



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0048707

(51)^{2022.01} F21V 7/04

(13) B

(21) 1-2023-08325

(22) 23/11/2023

(45) 25/07/2025 448

(43) 25/03/2024 432

(73) Viện Khoa học vật liệu thuộc Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam (VN)
18 Hoàng Quốc Việt, Nghĩa Đô, Cầu Giấy, Hà Nội

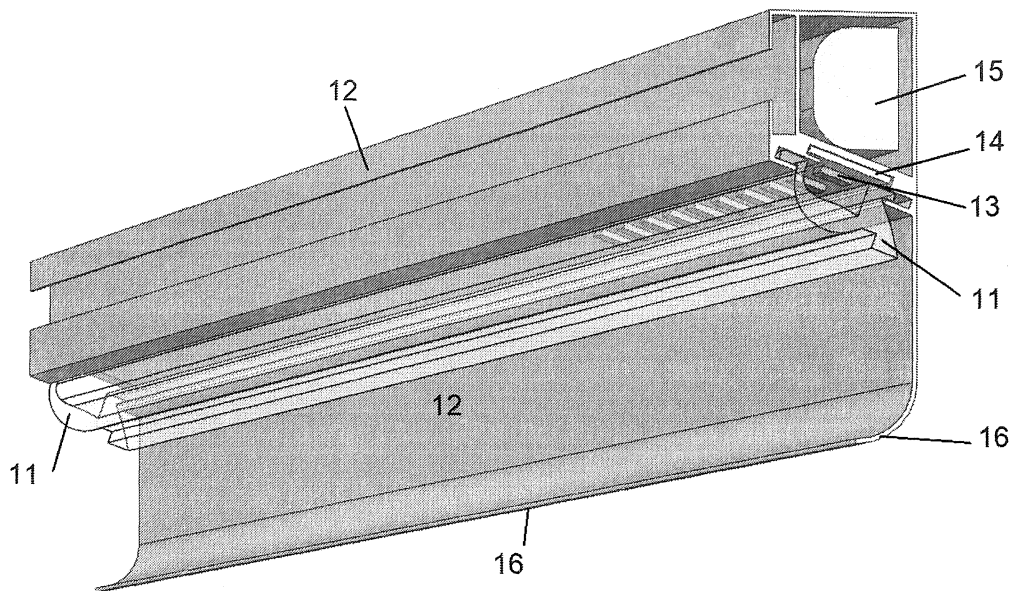
(72) Vũ Thị Nghiêm (VN); Dương Thị Giang (VN); Phạm Hồng Dương (VN); Trần Quốc
Tiến (VN); Chu Thị Thu Hà (VN).

(54) BỘ ĐÈN LED THẤU KÍNH PHẢN XẠ TOÀN PHẦN

(21) 1-2023-08325

(57) Sáng chế đề cập đến một bộ đèn LED sử dụng thấu kính bất đối xứng AL kết hợp với lăng kính phản xạ toàn phần TIR để tái phân bố cường độ sáng sử dụng để chiếu sáng vườn thẳng đứng bao gồm: linh kiện quang học AL-TIR dài (11) kết hợp thấu kính AL với lăng kính TIR; chuỗi LED (13) gắn trên thanh mạch in (14); thân đèn bằng nhôm gồm: hộp tản nhiệt (12) chứa nguồn điện (15) và cánh chắn sáng (16). Bộ đèn AL-TIR LED do sáng chế đề xuất có nhiều tính năng vượt trội, chiếu sáng đồng đều trên diện rộng, có hiệu quả phân bố quang cao, loại bỏ hoàn toàn hiện tượng chói lóa, khác biệt hoàn toàn với các loại thiết bị và giải pháp chiếu sáng hiện có.

[Hình 1]



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến một bộ đèn LED sử dụng thấu kính bất đối xứng AL (*Asymmetric Lens*) kết hợp với lăng kính phản xạ toàn phần TIR (*Total Internal Reflector*) để tái phân bố cường độ sáng sử dụng để chiếu sáng vườn thẳng đứng. Bộ đèn LED tích hợp linh kiện AL-TIR dài này có nhiều tính năng vượt trội, chiếu sáng đồng đều trên diện rộng, loại bỏ hoàn toàn hiện tượng chói lóa, hiệu suất tái phân bố ánh sáng cao, khác biệt hoàn toàn với các loại thiết bị chiếu sáng hiện có.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Chiếu sáng nhân tạo trong trang trí nội thất hay canh tác bằng khu vườn thẳng đứng không chỉ là cung cấp ánh sáng mà cần phải chiếu sáng đồng đều, đủ cường độ, vào đúng thời điểm và không chói lóa để đảm bảo tính thẩm mỹ cao.

