



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 163048

(13) U

(51) МПК

H04N 9/31 (2006.01)

G02B 17/06 (2006.01)

G03B 35/26 (2021.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

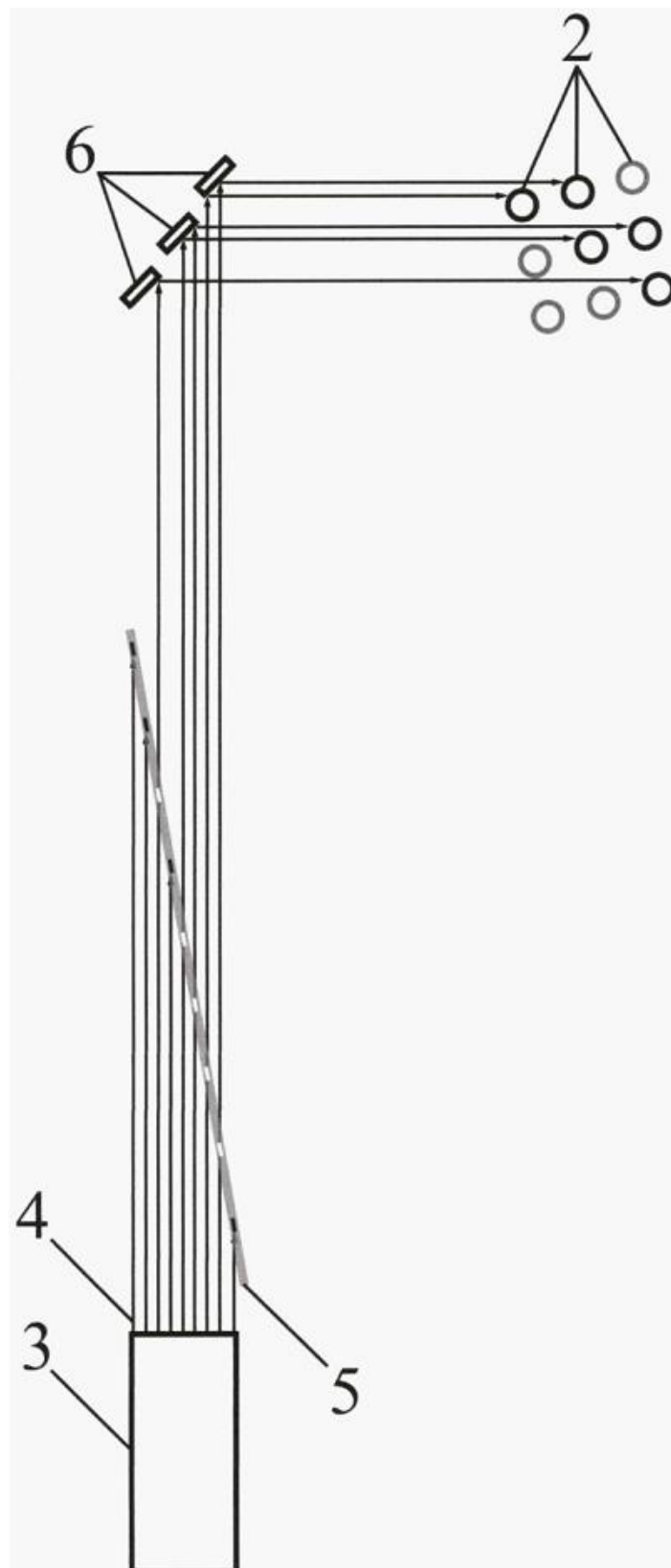
(21) Номер заявки: u 2025 03086	(72) Винахідник(и): Козленко Олег Володимирович (UA), Турич Владислав Васильович (UA), Кузь Олександр Павлович (UA), Дрозденко Олександра Володимирівна (UA), Співак Оксана Анатоліївна (UA), Ігнатова Станіслава Станіславівна (UA)
(22) Дата подання заявки: 26.06.2025	
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 21.05.2026	
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 20.05.2026, Бюл.№ 20	(73) Володілець (володільці): ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ЛІЦЕЙ НАЦІОНАЛЬНОГО ТЕХНІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ УКРАЇНИ "КПІ", просп. Берестейський, 37, корп. 7, к. 537, м. Київ, 03056 (UA)

