



(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)



1-0024260

(51)⁷ A01G 7/00

(13) B

(21) 1-2015-04767

(22) 14/12/2015

(30) 10-2014-0180398 15/12/2014 KR

(45) 27/07/2020 388

(43) 27/06/2016 339A

(73) SUN-WAVE Co., Ltd. (KR)

1406 Advanced Nano Fab Center, 906-10, lui-dong, yeongtong-gu, Suwon-city,
Kyeonggi-do, Republic of Korea

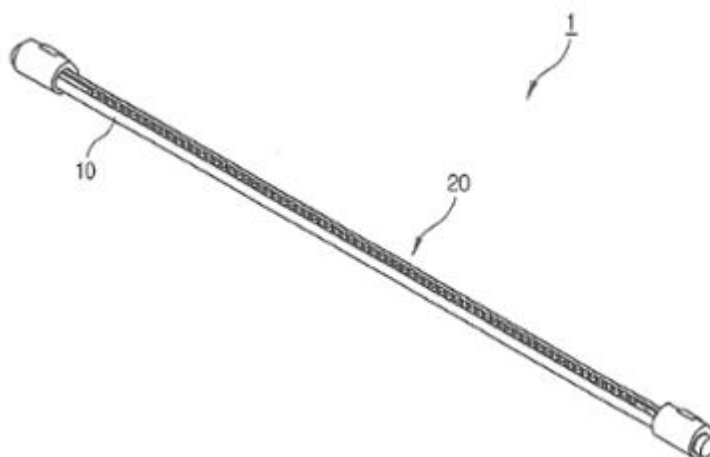
(72) PARK, Jae Geun (KR); CHO, Yeon Su (KR); KIM, Don Soo (KR); CHOI, Yong
Seok (KR); BAE, Byoung Gyoo (KR).

(74) Công ty Luật TNHH ELITE (ELITE LAW FIRM)

(54) THIẾT BỊ CHIẾU SÁNG LED DÙNG ĐỂ GÂY CẢM ỨNG VÀ THÚC ĐẨY SỰ
RA HOA CỦA CÂY DÀI NGÀY

(57) Sáng chế liên quan đến thiết bị chiếu sáng LED dùng để gây cảm ứng và thúc đẩy sự
ra hoa của cây dài ngày, cụ thể là sáng chế bao gồm thân thiết bị; và phần nguồn quang có
đèn LED màu xanh, đèn LED màu đỏ và đèn LED màu đỏ xa được bố trí trên thân thiết bị,
trong đó bước sóng của đèn LED màu xanh là 420 - 480 nm, của đèn LED màu đỏ là 620 -
690 nm và của đèn LED màu đỏ xa là 700 - 750 nm, trong đó tỷ lệ công suất ánh sáng của
đèn LED màu xanh, đèn LED màu đỏ và đèn LED màu đỏ xa là 1: 0,7 - 6: 0,5 -18.

Bằng cách này, thiết bị chiếu sáng LED có thể gây cảm ứng ra hoa ở cây dài ngày trong
thời kỳ ngày ngắn cũng như thúc đẩy sự ra hoa của cây dài ngày trong thời kỳ ngày dài, và
có thể giảm thiểu lượng tiêu thụ điện bằng cách dùng đèn LED làm nguồn ánh sáng, và có
thể giảm thiểu gánh nặng kinh tế do kéo dài tuổi thọ của các nguồn sáng.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị chiếu sáng LED dùng để gây cảm ứng và thúc đẩy sự ra hoa ở cây dài ngày, và cụ thể là thiết bị gây cảm ứng ra hoa ở cây dài ngày trong thời kỳ ngày ngắn cũng như thúc đẩy sự ra hoa của cây dài ngày trong thời kỳ ngày dài và để giảm thiểu lượng tiêu thụ điện bằng cách sử dụng đèn LED làm nguồn sáng và để giảm thiểu gánh nặng kinh tế bằng cách kéo dài tuổi thọ của nguồn sáng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thực vật và động vật có đồng hồ sinh học 24 giờ nhận biết khoảng thời gian ngày và đêm. Nói cách khác, thực vật có chu kì ngày đêm (phân biệt được ngày và đêm) và chu kì quang (phân biệt được sự thay đổi của khí hậu bằng cách phát hiện được khoảng thời gian ngày và đêm); và nhờ đó thực vật có thể thay đổi về mặt sinh lý để thích nghi với môi trường thay đổi.

