



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) **ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ**

(21)(22) Заявка: 2012125271/28, 16.11.2010

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
19.11.2009 JP 2009-264389

(43) Дата публикации заявки: 27.12.2013 Бюл. № 36

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 19.06.2012(86) Заявка РСТ:
JP 2010/070399 (16.11.2010)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2011/062165 (26.05.2011)

Адрес для переписки:

129090, Москва, ул. Б. Спасская, 25, стр.3, ООО
"Юридическая фирма Городиский и Партнеры"

(71) Заявитель(и):

ШАРП КАБУСИКИ КАЙСЯ (JP)

(72) Автор(ы):

**ИНОУЕ Иитирох (JP),
МИЯТИ Коити (JP),
НАКАГАВА Хидетоси (JP),
СЕХРАКУ Акихиро (JP)**(54) **ЖИДКОКРИСТАЛЛИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО ОТОБРАЖЕНИЯ И СПОСОБ ДЛЯ ЕГО
ИЗГОТОВЛЕНИЯ**

(57) Формула изобретения

1. Жидкокристаллическое устройство отображения, содержащее:

слой жидких кристаллов типа с вертикальным выравниванием;
первую подложку и вторую подложку, обращенные друг к другу, со слоем жидких кристаллов, помещенным между ними;

первый электрод, предусмотренный на стороне слоя жидких кристаллов первой подложки, и второй электрод, предусмотренный на стороне слоя жидких кристаллов второй подложки;

пару пленок оптического выравнивания, предусмотренных между первым электродом и слоем жидких кристаллов и между вторым электродом и слоем жидких кристаллов;
и

множество пикселей, скомпонованных в матрице, имеющей множество строк и множество столбцов;

при этом:

каждый из множества пикселей включает в себя множество элементов изображения для отображения цветов, отличных друг от друга, причем множество элементов изображения включают в себя по меньшей мере три элемента изображения;

каждый из множества элементов изображения включает в себя первый жидкокристаллический домен, в котором направление наклона молекул жидкого кристалла в центре и его окрестности в плоскости слоя и в направлении толщины слоя

жидких кристаллов, когда напряжение приложено между первым электродом и вторым электродом, является predetermined первым направлением наклона, второй жидкокристаллический домен, в котором направление наклона является predetermined вторым направлением наклона, третий жидкокристаллический домен, в котором направление наклона является predetermined третьим направлением наклона, и четвертый жидкокристаллический домен, в котором направление наклона является predetermined четвертым направлением наклона; первое, второе, третье и четвертое направления наклона таковы, что разница между любыми двумя из этих четырех направлений приблизительно равна целому кратному 90° ; и первый, второй, третий и четвертый жидкокристаллические домены скомпонованы в матрице 2 строки \times 2 столбца;

пара пленок оптического выравнивания имеют такую силу стабилизации выравнивания, которая заставляет идентичный рисунок выравнивания появляться с повторением в слое жидких кристаллов вдоль первого направления, которое параллельно одному из направления строки и направления столбца, причем, $2n$ пикселей (n - целое число 1 или более) являются минимальным блоком; и

в $2n$ пикселях, которые образуют блок повтора рисунка выравнивания, есть первые элементы изображения и вторые элементы изображения в смешанном состоянии, причем каждый из первых элементов изображения включает в себя первый, второй, третий и четвертый жидкокристаллические домены, расположенные в первом порядке, и каждый из вторых элементов изображения включает в себя первый, второй, третий и четвертый жидкокристаллические домены, расположенные во втором порядке, который отличен от первого порядка.

2. Жидкокристаллическое устройство по п.1, в котором в $2n$ пикселях, образующих блок повтора рисунка выравнивания, рисунок выравнивания n пикселя(ей), который является половиной на одной стороне $2n$ пикселей, и рисунок выравнивания другого n пикселя(ей), который является половиной на другой стороне $2n$ пикселей, инвертированы по отношению друг к другу.