(54) ОБ'ЄМНИЙ ПРОЄКЦІЙНИЙ ЕКРАН

(57) Реферат:

Об'ємний проєкційний екран, відображає тривимірні зображення, які передаються на екран через проєкційну оптичну систему. Має форму куба і складається з сукупності вертикальних дротів з рівномірною щільністю, причому на кожному зафіксовано на різних рівнях висоти твердотільні прозорі елементи, що здатні до розсіювання отриманого світла усебіч.

UA 163048 U



Фиг. 2

Корисна модель належить до засобів відтворення відеоінформації і може використовувалися для відтворення кольорових тримірних зображень, створених у комп'ютерному середовищі.

5 Переважним способом демонстрації цифрового зображення є використання масиву точкових джерел світла і площини об'єкта. Прикладом цього є відеоекрани, що містять індивідуальні пікселі на поверхні, мультимедійні проєктори, у яких світло після проходження оптичної системи скеровується на площину, що може бути твердим тілом або рідиною. Через це вони обмежені показом двовимірного зображення.

10 Розробка системи тримірного відображення суттєво впливає на діяльність людини і сприяє створенню і розвитку багатьох наукових напрямлень і технологій, тому цей напрямок є більш перспективним.

Зараз все більш популярні способи і пристрої створення об'ємного зображення з використанням лазерного випромінювання.

15 Відомий патент [US11363243B2 опубл. 14.06.2022], в якому запропоновано систему лазерних ґрат, з яких складається об'ємний екран для створення об'ємних зображень, де лазери замінюють пікселі. Недоліком цієї системи є необхідність великої кількості лазерів, що призводить до значних енергетичних витрат, а також невисока чіткість зображення.

20 Більш придатний по цим критеріям є патент [KP20170090252A1 опубл. 25.09.2017], який можна прийняти за аналог. У цьому патенті для показу тримірного зображення запропоновано пристрій у вигляді $N \times N \times N$ LED куба, (де N менше 4), що складається із зафіксованих у різних тривимірних координатах керованих світлодіодів. Однак він містить надмірну кількість не прозорих елементів в просторі проєкції, що необхідні для живлення кожного із світлодіодів, які перешкоджають видимості зображення. Також розміри світлодіодів ускладнюють можливість зробити велику густину точок для показу детального зображення у $N \times N \times N$ RGB LED кубі, що впливає на якість зображення.

25 В основу корисної моделі поставлено задачу розробити більш перспективний пристрій для проєктування зображення, у якому ліквідовано усі ці недоліки.

30 Натомість запропоновано більш ефективний пристрій для проєктування зображення на об'ємний проєкційний екран, який використовує оптичні системи за межами простору проєктування для демонстрації наживо тривимірних цифрових моделей об'єктів, створених у комп'ютерному середовищі.

Поставлена задача вирішена в об'ємному проєкційному екрані що відображає тримірні зображення, які передаються на екран через проєкційну оптичну систему, згідно з корисною моделлю він має форму куба і складається з сукупності вертикальних дротів з рівномірною щільністю, причому на кожному зафіксовано на різних рівнях висоти твердотільні прозорі елементи, що здатні до розсіювання отриманого світла увсебіч.

Проєкційна оптична система пристрою складається із систем лазерів спільного кольору, які розташовані зі сторони однієї з граней об'ємного екрана, кожна на висоті відповідного рівня прозорих елементів.

40 Оптичні системи лазерів кількох кольорів (RGB) розташовані з різних сторін об'ємного проєкційного екрана для утворення прозорими елементами кольорового зображення. Наприклад: як прозорі елементи можна використовувати дешеві пластикові кульки.

Конструкція об'ємного екрана та оптичних лазерних систем показана на кресленні (Фіг. 1 та Фіг. 2).

45 Об'ємний екран у формі куба складається з вертикальних дротів 1, на яких зафіксовані твердотільні прозорі елементи 2. (Фіг. 1).

