



(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)



1-0034966

(51)⁷ F21V 7/04

(13) B

(21) 1-2019-03527

(22) 02/07/2019

(45) 27/03/2023 420

(43) 25/01/2021 394

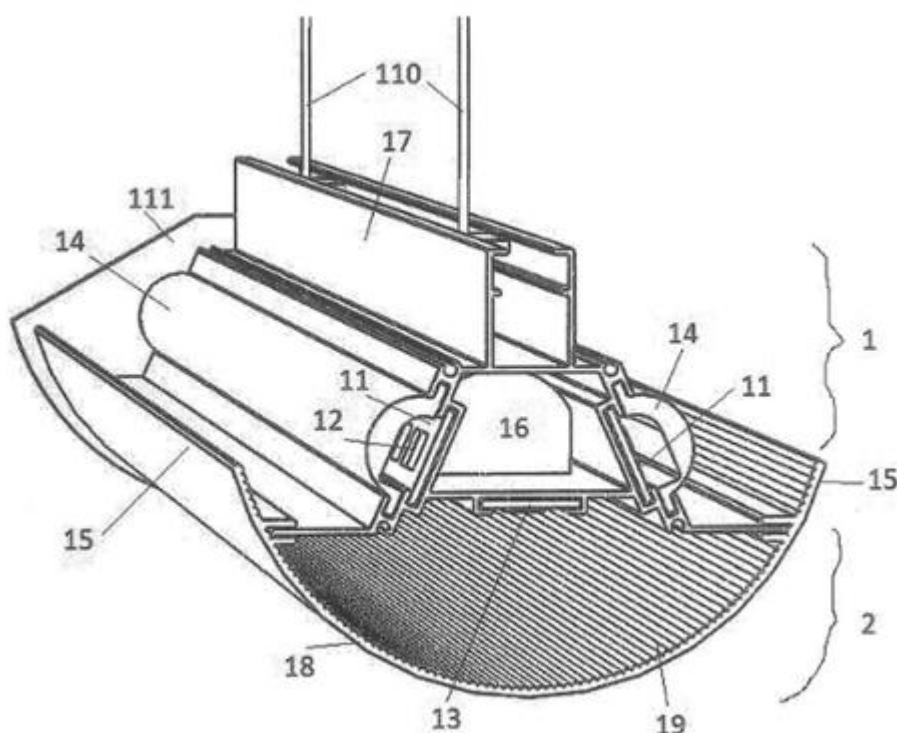
(73) Phạm Hồng Dương (VN)

Số 1, ngõ 45 Phan Đình Phùng, phường Quán Thánh, quận Ba Đình, thành phố Hà Nội

(72) Phạm Hồng Dương (VN); Dương Thị Giang (VN).

(54) BỘ ĐÈN LED THẢ TRẦN CHIẾU SÁNG GÓC RỘNG

(57) Sáng chế đề cập đến một bộ đèn POD-LED thả trần chiếu sáng góc rộng, kết hợp giữa chiếu sáng gián tiếp với chiếu sáng trực tiếp. Kết cấu của thành phần chiếu sáng gián tiếp lên trần (1) bao gồm hai thanh LED (11), hai thấu kính bất đối xứng (14). Phần hội tụ mạnh của thấu kính sẽ chiếu sáng tới các vùng trần xa đèn, còn phần hội tụ yếu chiếu ánh sáng tới các vùng trần gần đèn. Máng đèn (17) kiêm chức năng tản nhiệt và có ngăn chứa nguồn được làm bằng nhôm, phủ sơn tĩnh điện màu trắng để tán xạ ánh sáng và cách điện tốt hơn. Thành phần chiếu sáng trực tiếp xuống sàn (2) có kết cấu bao gồm một thanh LED (13) và một chụp che mờ DC (18) hình bán trụ có diện tích lớn. Ánh sáng phát ra từ thanh LED (18) được chiếu qua chụp che mờ DC làm tăng diện tích và giảm độ chói của mặt sáng, nâng cao tiện nghi và tính thẩm mỹ của môi trường chiếu sáng.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến một bộ đèn điôt phát quang (LED) thả trần chiếu sáng đồng đều trên diện rộng, gọi tắt là bộ đèn POD-LED (Pendant Omni Directional LED), kết hợp giữa chiếu sáng gián tiếp với chiếu sáng trực tiếp, loại bỏ các vùng tương phản mạnh ngay cả khi nhìn trực tiếp vào bộ đèn, khác biệt hoàn toàn với các bộ đèn LED chiếu sáng nội thất hiện có.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nghệ thuật chiếu sáng nhân tạo là sự kết hợp hài hoà giữa chiếu sáng trực tiếp và chiếu sáng gián tiếp, tương tự như ánh sáng ban ngày với mặt trời chiếu sáng trực tiếp và bầu trời là ánh sáng tán xạ gián tiếp. Ưu điểm của chiếu sáng trực tiếp là hiệu suất chiếu sáng cao do không bị mất mát do hấp thụ và tán xạ. Tuy nhiên ánh sáng chiếu trực tiếp từ các nguồn sáng mật độ cao gây chói lóa và tạo bóng đổ rất mạnh, trong nhiều trường hợp làm mất tiện nghi. Chiếu sáng gián tiếp tạo ra môi trường sáng dịu và không đổ bóng, nhưng hiệu suất chiếu sáng thường bị suy giảm do hiệu ứng hấp thụ của các bề mặt tán xạ ánh sáng. Trong thực tế, các bộ đèn chiếu sáng nội thất đều là sự kết hợp ánh sáng chiếu trực tiếp và gián tiếp ở các mức độ khác nhau. Các ví dụ điển hình của sự kết hợp này được thấy rõ trong các loại đèn thông dụng như đèn tuýp LED, đèn ốp trần, đèn LED âm trần (downlight): ánh sáng phát ra từ các gói LED được tán xạ trên chụp che mờ DC (Difused Cover) của bộ đèn. Tuy nhiên do nhu cầu đảm bảo quang thông cao trong điều kiện diện tích mặt phát sáng hạn chế, độ chói trên mặt phát sáng của các loại đèn này thường vẫn rất cao ($L > 10000 \text{cd/m}^2$), gây chói lóa cho người dùng. Các chuyên gia chiếu sáng vẫn phân loại kiểu chiếu sáng này là chiếu sáng trực tiếp. Để ánh sáng chiếu trực tiếp không gây ra hiện tượng mất tiện nghi, cần phải giảm độ chói của mặt phát sáng nhưng vẫn đảm bảo độ rọi cho khu vực cần chiếu sáng bằng cách phối hợp với phương án chiếu sáng gián tiếp tạo ra mặt phát sáng rộng.

