



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
A01G 9/24 (2023.08)

(21)(22) Заявка: 2023119535, 24.07.2023

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
24.07.2023

Дата регистрации:  
29.01.2024

Приоритет(ы):  
(22) Дата подачи заявки: 24.07.2023

(45) Опубликовано: 29.01.2024 Бюл. № 4

Адрес для переписки:  
660041, г. Красноярск, пр. Свободный, 79,  
ФГАОУ ВО СФУ, Центр сопровождения  
научных и образовательных проектов,  
Арыковой В.С.

(72) Автор(ы):

Долгих Павел Павлович (RU),  
Тимофеенко Иван Алексеевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего  
образования "Сибирский федеральный  
университет" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: RU 217383 U1, 30.03.2023. RU 2755678  
C1, 20.09.2021. RU 197357 U1, 22.04.2020. RU  
159034 U1, 27.01.2016. DE 202006001686 U1,  
13.07.2006. RU 206336 U1, 06.09.2021.

(54) Светодиодный облучатель для растениеводства

(57) Реферат:

Полезная модель относится к сельскохозяйственной светотехнике, а именно к облучательным приборам для выращивания растений в условиях защищенного грунта, для облучения растений сверху в многоярусных установках стеллажного типа, фитотронах, вегетационных камерах. Светодиодный облучатель для растениеводства содержит корпус с прикрепленными на нем клепками двумя светодиодными модулями, на каждом из которых установлены светодиоды фиолетового излучения, светодиоды синего излучения, светодиоды красного излучения, светодиоды темно-красного излучения, светодиоды дальнего красного излучения, светодиоды теплого белого света и холодного белого света. Оба светодиодных

модуля представляют собой алюминиевую пластину, при этом светодиоды расположены на каждой из пластин по диагонали и каждый из них имеет рассеиватель. Светодиоды первого светодиодного модуля соединены посредством проводов с блоком питания и управления, который закреплен посредством винтов на первом светодиодном модуле и связан посредством кабеля с установленным на первом светодиодном модуле позистором. Светодиоды второго модуля соединены посредством проводов с токопроводящей шиной, подключенной к блоку питания и управления. Изобретение позволит обеспечить повышение энергоэффективности и снижение материалоемкости светодиодного облучателя для растениеводства. 1 ил.

RU 223062 U1

RU 223062 U1

Полезная модель относится к сельскохозяйственной светотехнике, а именно к облучательным приборам для выращивания растений в условиях защищенного грунта, для облучения растений сверху в многоярусных установках стеллажного типа, фитотронах, вегетационных камерах.

5 Известен облучатель для теплиц [RU №197357, A01G 9/24, опубл. 22.04.2020], имеющий корпус, радиатор, вентилятор, блок управления, питающий провод, светодиодный модуль, светодиоды фиолетового излучения, светодиоды синего излучения, светодиоды белого цвета, светодиоды красного излучения, светодиоды «дальнего» красного излучения, светодиоды красные высокой эффективности, линзу.

10 Недостатком известного технического решения является низкая энергоэффективность связанная с дополнительными затратами на принудительное активное охлаждение и нерациональное распределение эффективного потока от облучателя в пространстве и на облучаемой поверхности, поскольку в конструкции присутствует только один элемент в виде линзы для формирования и распределения данного потока.

15 Известен светодиодный фитосветильник с системой охлаждения [RU №2755678, A01G 7/04, опубл. 20.09.2021], содержащий светильник, трубопровод, радиатор, насос, гребенку распределительную, корпус светильника, линзу светодиода, светодиод, охладитель, штуцер охладителя.

20 Недостатком известного технического решения является высокая материалоемкость конструкции, связанная с массивным радиатором и дополнительным набором оборудования.

Наиболее близким техническим решением является светодиодный облучатель для растениеводства [RU №217383, A01G 7/04, опубл. 30.03.2023], содержащий корпус, радиатор, винты, блок питания и управления, клепки, два светодиодных модуля, светодиоды фиолетового излучения, светодиоды синего излучения, светодиоды красного излучения, светодиоды темно-красного излучения, светодиоды дальнего красного излучения, светодиоды теплого белого света, холодного белого света, рассеиватель, драйвер питания, провода, многоканальный блок управления, кабель, человеко-машинный интерфейс, проводной интерфейс связи.

30 Недостатком данной конструкции являются высокие затраты энергии на облучение поскольку регулирование интенсивности излучения осуществляется путем регулирования величины тока, проходящего через светодиод, что дополнительно приводит к изменению тепловой нагрузки, а отсутствие должной системы принудительного охлаждения приведет к искажению спектральных и энергетических характеристик установки и сокращению срока службы облучателя.

35 Существующие требования к спектральному составу таковы, что различные виды растений и одни и те же виды на разных возрастных этапах развития могут иметь контрастные требования к спектру фотосинтетически активной радиации для максимизации продукционной деятельности (Тихомиров А.А., Лисовский Г.М., Сидько Ф.Я. Спектральный состав света и продуктивность растений. - Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1991.- 168 с).

40 Поэтому светодиодный облучатель для растениеводства должен иметь функцию регулировки спектральных характеристик и интенсивности излучения, которые зависят от величины прямого тока, проходящего через светодиод. С величиной тока также связано энергопотребление и тепловые режимы облучателя в целом (Baran K., Rozowich A., Wachta H., Rozowich S. Modeling of Selected Lighting Parameters of LED Panel. Energies 2020, 13, 3583.).