Công bố đơn D1 yêu cầu cấp patent Mỹ số US2013/0120974 A1 đề xuất một thiết bị chiếu sáng tường nhà, tích hợp thấu kính bất đối xứng dài cùng các phần tử cơ khí có khả năng điều chỉnh góc để chiếu sáng các mảng tường rộng.

Công bố đơn D2 yêu cầu cấp patent Mỹ số US2016/0377258 A1 đề xuất một thiết bị chiếu sáng tường nhà, tích hợp thấu kính có tiết diện bất đối xứng phẳng lồi.

Sáng chế D3 Việt nam số 1-2018-03215 được Cục Sở hữu trí tuệ cấp bằng bảo hộ ngày 3/3/2023 do chúng tôi là tác giả, đề xuất một loại thiết bị LED chiếu sáng trần nhà tích hợp thấu kính có tiết diện bất đối xứng với các bán kính cong khác nhau.

Mục tiêu của các thiết bị đề xuất trong các tài liệu D1, D2, D3 sử dụng cho việc chiếu sáng các mảng tường rộng. Tuy nhiên, các thiết bị D1, D2, D3,

cũng như kết cấu của thấu kính bất đối xứng trong tài liệu này chưa tận dụng được hết toàn bộ ánh sáng cho mục tiêu chiếu sáng đối tượng.

Sáng chế do chúng tôi đề xuất đề cập đến một bộ đèn LED chiếu sáng vườn thẳng đứng bao gồm một linh kiện AL-TIR dài, một chuỗi LED, hộp tản nhiệt có cánh chắn sáng và bộ nguồn đi kèm, khác biệt với các đề xuất trong tài liệu D1, D2, D3 và có nhiều ưu điểm vượt trội.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế này là đề xuất linh kiện AL-TIR dài có kết cấu khác biệt để tích hợp vào bộ đèn LED chiếu sáng đồng đều trên diện rộng, có hiệu quả phân bố quang vượt trội và loại bỏ hoàn toàn hiện tượng chói lóa.

Nhằm đạt được mục đích nêu trên, sáng chế đề xuất một kết cấu linh kiện AL-TIR hoàn toàn mới, tạo ra tính năng phân bố hiệu quả và đồng đều. Linh kiện AL-TIR được tích hợp vào bộ đèn LED mới, đặt tên là đèn AL-TIR LED. Đèn AL-TIR LED gồm linh kiện AL-TIR dài (11), hộp tản nhiệt (12), chuỗi LED (13), thanh mạch in (14), nguồn cấp điện (15). Đèn AL-TIR LED được gắn cách vườn khoảng 1/10 độ rộng mảng vườn cần chiếu sáng. Người quan sát nhìn từ dưới lên hoàn toàn không trông thấy ánh sáng phát ra từ chuỗi LED, do cánh chắn (16) chặn lại, vì vậy hiện tượng chói lóa đã được loại bỏ hoàn toàn. Trong trường hợp cần nâng cao độ rọi cho các loại cây cần ánh sáng cường độ cao, các bộ đèn này có thể được gắn bổ sung từ các phía khác.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là hình vẽ 3D minh họa kết cấu đèn AL-TIR LED chiếu sáng vườn cây.

Hình 2 là hình vẽ mặt cắt ngang minh họa kết cấu linh kiện AL-TIR.

Hình 3 là mặt cắt ngang minh họa biên dạng linh kiện AL-TIR và kết quả mô phỏng các tia sáng đi từ các gói LED.

Hình 4 là biểu đồ phân bố cường độ sáng trong các mặt phẳng chính của bộ đèn LED.

Hình 5 minh họa giải pháp lắp các bộ đèn AL-TIR LED cho việc chiếu sáng các mảng vườn cây.

Mô tả chi tiết sáng chế

Kết cấu đèn AL-TIR LED chiếu sáng vườn cây do sáng chế đề xuất sẽ được mô tả chi tiết dựa vào các Hình 1, Hình 2, Hình 3 và Hình 4.

