

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ(12) **ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ**

(21)(22) Заявка: 2012116839/07, 26.04.2012

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 26.04.2012

(43) Дата публикации заявки: 10.11.2013 Бюл. № 31

Адрес для переписки:

117461, Москва, ул. Перекопская, 30, кв.80, В.А.
Ежову

(71) Заявитель(и):

Ежов Василий Александрович (RU)

(72) Автор(ы):

Ежов Василий Александрович (RU)

(54) СПОСОБ АВТОСТЕРЕОСКОПИЧЕСКОГО ОТОБРАЖЕНИЯ С ПОЛНОЭКРАННЫМ
РАЗРЕШЕНИЕМ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ СПОСОБА (ВАРИАНТЫ)

(57) Формула изобретения

1. Способ автостереоскопического отображения, заключающийся в том, что сигналы изображений ракурсов трехмерной сцены подают на электрический вход матричного формирователя изображений и с его помощью генерируют световой поток изображений ракурсов, из которого с помощью открытых столбцовых элементов параллаксного оптического затвора формируют и направляют в соответствующие зоны наблюдения парциальные световые потоки столбцов изображений ракурсов, при этом число пикселей и число столбцов матричного формирователя изображений выбирают равными соответственно полному числу элементов и полному числу столбцов изображения каждого ракурса, а в разных тактах полного цикла формирования изображений всех ракурсов открывают разные наборы столбцовых элементов параллаксного оптического затвора, отличающийся тем, что выбирают число N столбцов матричного формирователя изображений кратным числу K ракурсов трехмерной сцены, где $K > 2$, изображения K ракурсов в соответствующих K зонах наблюдения формируют в K последовательных тактах, воспроизводя в n -м столбце ($n = 1, 2, \dots, N$) матричного формирователя изображений последовательность $(N - n + 1)$ -х столбцов изображений K ракурсов, при этом в каждом такте открывают столбцовые элементы параллаксного оптического затвора, расположенные с периодом $K \cdot p$, позиции которых в k -м такте ($k = 1, 2, \dots, K$) сдвигают на величину p относительно позиций открытых в $(k - 1)$ -м такте столбцовых элементов, где p - период чередования всех столбцовых элементов параллаксного оптического затвора.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что в каждом столбцовом элементе параллаксного оптического затвора с помощью входного поляризатора устанавливают первое состояние поляризации света, воздействуют на установленное состояние поляризации света двумя последовательно оптически связанными жидкокристаллическими слоями с комплементарными оптическими свойствами и конвертируют поляризационную модуляцию в модуляцию интенсивности света с

помощью выходного поляризатора, при этом состояние поляризации света, прошедшего оба жидкокристаллических слоя, находящихся в одинаковом энергетическом состоянии, не меняется по сравнению с состоянием поляризации входного света, а состояние поляризации света, прошедшего оба жидкокристаллических слоя, находящихся в крайних разных энергетических состояниях, ортогонально состоянию поляризации входного света, причем крайние энергетические состояния каждого жидкокристаллического слоя соответствуют его высокоэнергетическому и низкоэнергетическому состояниям, при этом к началу k -го такта в высокоэнергетическое состояние переводят все столбцовые элементы первого жидкокристаллического слоя и расположенные в k -м рабочем ряду столбцовые элементы второго жидкокристаллического слоя, оставляя остальные его столбцовые элементы в низкоэнергетическом состоянии, в течение k -го такта переводят в низкоэнергетическое состояние расположенные в k -м рабочем ряду столбцовые элементы первого жидкокристаллического слоя и расположенные в k -м рабочем ряду столбцовые элементы второго жидкокристаллического слоя, в промежутке времени между k -м тактом и $(k+1)$ -м тактами переводят в высокоэнергетическое состояние столбцовые элементы k -го рабочего ряда первого жидкокристаллического слоя и столбцовые элементы $(k+1)$ -го рабочего ряда второго жидкокристаллического слоя, при этом период расположения столбцовых элементов в каждом рабочем ряду каждого жидкокристаллического слоя выбирают равным $K \cdot p$, а величину сдвига между k -м и $(k+1)$ -м рабочими рядами столбцовых элементов каждого жидкокристаллического слоя выбирают равной p .