Thực vật có khả năng nhận biết ánh sáng để có chu kì ngày đêm và chu kì quang nhờ sự có mặt của các sắc tố thụ cảm nhận kích thích ánh sáng mà có thể nhận biết được ánh sáng xanh, ánh sáng đỏ và ánh sáng đỏ xa. Và cụ thể hơn, cơ quan thụ cảm ánh sáng xanh là Cryptochrome và cơ quan thụ cảm ánh sáng đỏ và đỏ xa là Phytochrome.

Cryptochrome giữ và duy trì đồng hồ sinh học 24 giờ bằng cách nhận biết ánh sáng xanh. Phytochrome có hai loại khác nhau, loại Pr (loại phytochrome hấp thụ ánh sáng đỏ) và loại Pfr (loại phytochrome hấp thụ ánh sáng đỏ xa). Nếu thực vật được tiếp xúc với ánh sáng, số lượng Pfr tăng lên và mật độ Pfr giảm dần vào ban đêm khi không có ánh sáng, và ánh sáng được nhận biết nhờ quá trình này. Vì vậy, thực vật thể hiện chu kì quang và phân biệt ngày và đêm bằng cách thay đổi tỷ lệ Pr và Pfr tùy theo bước sóng của ánh sáng.

Khi thực vật chuyển từ pha dinh dưỡng sang giai đoạn ra hoa, và mức độ thực vật bị ảnh hưởng như thế nào trong suốt chu kì quang quyết định việc phân loại thực vật thành cây ngắn ngày, cây trung tính và cây dài ngày. Thực vật ra hoa khi khoảng thời gian ban đêm bằng hoặc ngắn hơn dạ kỳ tới hạn được gọi là cây dài ngày.

Ánh sáng từ đèn sợi đốt, đèn halogen hay đèn huỳnh quang đã được sử dụng chủ yếu để gây cảm ứng ra hoa ở cây dài ngày như cây xương rồng thanh long trong thời kỳ ngày ngắn.

Mặc dù các loại ánh sáng từ đèn sợi đốt có ưu điểm là có bước sóng liên tục trong dải rộng nhưng lại có một số vấn đề như chi phí để thay thế cao do tuổi thọ ngắn và lượng tiêu thụ điện cao.

Mặt khác, các loại đèn halogen, đèn huỳnh quang compact có tuổi thọ dài và lượng điện tiêu thụ thấp so với các loại đèn sợi đốt nhưng có nhược điểm xét về góc độ tác động thúc đẩy sự ra hoa trong thời kỳ ngày ngắn bởi vì chúng không thể phát ra đủ các loại ánh sáng có vùng bước sóng cần thiết để thúc đẩy sự ra hoa.

Trong khi đó, như đã đề cập, đã có những nỗ lực để gây cảm ứng ra hoa ở cây dài ngày trong thời kỳ ngày ngắn, nhưng những nỗ lực tìm ra nguồn sáng để thúc đẩy sự ra hoa của cây dài ngày trong thời kỳ ngày dài vẫn chưa hoàn thiện.

Sáng chế này có tham khảo patent Hàn Quốc số 10-1102279.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Phương án của sáng chế đề xuất thiết bị chiếu sáng LED dùng để gây cảm ứng và thúc đẩy sự ra hoa của cây dài ngày có thể gây cảm ứng ra hoa ở cây dài ngày trong thời kỳ ngày ngắn cũng như thúc đẩy sự ra hoa của cây dài ngày trong thời kỳ ngày dài và lượng điện tiêu thụ có thể được giảm thiểu bằng cách sử dụng đèn LED làm nguồn sáng và gánh nặng kinh tế có thể được giảm thiểu bằng cách kéo dài tuổi thọ của nguồn sáng.

Theo phương án thứ nhất của sáng chế, thiết bị chiếu sáng LED dùng để gây cảm ứng và thúc đẩy sự ra hoa của cây dài ngày bao gồm: thân thiết bị, phần nguồn quang có đèn LED màu xanh, đèn LED màu đỏ và đèn LED màu đỏ xa được bố trí

trên thân thiết bị, trong đó bước sóng của đèn LED màu xanh là 420 - 480 nm, bước sóng của đèn LED màu đỏ là 620 - 690 nm và bước sóng của đèn LED màu đỏ xa là 700 - 750 nm, trong đó tỷ lệ công suất ánh sáng của đèn LED màu xanh, đèn LED màu đỏ và đèn LED màu đỏ xa là 1 : 0,7 - 6 : 0,5 - 18.