Hình 1 minh họa kết cấu của đèn AL-TIR LED bao gồm linh kiện AL-TIR dài (11) có tiết diện bất đối xứng nhằm tạo ra phân bố độ rọi đồng đều trên một mặt phẳng từ khoảng cách gần; thân đèn (12) kiêm chức năng tản nhiệt và chắn sáng sử dụng vật liệu nhôm; chuỗi LED (13) hàn lên thanh mạch in (14) gài vào thân đèn; nguồn cấp điện (15) được đặt trong thân đèn. Ánh sáng tán xạ từ linh kiện AL-TIR được che bởi cánh chắn (16) nhằm loại bỏ chói lóa và được phản xạ lên vườn cây.

Chuỗi LED (13) sử dụng gói LED có nhiệt độ màu từ 3000 K đến 4000 K, hoặc là tổ hợp các gói LED màu đỏ (660 nm) và màu xanh (460 nm) tùy theo mục tiêu chiếu sáng. Thân đèn (12) làm bằng nhôm, phủ sơn tĩnh điện ra ngoài để đề phòng dò điện ra vỏ. Thân đèn (12) được thiết kế sao cho chuỗi LED (13) và mặt linh kiện AL-TIR dài (11) đều nghiêng đi một góc từ 30° đến 40° so với phương thẳng đứng.

Hình 2 là hình vẽ mặt cắt ngang minh họa biên dạng của linh kiện AL-TIR dài. Tiết diện cắt ngang linh kiện AL-TIR (11) có dạng bất đối xứng. Đường viền bên ngoài tiết diện có các đoạn: đoạn (21) có dạng nửa vòng tròn có tâm tại vị trí đặt đèn LED đóng vai trò là mặt phát sáng; đoạn (22) là các đoạn thẳng chuyển tiếp giữa các vùng quang học, định hình vùng chuyển tiếp giữa truyền sáng và phản xạ; đoạn (23) là đường cong parabol; đoạn (24) là các đoạn thẳng tạo thành đế gài thấu kính. Đường viền bên trong tiết diện có ba đoạn: đoạn (25) là một đoạn thẳng, kết hợp với đường cong (23) tạo ra vùng phản xạ toàn phần TIR; đoạn (26) là một cung tròn lõm có tâm nằm ngoài phần thấu kính, khi kết hợp với đoạn (21) sẽ tạo thành thấu kính AL có năng lực hội tụ mạnh chiếu sáng vùng xa đèn; đoạn (27) là một cung tròn lõm có

kết hợp với nhau theo tỷ lệ công suất $P_R/P_B = 7/3$, tùy theo nhu cầu ánh sáng của loại cây trồng.

Hình 5 minh họa một giải pháp ưu tiên lắp đặt các bộ đèn AL-TIR LED cho việc chiếu sáng các mảng vườn trồng theo chiều thẳng đứng. Các mảng vườn thẳng đứng này có thể được sử dụng để trang trí nội thất hoặc để canh tác nhằm tiết kiệm diện tích và dễ dàng kiểm soát quy trình canh tác. Ba bộ giá đỡ có kích thước rộng x cao x dày lần lượt là 3,6 m x 2,5 m x 0,4 m được sử dụng để trồng cây bạc hà theo chiều thẳng đứng, đặt trong phòng có diện tích 20 m² và cao 3 m. Công nghệ chăm sóc và tưới tiêu hoàn toàn tự động, nhưng không nhất thiết, bằng hệ thống mô tơ, hệ thống cảm biến độ ẩm và hệ thống dinh dưỡng bán thủy canh đặt trong giá đỡ. Ba bộ đèn AL-TIR LED 18 W, CCT 4000K được bố trí phía trên mỗi mặt cây, cách mặt cây 0,4 cm. Kết quả mô phỏng 3D sử dụng chương trình Dialux Evo cho thấy, độ đồng đều đạt hơn 60%, với độ rọi trung bình 600 lux. Trong trường hợp cây trồng cần độ rọi cao hơn, nhiều bộ đèn có thể được lắp đặt xung quanh mà vẫn không gây chói lóa.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Bộ đèn AL-TIR LED đã tận dụng triệt để ánh sáng phát ra từ các gói LED chiếu tới mục tiêu, nâng cao hiệu quả và tiết kiệm năng lượng.