Оптична лазерна система зображена на Фіг. 2. Вона складається з лазера 3, який випромінює промені 4, динамічної перешкоди - рідкокристалічного екрана 5, системи дзеркал 6.

Працює пристрій наступним чином:

50 Кожна оптична система лазерів спільного кольору розташовується на висоті відповідного рівня прозорих елементів 2. Лазер 3 випромінює пучок променів 4, який перерізає динамічно регульовану перешкоду (рідкокристалічний екран) 5, що може перекривати окремі фрагменти світлового пучка, кожен з яких має відповідний прозорий елемент 2. Ділянки рідкокристалічного екрана 5 змінюють свої оптичні властивості під дією електричного струму, модульованого цифровою інформацією про зображення, і цим регулюють пропускання світла. Промені, що не були перекриті, попадають на дзеркала 6, що спрямовують їх у напрямку відповідного прозорого елемента 2.

55 Прозорі елементи 2 розсіюють отримане світло увсебіч, через що набувають кольору цього світла. Таким чином формується зображення.

Запропонований пристрій може використовувати оптичні системи лазерів кількох кольорів з різних сторін об'ємного проєкційного екрана для розсіювання прозорими елементами різного за кольорами проєкційного екрана світла й утворення кольорового зображення.

Розташування прозорих елементів у різних координатах за трьома осями в об'ємному проєкційному екрані і забезпечення їх видимості з усіх сторін після розсіювання світла дозволяє утворювати об'ємне зображення як сукупність точок тривимірного простору, що відрізняє пристрій від двовимірних моніторів або поверхонь для проєкції. За допомогою цього можливе задання всіх розмірів візуалізованого об'єкта, показ спостерігачеві форми об'єкта з меншим ступенем викривлення, чим при використанні двовимірної поверхні.

Цей пристрій може знайти застосування при моделюванні тримірних задач в науці і техніці.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Об'ємний проєкційний екран, що відображає тривимірні зображення, які передаються на екран через проєкційну оптичну систему, який **відрізняється** тим, що має форму куба і складається з сукупності вертикальних дротів з рівномірною щільністю, причому на кожному зафіксовано на різних рівнях висоти твердотільні прозорі елементи, що здатні до розсіювання отриманого світла усебіч.