Công bố đơn D1 yêu cầu cấp bằng sáng chế Mỹ số US 2011/0051402 A1 bộc lộ một kết cấu sử dụng hai loại nguồn sáng để chiếu gián tiếp lên trần và trực tiếp xuống dưới sàn, nhằm hạn chế hiện tượng chói lóa. Kết cấu này bao gồm một đèn LED panel phẳng ở vùng trung tâm sử dụng thanh

LED chiếu cạnh và hai đèn tuýp LED bên rìa để chiếu hắt trần làm giảm tương phản chói giữa mặt đèn và mặt trần.

Công bố D2 bằng sáng chế Mỹ US 8721152 bộc lộ một kết cấu đèn LED thả trần dạng mặt trụ cong có một phần ánh sáng được chiếu trực tiếp xuống dưới sàn và phần khác chiếu gián tiếp lên trần. Tuy nhiên vùng được chiếu sáng cả phía trên lẫn phía dưới đều tương đối hẹp.

Bộ đèn PAL- LED thả trần do chúng tôi đề xuất đã nộp đơn xin cấp bằng sáng chế, tích hợp thấu kính bất đối xứng nhằm chiếu sáng hắt trần đồng đều trên diện rộng, mặc dù có ưu điểm là vùng phát sáng rộng nhưng phía dưới đèn không được chiếu nên thân đèn có màu sẫm, nhìn vào chưa đẹp.

Bộ đèn P3D- LED thả trần do chúng tôi đề xuất đã nộp đơn xin cấp bằng sáng chế, tích hợp thấu kính bất đối xứng và thấu kính thu hẹp góc mở, nhằm chiếu sáng 3 phía đồng đều trên diện rộng, mặc dù có ưu điểm là vùng phát sáng rộng nhưng nhìn thẳng vào đèn vẫn bị chói lóa, hạn chế tính năng sử dụng.

Sáng chế đề cập đến bộ đèn POD- LED thả trần chiếu sáng nội thất đồng đều trên diện rộng, kết hợp giữa chiếu sáng gián tiếp với chiếu sáng trực tiếp, khắc phục tất cả các yếu điểm của các bộ đèn trước đây.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế này là đề xuất bộ đèn LED thả trần hạn chế được vấn đề chói lóa sử dụng phần lớn ánh sáng chiếu gián tiếp lên trần, kết hợp với một phần nhỏ ánh sáng chiếu trực tiếp với mặt phát sáng rộng có độ chói thấp, không gây chói lóa. Nhằm đạt được mục đích nêu trên, sáng chế đưa ra phương án thiết kế bao gồm thành hai thành phần chính, chiếu sáng gián tiếp lên trần 1 và chiếu sáng trực tiếp đi các phía 2. Kết cấu của thành phần chiếu sáng gián tiếp lên trần 1 bao gồm hai thanh LED 11 cấu tạo bởi hai chuỗi LED 12 hàn dán lên hai thanh mạch in, ánh sáng phát ra từ gói LED được chiếu qua hai thấu kính bất đối xứng 14. Phần hội tụ mạnh của thấu kính sẽ chiếu ánh sáng tới các vùng xa đèn, còn phần hội tụ yếu chiếu ánh sáng tới các vùng gần đèn. Máng đèn 17-kiềm chức năng tản nhiệt và có ngăn chứa nguồn-được làm bằng nhôm, phủ sơn tĩnh điện màu trắng để tán xạ ánh sáng và cách điện tốt hơn. Thành phần chiếu sáng trực tiếp xuống sàn 2 có kết cấu bao gồm một thanh LED 13 và một chụp che mờ DC 18 hình bán trụ có diện tích lớn. Ánh sáng phát ra từ thanh LED 13 được chiếu qua

