



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) **ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ**

(21)(22) Заявка: 2013147701/28, 03.04.2012

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
05.04.2011 US 61/472,079

(43) Дата публикации заявки: 10.05.2015 Бюл. № 13

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 05.11.2013(86) Заявка РСТ:
US 2012/032002 (03.04.2012)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2012/138658 (10.11.2012)

Адрес для переписки:

119019, Москва, Гоголевский бульвар, 11, этаж
3, Гоулингз Интернэшнл Инк., Лью Т.Н.

(71) Заявитель(и):

**ЮНИВЕРСИТИ ОФ ФЛОРИДА РЕСЕЧ
ФАУНДЕЙШЕН ИНК. (US),
НАНОХОЛИНГС, ИНК. (US)**

(72) Автор(ы):

**СО Франки (US),
КИМ До Юнг (US),
ПРАДХАН Бабендра К. (US)**

(54) СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОКНА, СОДЕРЖАЩЕГО УСТРОЙСТВО
ОСВЕЩЕНИЯ НА ОСНОВЕ, ПО МЕНЬШЕЙ МЕРЕ, ЧАСТИЧНО ПРОЗРАЧНОГО ОРГАНИЧЕСКОГО
СВЕТОИЗЛУЧАЮЩЕГО УСТРОЙСТВА С ОДНОСТОРОННИМ ИЗЛУЧЕНИЕМ И
ЧУВСТВИТЕЛЬНУЮ К ИК-ИЗЛУЧЕНИЮ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ ПАНЕЛЬ

(57) Формула изобретения

1. Устройство, содержащее:

органическое светоизлучающее устройство и
фотоэлектрический элемент, причем фотоэлектрический элемент является
чувствительным к фотонам, характеризующимся одной или несколькими длинами волн,
причем одна или несколько длин волн находятся в диапазоне длины волны
фотоэлектрического элемента и по меньшей мере одна из одной или нескольких длин
волн больше 0,70 мкм,

причем органическое светоизлучающее устройство содержит:

органический светоизлучающий слой;

зеркало;

анодный электрод органического светоизлучающего устройства, причем анодный
электрод органического светоизлучающего устройства является прозрачным для
видимого света; и

катодный электрод органического светоизлучающего устройства, причем катодный
электрод органического светоизлучающего устройства является прозрачным для
видимого света,

причем органический светодиодный слой расположен между анодным электродом

органического светоизлучающего устройства и катодным электродом органического светоизлучающего устройства, и зеркало расположено таким образом, чтобы один из анодного электрода органического светоизлучающего устройства и катодного электрода органического светоизлучающего устройства располагался между зеркалом и органическим светоизлучающим слоем, и

зеркало отражает первый диапазон длины волн видимого света, причем по меньшей мере первая часть видимого света, излучаемого органическим светоизлучающим слоем, характеризуется длиной волны в пределах первого диапазона длины волн видимого света, и зеркало пропускает второй диапазон длины волн видимого света, причем органический светодиодный слой не излучает свет, характеризующийся длинами волн, по меньшей мере, в части второго диапазона длины волн видимого света.

2. Устройство по п. 1, выполненное таким образом, чтобы по меньшей мере часть света, падающего на входную поверхность фотоэлектрического элемента, которая проходит через фотоэлектрический элемент и выходит из поверхности для выхода фотоэлектрического элемента, падала на входную поверхность органического светоизлучающего устройства, а затем проходила через органическое светоизлучающее устройство.

3. Устройство по п. 1, в котором фотоэлектрический элемент расположен непосредственно на органическом светоизлучающем устройстве так, что фотоэлектрический элемент находится в непосредственном контакте с органическим светоизлучающим устройством.

4. Устройство по п. 1, дополнительно содержащее по меньшей мере одну оптически чистую пластмассовую пленку, расположенную между фотоэлектрическим элементом и органическим светоизлучающим устройством.