Bộ đèn AL-TIR LED chế tạo theo thiết kế của sáng chế này loại bỏ hoàn toàn hiện tượng chói lóa nhờ có cánh chắn sáng (16), mà không có giải pháp nào trong các tài liệu D1, D2 đạt được.

Giải pháp sử dụng bộ đèn AL-TIR LED do sáng chế đề xuất còn tạo ra phân bố độ rọi đồng đều trên mảng vườn thẳng đứng mà không giải pháp nào trước đây đạt được.

Giải pháp sử dụng bộ đèn AL-TIR LED do sáng chế đề xuất còn tiết kiệm diện tích canh tác bằng việc tạo thuận lợi công nghệ vườn thẳng đứng.

Yêu cầu bảo hộ

1. Bộ đèn LED thấu kính phản xạ toàn phần bao gồm:

- linh kiện quang học thấu kính phản xạ toàn phần dài có tiết diện bất đối xứng, cấu tạo đặc trưng bởi:

+ đường viền bên ngoài thấu kính gồm: đoạn (21) có dạng nửa vòng tròn có tâm tại vị trí đặt đèn LED, đóng vai trò là mặt phát sáng; đoạn (22) là các đoạn thẳng chuyển tiếp giữa các vùng quang học, định hình vùng chuyển tiếp giữa truyền sáng và phản xạ; đoạn (23) là đường cong parabol; đoạn (24) là các đoạn thẳng tạo thành đế gài thấu kính.

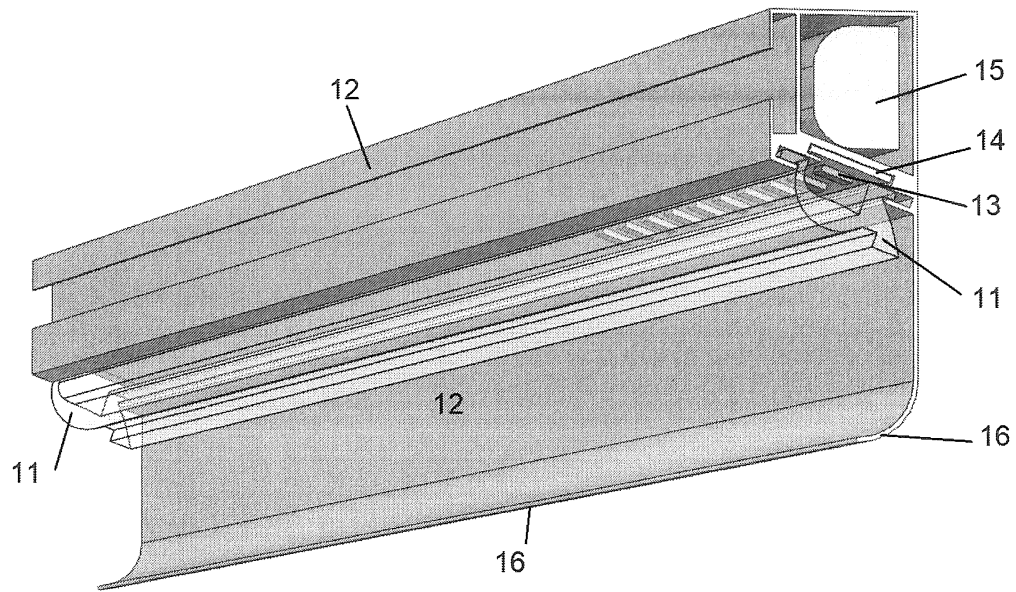
+ đường viền bên trong tiết diện có ba đoạn: đoạn (25) là một đoạn thẳng, kết hợp với đường cong (23) tạo ra vùng phản xạ toàn phần (TIR); đoạn (26) là một cung tròn lồi có tâm nằm ngoài phần thấu kính, khi kết hợp với đoạn (21) sẽ tạo thành thấu kính (AL) có năng lực hội tụ mạnh chiếu sáng vùng xa đèn; đoạn (27) là một cung tròn lõm có tâm tại vị trí đặt gói LED, khi kết hợp với đoạn (21) tạo thành thấu kính (AL) có năng lực hội tụ yếu chiếu sáng vùng gần đèn. Đoạn (28) là các đoạn thẳng tạo thành đế gài thấu kính;

- chuỗi LED (13): được gắn trên mạch in nhôm (14), nghiêng 30–40° so với phương thẳng đứng, phù hợp với hướng phân bố ánh sáng tối ưu;

