



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

## (12) ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

(21), (22) Заявка: 2007114915/09, 20.04.2007

(43) Дата публикации заявки: 27.10.2008 Бюл. № 30

Адрес для переписки:

117461, Москва, Новые Черемушки, 32А-4-80,  
В.А. Ежову

(71) Заявитель(и):

Ежов Василий Александрович (RU)

(72) Автор(ы):

Ежов Василий Александрович (RU)

## (54) СПОСОБ НАБЛЮДЕНИЯ СТЕРЕОИЗОБРАЖЕНИЙ С ПОЛНЫМ РАЗРЕШЕНИЕМ ДЛЯ КАЖДОГО РАКУРСА И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО РЕАЛИЗАЦИИ

## (57) Формула изобретения

1. Способ наблюдения стереоизображений с полным разрешением для каждого ракурса, заключающийся в том, что с помощью матрично-адресуемого поляризационно-кодирующего оптического модулятора или генератора формируют световой поток с комплексной модуляцией амплитуды и поляризации, при которой в  $mn$ -м элементе поперечного сечения светового потока совместно представляют интегральные яркости  $B_L^{mn}$  и  $B_R^{mn}$   $mn$ -х элементов изображений левого L и правого R ракурсов трехмерной сцены, а параметры кодирующей эллиптической модуляции поляризации света задают в виде обратных тригонометрических функций от алгебраических соотношений между  $B_L^{mn}$  и  $B_R^{mn}$ , где  $m=1, 2, \dots, M$ ,  $n=1, 2, \dots, N$ , а  $M \times N$  - число строк и столбцов в поляризационно-кодирующем оптическом модуляторе, и с помощью фазового и/или поляризационного селектора сепарируют парциальные световые потоки, соответствующие левому и правому ракурсу, направляя их в левую и правую зоны наблюдения, отличающийся тем, что, с целью расширения функциональных возможностей за счет реализации безочкового наблюдения стереоизображения, формируют на  $n$ -м столбце поляризационно-кодирующего оптического модулятора  $n$ -ю группу из первого и второго парциальных световых потоков, несущих информацию о  $n$ -х столбцах изображений соответственно левого и правого ракурсов, при этом параметры кодирующей эллиптической модуляции поляризации задают взаимно ортогональными как между двумя парциальными световыми потоками в  $n$ -й группе, так и между  $n$ -й и  $(n+1)$ -й группами парциальных световых потоков, с помощью фазового и/или поляризационного декодера осуществляют декодирование ракурсов в плоскости декодирования и с помощью поляризационного фильтра - поляризационную фильтрацию светового потока, при этом плоскость декодирования разбивают на столбцы, оси симметрии которых расположены на пересечениях центральных осей парциальных световых потоков с одинаковыми параметрами кодирующей эллиптической модуляции поляризации, и сдвигают фазу  $\delta$  световой волны на разностную величину  $\Delta\delta_i = g \frac{\pi}{4}$ , между смежными  $i$  и  $(i+1)$  столбцами плоскости декодирования, либо изменяют состояние поляризации световой волны с реализацией двух взаимно ортогональных изменений состояния поляризации для смежных  $i$  и  $(i+1)$  столбцов плоскости декодирования ( $g=1, 2, \dots, i=1, 2, \dots$ ).

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что комплексную модуляцию амплитуды и поляризации светового потока осуществляют за счет модуляции или генерации интенсивности света с помощью матричного электрически адресуемого оптического модулятора или генератора интенсивности света и за счет кодирующей эллиптической модуляции поляризации света с помощью матричного электрически адресуемого оптического модулятора с эффектом управляемого поворота плоскости поляризации, при этом в n-м столбце матричного электрически адресуемого оптического модулятора или генератора интенсивности света интенсивность света задают в соответствии с суммой  $B_L^{mn}$  и  $B_R^{mn}$ , а в нечетных  $2n-1$  и четных  $2n$  столбцах матричного электрически адресуемого оптического модулятора с эффектом управляемого поворота плоскости поляризации осуществляют поворот плоскости поляризации света на угол

$$\varphi^{m(2n-1)} \approx \operatorname{arctg} \left( \frac{B_L^{m(2n-1)}}{B_R^{m(2n-1)}} \right)$$

и угол  $\varphi^{m(2n)} \approx \operatorname{arctg} \left( \frac{B_L^{m(2n)}}{B_R^{m(2n)}} \right)$  соответственно, а декодирование ракурсов

осуществляют с помощью электрически адресуемого по столбцам оптического модулятора с эффектом управляемого поворота плоскости поляризации, задавая для каждой пары его смежных  $i$  и  $(i+1)$  столбцов ( $i=1, 2, \dots$ ) взаимно ортогональные значения угла  $\varphi_i$  поворота плоскости поляризации.