Theo phương án thứ hai của sáng chế, thiết bị chiếu sáng LED dùng để gây cảm ứng và thúc đẩy sự ra hoa của cây dài ngày bao gồm: thân thiết bị, phần nguồn quang có đèn LED màu trắng, đèn LED màu đỏ và đèn LED màu đỏ xa được bố trí trên thân thiết bị, trong đó nhiệt độ màu của đèn LED màu xanh là 2700 - 10000 K (Kelvin) (2427 - 9727°C), bước sóng của đèn LED màu đỏ là 620 - 690 nm và bước sóng của đèn LED màu đỏ xa là 700 - 750 nm, trong đó tỷ lệ công suất ánh sáng của đèn LED màu trắng, đèn LED màu đỏ và đèn LED màu đỏ xa là 1 : 0,7 - 6 : 0,5 - 18.

Tốt hơn là bước sóng của đèn LED màu xanh là 445 - 455 nm, bước sóng của đèn LED màu đỏ là 655 - 665 nm và bước sóng của đèn LED màu đỏ xa là 725 - 735 nm.

Tốt hơn là nhiệt độ màu của đèn LED màu xanh là 5500 - 6500 K (5227 - 6227°C), bước sóng của đèn LED màu đỏ là 655 - 665 nm và bước sóng của đèn LED màu đỏ xa là 725 - 735 nm.

Tốt hơn là tỷ lệ công suất ánh sáng của đèn LED màu xanh hoặc đèn LED màu trắng, đèn LED màu đỏ và đèn LED màu đỏ xa là 1 : 1 : 0,8.

Tốt hơn là tỷ lệ công suất ánh sáng của đèn LED màu xanh hoặc đèn LED màu trắng, đèn LED màu đỏ và đèn LED màu đỏ xa là 1 : 6 : 8.

Thân thiết bị bao gồm: bảng mạch điện được gắn đèn LED màu xanh hoặc đèn LED màu trắng, đèn LED màu đỏ và đèn LED màu đỏ xa; và vỏ hộp nâng đỡ và bảo vệ bảng mạch điện.

Theo phương án của sáng chế, thiết bị chiếu sáng LED dùng để gây cảm ứng và thúc đẩy sự ra hoa của cây dài ngày có thể gây cảm ứng ra hoa ở cây dài ngày trong thời kỳ ngày ngắn cũng như thúc đẩy sự ra hoa của cây dài ngày trong thời kỳ ngày dài và giảm thiểu lượng tiêu thụ điện bằng cách sử dụng đèn LED làm nguồn sáng và giảm thiểu gánh nặng kinh tế bằng cách kéo dài tuổi thọ của nguồn sáng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG. 1 là hình ảnh tổng thể minh họa thiết bị chiếu sáng LED dùng để gây cảm ứng và thúc đẩy sự ra hoa của cây dài ngày theo phương án thực hiện để làm ví dụ của sáng chế.

FIG. 2 là hình ảnh thực nghiệm minh họa thiết bị chiếu sáng LED dùng để gây cảm ứng và thúc đẩy sự ra hoa của cây dài ngày theo phương án thực hiện để làm ví dụ của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, các phương án theo sáng chế sẽ được mô tả chi tiết có dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Như được thể hiện trên FIG. 1, thiết bị chiếu sáng LED dùng để gây cảm ứng và thúc đẩy sự ra hoa của cây dài ngày 1 theo phương án thứ nhất của sáng chế bao gồm thân thiết bị 10, phần nguồn quang có đèn LED màu xanh, đèn LED màu đỏ và đèn LED màu đỏ xa được bố trí trên thân thiết bị, bước sóng của đèn LED màu xanh là 420 - 480 nm, bước sóng của đèn LED màu đỏ là 620 - 690 nm và bước sóng của đèn LED màu đỏ xa là 700 - 750 nm, trong đó tỷ lệ công suất ánh sáng của đèn LED màu xanh, đèn LED màu đỏ và đèn LED màu đỏ xa là 1 : 0,7 - 6 : 0,5 - 18.