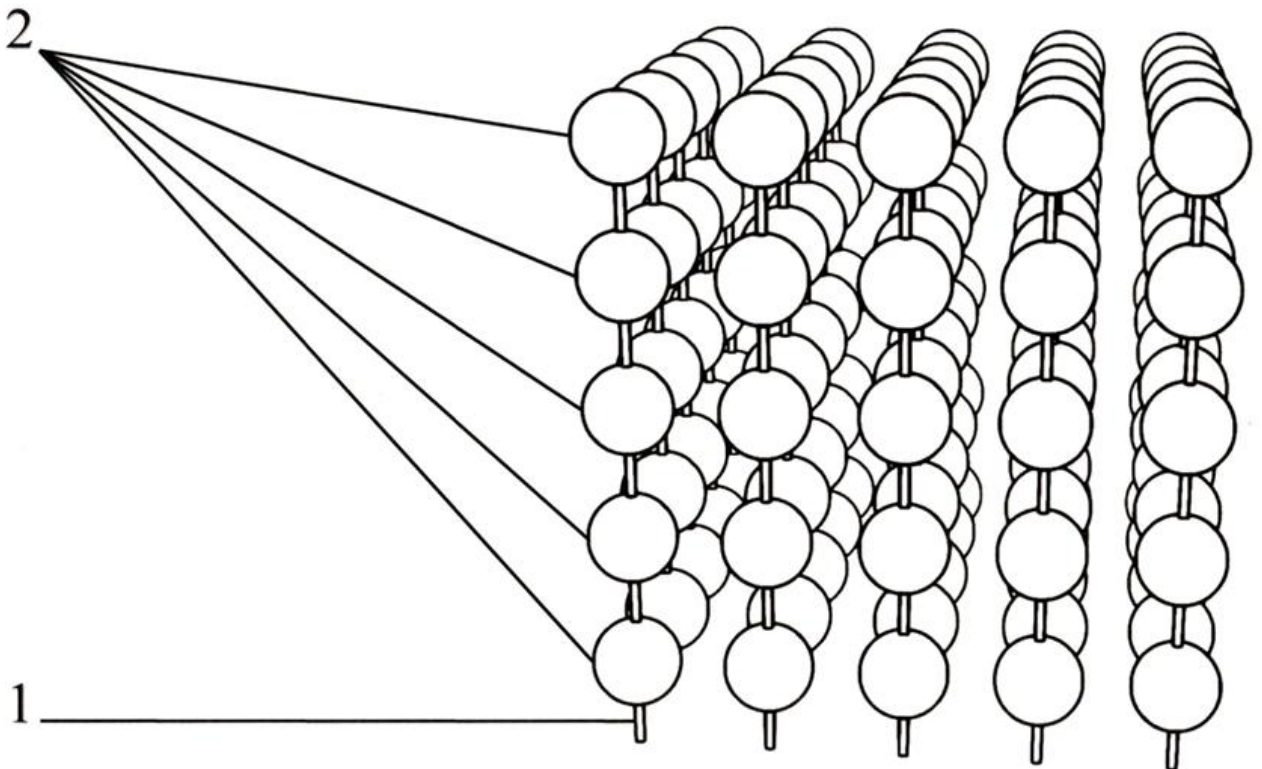
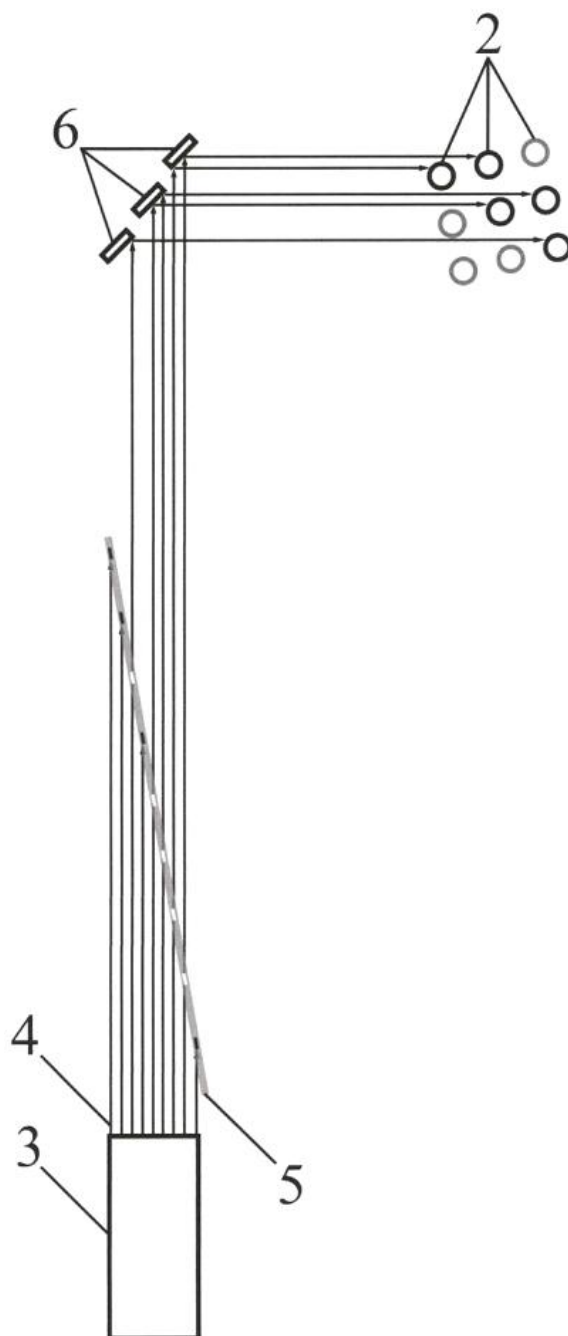


Fig. 1



Фіг. 2