3. Способ по п.1, отличающийся тем, что комплексную модуляцию амплитуды и поляризации светового потока осуществляют за счет модуляции или генерации интенсивности света с помощью матричного электрически адресуемого оптического модулятора или генератора интенсивности света и за счет кодирующей эллиптической модуляции поляризации света с помощью матричного электрически адресуемого оптического модулятора с эффектом управляемого двулучепреломления, при этом в n-м столбце матричного электрически адресуемого оптического модулятора или генератора интенсивности света интенсивность света задают в соответствии с суммой  $B_L^{mn}$  и  $B_R^{mn}$ , а в нечетных  $2n-1$  и четных  $2n$  столбцах матричного электрически адресуемого оптического модулятора с эффектом управляемого двулучепреломления осуществляют фазовый сдвиг  $\Delta\delta$  между обыкновенным и необыкновенным лучами в соответствии с выражениями

$$\Delta\delta^{m(2n-1)} = \arccos \left( \frac{B_L^{m(2n-1)}}{B_R^{m(2n-1)}} \right) \quad \text{и} \quad \Delta\delta^{m(2n)} = \arcsin \left( \frac{B_L^{m(2n)}}{B_R^{m(2n)}} \right) + \Delta_0, \quad \text{где дополнительный}$$

фазовый сдвиг  $\Delta_0$  равен  $\frac{\pi}{4}(f-1)$  при  $f=1, 2, 3, \dots$ , и осуществляют фазовое

декодирование с помощью электрически адресуемого по столбцам оптического модулятора с эффектом управляемого двулучепреломления, задавая между его смежными  $i$  и  $(i+1)$  столбцами фазовый сдвиг величиной  $\Delta\delta_i = g \frac{\pi}{4}$  между обыкновенным и необыкновенным лучами ( $g=1, 2, \dots, i=1, 2, \dots$ ).

4. Способ по п.1, отличающийся тем, что комплексную модуляцию амплитуды и поляризации света осуществляют с помощью последовательно оптически связанных поляризатора и двух матричных электрически адресуемых фазовых и/или поляризационных оптических модуляторов, причем при использовании двух оптических модуляторов с эффектом управляемого двулучепреломления с помощью первого из них задают фазовый сдвиг величиной  $\Delta\delta_1$  между обыкновенным и необыкновенным лучами, а с помощью второго - фазовый сдвиг величиной  $\Delta\delta_2$ , при этом разность  $\Delta\delta_1 - \Delta\delta_2$  выбирается в нечетных  $2n-1$  и четных  $2n$  столбцах обоих оптических модуляторов в соответствии с выражениями

$$\Delta\delta_1^{m(2n-1)} - \Delta\delta_2^{m(2n-1)} \approx \arccos \left( \frac{B_L^{m(2n-1)}}{B_R^{m(2n-1)}} \right) \quad \text{и}$$

$\Delta\delta_1^{m(2n)} - \Delta\delta_2^{m(2n)} \approx \arcsin \left( \frac{B_L^{m(2n)}}{B_R^{m(2n)}} \right) + \Delta_0$ , где дополнительный фазовый сдвиг  $\Delta_0$  равен

$\frac{\pi}{4} (f - 1)$ , где  $f=1, 2, 3, \dots$ , при использовании двух оптических модуляторов с эффектом

управляемого поворота плоскости поляризации с помощью первого из них задают угол поворота  $\varphi_1$  плоскости поляризации света, а с помощью второго - угол поворота  $\varphi_2$ , при этом разность  $\varphi_1 - \varphi_2$  выбирается в нечетных  $2n-1$  и четных  $2n$  столбцах обоих оптических модуляторов в соответствии с выражениями

$$\varphi_1^{m(2n-1)} - \varphi_2^{m(2n-1)} \approx \arctg\left(\frac{B_L^{m(2n-1)}}{B_R^{m(2n-1)}}\right) \quad \text{и}$$

$\varphi_2^{m(2n)} \approx \arctg\left(\frac{B_L^{m(2n)}}{B_R^{m(2n)}}\right)$ , а при использовании одного из оптических модуляторов с

эффектом управляемого двулучепреломления, а другого - с эффектом управляемого поворота плоскости поляризации, с помощью первого из них осуществляют фазовый сдвиг между обыкновенным и необыкновенным лучами величиной  $\Delta\delta_1$  в нечетных  $2n-1$  и четных  $2n$  столбцах в соответствии с выражениями

$$\Delta\delta_1^{m(2n-1)} = \arccos\left(\frac{B_L^{m(2n-1)}}{B_R^{m(2n-1)}}\right) \quad \text{либо}$$

$\Delta\delta_1^{m(2n)} = \arcsin\left(\frac{B_L^{m(2n)}}{B_R^{m(2n)}}\right) + \Delta_0$ , а с помощью второго осуществляют поворот плоскости

поляризации на угол  $\varphi_2$  в нечетных  $2n-1$  и четных  $2n$  столбцах в соответствии с выражениями

$$\varphi_2^{m(2n-1)} \approx \arctg\left(\frac{B_L^{m(2n-1)}}{B_R^{m(2n-1)}}\right) \quad \text{либо} \quad \varphi_2^{m(2n)} \approx \arctg\left(\frac{B_L^{m(2n)}}{B_R^{m(2n)}}\right).$$

5. Способ по п.1, отличающийся тем, что поляризационное декодирование и поляризационную фильтрацию выполняют совместно с помощью управляемого или статического поляризационного фильтра, создающего взаимно ортогональные состояния линейной или циркулярной поляризации между смежными  $i$  и  $(i+1)$  столбцами ( $i=1, 2, \dots$ ) плоскости декодирования.