5. Устройство по п. 4, в котором фотоэлектрический элемент выполнен по меньшей мере на одной оптически чистой пластмассовой пленке и объединен с ней.

6. Устройство по п. 4, в котором органическое светоизлучающее устройство выполнено по меньшей мере на одной оптически чистой пластмассовой пленке и объединено с ней.

7. Устройство по п. 1, дополнительно содержащее по меньшей мере одну стеклянную подложку, расположенную между фотоэлектрическим элементом и органическим светоизлучающим устройством.

8. Устройство по п. 7, в котором фотоэлектрический элемент выполнен по меньшей мере на одной стеклянной подложке и объединен с ней.

9. Устройство по п. 7, в котором органическое светоизлучающее устройство выполнено по меньшей мере на одной стеклянной подложке и объединено с ней.

10. Устройство по п. 1, в котором видимый свет, излучаемый органическим светоизлучающим слоем, характеризуется длинами волн в первом диапазоне длины волн видимого света, причем органический светоизлучающий слой не излучает света, характеризующегося длинами волн во втором диапазоне длины волн видимого света.

11. Устройство по п. 1, в котором зеркало включает в себя диэлектрическое наборное зеркало.

12. Устройство по п. 11, в котором диэлектрическое наборное зеркало содержит слой Ta_2O_5 и слой SiO_2 .

13. Устройство по п. 12, в котором диэлектрическое наборное зеркало содержит чередующиеся слои Ta_2O_5 и SiO_2 , причем каждый слой Ta_2O_5 характеризуется толщиной от приблизительно 10 нм до приблизительно 100 нм, и каждый слой SiO_2 характеризуется толщиной от приблизительно 10 нм до приблизительно 100 нм.

14. Устройство по п. 13, в котором диэлектрическое наборное зеркало содержит N

слоев Ta₂O₅, причем количество слоев SiO₂ находится в диапазоне от N-1 до N+1, и N находится в диапазоне от 1 до 40.

15. Устройство по п. 1, в котором органическое светоизлучающее устройство дополнительно содержит обеспечивающий транспорт дырок слой и слой переноса электронов.

16. Устройство по п. 1, в котором органический светоизлучающий слой содержит Ir (ppy)₃, МЕН-PPV, Alq₃ или Flrpic.

17. Устройство по п. 15, в котором обеспечивающий транспорт дырок слой содержит NPВ, ТАРС, ТFB или ТPD.

18. Устройство по п. 15, в котором слой переноса электронов содержит ВСР, Vphen, ЗТРУМВ или Alq₃.

19. Устройство по п. 1, в котором анодный электрод органического светоизлучающего устройства содержит по меньшей мере один материал, выбранный из группы, состоящей из: оксида индия и олова (ОИО), углеродных нанотрубок (УНТ), оксида индия и цинка (ОИЦ), серебряного нанопровода и наборного слоя магний:серебро/Alq₃ (Mg:Ag/Alq₃), причем катодный электрод органического светоизлучающего устройства содержит по меньшей мере один материал, выбранный из группы, состоящей из: ОИО, УНТ, ОИЦ, серебряного нанопровода и наборного слоя Mg:Ag/Alq₃.

20. Устройство по п. 19, в котором катодный электрод органического светоизлучающего устройства содержит наборной слой Mg:Ag/Alq₃, причем слой Mg:Ag характеризуется толщиной менее 30 нм, Mg и Ag присутствуют в отношении 10:1 (Mg:Ag); и слой Alq₃ характеризуется толщиной от 0 нм до 200 нм.

21. Устройство по п. 1, в котором анодный электрод органического светоизлучающего устройства расположен между зеркалом и органическим светоизлучающим слоем.

22. Устройство по п. 1, в котором катодный электрод органического светоизлучающего устройства расположен между зеркалом и органическим светоизлучающим слоем.