3. Способ автостереоскопического отображения, заключающийся в том, что с помощью источника света формируют световой поток, из которого с помощью открытых столбцовых элементов параллаксного оптического затвора формируют парциальные световые потоки, проходящие через соответствующие столбцы матричного формирователя изображений в соответствующие зоны наблюдения, при этом сигналы изображений ракурсов трехмерной сцены подают на электрический вход матричного формирователя изображений и с его помощью модулируют интенсивность парциальных световых потоков, причем число пикселей и число столбцов матричного формирователя изображений выбирают равными соответственно полному числу элементов и полному числу столбцов изображения каждого ракурса, а в разных тактах полного цикла формирования изображений всех ракурсов открывают разные наборы столбцовых элементов параллаксного оптического затвора, отличающийся тем, что выбирают число N столбцов матричного формирователя изображений кратным числу K ракурсов, где $K > 2$, полный цикл формирования изображений K ракурсов в соответствующих K зонах наблюдения осуществляют в K последовательных тактах, воспроизводя в n -м столбце ($n=1, 2, \dots, N$) матричного формирователя изображений последовательность $(N-n+1)$ -х столбцов изображений K ракурсов, при этом в каждом такте открывают столбцовые элементы параллаксного оптического затвора, расположенные с периодом $K \cdot p$, позиции которых в k -м такте ($k=1, 2, \dots, K$) сдвигают на величину p относительно позиций открытых в $(k-1)$ -м такте столбцовых элементов, где p - период чередования всех столбцовых элементов параллаксного оптического затвора.

4. Способ по п.3, отличающийся тем, что в каждом столбцовом элементе параллаксного оптического затвора с помощью входного поляризатора устанавливают первое состояние поляризации света, воздействуют на установленное состояние поляризации света двумя последовательно оптически связанными столбцовыми элементами двух жидкокристаллических слоев с комплементарными оптическими свойствами и конвертируют поляризационную модуляцию в модуляцию интенсивности света с помощью выходного поляризатора, при этом состояние поляризации света, прошедшего оба жидкокристаллических слоя, находящихся в одинаковом

энергетическом состоянии, не меняется по сравнению с состоянием поляризации входного света, а состояние поляризации света, прошедшего оба жидкокристаллических слоя, находящихся в крайних разных энергетических состояниях, ортогонально состоянию поляризации входного света, причем крайние энергетические состояния каждого жидкокристаллического слоя соответствуют его высокоэнергетическому и низкоэнергетическому состояниям, при этом к началу k -го такта в высокоэнергетическое состояние переводят все столбцовые элементы первого жидкокристаллического слоя и расположенные в k -м рабочем ряду столбцовые элементы второго жидкокристаллического слоя, оставляя остальные его столбцовые элементы в низкоэнергетическом состоянии, в течение k -го такта переводят в низкоэнергетическое состояние расположенные в k -м рабочем ряду столбцовые элементы первого жидкокристаллического слоя и расположенные в k -м рабочем ряду столбцовые элементы второго ЖК слоя, в промежутке времени между k -м тактом и $(k+1)$ -м тактами переводят в высокоэнергетическое состояние столбцовые элементы k -го рабочего ряда первого жидкокристаллического слоя и столбцовые элементы $(k+1)$ -го рабочего ряда второго жидкокристаллического слоя, при этом период расположения столбцовых элементов в каждом рабочем ряду каждого жидкокристаллического слоя выбирают равным $K \cdot p$, а величину сдвига между k -м и $(k+1)$ -м рабочими рядами столбцовых элементов каждого жидкокристаллического слоя выбирают равной p .

5. Автостереоскопический дисплей, содержащий расположенные на одной оптической оси формирователь изображения и активный параллаксный барьер, при этом формирователь изображения выполнен в виде последовательно расположенных источника света и матричного оптического модулятора с двухкоординатной адресацией, снабженного источником сигнала стереоизображения, а активный параллаксный барьер выполнен в виде параллаксного оптического затвора с столбцовой адресацией, снабженного электронным блоком управления, выход которого соединен с электрическим входом параллаксного оптического затвора, а вход электронного блока управления соединен с выходом кадровой синхронизации источника сигнала стереоизображения, информационный выход которого подключен к электрическому входу матричного оптического модулятора с двухкоординатной адресацией, при этом выход параллаксного оптического затвора оптически сопряжен с зонами наблюдения, отличающийся тем, что источник сигнала стереоизображения выполнен K -ракурсным и число зон наблюдения равно K , где $K > 2$, параллаксный оптический затвор выполнен с $(N+K-1)$ адресными столбцами, где N - число столбцов в матричном оптическом модуляторе с двухкоординатной адресацией, при этом в центре k -й зоны наблюдения ($k=1, 2, \dots, K$) пересекаются оптические пути, соединяющие центры N столбцов матричного оптического модулятора 2 с центрами соответствующих N столбцов параллаксного оптического затвора 3 с номерами в интервале от k до $(N-k+1)$.