chụp che mờ DC làm tăng diện tích và giảm độ chói của mặt sáng. Giải pháp này áp dụng trong phòng ở có trần sơn trắng tạo ra được một vùng ánh sáng gián tiếp rộng trên trần, cùng với một phần ánh sáng chiếu trực tiếp ra xung quanh tạo ra một môi trường ánh sáng có tính định hướng vừa phải, hoàn toàn không bị chói loá và sấp bóng như các giải pháp chiếu sáng truyền thống khác. So với giải pháp bộc lộ bởi tài liệu D1, D2 và các đề xuất trước đây do chúng tôi đề xuất, bộ đèn POD- LED thả trần do sáng chế đề xuất có tính năng ưu việt hơn cả về chất lượng chiếu sáng, hiệu quả tiết kiệm điện năng lẫn chi phí sản xuất.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 minh họa kết cấu bộ đèn POD- LED do sáng chế đề xuất

Hình 2 minh họa mặt cắt ngang kết cấu bộ đèn POD- LED thả trần.

Hình 3 minh họa kết cấu 3D của chụp che mờ DC

Hình 4 minh họa kết cấu 3D của thấu kính bất đối xứng FO1.

Hình 5 là biểu đồ phân bố cường độ sáng của bộ đèn POD- LED thả trần.

Hình 6 minh họa kết cấu 3D của 4 bộ đèn POD-LED ghép vuông

Hình 7 minh họa kết cấu 3D của thấu kính bất đối xứng FO2

Mô tả chi tiết sáng chế

Hình 1 minh họa kết cấu 3D của bộ đèn POD- LED do sáng chế đề xuất bao gồm thành hai thành phần chính, chiếu sáng gián tiếp lên trần **1** và chiếu sáng trực tiếp đi các phía **2**.

Thành phần sáng gián tiếp lên trần **1** có có kết cấu tương tự như kết cấu của đèn PAL- LED thả trần tích hợp thấu kính FO1 đã nộp đơn xin cấp bằng sáng chế ngày 7-6-2019. Kết cấu của thành phần chiếu sáng gián tiếp lên trần **1** bao gồm hai thanh LED **11** cấu tạo bởi hai chuỗi LED **12** hàn dán lên hai thanh mạch in, gài vào hai phía của máng đèn **17**. Ánh sáng phát ra từ hai thanh LED **11** được chiếu qua hai thấu kính **14**. Máng đèn **17**-kiềm chức năng tản nhiệt và có ngăn chứa nguồn-được làm bằng nhôm, phủ sơn tĩnh điện màu trắng để tán xạ ánh sáng và cách điện tốt hơn. Các khe cài linh kiện trên máng đèn được thiết kế sao cho các thanh LED **11** và các thấu kính **14** đều nghiêng đi một góc từ 60° đến 66° so với phương nằm ngang, góc thích hợp với việc chiếu sáng trần. Kết cấu và chức năng của thấu kính **14** sẽ

được mô tả trên hình 4. Hai cánh **15** của hai bên chụp che mờ DC **18** có tác dụng che chắn không cho ánh sáng từ hai thanh LED **11** và ánh sáng tán xạ trên mặt thấu kính **14** chiếu vào mắt người dùng. Hai thấu kính **14** được gài vào khe tại vị trí sao cho bề mặt các gói LED nằm gần tiêu cự chính. Nguồn điện **16** nuôi hai chuỗi LED được đặt vào trong ngăn chứa nguồn của máng đèn.

Thành phần chiếu sáng trực tiếp xuống sàn **2** có kết cấu tương tự với kết cấu của một bộ đèn liền thân. Thanh LED **13** cấu tạo từ một chuỗi các gói LED công suất thấp hàn dán lên trên thanh mạch in dài, gài vào khe của máng tản nhiệt **17**. Ánh sáng phát ra từ thanh LED **13** được chiếu qua chụp che mờ DC **18** hình bán trụ có diện tích lớn. Kết cấu và chức năng của chụp che mờ DC **18** được mô tả trên hình 3.