Trong khi đó, thiết bị chiếu sáng LED dùng để gây cảm ứng và thúc đẩy sự ra hoa của cây dài ngày 1 theo phương án khác của sáng chế bao gồm thân thiết bị 10, phần nguồn quang 20 có đèn LED màu trắng, đèn LED màu đỏ và đèn LED màu đỏ xa được bố trí trên thân thiết bị, nhiệt độ màu của đèn LED màu xanh là 2700 – 10000 K (Kelvin) (2427 - 9727°C), bước sóng của đèn LED màu đỏ là 620 - 690 nm và bước sóng của đèn LED màu đỏ xa là 700 – 750 nm, tỷ lệ công suất ánh sáng của đèn LED màu trắng, đèn LED màu đỏ và đèn LED màu đỏ xa là 1 : 0,7 - 6 : 0,5 - 18.

Thân thiết bị 10 bao gồm bảng mạch điện được gắn đèn LED màu xanh hoặc đèn LED màu trắng, đèn LED màu đỏ và đèn LED màu đỏ xa và một vỏ hộp nâng đỡ và bảo vệ bảng mạch điện.

Phần nguồn quang 20 bao gồm đèn LED màu xanh, đèn LED màu đỏ và đèn LED màu đỏ xa. Phần nguồn quang 20 có chứa nguồn sáng phát ra ánh sáng xanh, ánh sáng đỏ và ánh sáng đỏ xa.

Ở đây, có thể thay thế ánh sáng xanh bằng ánh sáng trắng. Trong trường hợp này, có thể thay thế đèn LED màu xanh bằng đèn LED màu trắng.

Sáng chế có thể gây cảm ứng ra hoa ở cây dài ngày trong thời kỳ ngày ngắn cũng như thúc đẩy sự ra hoa của cây dài ngày trong thời kỳ ngày dài bằng cách kết hợp tương tự như ánh sáng mặt trời, ở đó, sự tăng trưởng dinh dưỡng và tăng trưởng sinh sản của cây dựa chủ yếu vào công suất ánh sáng (đơn vị mW hay W) của đèn LED màu xanh (hoặc đèn LED màu trắng có thể được lựa chọn sử dụng), đèn LED màu đỏ và đèn LED màu đỏ xa (ánh sáng hồng ngoại có bước sóng dài hơn bước sóng của ánh sáng khả kiến) nhằm tác động đến chu kì ngày đêm và chu kì quang thông qua sự nhận biết ánh sáng của cây dài ngày.

Mỗi bước sóng của đèn LED theo sáng chế được thu nhận bằng các kết quả thí nghiệm lặp lại do chủ đơn thực hiện, để chọn ra mức tác động tối đa và vùng hấp thụ ánh sáng xanh, ánh sáng đỏ và ánh sáng đỏ xa của cây.

Đầu tiên, trong trường hợp của đèn LED màu xanh theo sáng chế, kết quả của thí nghiệm lặp lại với hoạt động tối đa của ánh sáng xanh dựa trên quang phổ hoạt động của cryptochrome, là cơ quan thụ cảm ánh sáng xanh, được xác nhận có hiệu quả trong việc gây cảm ứng và thúc đẩy sự ra hoa trong dải bước sóng 420 - 480 nm. Cụ thể là, bước sóng 450 nm, dải bước sóng 445 - 455 nm cho hiệu quả cao nhất.

Ở đây, trong trường hợp thay thế đèn LED màu xanh bằng đèn LED màu trắng, hiệu quả gây cảm ứng và thúc đẩy sự ra hoa được xác nhận trong thang nhiệt độ màu 2000 – 10000 K (1727 - 9727°C). Cụ thể là, nhiệt độ màu 6000 K (5727°C), khoảng nhiệt độ màu 5500 – 6500 K (5227 - 6227°C) cho hiệu quả cao nhất.

Vì vậy, cryptochrome, cơ quan thụ cảm ánh sáng xanh phát ra từ đèn LED màu xanh (hay đèn LED màu trắng), phát hiện sự có mặt của ánh sáng bằng cách hấp thụ tia cực tím A và ánh sáng xanh. Thông qua quá trình này, nó điều khiển toàn bộ sự sinh trưởng và phát triển của cây và gây cảm ứng ra hoa ở cây dài ngày, tiếp tục và duy trì chu kì đồng hồ sinh học 24 giờ.

Trong trường hợp đèn LED màu đỏ, kết quả thí nghiệm lặp lại với hoạt động tối đa của ánh sáng đỏ dựa trên quang phổ hoạt động của cryptochrome, là cơ quan thụ cảm ánh sáng đỏ, được xác nhận có hiệu quả gây cảm ứng và thúc đẩy sự ra hoa trong dải bước sóng 620 - 690 nm. Cụ thể là, bước sóng 660 nm, dải bước sóng 655 - 665 nm cho hiệu quả cao nhất.