6. Дисплей по п.5, отличающийся тем, что каждый столбцовый элемент параллаксного оптического затвора выполнен в виде последовательно оптически связанных первого линейного поляризатора, столбцового элемента первого жидкокристаллического слоя, снабженного первым и вторым адресными прозрачными электродами, столбцового элемента второго жидкокристаллического слоя, снабженного третьим и четвертым адресными прозрачными электродами, и второго линейного поляризатора, при этом оба жидкокристаллических слоя выполнены с гомогенной ориентацией и положительной диэлектрической анизотропией, ось o_1 для обыкновенного луча и ось e_1 для необыкновенного луча одного жидкокристаллического слоя параллельны соответственно оси e_2 для необыкновенного луча и оси o_2 для обыкновенного луча другого жидкокристаллического слоя, а оси поляризации первого и второго линейных поляризаторов взаимно параллельны либо ортогональны и направлены под углами

$\pm 45^\circ$ к осям o_1 , e_1 , o_2 и e_2 .

7. Дисплей по п.5, отличающийся тем, что каждый столбцовый элемент параллаксного оптического затвора выполнен в виде по крайней мере одного жидкокристаллического слоя, адресные прозрачные электроды на первой и второй сторонах которого выполнены соответственно в виде первой группы взаимно параллельных пространственно-одномерных прозрачных электродов и второй группы взаимно параллельных пространственно-одномерных прозрачных электродов, при этом адресные прозрачные электроды первой группы ортогональны адресным прозрачным электродам второй группы, а отношение периода чередования адресных прозрачных электродов первой группы к периоду чередования адресных прозрачных электродов второй группы равно отношению периода чередования пикселей матричного оптического модулятора вдоль одной адресной координаты к периоду чередования пикселей матричного оптического модулятора вдоль другой адресной координаты.

8. Дисплей по п.5, отличающийся тем, что источник сигнала стереоизображения выполнен в виде многоканальной видеокамеры с выходами для сигналов K ракурсов трехмерной сцены, k -ый ракурс из которых содержит группу S парциальных сигналов u_k^s , соответствующих изображениям S субракурсов o_k^s трехмерной сцены ($s=1, 2, \dots, S$), диапазон углов $\Delta\beta^{\text{fine}} \cdot S$ видеосъема которых равен разности углов видеосъема $\Delta\beta$ между соседними k -м и $(k+1)$ -м ракурсами, где $\Delta\beta^{\text{fine}}$ - разность углов видеосъема соседних субракурсов трехмерной сцены, а каждый из столбцов матричного оптического модулятора, расположенных с периодом a , выполнен в виде ряда из S индивидуально адресуемых субстолбцов, расположенных с периодом a^{fine} , где $a^{\text{fine}} = a/S$, и электрические входы которых подключены к соответствующим выходам источника сигнала стереоизображения.

9. Дисплей по п.8, отличающийся тем, что период a^{fine} расположения субстолбцов матричного оптического модулятора удовлетворяет условию $a^{\text{fine}} < w_0 \frac{d}{D-d}$, где w_0 - диаметр зрачка наблюдения, d - расстояние между матричным оптическим модулятором и параллаксным оптическим барьером, D - расстояние между матричным оптическим модулятором и зонами наблюдения.