Hình 2 là hình vẽ mặt cắt ngang minh họa chi tiết hơn kết cấu bộ đèn LED dài treo trần. Máng đèn **27** có các chức năng: tản nhiệt cho chuỗi LED thông qua ba thanh mạch in **21** và **23**; có ngăn chứa nguồn nuôi **36**; có khe gài dây điện và thanh treo đèn **310**. Hai khe cài linh kiện trên máng đèn được thiết kế sao cho hai thanh LED **21** và hai thấu kính **24** đều nghiêng đi một góc từ 60° đến 66° so với phương nằm ngang, góc thích hợp với việc chiếu sáng trần. Phần lớn ánh sáng chiếu từ hai chuỗi LED **22** sẽ được khúc xạ bởi hai thấu kính **24** tạo ra phân bố ánh sáng đều và rộng trên mặt trần, còn một phần nhỏ bị chặn lại bởi hai cánh **25** của hai bên chụp che mờ DC **28**. Hai cánh **25** có tác dụng che chắn không cho ánh sáng từ các chuỗi LED **22** và ánh sáng tán xạ trên mặt thấu kính **24** chiếu vào mắt người dùng.

Hình 3 minh họa kết cấu 3D của chụp che mờ DC **31** bao gồm phần mặt cong tán xạ và phần chân đế **33** dùng để gài vào máng đèn. Biên dạng bên ngoài của chụp che mờ DC là một cung tròn hai cánh **25**-có bán kính rộng, còn biên dạng bên trong của chụp che mờ DC là tập hợp các vi thấu kính bán trụ **32**-có bán kính cong rất nhỏ với tác dụng khúc xạ ánh sáng. Vật liệu sử dụng cho việc chế tạo chụp che mờ DC có thể là PMMA, PS hay PC, pha bột trắng TiO_2 với một tỉ lệ thích hợp để làm mờ.

Hình 4 là hình vẽ 3D minh họa kết cấu thấu kính bất đối xứng FO1 **41** bao gồm phần thấu kính và phần chân đế **46** dùng để gài vào máng đèn. Biên dạng bên ngoài của mặt cắt thấu kính FO1 là một nửa vòng tròn **42** có tâm tại vị trí đặt gói LED, còn biên dạng bên trong của mặt cắt thấu kính tạo ra phần hội tụ mạnh và phần hội tụ yếu dần. Biên dạng bên trong của phần hội tụ mạnh là đoạn thẳng **43**, tiếp tuyến với cung tròn **44** tạo ra phần hội tụ yếu.

Phần hội tụ mạnh sẽ chiếu ánh sáng tới các vùng xa đèn, còn phần hội tụ yếu chiếu ánh sáng tới các vùng gần đèn.

Hình 5 là hình vẽ biểu đồ phân bố cường độ sáng trong mặt phẳng đứng vuông góc với trục của bộ đèn POD- LED thả trần do sáng chế đề xuất. Vùng 51 trên đường cong phân bố cường độ sáng tương ứng với khu vực chiếu sáng vùng gần đèn trên trần. Cường độ sáng ở vùng gần đèn có giá trị thấp để hạn chế độ chói trên trần. Vùng 52 trên đường cong phân bố có cường độ sáng cao, tăng độ chói trên trần ở các vùng xa đèn. Kết quả là vùng được chiếu sáng trên trần rộng và đều, tương tự như bầu trời mây ban ngày. Vùng 53 trên đường cong phân bố cường độ sáng tương ứng với khu vực chiếu sáng xuống dưới và xung quanh. Góc mở của đường cong phân bố khá lớn, tuy nhiên cường độ sáng tương đối thấp và mặt phát sáng rộng nên không bị chói lóa. Mục tiêu thật sự của thành phần chiếu sáng trực tiếp là để trang trí và tăng tiện nghi bằng cách tạo ra một bộ đèn phát sáng nhiều phía, giảm tương phản giữa độ chói của trần nhà và thân đèn. Đóng góp của thành phần chiếu sáng trực tiếp vào phân bố độ rọi trên mặt sàn là tương đối nhỏ.

Hình 6 minh họa hình ảnh của một phương án ưu tiên, theo đó 4 bộ đèn POD-LED được ghép với nhau thành bộ đèn hình vuông, tạo ra một nguồn sáng khi chiếu lên trần có phân bố đồng đều hơn so với phương án sử dụng một đèn POD riêng lẻ. Nhìn từ phía dưới lên, chụp che mờ DC 65 phát sáng của bộ đèn POD- LED vuông sẽ che khuất hầu hết các linh kiện khác của bộ đèn. Tuỳ theo khoảng cách treo từ đèn lên tới trần thông qua các thanh treo 69, tỷ lệ độ chói giữa mặt phát sáng trên chụp che mờ 65 và độ chói của trần được chiếu sáng sẽ giảm bớt, không những nâng cao tiện nghi chiếu sáng, mà còn tăng tính mỹ thuật của giải pháp chiếu sáng.