23. Устройство по п. 1, в котором органическое светоизлучающее устройство дополнительно содержит:

стеклянную подложку;

обеспечивающий транспорт дырок слой, расположенный на анодном электроде органического светоизлучающего устройства;

причем зеркало включает в себя диэлектрическое наборное зеркало, причем диэлектрическое наборное зеркало расположено на стеклянной подложке, и диэлектрическое наборное зеркало содержит чередующиеся слои Ta₂O₅ и SiO₂;

причем анодный электрод органического светоизлучающего устройства расположен на диэлектрическом наборном зеркале, и анодный электрод органического светоизлучающего устройства содержит оксид индия и цинка;

причем органический светоизлучающий слой расположен на обеспечивающем транспорт дырок слое; и

причем катодный электрод органического светоизлучающего устройства расположен на органическом светоизлучающем слое, где катодный электрод органического светоизлучающего устройства содержит наборной слой Mg:Ag/Alq₃, причем слой Mg:Ag характеризуется толщиной менее 30 нм, Mg и Ag присутствуют в отношении 10:1 (Mg:Ag); и слой Alq₃ характеризуется толщиной от 0 нм до 200 нм.

24. Устройство по п. 1, в котором фотоэлектрический элемент содержит слой на основе активируемого инфракрасным излучением материала, содержащий квантовые примеси.

25. Устройство по п. 24, в котором квантовые примеси представляют собой квантовые примеси PbS или квантовые примеси PbSe.

26. Устройство по п.1, в котором фотоэлектрический элемент является чувствительным к фотонам, которые характеризуются длиной волны от 700 нм до приблизительно 2000 нм.

27. Устройство по п. 26, в котором фотоэлектрический элемент является нечувствительным к фотонам, которые характеризуются длиной волны менее 700 нм.

28. Устройство по п. 1, в котором фотоэлектрический элемент содержит анодный электрод фотоэлектрического элемента и катодный электрод фотоэлектрического элемента.

29. Устройство по п. 28, в котором анодный электрод фотоэлектрического элемента содержит по меньшей мере один материал, выбранный из группы, состоящей из: оксида индия и олова (ОИО), углеродных нанотрубок (УНТ), оксида индия и цинка (ОИЦ), серебряного нанопровода и наборного слоя магний:серебро/ Alq_3 , причем катодный электрод фотоэлектрического элемента содержит по меньшей мере один материал, выбранный из группы, состоящей из: ОИО, УНТ, ОИЦ, серебряного нанопровода и наборного слоя магний:серебро/ Alq_3 .

30. Устройство по п. 29, в котором по меньшей мере один из анодного электрода фотоэлектрического элемента или катодного электрода фотоэлектрического элемента содержит наборной слой магний:серебро/ Alq_3 , причем слой магний:серебро, входящий в состав наборного слоя магний:серебро/ Alq_3 , характеризуется толщиной менее 30 нм, и слой магний:серебро характеризуется отношением состава 10:1 (магний:серебро).

31. Устройство по п. 29, в котором по меньшей мере один из анодного электрода фотоэлектрического элемента или катодного электрода фотоэлектрического элемента содержит наборной слой магний:серебро/ Alq_3 , причем слой Alq_3 , входящий в состав наборного слоя магний:серебро/ Alq_3 , характеризуется толщиной от 0 нм до приблизительно 200 нм.

32. Устройство по п. 28, в котором анодный электрод фотоэлектрического элемента является прозрачным по меньшей мере для части видимого света, а также по меньшей мере для части инфракрасного света, причем катодный электрод фотоэлектрического элемента является прозрачным по меньшей мере для части видимого света, а также по меньшей мере для части инфракрасного света.

33. Устройство по п. 1, в котором по меньшей мере одна из одной или нескольких длин волн, к которым чувствителен фотоэлектрический элемент, является больше 1 мкм.

34. Устройство по п. 33, в котором по меньшей мере одна из одной или нескольких длин волн, к которым чувствителен фотоэлектрический элемент, находится в диапазоне от 0,70 мкм до 1 мкм.

35. Устройство по п. 33, в котором фотоэлектрический элемент является нечувствительным к фотонам, которые характеризуются длиной волны менее 0,70 мкм.

