

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

(21)(22) Заявка: 2013118024/08, 16.09.2011

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
21.09.2010 EP 10178035.1

(43) Дата публикации заявки: 10.11.2014 Бюл. № 31

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 22.04.2013(86) Заявка РСТ:
EP 2011/066118 (16.09.2011)(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2012/038344 (29.03.2012)

Адрес для переписки:

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

(71) Заявитель(и):

**ФРАУНХОФЕР-ГЕЗЕЛЛЬШАФТ ЦУР
ФЕРДЕРУНГ ДЕР АНГЕВАНДТЕН
ФОРШУНГ Е.Ф. (DE)**

(72) Автор(ы):

**КРЕГЕЛО Штефан (DE),
ГРЕВЕНБОС Берг (NL),
ДЕЛЬ ГАЛЬДО Джованни (DE),
БОРЗУМ Юлиане (DE),
ПИККЕЛЬ Йорг (DE),
ЦИТЦМАНН Райнхард (DE),
БЛИМ Тобиас (DE)****(54) УСТРОЙСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ВОДЯНЫХ ЗНАКОВ, УСТРОЙСТВО ДЕКОДИРОВАНИЯ
ВОДЯНЫХ ЗНАКОВ, СПОСОБ ОБЕСПЕЧЕНИЯ СИГНАЛА С ВОДЯНЫМ ЗНАКОМ НА ОСНОВЕ
ДАННЫХ, СОДЕРЖАЩИХ ДИСКРЕТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ, И СПОСОБ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДАННЫХ,
СОДЕРЖАЩИХ ДИСКРЕТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ, В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СИГНАЛА С ВОДЯНЫМ
ЗНАКОМ****(57) Формула изобретения**

1. Устройство формирования водяного знака для обеспечения сигнала (102, w_m) водяного знака в виде последовательности последующих коэффициентов ($w_m(i, j)$ ($i, j \in N$)) водяного знака на основании потока (110) последующих потоковых значений ($b(i, j)$), представляющих данные (104), содержащие дискретные значения, причем устройство формирования водяного знака содержит:

устройство (108, 208, 408, 708) дифференциального кодирования, выполненное с возможностью обеспечения сигнала (102, w_m) водяного знака, при этом устройство (108, 208, 408, 708) дифференциального кодирования выполнено с возможностью применения чередования (112) фаз к текущему потоковому значению ($b(i, j)$) из потоковых значений ($b(i, j)$), представляющих данные (104), содержащие дискретные значения, или к текущему символу ($x_k(i, j)$) водяного знака, причем текущий символ ($x_k(i, j)$) водяного знака соответствует текущему потоковому значению ($b(i, j)$) из потоковых значений ($b(i, j)$), представляющих данные (104), содержащие дискретные значения, чтобы получить текущий коэффициент ($w_m(i, j)$) водяного знака сигнала (102) водяного знака;

при этом устройство (108, 208, 408, 708) дифференциального кодирования выполнено с возможностью извлечения фазы ($\varphi(i, j-1)$) предыдущего спектрального коэффициента ($awm(i, j-1)$) сигнала (awm) с водяным знаком, который является объединением главного сигнала (118, a) и сигнала (102, wm) водяного знака;

при этом устройство (108, 208, 408, 708) дифференциального кодирования выполнено с возможностью обеспечения сигнала (102) водяного знака таким образом, что фазовый угол ($\varphi(i, j)$) чередования (112) фаз, применяемого к текущему потоковому значению ($b(i, j)$) или к текущему символу ($x_k(i, j)$) водяного знака, зависит от фазы ($\varphi(i, j-1)$) предыдущего спектрального коэффициента ($awm(i, j-1)$) сигнала (awm) с водяным знаком; и

при этом главный сигнал (118, a) является аудиосигналом, сигналом изображения или видеосигналом, и сигнал (awm) с водяным знаком является аудиосигналом, сигналом изображения или видеосигналом.

2. Устройство формирования водяного знака по п. 1,

причем устройство формирования водяного знака содержит устройство (106) обработки информации;

при этом устройство (106) обработки информации выполнено с возможностью обеспечения потока (110), представляющего данные (104), содержащие дискретные значения, в частотно-временной области, таким образом, что каждое потоковое значение потока (110) соотносится с частотным подканалом (i) и временным интервалом (j); и

в котором устройство (108, 208, 408) дифференциального кодирования выполнено с возможностью получения текущего коэффициента ($wm(i, j)$) водяного знака в частотно-временной области таким образом, что частотный подканал (i), соотнесенный с текущим коэффициентом ($wm(i, j)$) водяного знака, идентичен частотному подканалу (i), соотнесенному с текущим потоковым значением ($b(i, j)$), и таким образом, что временной интервал (j), соотнесенный с текущим коэффициентом ($wm(i, j)$) водяного знака, идентичен временному интервалу (j), соотнесенному с текущим потоковым значением ($b(i, j)$).