Trong một phương án ưu tiên khác, thấu kính bất đối xứng FO2 71 có tính năng tương đương với thấu kính FO1. Thấu kính FO2 71 có kết cấu minh họa trên hình 7 bao gồm phần thấu kính và phần chân đế 76 dùng để gài vào máng đèn. Biên dạng bên trong của mặt cắt thấu kính là một cung tròn 72 có tâm nằm trên đường thẳng cắt qua tâm chuỗi LED, còn biên dạng bên ngoài của mặt cắt thấu kính chia làm phần hội tụ mạnh và phần hội tụ yếu dần 74. Biên dạng bên ngoài của phần hội tụ mạnh là cung tròn bán kính nhỏ 73-tiếp tuyến với cung tròn bán kính lớn hơn 44, tạo ra phần hội tụ yếu. Phần hội tụ mạnh sẽ chiếu ánh sáng tới các vùng xa đèn, còn phần hội tụ yếu chiếu ánh sáng tới các vùng gần đèn.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Một ví dụ về bộ đèn POD- LED thả trần do sáng chế đề xuất bao gồm các thành phần chính là máng đèn, 3 thanh LED, 2 thấu kính, 1 chụp che mờ DC và 2 nguồn nuôi. Máng đèn 27 kiêm chức năng tản nhiệt và chứa nguồn được làm bằng nhôm, phủ sơn tĩnh điện có kích thước ngoài 1200mmx70mmx60mm. Ba chuỗi LED trắng được hàn dán lên ba thanh mạch in kích thước 1175mmx13mmx1mm. Trong một phương án ưu tiên, mỗi thanh LED sử dụng 100 gói LED Samsung 3528, dòng hoạt động cho hai thanh LED phía trên 11 là 110mA, tổng công suất tiêu thụ trên hai thanh LED (11) là 33W. Thanh LED 13 phía dưới được cấp dòng bởi một nguồn nuôi riêng biệt, nhằm thay đổi được độ chói cho thành phần chiếu trực tiếp, trong phương án này, dòng nuôi khoảng 30mA. Nhiệt độ màu CCT được lựa chọn là 5000K với hệ số trả màu CRI=80 với hiệu suất điện quang là 100lm/W.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Đèn POD- LED thả trần do sáng chế đề xuất loại bỏ triệt để hiện tượng chói lóa do phần lớn ánh sáng chiếu gián tiếp 1 phối hợp với một phần nhỏ chiếu sáng trực tiếp 2, mà không có giải pháp nào trước đây đạt được.

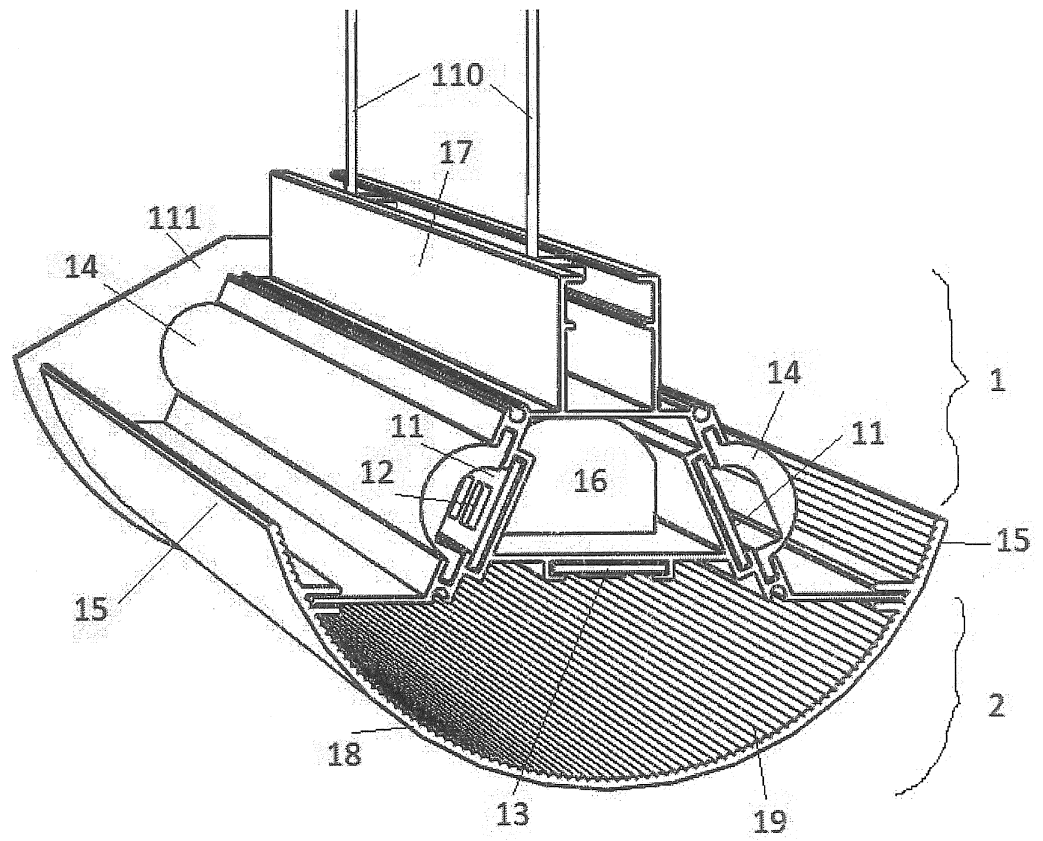
Giải pháp sử dụng đèn POD- LED thả trần do sáng chế đề xuất tạo ra một vùng trần sáng rộng hơn so với vùng trần sáng sử dụng các giải pháp bộc lộ trong tài liệu D1, D2.