36. Устройство по п. 1, в котором по меньшей мере одна из одной или нескольких длин волн, к которым чувствителен фотоэлектрический элемент, больше 0,85 мкм.

37. Устройство по п. 36, в котором по меньшей мере одна из одной или нескольких длин волн, к которым чувствителен фотоэлектрический элемент, находится в диапазоне от 0,70 мкм до 0,85 мкм.

38. Устройство по п. 36, в котором фотоэлектрический элемент является нечувствительным к фотонам, которые характеризуются длиной волны менее 0,85 мкм.

39. Способ изготовления устройства, предусматривающий:

формирование фотоэлектрического элемента, причем фотоэлектрический элемент

является чувствительным к фотонам, характеризующимся одной или несколькими длинами волн, причем одна или несколько длин волн находятся в диапазоне длины волн фотоэлектрического элемента и по меньшей мере одна из одной или нескольких длин волн больше 0,70 мкм;

формирование органического светоизлучающего устройства; и
соединение фотоэлектрического элемента и органического светоизлучающего устройства,

причем формирование органического светоизлучающего устройства предусматривает:
формирование зеркала;

формирование анодного электрода органического светоизлучающего устройства на зеркале, причем анодный электрод органического светоизлучающего устройства является прозрачным для видимого света;

формирование органического светоизлучающего слоя на анодном электроде органического светоизлучающего устройства; и

формирование катодного электрода органического светоизлучающего устройства на органическом светоизлучающем слое, причем катодный электрод органического светоизлучающего устройства является прозрачным для видимого света;

причем зеркало отражает первый диапазон длин волн видимого света, причем по меньшей мере первая часть видимого света, излучаемого органическим светоизлучающим слоем, характеризуется длиной волны в пределах первого диапазона длины волн видимого света, и зеркало пропускает второй диапазон длины волн видимого света, причем органический светодиодный слой не излучает свет, характеризующийся длинами волн по меньшей мере в части второго диапазона длины волн видимого света.

40. Способ по п. 39, выполняемый таким образом, чтобы по меньшей мере часть света, падающего на входную поверхность фотоэлектрического элемента, которая проходит через фотоэлектрический элемент и выходит из выходной поверхности фотоэлектрического элемента, падала на входную поверхность органического светоизлучающего устройства, а затем проходила через органическое светоизлучающее устройство.

41. Способ по п. 39, в котором фотоэлектрический элемент расположен непосредственно на органическом светоизлучающем устройстве так, что фотоэлектрический элемент находится в непосредственном контакте с органическим светоизлучающим устройством.

42. Способ по п. 39, в котором формирование фотоэлектрического элемента предусматривает формирование фотоэлектрического элемента на оптически чистой пластмассовой пленке, причем соединение фотоэлектрического элемента и органического светоизлучающего устройства предусматривает присоединение оптически чистой пластмассовой пленки фотоэлектрического элемента к органическому светоизлучающему устройству.

43. Способ по п. 42, в котором органическое светоизлучающее устройство выполнено на оптически чистой пластмассовой пленке и объединено с ней, причем соединение фотоэлектрического элемента и органического светоизлучающего устройства предусматривает присоединение оптически чистой пластмассовой пленки фотоэлектрического элемента к оптически чистой пластмассовой пленке органического светоизлучающего устройства.

44. Способ по п. 39, в котором органическое светоизлучающее устройство выполнено на оптически чистой пластмассовой пленке и объединено с ней, причем соединение фотоэлектрического элемента и органического светоизлучающего устройства предусматривает присоединение фотоэлектрического элемента к оптически чистой

пластмассовой пленке органического светоизлучающего устройства.

45. Способ по п. 39, в котором формирование фотоэлектрического элемента предусматривает формирование фотоэлектрического элемента на стеклянной подложке, причем соединение фотоэлектрического элемента и органического светоизлучающего устройства предусматривает присоединение стеклянной подложки фотоэлектрического элемента к органическому светоизлучающему устройству.