10. Автостереоскопический дисплей, содержащий расположенные на одной оптической оси источник света, активный параллаксный барьер и формирователь изображения, который выполнен в виде матричного оптического модулятора с двухкоординатной адресацией, снабженного источником сигнала стереоизображения, а активный параллаксный барьер выполнен в виде параллаксного оптического затвора с столбцовой адресацией, снабженного электронным блоком управления, выход которого соединен с электрическим входом параллаксного оптического затвора, а вход электронного блока управления соединен с выходом кадровой синхронизации источника сигнала стереоизображения, информационный выход которого подключен к электрическому входу матричного оптического модулятора с двухкоординатной адресацией, при этом выход матричного оптического модулятора оптически сопряжен с зонами наблюдения, отличающийся тем, что источник сигнала стереоизображения выполнен K -ракурсным и число зон наблюдения равно K , где $K > 2$, параллаксный оптический затвор выполнен с $(N+K-1)$ адресными столбцами, где N - число столбцов в матричном оптическом модуляторе с двухкоординатной адресацией, при этом в центре k -й зоны наблюдения ($k=1, 2, \dots, K$) пересекаются оптические пути, соединяющие центры N столбцов матричного оптического модулятора с центрами соответствующих N столбцов параллаксного оптического затвора с номерами в интервале от $(K-k+1)$ до

(N+K-k).

11. Дисплей по п.10, отличающийся тем, что каждый столбцовый элемент параллаксного оптического затвора выполнен в виде последовательно оптически связанных первого линейного поляризатора, столбцового элемента первого жидкокристаллического слоя, снабженного первым и вторым адресными прозрачными электродами, столбцового элемента второго жидкокристаллического слоя, снабженного третьим и четвертым адресными прозрачными электродами, и второго линейного поляризатора, при этом оба жидкокристаллических слоя выполнены с гомогенной ориентацией и положительной диэлектрической анизотропией, ось o_1 для обыкновенного луча и ось e_1 для необыкновенного луча одного жидкокристаллического слоя параллельны соответственно оси e_2 для необыкновенного луча и оси o_2 для обыкновенного луча другого жидкокристаллического слоя, а оси поляризации первого и второго линейных поляризаторов взаимно параллельны либо ортогональны и направлены под углами $\pm 45^\circ$ к осям o_1 , e_1 , o_2 и e_2 .

12. Дисплей по п.10, отличающийся тем, что каждый столбцовый элемент параллаксного оптического затвора выполнен в виде по крайней мере одного жидкокристаллического слоя, адресные прозрачные электроды на первой и второй сторонах которого выполнены соответственно в виде первой группы взаимно параллельных пространственно-одномерных прозрачных электродов и второй группы взаимно параллельных пространственно-одномерных прозрачных электродов, при этом адресные прозрачные электроды первой группы ортогональны адресным прозрачным электродам второй группы, а отношение периода чередования адресных прозрачных электродов первой группы к периоду чередования адресных прозрачных электродов второй группы равно отношению периода чередования пикселей матричного оптического модулятора вдоль одной адресной координаты к периоду чередования пикселей матричного оптического модулятора вдоль другой адресной координаты.

13. Дисплей по п.10, отличающийся тем, что источник сигнала стереоизображения выполнен в виде многоканальной видеокамеры с выходами для сигналов K ракурсов трехмерной сцены, k-ый ракурс из которых содержит группу S парциальных сигналов u_k^s , соответствующих изображениям S субракурсов o_k^s трехмерной сцены ($s=1, 2, \dots, S$), диапазон углов $\Delta\beta^{\text{fine}} \cdot S$ видеосъема которых равен разности углов видеосъема $\Delta\beta$ между соседними k-го и (k+1)-го ракурсами, где $\Delta\beta^{\text{fine}}$ - разность углов видеосъема соседних субракурсов трехмерной сцены, а каждый из столбцов матричного оптического модулятора, расположенных с периодом a , выполнен в виде ряда из S индивидуально адресуемых субстолбцов, расположенных с периодом a^{fine} , где $a^{\text{fine}}=a/S$, и электрические входы которых подключены к соответствующим выходам источника сигнала стереоизображения.

14. Дисплей по п.13, отличающийся тем, что период a^{fine} расположения парциальных столбцов матричного оптического модулятора удовлетворяет условию $a^{\text{fine}} < w_o \frac{d}{D + d}$, где w_o - диаметр зрачка наблюдения, d - расстояние между матричным оптическим модулятором и параллаксным оптическим барьером, D - расстояние между матричным оптическим модулятором и зонами наблюдения.