Giải pháp sử dụng đèn POD- LED thả trần do sáng chế đề xuất tạo ra một môi trường ánh sáng tiện nghi cao hơn so với các giải pháp dùng bộ đèn PAL- LED và P3D LED do nhóm tác giả đề xuất trước đây.

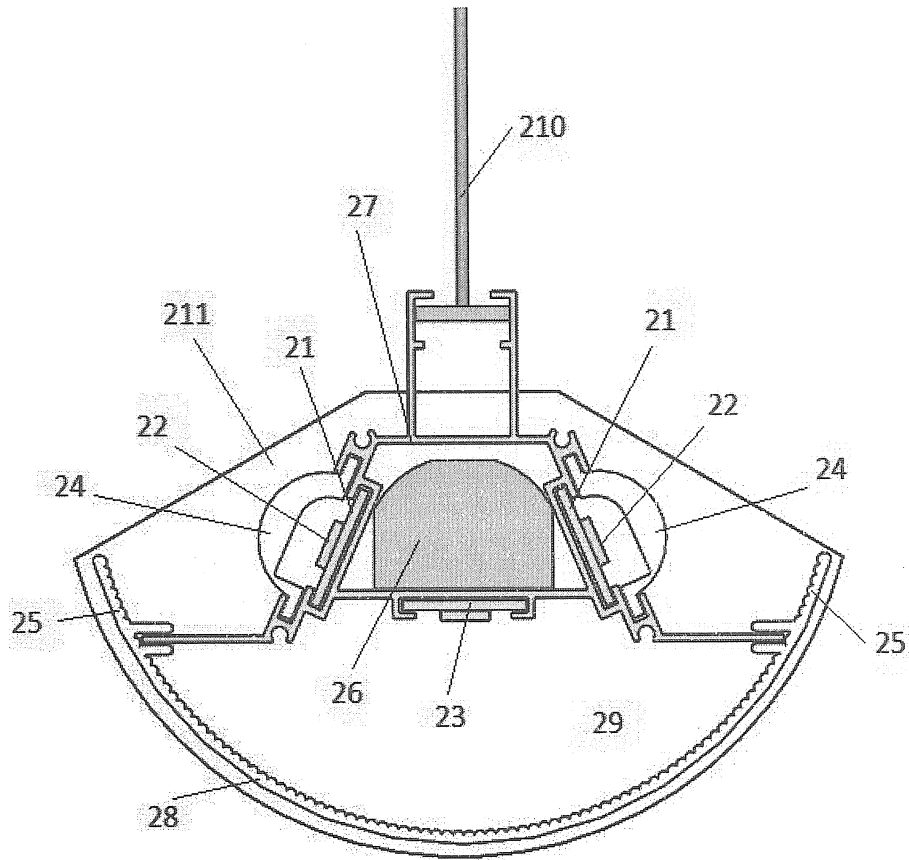
Giải pháp sử dụng bộ đèn POD- LED thả trần hình vuông do sáng chế đề xuất, trong một phương án ưu tiên khác tạo ra một môi trường có ánh sáng chan hòa, đến từ mọi hướng, không tạo đổ bóng của đồ vật được chiếu sáng, bảo vệ thị lực người sử dụng.