Trong trường hợp đèn LED màu đỏ xa, kết quả thí nghiệm lặp lại với hoạt động tối đa của ánh sáng đỏ xa dựa trên quang phổ hoạt động của cryptochrome, là cơ quan thụ cảm ánh sáng đỏ xa, được xác nhận có hiệu quả gây cảm ứng và thúc đẩy sự ra hoa trong dải bước sóng 700 - 750 nm. Cụ thể là, bước sóng 730 nm, dải bước sóng 725 - 735 nm cho hiệu quả cao nhất.

Ở đây, đèn LED màu đỏ và đèn LED màu đỏ xa liên quan đến quang phổ hấp thụ của phytochrome, cơ quan thụ cảm ánh sáng đỏ và ánh sáng đỏ xa bên trong cây. Hai loại phytochrome này, nói cách khác, loại Pr và Pfr có quang phổ hấp thụ chồng lấn nhau trong một dải rộng. Vì vậy, nó không hoàn toàn thay đổi từ loại này thành loại khác. Theo tỷ lệ ánh sáng đỏ và đỏ xa được chiếu cho cây, loại Pr và Pfr có tỷ lệ nhất định ($Pfr/(Pr+Pfr)$) được gọi là trạng thái quang tĩnh của phytochrome mà ảnh hưởng đến biểu hiện của cây.

Trong trường hợp của chủ đơn, kết quả của thí nghiệm lặp lại bằng cách kết hợp nhiều tỷ lệ khác nhau của ánh sáng đỏ và ánh sáng đỏ xa được xác nhận có hiệu quả gây cảm ứng và thúc đẩy sự ra hoa trong đó tỷ lệ công suất ánh sáng của đèn LED màu trắng, đèn LED màu đỏ và đèn LED màu đỏ xa là 1 : 0,7 - 6 : 0,5 - 18 (giống với trường hợp thay thế đèn LED màu xanh bằng đèn LED màu trắng).

Tốt hơn là tỷ lệ công suất ánh sáng của đèn LED màu xanh hoặc đèn LED màu trắng, đèn LED màu đỏ và đèn LED màu đỏ xa là 1 : 1 : 0,8 hoặc 1 : 6 : 8.

Vì vậy, trong trường hợp tạo ra nguồn sáng 20, bước sóng được phát ra từ đèn LED màu xanh (hoặc đèn LED màu trắng), đèn LED màu đỏ và đèn LED màu đỏ xa được hấp thụ thông qua cơ quan thụ cảm ánh sáng xanh (cryptochrome), cơ quan thụ cảm ánh sáng đỏ và cơ quan thụ cảm ánh sáng đỏ xa (phytochrome) bên trong cây. Và cây dài ngày mà phát hiện được các ánh sáng thông qua mỗi cơ quan thụ cảm, có chu kỳ ngày đêm (phân biệt được ngày và đêm) và chu kỳ quang (phân biệt được sự thay đổi của khí hậu bằng cách phát hiện ra khoảng thời gian ban ngày và ban đêm). Bằng

cách này, cây dài ngày có thể thúc đẩy sự tăng trưởng sinh sản hoặc tăng trưởng dinh dưỡng để thích ứng được với môi trường mong đợi.

Hơn nữa, lượng tiêu thụ điện có thể được giảm thiểu bằng cách sử dụng đèn LED làm nguồn sáng thay vì sử dụng nguồn sáng như đèn sợi đốt hoặc đèn huỳnh quang và gánh nặng kinh tế có thể được giảm thiểu bằng cách kéo dài tuổi thọ của nguồn sáng.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ thử nghiệm

Cây xương rồng thanh long, một loại cây dài ngày, được làm thí nghiệm như sau.

1) Thời kỳ thử nghiệm

Thời kỳ ngày dài (thời kỳ ra hoa của cây xương rồng thanh long: 30/07/2014 – 30/08/2014) và thời kỳ ngày ngắn (thời kỳ không ra hoa của cây xương rồng thanh long: 01/09/2014 - 23/11/2014) của cây xương rồng thanh long được làm thí nghiệm riêng rẽ.