46. Способ по п. 45, в котором органическое светоизлучающее устройство выполнено на стеклянной подложке и объединено с ней, причем соединение фотоэлектрического элемента и органического светоизлучающего устройства предусматривает присоединение стеклянной подложки фотоэлектрического элемента к стеклянной подложке органического светоизлучающего устройства.

47. Способ по п. 39, в котором органическое светоизлучающее устройство выполнено на стеклянной подложке и объединено с ней, причем соединение фотоэлектрического элемента и органического светоизлучающего устройства предусматривает присоединение фотоэлектрического элемента к стеклянной подложке органического светоизлучающего устройства.

48. Способ по п. 39, в котором видимый свет, излучаемый органическим светоизлучающим слоем, характеризуется длинами волн в первом диапазоне длин волн видимого света, причем органический светоизлучающий слой не излучает света, характеризующегося длинами волн во втором диапазоне длин волн видимого света.

49. Способ по п. 39, в котором зеркало включает в себя диэлектрическое наборное зеркало.

50. Способ по п. 49, в котором диэлектрическое наборное зеркало содержит слой Ta_2O_5 и слой SiO_2 .

51. Способ по п. 50, в котором диэлектрическое наборное зеркало содержит чередующиеся слои Ta_2O_5 и SiO_2 , причем каждый слой Ta_2O_5 характеризуется толщиной от приблизительно 10 нм до приблизительно 100 нм, и каждый слой SiO_2 характеризуется толщиной от приблизительно 10 нм до приблизительно 100 нм.

52. Способ по п. 51, в котором диэлектрическое наборное зеркало содержит N слоев Ta_2O_5 , причем количество слоев SiO_2 находится в диапазоне от N-1 до N+1, и N находится в диапазоне от 1 до 40.

53. Способ по п. 39, в котором формирование органического светоизлучающего устройства дополнительно предусматривает:

формирование обеспечивающего транспорт дырок слоя на анодном электроде органического светоизлучающего устройства перед формированием органического светоизлучающего слоя и

формирование слоя переноса электронов.

54. Способ по п. 39, в котором органический светоизлучающий слой содержит Ir (ppy)₃, MEN-PPV, Alq₃ или Flrpic.

55. Способ по п. 53, в котором обеспечивающий транспорт дырок слой содержит NPВ, TAPC, TFB или TPD.

56. Способ по п. 53, в котором слой переноса электронов содержит BCP, Bphen, ЗТРУМВ или Alq₃.

57. Способ по п. 39, в котором анодный электрод органического светоизлучающего устройства содержит по меньшей мере один материал, выбранный из группы, состоящей из: оксида индия и олова (ОИО), углеродных нанотрубок (УНТ), оксида индия и цинка (ОИЦ), серебряного нанопровода и наборного слоя магния:серебра/Alq₃ (Mg:Ag/Alq₃), причем катодный электрод органического светоизлучающего устройства содержит по меньшей мере один материал, выбранный из группы, состоящей из: ОИО, УНТ, ОИЦ,

серебряного нанопровода и наборного слоя Mg:Ag/Alq₃.

58. Способ по п. 57, в котором катодный электрод органического светоизлучающего устройства содержит наборной слой Mg:Ag/Alq₃, причем слой Mg:Ag характеризуется толщиной менее 30 нм, Mg и Ag присутствуют в отношении 10:1 (Mg:Ag); и слой Alq₃ характеризуется толщиной от 0 нм до 200 нм.

59. Способ по п. 39, в котором фотоэлектрический элемент содержит слой на основе активируемого инфракрасным излучением материала, содержащий квантовые примеси.

60. Способ по п. 59, в котором квантовые примеси представляют собой квантовые примеси PbS или квантовые примеси PbSe.

61. Способ по п. 39, в котором фотоэлектрический элемент является чувствительным к фотонам, которые характеризуются длиной волны от 700 нм до приблизительно 2000 нм.

