), наприклад, на місці розташування окулярів або ближче. Проектують об'єкт (точку А) за допомогою СЕ ОСО на ЧЕ (3) відеокамери (4) у формі псевдозображення $A''-A''$. Електричний сигнал з виходу ЧЕ (3) перетворюють відомим образом у відеокамері (4) і передають через канал зв'язку (5) на екран дисплея (6), на якому відтворюють псевдозображення $A''-A''$. Потім

проектують псевдозображення $A''-A''$ з екрана (6) через ОСО на сітківку ока, на якій відтворюють різке (ясне) зображення A' точки А. При цьому відстань між СЕ ОСО й ЧЕ (3) повинна відповідати відстані між екраном дисплея (6) і ОСО.

Таким чином, по пропонованому способу, для демонстрації зображення об'єкта за допомогою дисплея, екран якого розташовують у безпосередній близькості від очей, наприклад, на місці розташування окулярів або ще ближче до ока, на екрані формують псевдозображення об'єкта спостереження. При цьому, на сітківці ока одержують різке зображення об'єкта демонстрації, що дозволяє виключити застосування додаткової проміжної оптичної системи, що розташовують (у відомих способах демонстрації) між джерелом зображення (у т.р. дисплеєм) і оком.