2) Phương pháp thử nghiệm

Theo phương án thứ nhất của sáng chế, phần nguồn sáng có chứa đèn LED màu xanh (bước sóng 450 nm), đèn LED màu đỏ (bước sóng 660 nm) và đèn LED màu đỏ xa (bước sóng 730 nm). Và tỷ lệ công suất ánh sáng của đèn LED màu xanh, đèn LED màu đỏ và đèn LED màu đỏ xa là 1 : 1 : 0,8.

Theo phương án thứ hai của sáng chế, phần nguồn sáng có chứa đèn LED màu trắng (nhiệt độ màu 6000 K), đèn LED màu đỏ (bước sóng 660 nm) và đèn LED màu đỏ xa (bước sóng 730nm). Và tỷ lệ công suất ánh sáng của đèn LED màu trắng, LED màu đỏ và LED màu đỏ xa là 1 : 1 : 0,8.

Theo phương án thứ ba của sáng chế, phần nguồn sáng có chứa đèn LED màu xanh (bước sóng 450 nm), đèn LED màu đỏ (bước sóng 660 nm) và đèn LED màu đỏ xa (bước sóng 730 nm). Và tỷ lệ công suất ánh sáng của đèn LED màu xanh, đèn LED màu đỏ và đèn LED màu đỏ xa là 1 : 6 : 8.

Theo phương án thứ tư của sáng chế, phần nguồn sáng có chứa đèn LED màu trắng (nhiệt độ màu 6000 K), đèn màu đỏ (bước sóng 660 nm) và đèn LED màu đỏ xa (bước sóng 730 nm). Và tỷ lệ công suất ánh sáng của đèn LED màu trắng, đèn LED màu đỏ và đèn LED màu đỏ xa là 1 : 6 : 8.

Theo ví dụ so sánh đầu tiên của sáng chế, nguồn sáng (20) tương ứng với phương án thứ nhất và phương án thứ hai hiện không được lắp đèn LED trong thời kỳ ngày ngắn. Theo ví dụ so sánh thứ hai của sáng chế, nguồn sáng 20 tương ứng với phương án thứ ba và phương án thứ tư hiện không được lắp đèn LED trong thời kỳ ngày ngắn. Hàng ngày, các đèn được bật lên trong 4 giờ ở mỗi phần (11 mét) trong mỗi thời kỳ ngày dài và thời kỳ ngày ngắn (tham chiếu FIG. 2).

3) Kết quả thử nghiệm (Đơn vị: số lượng/11 mét)

Bảng 1

Giai đoạn	Phân loại	Số lượng quả	Số lượng hoa	Tổng (Yếu tố tăng cường)
Giai đoạn ngày dài	Ví dụ 1	47	6	53 (39%↑)
	Ví dụ 2	36	17	53 (39%↑)
	Ví dụ 3	37	10	47 (23%↑)
	Ví dụ 4	32	12	44 (15%↑)
	Ví dụ so sánh 1	30	8	38 (-)
Giai đoạn ngày ngắn	Ví dụ 1	22	3	25 (371%↑)
	Ví dụ 2	27	5	32 (433%↑)
	Ví dụ 3	17	2	19 (216%↑)
	Ví dụ 4	19	4	23 (283%↑)
	Ví dụ so sánh 2	5	1	6 (-)

Như thấy tại kết quả thử nghiệm, trong trường hợp thời kỳ ngày dài, so với khu vực không được lắp đặt đèn LED ở ví dụ so sánh thứ nhất, sự ra hoa đã được thúc đẩy vì số lượng hoa đã ra (số lượng quả + số lượng hoa) đã tăng 15 - 39 %.

Ngoài ra, trong trường hợp thời kỳ ngày ngắn, so với khu vực không được lắp đặt đèn LED ở ví dụ so sánh thứ hai, sự cảm ứng và thúc đẩy ra hoa đã được xác nhận rõ ràng vì số lượng hoa đã ra tăng 216 - 433 %.

Yêu cầu bảo hộ

1. Thiết bị chiếu sáng LED dùng để gây cảm ứng và thúc đẩy sự ra hoa của cây dài ngày bao gồm:

thân thiết bị; và

phần nguồn quang có đèn LED màu xanh, đèn LED màu đỏ và đèn LED màu đỏ xa, được bố trí trên thân thiết bị,

trong đó bước sóng của đèn LED màu xanh là 445 - 455 nm, bước sóng của đèn LED màu đỏ là 655 - 665 nm và bước sóng của đèn LED màu đỏ xa là 725 - 735 nm,

trong đó tỷ lệ công suất ánh sáng của đèn LED màu xanh, đèn LED màu đỏ và đèn LED màu đỏ xa là 1: 0,7 - 6: 0,5 - 18 và tỷ lệ công suất của đèn LED màu đỏ xa nhỏ hơn hoặc bằng với đèn LED màu đỏ.