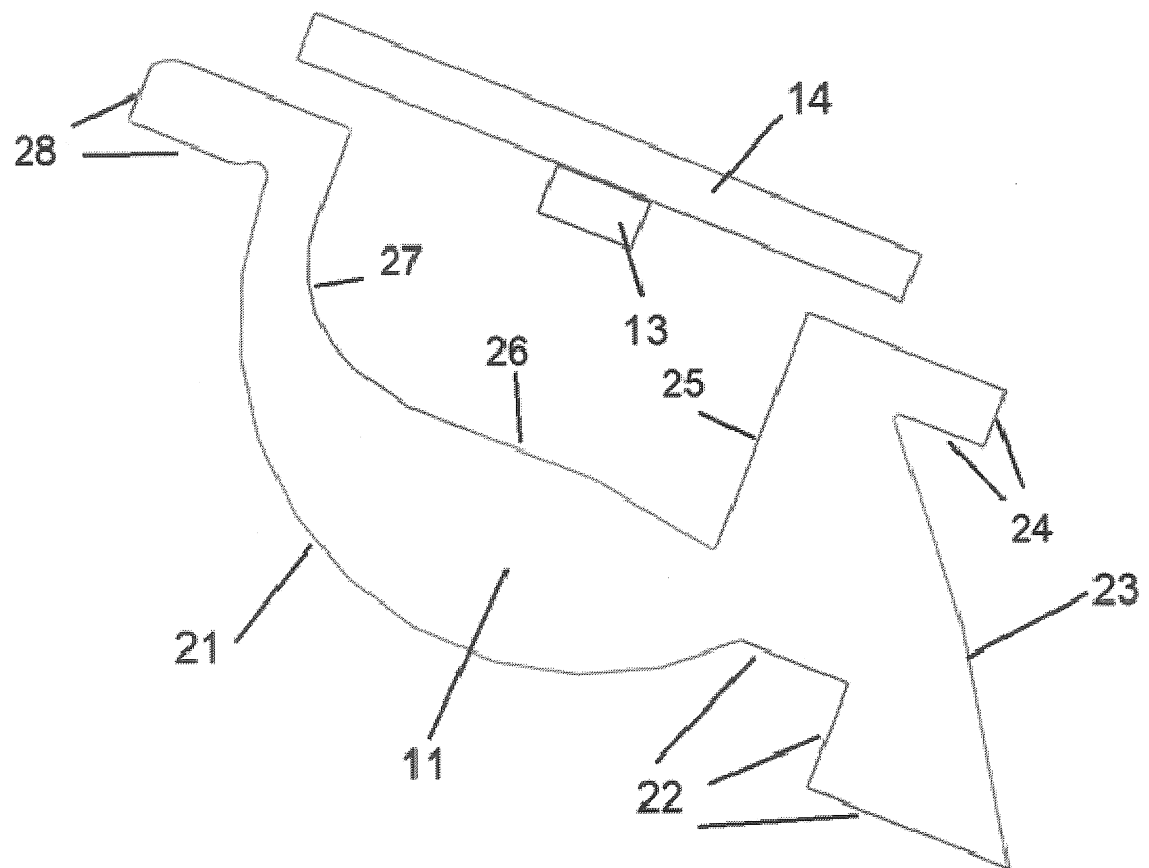
- thân đèn (12) bằng nhôm, tích hợp:

+ nguồn điện (15) bên trong;