62. Способ по п. 26, в котором фотоэлектрический элемент является нечувствительным к фотонам, которые характеризуются длиной волны менее 700 нм.

63. Способ по п. 39, в котором фотоэлектрический элемент содержит анодный электрод фотоэлектрического элемента и катодный электрод фотоэлектрического элемента.

64. Способ по п. 63, в котором анодный электрод фотоэлектрического элемента содержит по меньшей мере один материал, выбранный из группы, состоящей из: оксида индия и олова (ОИО), углеродных нанотрубок (УНТ), оксида индия и цинка (ОИЦ), серебряного нанопровода и наборного слоя магний:серебро/Alq₃, причем катодный электрод фотоэлектрического элемента содержит по меньшей мере один материал, выбранный из группы, состоящей из: ОИО, УНТ, ОИЦ, серебряного нанопровода и наборного слоя магний:серебро/Alq₃.

65. Способ по п. 64, в которой по меньшей мере один из анодного электрода фотоэлектрического элемента или катодного электрода фотоэлектрического элемента содержит наборной слой магний:серебро/Alq₃, причем слой магний:серебро, входящий в состав наборного слоя магний:серебро/Alq₃, характеризуется толщиной менее 30 нм, и слой магний:серебро характеризуется отношением состава 10:1 (магний:серебро).

66. Способ по п. 64, в котором по меньшей мере один из анодного электрода фотоэлектрического элемента или катодного электрода фотоэлектрического элемента содержит наборной слой магний:серебро/Alq₃, причем слой Alq₃, входящий в состав наборного слоя магний:серебро/Alq₃, характеризуется толщиной от 0 нм до приблизительно 200 нм.

67. Способ по п. 63, в котором анодный электрод фотоэлектрического элемента является прозрачным по меньшей мере для части видимого света, а также по меньшей мере для части инфракрасного света, причем катодный электрод фотоэлектрического элемента является прозрачным по меньшей мере для части видимого света, а также по меньшей мере для части инфракрасного света.

68. Способ по п. 39, в котором по меньшей мере одна из одной или нескольких длин волн, к которым чувствителен фотоэлектрический элемент, больше 1 мкм.

69. Способ по п. 68, в котором по меньшей мере одна из одной или нескольких длин волн, к которым чувствителен фотоэлектрический элемент, находится в диапазоне от 0,70 мкм до 1 мкм.

70. Способ по п. 68, в котором фотоэлектрический элемент является нечувствительным к фотонам, которые характеризуются длиной волны менее 0,70 мкм.

71. Способ по п. 39, в котором по меньшей мере одна из одной или нескольких длин волн, к которым чувствителен фотоэлектрический элемент, больше 0,85 мкм.

72. Способ по п. 71, в котором по меньшей мере одна из одной или нескольких длин волн, к которым чувствителен фотоэлектрический элемент, находится в диапазоне от 0,70 мкм до 0,85 мкм.

73. Способ по п. 71, в котором фотоэлектрический элемент является нечувствительным к фотонам, которые характеризуются длиной волны менее 0,85 мкм.

74. Способ освещения области, предусматривающий обеспечение устройства, содержащего:

органическое светоизлучающее устройство и фотоэлектрический элемент, причем фотоэлектрический элемент является чувствительным к фотонам, характеризующимся одной или несколькими длинами волн, причем одна или несколько длин волн находятся в диапазоне длин волн фотоэлектрического элемента, и по меньшей мере одна из одной или нескольких длин волн больше 0,70 мкм; и при этом органическое светоизлучающее устройство содержит:

органический светоизлучающий слой;

зеркало;

анодный электрод органического светоизлучающего устройства, причем анодный электрод органического светоизлучающего устройства является прозрачным для видимого света; и

катодный электрод органического светоизлучающего устройства, причем катодный электрод органического светоизлучающего устройства является прозрачным для видимого света,