2. Thiết bị chiếu sáng LED dùng để gây cảm ứng và thúc đẩy sự ra hoa của cây dài ngày bao gồm:

thân thiết bị; và

phần nguồn quang có đèn LED màu trắng, đèn LED màu đỏ và đèn LED màu đỏ xa, được bố trí trên thân thiết bị,

trong đó nhiệt độ màu của đèn LED màu trắng là 5500 - 6500 K (Kelvin) (5227 - 6227°C), bước sóng của đèn LED màu đỏ là 655 - 665 nm và bước sóng của đèn LED màu đỏ xa là 725 - 735 nm,

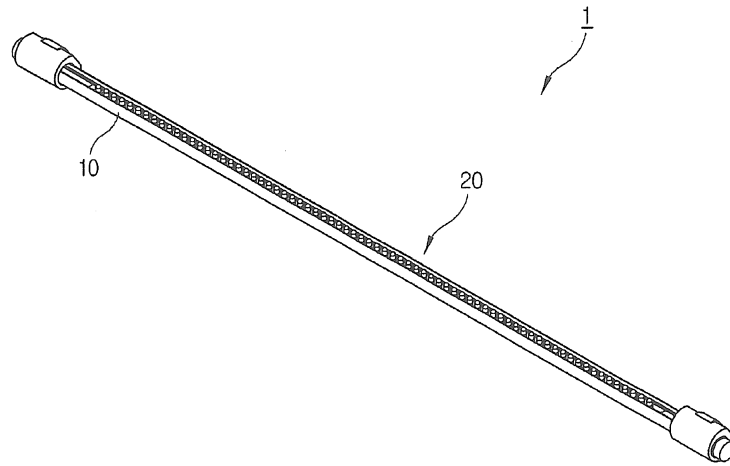
trong đó tỷ lệ công suất ánh sáng của đèn LED màu trắng, đèn LED màu đỏ và đèn LED màu đỏ xa là 1: 0,7 - 6: 0,5 - 18 và tỷ lệ công suất của đèn LED màu đỏ xa nhỏ hơn hoặc bằng với đèn LED màu đỏ.

3. Thiết bị chiếu sáng LED theo điểm 1 hoặc 2, trong đó tỷ lệ công suất ánh sáng của đèn LED màu xanh hoặc đèn LED màu trắng, đèn LED màu đỏ và đèn LED màu đỏ xa là 1: 1: 0,8.

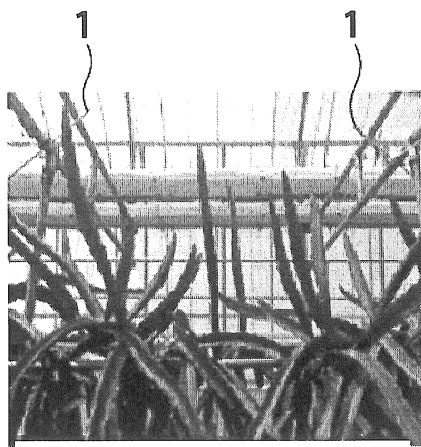
4. Thiết bị chiếu sáng LED theo điểm 1 hoặc 2, trong đó thân thiết bị bao gồm:

bảng mạch điện được gắn đèn LED màu xanh hoặc đèn LED màu trắng, đèn LED màu đỏ và đèn LED màu đỏ xa; và
vỏ hộp nâng đỡ và bảo vệ bảng mạch điện.

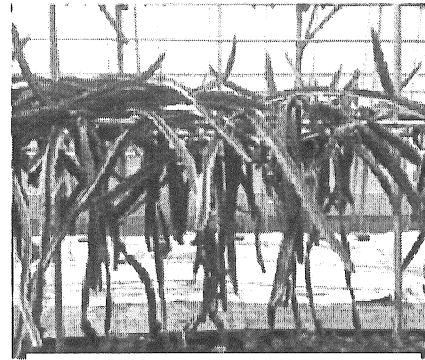
【FIG 1】



【FIG 2】



<nhóm thử nghiệm>



<nhóm đối chứng>