Yêu cầu bảo hộ

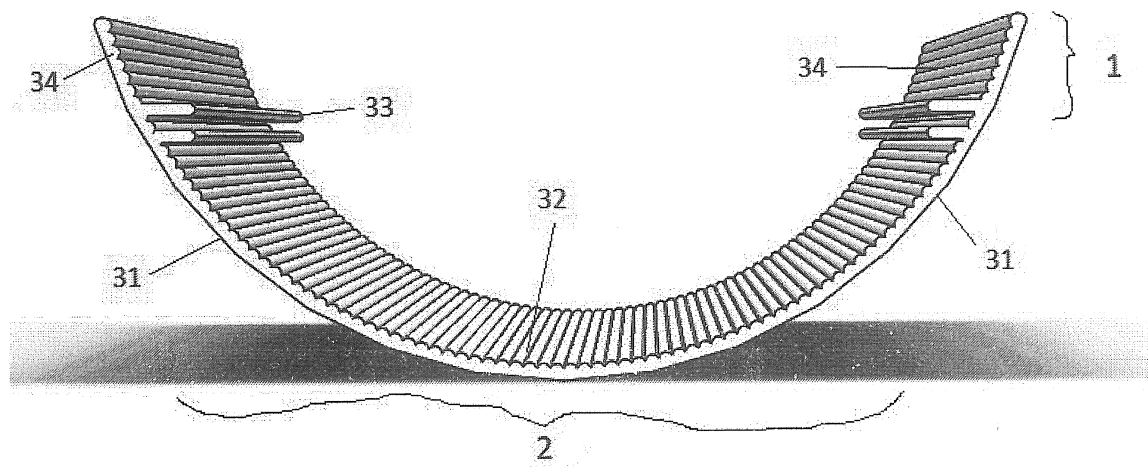
1. Bộ đèn POD-LED thả trần chiếu sáng góc rộng bao gồm:
 - ba thanh LED (11) và (13) cấu tạo bởi các gói LED (12) hàn dán lên mạch in,
 - máng đèn (17) bằng nhôm có hai khe gài thanh LED và khe gài thấu kính nghiêng một góc 60° - 66° so với phương nằm ngang, có ngăn chứa nguồn nuôi (16),
 - một chụp che mờ hình bán trụ với biên dạng bên ngoài là một cung tròn (31) có bán kính rộng, còn biên dạng bên trong là tập hợp các vi thấu kính bán trụ (32) có bán kính cong rất nhỏ có tác dụng khúc xạ ánh sáng,
 - hai thấu kính trụ FO1 (41) có biên dạng bên ngoài của mặt cắt thấu kính là một nửa vòng tròn (42) có tâm tại vị trí đặt gói LED, còn biên dạng bên trong của mặt cắt thấu kính chia làm vùng hội tụ mạnh có bán kính cong lớn (43) và vùng hội tụ yếu có bán kính cong nhỏ dần (44), gài bên ngoài hai thanh LED (11) chiếu trần,
 - ít nhất một bộ nguồn nuôi tích hợp trong ngăn chứa nguồn nuôi.
2. Bộ đèn POD-LED thả trần chiếu sáng góc rộng *theo* điểm 1 với phương án ưu tiên khác cho các thấu kính FO:
 - hai thấu kính trụ FO2 (71) có biên dạng bên trong của mặt cắt thấu kính là một nửa vòng tròn có tâm có tâm nằm trên đường thẳng cắt qua tâm thanh LED, còn biên dạng bên ngoài của mặt cắt thấu kính chia làm phần hội tụ mạnh và phần hội tụ yếu dần, gài bên ngoài hai thanh LED chiếu trần,
3. Bộ đèn LED thả trần hình vuông chiếu sáng góc rộng được ghép từ 4 đèn POD-LED theo điểm 1 hoặc điểm 2.