причем органический светодиодный слой расположен между анодным электродом органического светоизлучающего устройства и катодным электродом органического светоизлучающего устройства, и зеркало расположено таким образом, чтобы один из анодного электрода органического светоизлучающего устройства и катодного электрода органического светоизлучающего устройства располагался между зеркалом и органическим светоизлучающим слоем, и

зеркало отражает первый диапазон длины волн видимого света, причем по меньшей мере первая часть видимого света, излучаемого органическим светоизлучающим слоем, характеризуется длиной волны в пределах первого диапазона длины волн видимого света, и зеркало пропускает второй диапазон длины волн видимого света, причем органический светодиодный слой не излучает свет, характеризующийся длинами волн, по меньшей мере в части второго диапазона длины волн видимого света.

75. Способ по п. 74, в котором устройство выполнено таким образом, что по меньшей мере часть света, падающего на входную поверхность фотоэлектрического элемента, которая проходит через фотоэлектрический элемент и выходит из выходной поверхности фотоэлектрического элемента, падала на входную поверхность органического светоизлучающего устройства, а затем проходила через органическое светоизлучающее устройство.

76. Способ по п. 74, в котором фотоэлектрический элемент расположен непосредственно на органическом светоизлучающем устройстве так, что фотоэлектрический элемент находится в непосредственном контакте с органическим светоизлучающим устройством.

77. Способ по п. 74, в котором устройство дополнительно содержит по меньшей мере одну оптически чистую пластмассовую пленку, расположенную между фотоэлектрическим элементом и органическим светоизлучающим устройством.

78. Способ по п. 74, в котором устройство дополнительно содержит по меньшей мере одну стеклянную подложку, расположенную между фотоэлектрическим элементом и органическим светоизлучающим устройством.

79. Способ по п. 74, в котором видимый свет, излучаемый органическим

светоизлучающим слоем, характеризуется длинами волн в первом диапазоне длин волн видимого света, причем органический светоизлучающий слой не излучает света, характеризующегося длинами волн во втором диапазоне длин волн видимого света.

80. Способ по п. 74, в котором зеркало включает в себя диэлектрическое наборное зеркало.

81. Способ по п. 80, в котором диэлектрическое наборное зеркало содержит слой Ta_2O_5 и слой SiO_2 .

82. Способ по п. 81, в котором диэлектрическое наборное зеркало содержит чередующиеся слои Ta_2O_5 и SiO_2 , причем каждый слой Ta_2O_5 характеризуется толщиной от приблизительно 10 нм до приблизительно 100 нм, и каждый слой SiO_2 характеризуется толщиной от приблизительно 10 нм до приблизительно 100 нм.

83. Способ по п. 82, в котором диэлектрическое наборное зеркало содержит N слоев Ta_2O_5 , причем количество слоев SiO_2 находится в диапазоне от N-1 до N+1, и N находится в диапазоне от 1 до 40.

84. Способ по п. 74, в котором органическое светоизлучающее устройство дополнительно содержит обеспечивающий транспорт дырок слой и слой переноса электронов.

85. Способ по п. 74, в котором органический светоизлучающий слой содержит Ir (ppy)₃, MEN-PPV, Alq₃ или Flrpic.

86. Способ по п. 84, в котором обеспечивающий транспорт дырок слой содержит NPВ, TAPC, TFB или TPD.

87. Способ по п. 84, в котором слой переноса электронов содержит BCP, Bphen, ЗТРУМВ или Alq₃.

88. Способ по п. 74, в котором анодный электрод органического светоизлучающего устройства содержит по меньшей мере один материал, выбранный из группы, состоящей из: оксида индия и олова (ОИО), углеродных нанотрубок (УНТ), оксида индия и цинка (ОИЦ), серебряного нанопровода и наборного слоя магний:серебро/Alq₃ (Mg:Ag/Alq₃), причем катодный электрод органического светоизлучающего устройства содержит по меньшей мере один материал, выбранный из группы, состоящей из: ОИО, УНТ, ОИЦ, серебряного нанопровода и наборного слоя Mg:Ag/Alq₃.