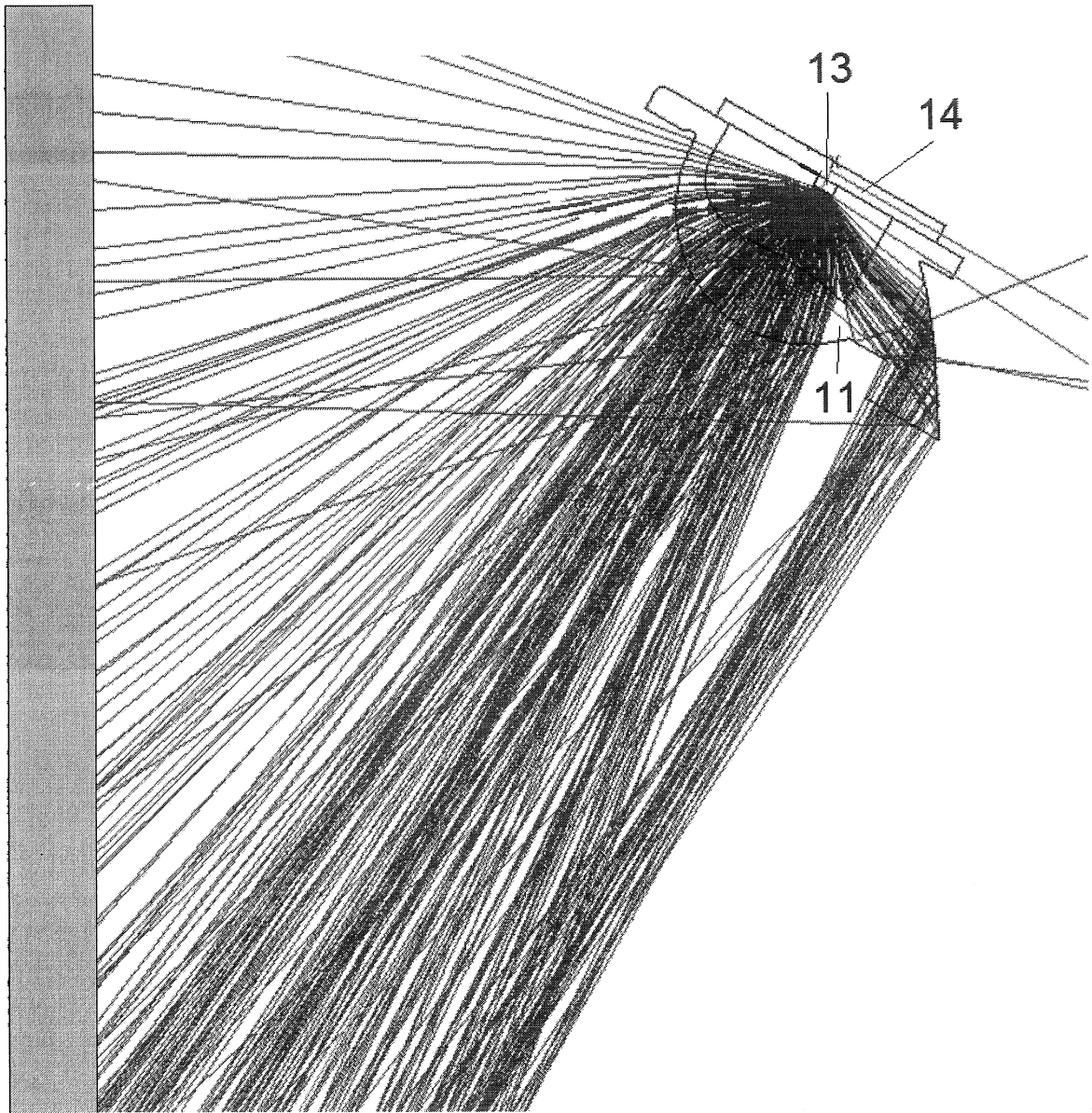
+ cánh chắn sáng (16) chặn trực tiếp vùng phát sáng của LED khỏi tầm mắt người quan sát, hoàn toàn loại bỏ hiện tượng chói lóa.