3. Жидкокристаллическое устройство по п.1 или 2, в котором в n пикселе(ях), который является половиной на одной стороне $2n$ пикселей, образующих блок повтора рисунка выравнивания, разность между количеством первого элемента(ов) изображения и количеством второго элемента(ов) изображения составляет 0 или 1; и в другом n пикселе(ях), который является половиной на другой стороне $2n$ пикселей, разность между количеством первого элемента(ов) изображения и количеством второго элемента(ов) изображения составляет 0 или 1.

4. Жидкокристаллическое устройство отображения по п.3, в котором, когда множество элементов изображения в каждом из множества пикселей упорядочены в соответствии с их длиной вдоль первого направления, один из любых двух элементов изображения, имеющих непрерывные очередности, является первым элементом изображения, а другой из двух элементов изображения является вторым элементом изображения.

5. Жидкокристаллическое устройство отображения по любому из пп.1, 2 и 4, в котором n составляет 1 или больше и 10 или меньше.

6. Жидкокристаллическое устройство отображения по любому из пп.1, 2 и 4, в котором множество элементов изображения включает в себя элемент изображения, имеющий предписанную первую длину $L1$ вдоль первого направления, и элемент изображения, имеющий вторую длину $L2$, которая отлична от первой длины $L1$, вдоль первого направления.

7. Жидкокристаллическое устройство отображения по п.6, в котором множество элементов изображения дополнительно включает в себя элемент изображения, имеющий

третью длину L3, которая отлична от первой длины L1 и также отлична от второй длины L2, вдоль первого направления.

8. Жидкокристаллическое устройство отображения по любому из пп.1, 2, 4 и 7, в котором:

когда отображается шкала серого, в каждом из множества элементов изображения, появляется темная зона, более темная, чем шкала серого;

темная зона, появляющаяся в первом элементе изображения, в целом имеет форму греческого креста; и

темная зона, появляющаяся во втором элементе изображения, в целом имеет форму символа 8.

9. Жидкокристаллическое устройство отображения по любому из пп.1, 2, 4 и 7, в котором:

вследствие силы стабилизации выравнивания пары пленок оптического выравнивания, идентичный рисунок выравнивания появляется с повторением в слое жидких кристаллов вдоль второго направления, которое параллельно другому из направления строки и направления столбца, причем, $2m$ пикселей (m - целое число 1 или более) является минимальным блоком; и

в $2m$ пикселях, которые образуют блок повтора рисунка выравнивания вдоль второго направления, есть первые элементы изображения и вторые элементы изображения в смешанном состоянии.

10. Жидкокристаллическое устройство отображения по п.9, в котором в $2m$ пикселях, образующих блок повтора рисунка выравнивания вдоль второго направления, рисунок выравнивания m пикселя(ей), который является половиной на одной стороне $2m$ пикселей, и рисунок выравнивания другого m пикселя(ей), который является половиной на другой стороне $2m$ пикселей, инвертированы по отношению друг к другу.

11. Жидкокристаллическое устройство по п.9, в котором в m пикселе(ях), который является половиной на одной стороне $2m$ пикселей, образующих блок повтора рисунка выравнивания вдоль второго направления, разность между количеством первого элемента(ов) изображения и количеством второго элемента(ов) изображения составляет 0 или 1; и в другом m пикселе(ях), который является половиной на другой стороне $2m$ пикселей, разность между количеством первого элемента(ов) изображения и количеством второго элемента(ов) изображения составляет 0 или 1.

12. Жидкокристаллическое устройство отображения по п. 9, в котором m составляет 1 или больше и 10 или меньше.