Также известно, что с ростом температуры на светодиоде происходит изменение

спектральных и энергетических характеристик всего облучателя в целом (1. Никифоров С. Температура в жизни и работе светодиодов. Часть 1 // Компоненты и технологии. - 2005. - №9. - С. 140-146. 2. Никифоров С. Температура в жизни и работе светодиодов. Часть 2 // Компоненты и технологии. - 2006. - №1. - С. 42-47.).

5 Техническим результатом полезной модели является повышение энергоэффективности и снижение материалоемкости светодиодного облучателя для растениеводства.

Технический результат достигается тем, что оба светодиодных модуля представляют собой алюминиевую пластину, на каждую из которых установлены по диагонали светодиоды с рассеивателем, притом первый светодиодный модуль содержит блок питания и управления, а также позистор, при этом блок питания и управления, имеет связь через позистор со светодиодами первого светодиодного модуля, а через токопроводящую шину со светодиодами второго светодиодного модуля.

На фиг. представлен светодиодный облучатель для растениеводства.

Светодиодный облучатель для растениеводства имеет корпус 1, на внутреннюю часть которого клепками 2 прикреплены два светодиодных модуля 3, представляющие собой алюминиевую пластину, связанные между собой посредством токопроводящей шины 4. На каждом светодиодном модуле 3 в нижней его части впаяны светодиоды фиолетового излучения 5, светодиоды синего излучения 6, светодиоды красного излучения 7, светодиоды темно-красного излучения 8, светодиоды дальнего красного излучения 9, светодиоды теплого белого света 10, холодного белого света 11, установленные по диагонали и снабженные каждый вторичной оптикой в виде рассеивателя 12. При этом указанные светодиоды в первом светодиодном модуле 3 соединены посредством проводов 13 с блоком питания и управления 14, закрепленным посредством винтов 15 к данному светодиодному модулю, и имеющим связь посредством кабеля 16 с приклеенным позистором 17, а во втором светодиодном модуле 3 аналогичные светодиоды посредством проводов 13 связаны методом пайки с токопроводящей шиной 4, подключенной к блоку питания и управления 14.

Светодиодный облучатель для растениеводства работает следующим образом.

При подаче напряжения на блок питания и управления 14 ток по проводам 13 поступает на светодиоды фиолетового излучения 5, светодиоды синего излучения 6, светодиоды красного излучения 7, светодиоды темно-красного излучения 8, светодиоды дальнего красного излучения 9, светодиоды теплого белого света 10, холодного белого света 11 первого светодиодного модуля 3. Происходит излучение фотосинтезного потока определенного спектрального состава и интенсивности от каждого светодиода, который равномерно формируется и распределяется в пространстве за счет рассеивателя 12. При этом происходит постепенный нагрев первого светодиодного модуля 3, представляющего собой алюминиевую пластину, за счет теплопроводящих свойств которого тепловая энергия подается на позистор 17, расположенный на первом светодиодном модуле 3, из-за чего позистор 17 нагревается и в случае достижения определенной температуры, выше оптимальной для нормальной работы светодиодов (например, 80°C) по кабелю 16 подает сигнал через блок питания и управления 14 на снижение тока на все работающие в это время светодиоды первого светодиодного модуля 3. При этом снижается излучаемый фотосинтезный поток с одновременным уменьшением нагрева первого светодиодного модуля 3. Для компенсации спада фотосинтезного потока с блока питания и управления 14 по токопроводящей шине 4 моментально подается ток определенной величины к светодиодам второго светодиодного модуля 3. Таким образом, величина фотосинтезного потока светодиодного облучателя для растениеводства возвращается к исходным параметрам,

а нагрев равномерно распределяется на два светодиодных модуля 3.

Представленное техническое решение имеет ряд преимуществ перед известной конструкцией:

5 - повышается энергоэффективность светодиодного облучателя для растениеводства поскольку наличие вторичной оптики в виде рассеивателя на каждом светодиоде позволит сделать оптимальным распределение эффективного потока от облучателя в пространстве и на облучаемой поверхности, а регулирование интенсивности и спектра излучения происходит в диапазоне температур, оптимальных для нормальной работы светодиодов, за счет блока питания и управления, имеющего связь через позистор со  
10 светодиодами первого светодиодного модуля, а через токопроводящую шину со светодиодами второго светодиодного модуля.

- снижается материалоемкости светодиодного облучателя для растениеводства, так как функцию теплоотвода выполняют тонкие алюминиевые светодиодные модули и нет необходимости в применении массивного радиатора и дополнительного набора  
15 оборудования для снятия тепловой нагрузки.

Светодиодный облучатель для растениеводства прост по конструкции, надежен в эксплуатации и может быть легко реализован в сельскохозяйственном производстве в тепличных технологиях.

#### 20 (57) Формула полезной модели

Светодиодный облучатель для растениеводства, содержащий корпус с прикрепленными на нем клепками двумя светодиодными модулями, на каждом из которых установлены светодиоды фиолетового излучения, светодиоды синего излучения, светодиоды красного излучения, светодиоды темно-красного излучения, светодиоды  
25 дальнего красного излучения, светодиоды теплого белого света и холодного белого света, рассеиватель, блок питания и управления, провода, кабель, винты, отличающийся тем, что оба светодиодных модуля представляют собой алюминиевую пластину, при этом светодиоды расположены на каждой из пластин по диагонали и каждый из них имеет рассеиватель, причем светодиоды первого светодиодного модуля соединены  
30 посредством проводов с блоком питания и управления, который закреплен посредством винтов на первом светодиодном модуле и связан посредством кабеля с установленным на первом светодиодном модуле позистором, а светодиоды второго модуля соединены посредством проводов с токопроводящей шиной, подключенной к блоку питания и управления.

35

40

45