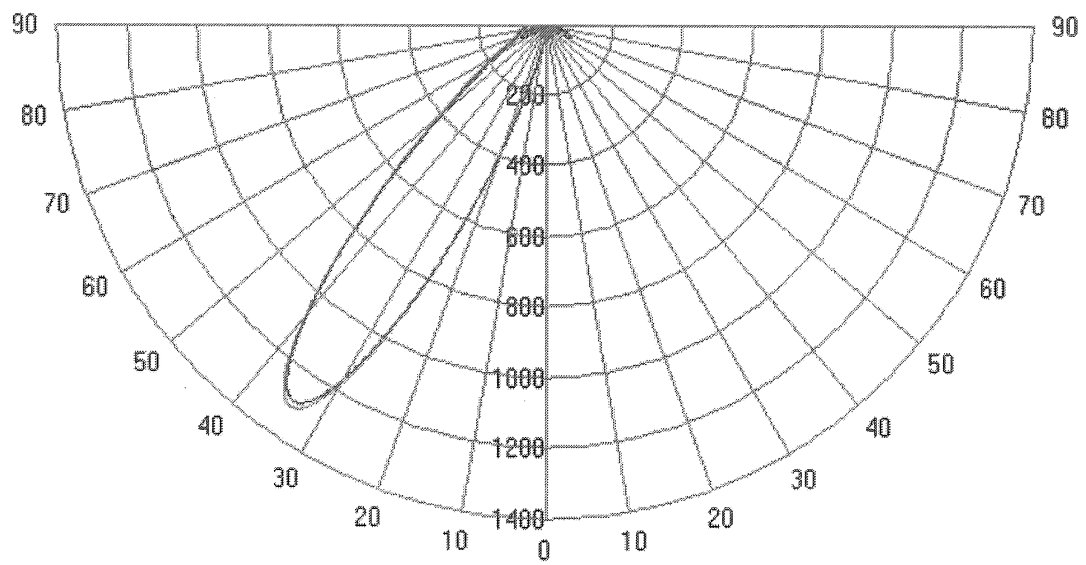
Hình 1



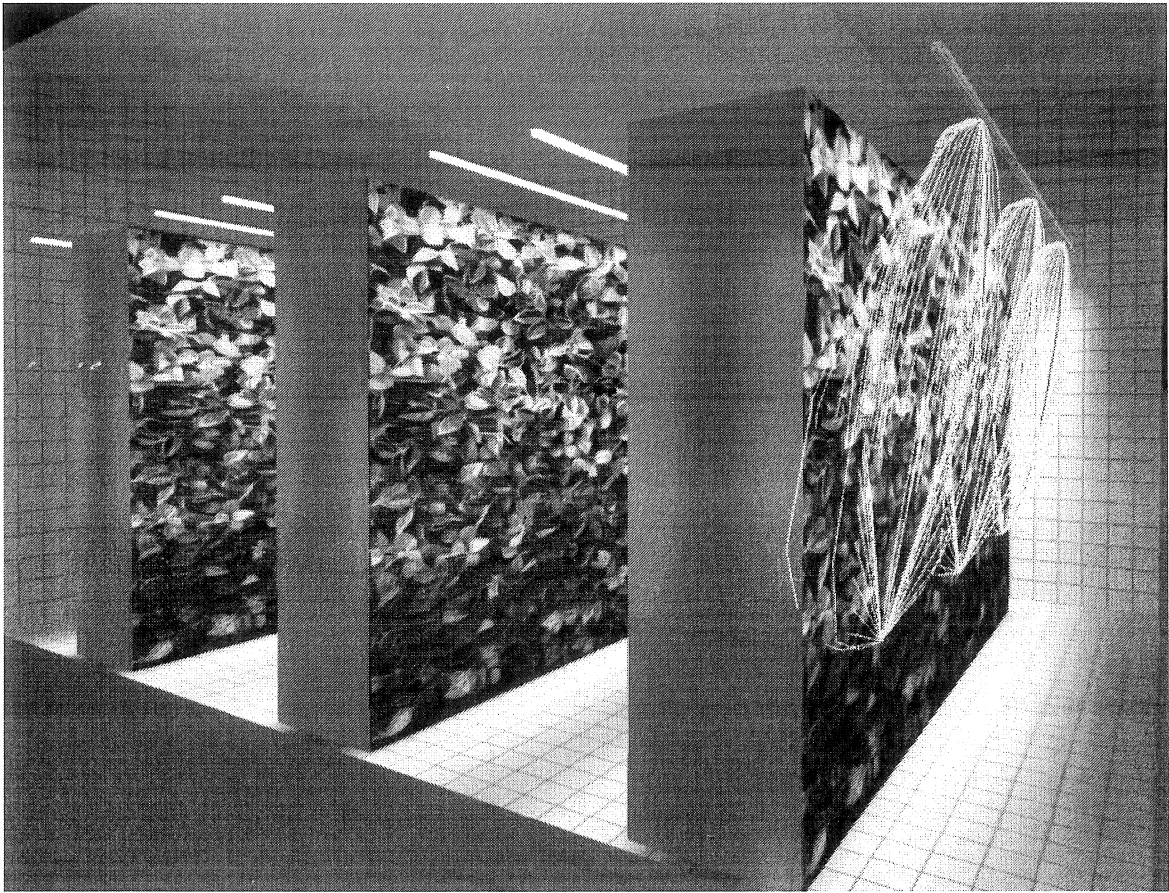
Hình 2



Hình 3.



Hình 4.



Hình 5