13. Жидкокристаллическое устройство отображения по любому из пп.1, 2, 4, 7, 10, 11 и 12, в котором:

первый, второй, третий и четвертый жидкокристаллические домены расположены, так чтобы направления наклона любых двух смежных жидкокристаллических доменов среди них были отличными на 90° друг от друга;

первое направление наклона и третье направление наклона имеют угол около 180° относительно друг друга;

в первом элементе изображения,

участок краев первого электрода, ближний к первому жидкокристаллическому домену, включает в себя первый краевой участок, так чтобы азимутальное угловое направление, перпендикулярное первому краевому участку и направленное внутрь первого электрода, имело угол, превышающий 90° относительно первого направления наклона;

участок краев первого электрода, ближний к первому жидкокристаллическому домену, включает в себя второй краевой участок, так чтобы азимутальное угловое направление, перпендикулярное второму краевому участку и направленное внутрь

первого электрода, имело угол, превышающий 90° относительно второго направления наклона;

участок краев первого электрода, ближний к третьему жидкокристаллическому домену, включает в себя третий краевой участок, так чтобы азимутальное угловое направление, перпендикулярное третьему краевому участку и направленное внутрь первого электрода, имело угол, превышающий 90° относительно третьего направления наклона;

участок краев первого электрода, ближний к четвертому жидкокристаллическому домену, включает в себя четвертый краевой участок, так чтобы азимутальное угловое направление, перпендикулярное четвертому краевому участку и направленное внутрь первого электрода, имело угол, превышающий 90° относительно четвертого направления наклона; и

первый краевой участок и третий краевой участок в целом параллельны одному из горизонтального направления и вертикального направления плоскости отображения, а второй краевой участок и четвертый краевой участок в целом параллельны другому из горизонтального направления и вертикального направления плоскости отображения; и

во втором элементе изображения,

участок краев первого электрода, ближний к первому жидкокристаллическому домену, включает в себя первый краевой участок, так чтобы азимутальное угловое направление, перпендикулярное первому краевому участку и направленное внутрь первого электрода, имело угол, превышающий 90° относительно первого направления наклона;

участок краев первого электрода, ближний к третьему жидкокристаллическому домену, включает в себя третий краевой участок, так чтобы азимутальное угловое направление, перпендикулярное третьему краевому участку и направленное внутрь первого электрода, имело угол, превышающий 90° относительно третьего направления наклона; и

каждый из первого краевого участка и третьего краевого участка включает в себя первый участок, в целом параллельный горизонтальному направлению плоскости отображения, и второй участок, в целом параллельный вертикальному направлению плоскости отображения.

14. Жидкокристаллическое устройство отображения по любому из пп.1, 2, 4, 7, 10, 11 и 12, в котором:

каждый из множества элементов изображения включает в себя множество подэлементов изображения, способных на приложение разных напряжений к соответствующим частям слоя жидких кристаллов; и

каждый из множества подэлементов изображения включает в себя первый, второй, третий и четвертый жидкокристаллические домены.

15. Жидкокристаллическое устройство отображения по любому из пп.1, 2, 4, 7, 10, 11 и 12, в котором множество элементов изображения включают в себя красный элемент изображения для отображения красного цвета, зеленый элемент изображения для отображения зеленого цвета и синий элемент изображения для отображения синего цвета.

16. Жидкокристаллическое устройство отображения по п.15, в котором множество элементов изображения дополнительно включают в себя желтый элемент изображения для отображения желтого цвета.

17. Жидкокристаллическое устройство отображения по любому из пп.1, 2, 4, 7, 10, 11, 12 и 16, дополнительно содержащее пару поляризационных пластин, обращенных друг к другу, со слоем жидких кристаллов, помещенным между ними, и расположенным,

так чтобы их оси пропускания были в целом перпендикулярны друг другу;

при этом первое, второе, третье и четвертое направления наклона образуют угол приблизительно 45° относительно осей пропускания пары поляризационных пластин.