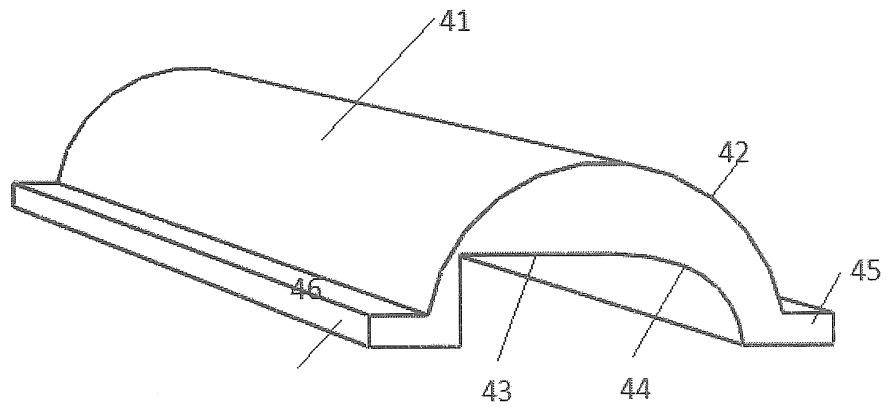
Hình 1



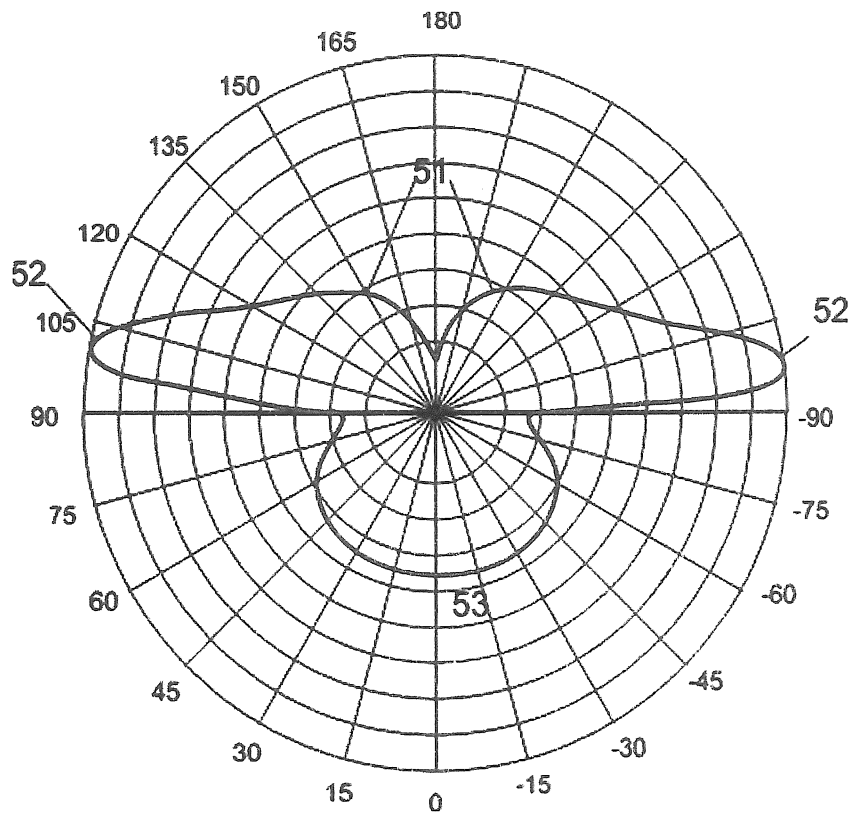
Hình 2



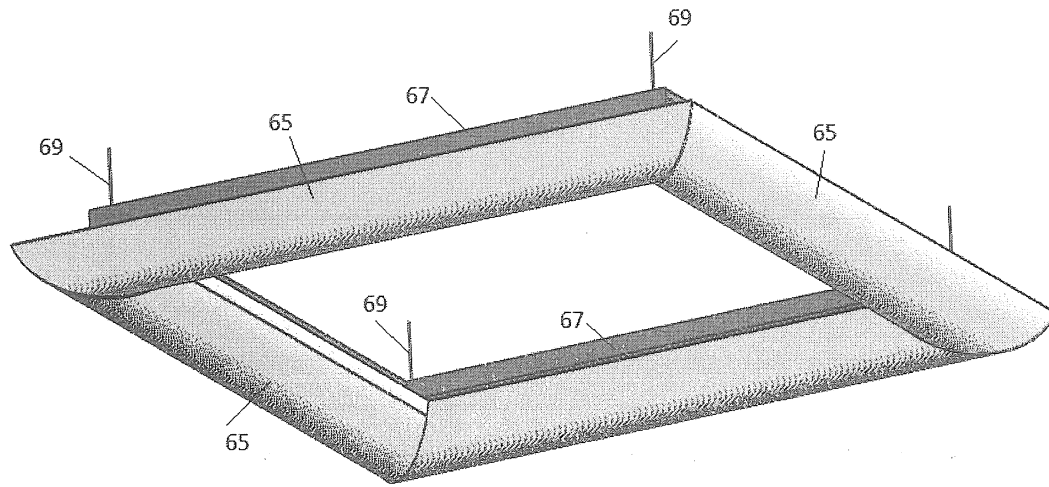
Hình 3.



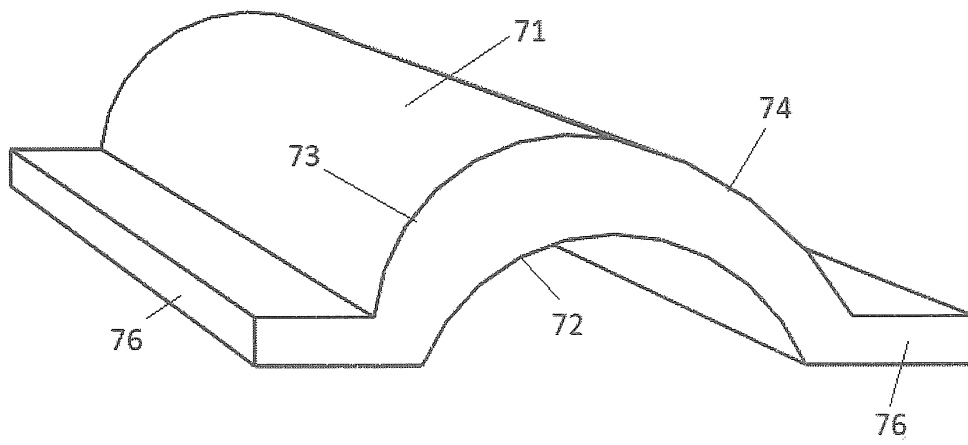
Hình 4.



Hình 5.



Hình 6



Hình 7