89. Способ по п. 88, в котором катодный электрод органического светоизлучающего устройства содержит наборной слой Mg:Ag/Alq₃, причем слой Mg:Ag характеризуется толщиной менее 30 нм, Mg и Ag присутствуют в отношении 10:1 (Mg:Ag); и слой Alq₃ характеризуется толщиной от 0 нм до 200 нм.

90. Способ по п. 74, в котором фотоэлектрический элемент содержит слой на основе активируемого инфракрасным излучением материала, содержащий квантовые примеси.

91. Способ по п. 90, в котором квантовые примеси представляют собой квантовые примеси PbS или квантовые примеси PbSe.

92. Способ по п. 74, в котором фотоэлектрический элемент является чувствительным к фотонам, которые характеризуются длиной волны от 700 нм до приблизительно 2000 нм.

93. Способ по п. 92, в котором фотоэлектрический элемент является нечувствительным к фотонам, которые характеризуются длиной волны менее 700 нм.

94. Способ по п. 74, в котором фотоэлектрический элемент содержит анодный электрод фотоэлектрического элемента и катодный электрод фотоэлектрического элемента.

95. Способ по п. 94, в котором анодный электрод фотоэлектрического элемента содержит по меньшей мере один материал, выбранный из группы, состоящей из: оксида

индия и олова (ОИО), углеродных нанотрубок (УНТ), оксида индия и цинка (ОИЦ), серебряного нанопровода и наборного слоя магний:серебро/ Alq_3 , причем катодный электрод фотоэлектрического элемента содержит по меньшей мере один материал, выбранный из группы, состоящей из: ОИО, УНТ, ОИЦ, серебряного нанопровода и наборного слоя магний:серебро/ Alq_3 .

96. Способ по п. 95, в котором по меньшей мере один из анодного электрода фотоэлектрического элемента или катодного электрода фотоэлектрического элемента содержит наборной слой магний:серебро/ Alq_3 , причем слой магний:серебро, входящий в состав наборного слоя магний:серебро/ Alq_3 , характеризуется толщиной менее 30 нм, и слой магний:серебро характеризуется отношением состава 10:1 (магний:серебро).

97. Способ по п. 95, в котором по меньшей мере один из анодного электрода фотоэлектрического элемента или катодного электрода фотоэлектрического элемента содержит наборной слой магний:серебро/ Alq_3 , причем слой Alq_3 , входящий в состав наборного слоя магний:серебро/ Alq_3 , характеризуется толщиной от 0 нм до приблизительно 200 нм.

98. Способ по п. 94, в котором анодный электрод фотоэлектрического элемента является прозрачным по меньшей мере для части видимого света, а также по меньшей мере для части инфракрасного света, причем катодный электрод фотоэлектрического элемента является прозрачным по меньшей мере для части видимого света, а также по меньшей мере для части инфракрасного света.

99. Способ по п. 74, в котором по меньшей мере одна из одной или нескольких длин волн, к которым чувствителен фотоэлектрический элемент, больше 1 мкм.

100. Способ по п. 99, в котором по меньшей мере одна из одной или нескольких длин волн, к которым чувствителен фотоэлектрический элемент, находится в диапазоне от 0,70 мкм до 1 мкм.

101. Способ по п. 99, в котором фотоэлектрический элемент является нечувствительным к фотонам, которые характеризуются длиной волны менее 0,70 мкм.

102. Способ по п. 74, в котором по меньшей мере одна из одной или нескольких длин волн, к которым чувствителен фотоэлектрический элемент, больше 0,85 мкм.

103. Способ по п. 102, в котором по меньшей мере одна из одной или нескольких длин волн, к которым чувствителен фотоэлектрический элемент, находится в диапазоне от 0,70 мкм до 0,85 мкм.

104. Способ по п. 102, в котором фотоэлектрический элемент является нечувствительным к фотонам, которые характеризуются длиной волны менее 0,85 мкм.