18. Жидкокристаллическое устройство отображения по любому из пп.1, 2, 4, 7, 10, 11, 12 и 16, в котором:

слой жидких кристаллов содержит молекулы жидкого кристалла, имеющие отрицательную диэлектрическую анизотропию; и

направление предварительного наклона, заданное одной из пары пленок оптического выравнивания, и направление предварительного наклона, заданное другой из пары пленок оптического выравнивания, отличны на приблизительно 90° друг от друга.

19. Способ для производства жидкокристаллического устройства отображения, причем жидкокристаллическое устройство отображения включает в себя:

слой жидких кристаллов типа с вертикальным выравниванием;

первую подложку и вторую подложку, обращенные друг к другу, со слоем жидких кристаллов, помещенным между ними;

первый электрод, предусмотренный на стороне слоя жидких кристаллов первой подложки, и второй электрод, предусмотренный на стороне слоя жидких кристаллов второй подложки;

первую пленку оптического выравнивания, предусмотренную между первым электродом и слоем жидких кристаллов, и вторую пленку оптического выравнивания, предусмотренную между вторым электродом и слоем жидких кристаллов; и

множество пикселей, скомпонованных в матрице, имеющей множество строк и множество столбцов;

при этом:

каждый из множества пикселей включает в себя множество элементов изображения для отображения цветов, отличных друг от друга, причем множество элементов изображения включают в себя по меньшей мере три элемента изображения; и

каждый из множества элементов изображения включает в себя первый жидкокристаллический домен, в котором направление наклона молекул жидкого кристалла в центре и его окрестности в плоскости слоя и в направлении толщины слоя жидких кристаллов, когда напряжение приложено между первым электродом и вторым электродом, является predetermined первым направлением наклона, второй жидкокристаллический домен, в котором направление наклона является predetermined вторым направлением наклона, третий жидкокристаллический домен, в котором направление наклона является predetermined третьим направлением наклона, и четвертый жидкокристаллический домен, в котором направление наклона является predetermined четвертым направлением наклона; первое, второе, третье и четвертое направления наклона таковы, что разница между любыми двумя из этих четырех направлений приблизительно равна целому кратному 90° ; и первый, второй, третий и четвертый жидкокристаллические домены скомпонованы в матрице 2 строки×2 столбца;

причем способ содержит:

этап (А), на котором формируют, посредством обработки оптического выравнивания, первую зону, имеющую первое направление предварительного наклона, и вторую зону, имеющую второе направление предварительного наклона, которое антипараллельно первому направлению предварительного наклона, в зоне первой пленки оптического выравнивания, соответствующей каждому из множества элементов изображения; и

этап (В), на котором формируют, посредством обработки оптического выравнивания, третью зону, имеющую третье направление предварительного наклона, и четвертую зону, имеющую четвертое направление предварительного наклона, которое

антипараллельно третьему направлению предварительного наклона, в зоне второй пленки оптического выравнивания, соответствующей каждому из множества элементов изображения;

при этом:

этап (А), на котором формируют первую зону и вторую зону, включает в себя:

первый этап экспонирования, на котором направляют свет на часть первой пленки оптического выравнивания, которая должна быть первой зоной; и

второй этап экспонирования, на котором направляют свет на часть первой пленки оптического выравнивания, которая должна быть второй зоной, после первого этапа экспонирования.

первый этап экспонирования и второй этап экспонирования выполняют посредством использования одной общей первой фотомаски, имеющей рисунок маски, включающий в себя множество полосковых частей экранирования света и множество частей пропускания света, расположенных между множеством частей экранирования света; и

рисунок маски зоны первой фотомаски, соответствующий определенному n пикселю (ям) (n - целое число 1 или более), непрерывному вдоль первого направления, которое параллельно одному из направления строки и направления столбца, и рисунок маски зоны первой фотомаски, соответствующий другому n пикселю(ям), прилегающему к определенному n пикселю(ям) вдоль первого направления, отрицательно/положительно инвертированы по отношению друг к другу.