6. Устройство для наблюдения стереоизображений с полным разрешением для каждого ракурса, содержащее источник стереовидеосигнала, электронный функциональный блок и расположенные последовательно на одной оптической оси электрически управляемый матрично-адресуемый поляризационно-кодирующий оптический модулятор и поляризационный селектор, выходы которого оптически связаны с левой и правой зонами наблюдения, при этом для  $m$ -го элемента поляризационно-кодирующего оптического модулятора его передаточная характеристика определяется обратными тригонометрическими функциями от отношения линейных комбинаций  $(S_L^{mn})^2$  и  $(S_R^{mn})^2$ , где  $S_L^{mn}$  и  $S_R^{mn}$  - сигналы, квадраты амплитуд которых соответствуют величинам  $B_L^{mn}$  и  $B_R^{mn}$   $m$ -х элементов изображений левого и правого ракурсов, причем выход источника стереовидеосигнала подключен к электрическим входам поляризационно-кодирующего оптического модулятора и электронного функционального блока, выход которого подключен к электрическому входу поляризационного селектора, где  $m=1, 2, \dots, M$ ,  $n=1, 2, \dots, N$ , а  $M \times N$  - число строк и столбцов в поляризационно-кодирующем оптическом модуляторе, отличающееся тем, что, с целью расширения функциональных возможностей за счет реализации безочкового наблюдения стереоизображения, поляризационно-кодирующий оптический модулятор выполнен с возможностью реализации для каждой пары  $n$ -го и  $(n+1)$ -го столбцов двух взаимно ортогональных направлений оптической анизотропии рабочего вещества, а поляризационный селектор выполнен в виде последовательно оптически связанных фазового и/или поляризационного декодера и поляризационного фильтра, при этом поляризационный декодер выполнен с столбцовой электрической адресацией слоя рабочего вещества с одинаковым начальным направлением оптической анизотропии для всего слоя при возможности реализации в каждой смежной паре столбцов двух взаимно ортогональных направлений оптической анизотропии рабочего вещества либо с столбцовой организацией слоя рабочего вещества, где смежным столбцам соответствуют взаимно ортогональные начальные направления

оптической анизотропии вещества, а плоскость слоя рабочего вещества поляризационного декодера расположена на расстоянии  $d$  от плоскости слоя рабочего вещества поляризационно-кодирующего оптического модулятора, где  $d = Dp/b$ ,  $D$  - расстояние от

поляризационно-кодирующего оптического модулятора до зон наблюдения,  $p$  - период расположения  $N$  столбцов поляризационно-кодирующего оптического модулятора,  $b$  - расстояние между центральными точками любых двух смежных зон наблюдения.

7. Устройство по п.6, отличающееся тем, что поляризационно-кодирующий оптический модулятор выполнен в виде последовательно расположенных модулятора интенсивности света и формирователя эллиптической поляризации света, включающего в себя по крайней мере один слой жидкого кристалла с эффектом управляемого поворота плоскости поляризации либо с эффектом управляемого двулучепреломления, а поляризационный декодер выполнен на электрически адресуемом по столбцам слое жидкого кристалла с эффектом управляемого поворота плоскости поляризации либо с эффектом управляемого двулучепреломления, при этом в случае выполнения слоев жидкого кристалла модулятора эллиптической поляризации света и поляризационного декодера с эффектом управляемого поворота плоскости поляризации направления начальной закрутки жидкокристаллических молекул в этих слоях взаимно противоположны, а в случае выполнения слоев жидкого кристалла модулятора эллиптической поляризации света и поляризационного декодера на эффекте управляемого двулучепреломления начальные направления одноименных осей эллипсоидов показателей преломления этих слоев взаимно ортогональны.

8. Устройство по п.6, отличающееся тем, что поляризационно-кодирующий оптический модулятор выполнен в виде последовательно расположенных линейного либо циркулярного поляризатора и двух жидкокристаллических фазовых модуляторов, оба из которых выполнены с эффектом управляемого поворота плоскости поляризации либо с эффектом управляемого двулучепреломления, причем в случае выполнения с эффектом управляемого поворота плоскости поляризации первый и второй фазовые модуляторы характеризуются взаимно противоположными направлениями закрутки жидкокристаллических молекул, а в случае выполнения с эффектом управляемого двулучепреломления первый и второй фазовые модуляторы характеризуются взаимно ортогональными направлениями одноименных осей эллипсоидов показателей преломления, а поляризационный декодер выполнен на электрически адресуемом по столбцам слое жидкого кристалла с эффектом управляемого двулучепреломления либо с эффектом управляемого поворота плоскости поляризации.