3. Устройство формирования водяного знака по п. 2,

в котором устройство (208, 408) дифференциального кодирования выполнено с возможностью извлечения спектральных коэффициентов ($awm(i, j)$) сигнала (awm) с водяным знаком в частотно-временной области, таким образом, что каждый спектральный коэффициент сигнала с водяным знаком соотносится с частотным подканалом (i) и временным интервалом (j), и

в котором устройство (208, 408) дифференциального кодирования выполнено с возможностью определения чередования (112) фаз таким образом, что временной интервал ($j-1$), соотнесенный с предыдущим спектральным коэффициентом ($awm(i, j-1)$) сигнала (awm) с водяным знаком, в зависимости от которого выбирается фазовый угол ($\varphi(i, j)$) чередования (112) фаз, применяемого к текущему потоковому значению ($b(i, j)$) или к текущему символу ($x_k(i, j)$) водяного знака, и временной интервал (j), соотнесенный с текущим потоковым значением ($b(i, j)$), являются смежными во времени.

4. Устройство формирования водяного знака по п. 3,

в котором устройство (208, 408) дифференциального кодирования выполнено таким образом, что частотный подканал (i), соотнесенный с предыдущим спектральным коэффициентом ($awm(i, j-1)$) сигнала (awm) с водяным знаком, и частотный подканал (i), соотнесенный с текущим потоковым значением ($b(i, j)$), идентичны.

5. Устройство формирования водяного знака по п. 1,

в котором устройство (208, 408) дифференциального кодирования выполнено с возможностью дополнительного масштабирования (210) текущего потокового значения

($b(i, j)$) или текущего символа ($x_k(i, j)$) водяного знака с текущим масштабирующим множителем ($\gamma(i, j)$) или с текущим множителем, который меньше текущего масштабирующего множителя ($\gamma(i, j)$); и

в котором текущий масштабирующий множитель ($\gamma(i, j)$) обеспечивается модулем (902) психоакустической обработки в зависимости от главного сигнала (118, а), в который должен быть внедрен сигнал (102, w_m) водяного знака, и таким образом, что текущий масштабирующий множитель ($\gamma(i, j)$) описывает маскирующую характеристику главного сигнала (118, а).

6. Устройство формирования водяного знака по п. 5,

в котором устройство (208, 408) дифференциального кодирования выполнено с возможностью масштабирования текущего потокового значения ($b(i, j)$) или текущего символа ($x_k(i, j)$) водяного знака с текущим масштабирующим множителем ($\gamma(i, j)$), чтобы регулировать амплитуду текущего коэффициента ($w_m(i, j)$) водяного знака, таким образом, чтобы водяной знак был неслышимым в сигнале ($aw_m(t)$) с водяным знаком, определяемом объединением главного сигнала (118, а) и сигнала (102, w_m) водяного знака.

7. Устройство формирования водяного знака по п. 1,

в котором устройство (408) дифференциального кодирования содержит устройство (402) выбора подсосвездия, выполненное с возможностью выборочного обеспечения множества текущих символов ($x_1(i, j)$ - $x_{M/2}(i, j)$) водяного знака, которые составляют подсосвездие, в зависимости от текущего потокового значения ($b(i, j)$),

в котором устройство (408) дифференциального кодирования выполнено с возможностью применения чередования (112) фаз к каждому из текущих символов ($x_1(i, j)$ - $x_{M/2}(i, j)$) водяного знака подсосвездия, соответствующих текущему потоковому значению ($b(i, j)$), или к их масштабированной версии, чтобы получить множество текущих возможных коэффициентов ($w_{m1}(i, j)$ - $w_{mM/2}(i, j)$) водяного знака; и

в котором устройство (408) дифференциального кодирования содержит решающее устройство (404), выполненное с возможностью выбора одного из текущих возможных коэффициентов ($w_{m1}(i, j)$ - $w_{mM/2}(i, j)$) водяного знака в качестве текущего коэффициента ($w_m(i, j)$) водяного знака.

8. Устройство формирования водяного знака по п. 7,

в котором решающее устройство (404) выполнено с возможностью извлечения множества текущих возможных спектральных коэффициентов с водяным знаком на основании объединений текущего спектрального коэффициента ($a(i, j)$) главного сигнала (118, а) с множеством возможных коэффициентов ($w_{m1}(i, j)$ - $w_{mM/2}(i, j)$) водяного знака, для определения текущего возможного спектрального коэффициента с водяным знаком с самой высокой мощностью из множества текущих возможных спектральных коэффициентов с водяным знаком, чтобы выбрать текущий возможный коэффициент водяного знака, соответствующий текущему возможному спектральному коэффициенту с водяным знаком, имеющему самую высокую мощность, в качестве текущего коэффициента ($w_m(i, j)$) водяного знака.

9. Устройство формирования водяного знака по п. 7,

в котором устройство (402) выбора подсосвездия выполнено с возможностью обеспечения множества текущих символов ($x_1(i, j)$ - $x_{M/2}(i, j)$) водяного знака в виде комплексных значений, таких, что различные текущие символы водяного знака отличаются только по фазе, и таких, что разности фаз различных смежных текущих символов водяного знака, соотнесенных с одним и тем же текущим потоковым значением, равны.