20. Способ для производства жидкокристаллического устройства отображения по п.19, в котором множество полосковых частей экранирования света тянутся вдоль второго направления, которое параллельно другому из направления строки и направления столбца.

21. Способ для производства жидкокристаллического устройства отображения по п.19 или 20, в котором этап (А) формирования первой зоны и второй зоны дополнительно включает в себя:

этап расположения первой фотомаски, перед первым этапом экспонирования, на котором располагают первую фотомаску так, чтобы часть первой пленки оптического выравнивания, соответствующая приблизительно половине каждого из множества элементов изображения, перекрывала каждую из множества частей экранирования света; и

этап перемещения первой фотомаски, между первым этапом экспонирования и вторым этапом экспонирования, на котором смещают первую фотомаску вдоль первого направления на n пиксель(ей).

22. Способ для производства жидкокристаллического устройства отображения по п.19 или 20, в котором множество элементов изображения включает в себя элемент изображения, имеющий предписанную первую длину $L1$ вдоль первого направления, и элемент изображения, имеющий вторую длину $L2$, которая отлична от первой длины $L1$, вдоль первого направления.

23. Способ для производства жидкокристаллического устройства отображения по п.22, в котором множество элементов изображения дополнительно включает в себя элемент изображения, имеющий третью длину $L3$, которая отлична от первой длины $L1$ и также отлична от второй длины $L2$, вдоль первого направления.

24. Способ для производства жидкокристаллического устройства отображения по любому из пп.19, 20 и 23, в котором n составляет 1 или больше и 10 или меньше.

25. Способ для производства жидкокристаллического устройства отображения по любому из пп.19, 20 и 23, в котором:

этап (В), на котором формируют третью зону и четвертую зону, включает в себя:

третий этап экспонирования, на котором направляют свет на часть второй пленки оптического выравнивания, которая должна быть третьей зоной; и

четвертый этап экспонирования, на котором направляют свет на часть второй пленки оптического выравнивания, которая должна быть четвертой зоной, после третьего этапа экспонирования.

третий этап экспонирования и четвертый этап экспонирования выполняют посредством использования одной общей второй фотомаски, имеющей рисунок маски, включающий в себя множество полосковых частей экранирования света и множество частей пропускания света, расположенных между множеством частей экранирования света; и

рисунок маски зоны второй фотомаски, соответствующей определенному m пикселю (ям) (m - целое число 1 или более), непрерывному вдоль второго направления, которое параллельно другому из направления строки и направления столбца, и рисунок маски зоны второй фотомаски, соответствующей другому m пикселю(ям), прилегающему к определенному m пикселю(ям) вдоль второго направления, отрицательно/положительно инвертированы по отношению друг к другу.

26. Способ для производства жидкокристаллического устройства отображения по п.25, в котором множество полосковых частей экранирования света второй фотомаски тянутся вдоль первого направления.

27. Способ для производства жидкокристаллического устройства отображения по п.25, в котором этап (B) формирования третьей зоны и четвертой зоны дополнительно включает в себя:

этап расположения второй фотомаски, перед третьим этапом экспонирования, на котором располагают вторую фотомаску так, чтобы часть второй пленки оптического выравнивания, соответствующая приблизительно половине каждого из множества элементов изображения, перекрывала каждую из множества частей экранирования света; и

этап перемещения второй фотомаски, между третьим этапом экспонирования и четвертым этапом экспонирования, на котором смещают вторую фотомаску вдоль второго направления на m пиксель(ей).

28. Способ для производства жидкокристаллического устройства отображения по любому из пп.19, 20, 23, 26 и 27 в котором множество элементов изображения включают в себя красный элемент изображения для отображения красного цвета, зеленый элемент изображения для отображения зеленого цвета и синий элемент изображения для отображения синего цвета.

29. Способ для производства жидкокристаллического устройства отображения по п.28, в котором множество элементов изображения дополнительно включают в себя желтый элемент изображения для отображения желтого цвета.