10. Устройство формирования водяного знака по п. 1, которое дополнительно содержит устройство (710) модуляции, выполненное с возможностью извлечения сигнала водяного знака во временной области на основании последующих коэффициентов водяного знака.

11. Устройство декодирования водяного знака для обеспечения данных (1102), содержащих дискретные значения, в зависимости от сигнала (1101) с водяным знаком, причем устройство декодирования водяного знака содержит:

устройство (1104) обработки информации для обеспечения потока (1108) принимающих комплексные значения спектральных коэффициентов, причем поток (1108) представляет сигнал (1101) с водяным знаком; и

устройство (1106) дифференциального декодирования, выполненное с возможностью определения разности ($\varphi_i^{diff}(j)$) фазовых углов между предыдущим спектральным коэффициентом (1112, $b_i^{norm}(j-1)$), принимающим комплексные значения, и текущим спектральным коэффициентом (1114, $b_i^{norm}(j)$), принимающим комплексные значения, выполненное с возможностью отображения разностей фазовых углов в пределах по меньшей мере двух различных диапазонов (1202, 1204) фазовых углов в первое дискретное значение (1116) данных (1102), содержащих дискретные значения, и отображения разностей фазовых углов в пределах по меньшей мере других двух различных диапазонов (1206, 1208) фазовых углов во второе дискретное значение (1118) данных (1102), содержащих дискретные значения;

при этом устройство (1106) дифференциального декодирования выполнено с возможностью различения по меньшей мере четырех различных диапазонов (1202, 1204, 1206, 1208) фазовых углов, и

при этом устройство (1106) дифференциального декодирования выполнено с возможностью отображения смежных диапазонов фазовых углов в различные дискретные значения (1116, 1118) данных (1102), содержащих дискретные значения; и

при этом сигнал (1101) с водяным знаком является аудиосигналом, сигналом изображения или видеосигналом.

12. Устройство декодирования водяного знака по п. 11,

в котором устройство (1104) обработки информации выполнено с возможностью обеспечения потока (1108) комплексных спектральных коэффициентов в частотно-временной области таким образом, что каждый комплексный спектральный коэффициент соотносится с одним частотным подканалом (i) и одним временным интервалом (j); и

в котором устройство (1106) дифференциального декодирования выполнено таким образом, что предыдущий комплексный спектральный коэффициент (1112, $b_i^{norm}(j-1)$) и текущий комплексный спектральный коэффициент (1114, $b_i^{norm}(j)$) соотносятся со смежными временными интервалами (j-1, j) и одним и тем же частотным подканалом (i).

13. Способ обеспечения сигнала водяного знака в виде последовательности последующих коэффициентов водяного знака на основании данных, содержащих дискретные значения, причем способ содержит этапы, на которых:

обеспечивают (1102), в зависимости от единиц информации данных, содержащих дискретные значения, поток последующих потоковых значений таким образом, что поток представляет данные, содержащие дискретные значения;

применяют чередование (1004) фаз к текущему потоковому значению из потоковых значений, представляющих данные, содержащие дискретные значения, или к текущему символу водяного знака, причем текущий символ водяного знака соответствует

текущему потоковому значению из потоковых значений, представляющих данные, содержащие дискретные значения, чтобы получить текущий коэффициент водяного знака сигнала водяного знака;

извлекают (1006) фазу предыдущего спектрального коэффициента сигнала с водяным знаком, который является объединением главного сигнала и сигнала водяного знака; и

обеспечивают (1008) сигнал водяного знака таким образом, что фазовый угол чередования фаз, применяемый к текущему потоковому значению или к текущему символу водяного знака, зависит от фазы предыдущего спектрального коэффициента сигнала с водяным знаком;

при этом главный сигнал является аудиосигналом, сигналом изображения или видеосигналом, и сигнал с водяным знаком является аудиосигналом, сигналом изображения или видеосигналом.

14. Способ обеспечения данных, содержащих дискретные значения, в зависимости от сигнала с водяным знаком, причем способ содержит этапы, на которых:

обеспечивают поток спектральных коэффициентов, принимающих комплексные значения, причем поток представляет сигнал с водяным знаком;

определяют разность фазовых углов между предыдущим спектральным коэффициентом, принимающим комплексные значения, и текущим спектральным коэффициентом, принимающим комплексные значения;

отображают разности фазовых углов в пределах по меньшей мере двух различных диапазонов фазовых углов в первое дискретное значение данных, содержащих дискретные значения, и отображают разности фазовых углов в пределах по меньшей мере других двух различных диапазонов фазовых углов во второе дискретное значение данных, содержащих дискретные значения;

при этом смежные диапазоны фазовых углов отображают в различные дискретные значения данных, содержащих дискретные значения; и

при этом сигнал с водяным знаком является аудиосигналом, сигналом изображения или видеосигналом.

15. Компьютерная программа для выполнения способа по п. 13 или 14, когда компьютерная программа выполняется на компьютере.