



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) **ЗАЯВКА НА ИЗОБРЕТЕНИЕ**

(21)(22) Заявка: 2014104445/08, 07.02.2014

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 07.02.2014

(43) Дата публикации заявки: 20.08.2015 Бюл. № 23

Адрес для переписки:

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

(71) Заявитель(и):

ЭлЭсАй Корпорейшн (US)

(72) Автор(ы):

Мазуренко Иван Леонидович (RU),
Радованович Никола (US),
Пархоменко Денис Владимирович (RU),
Холоденко Александр Борисович (RU),
Парфенов Денис Васильевич (RU)

(54) **ФОРМИРОВАНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЯ ГЛУБИНЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИИ О ГЛУБИНЕ, ВОССТАНОВЛЕННОЙ ИЗ АМПЛИТУДНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ**

(57) Формула изобретения

1. Способ, содержащий этапы, на которых:
 - идентифицируют интересующую область в амплитудном изображении;
 - обнаруживают одну или более областей с относительно низким градиентом в интересующей области;
 - восстанавливают информацию о глубине для упомянутых одной или более областей с относительно низким градиентом в интересующей области;
 - расширяют восстановленную информацию о глубине за пределами упомянутых одной или более областей с относительно низким градиентом на дополнительные пиксели интересующей области;
 - формируют изображение глубины с использованием по меньшей мере части восстановленной информации о глубине и расширенной восстановленной информации о глубине;
 - причем этапы реализуются в процессоре обработки изображений, содержащем процессор, соединенный с памятью.
2. Способ по п. 1, в котором одна или более областей с относительно низким градиентом содержат области, имеющие соответствующие градиенты на уровне или ниже определенного порогового значения градиента.
3. Способ по п. 1, в котором одна или более областей с относительно низким градиентом включают в себя участки, имеющие соответствующие градиенты, равные нулю.
4. Способ по п. 1, в котором идентификация интересующей области содержит этап, на котором формируют двоичную маску интересующей области, в которой все пиксели внутри интересующей области имеют первое двоичное значение, а все пиксели вне интересующей области имеют второе двоичное значение, комплементарное первому двоичному значению.

А
5
4
4
4
4
5
1
4
1
4
1
0
4
4
5
2
0
1
4
1
0
4
4
5
А

А
5
4
4
4
4
5
1
4
1
0
4
4
5
2
0
1
4
1
0
4
4
5
А

5. Способ по п. 1, в котором восстановление информации о глубине для упомянутых одной или более областей с относительно низким градиентом содержит этап, на котором восстанавливают информацию о глубине для упомянутых одной или более областей с относительно низким градиентом, но не для других частей интересующей области.

6. Способ по п. 1, в котором амплитудное изображение содержит изображение яркости, сформированное устройством формирования изображения с активным освещением.

7. Способ по п. 6, в котором устройство формирования изображения с активным освещением содержит одно из инфракрасного датчика изображения с активным освещением, датчика изображения структурированного освещения и времяпролетного датчика изображения.

8. Способ по п. 1, в котором восстановленная информация о глубине для упомянутых одной или более областей с относительно низким градиентом в интересующей области содержит этапы, на которых:

определяют по меньшей мере один коэффициент, который соотносит амплитуду и глубину для конкретной конфигурации датчика изображений; и

используют коэффициент для оценки одного или более значений глубины из одного или более соответствующих значений амплитуды соответствующих пикселей из упомянутых одной или более областей с относительно низким градиентом.

9. Способ по п. 8, в котором определение коэффициента содержит элемент функции коэффициента, который соотносит амплитуду и глубину для данного пикселя как функцию расстояния между этим пикселем и приблизительным центром кадра изображения в конкретной конфигурации датчика изображения.

10. Способ по п. 1, в котором расширение восстановленной информации о глубине за пределами упомянутых одной или более областей с относительно низким градиентом на дополнительные пиксели интересующей области содержит этап, на котором вычисляют одно или более значений глубины для пикселей за пределами упомянутых одной или более областей с относительно низким градиентом как функцию от значений глубины, определенных для пикселей в упомянутых одной или более областях с относительно низким градиентом.

11. Способ по п. 10, в котором значение глубины для данного пикселя за пределами упомянутых одной или более областей с относительно низким градиентом вычисляют с использованием среднего значения множества значений глубины для соответствующих пикселей в пределах упомянутых одной или более областей с относительно низким градиентом.

12. Способ по п. 1, в котором идентифицирование интересующей области содержит этап, на котором идентифицируют интересующую область с использованием амплитудного изображения и соответствующего грубого изображения глубины.

13. Способ по п. 1, в котором формирование изображения глубины с использованием по меньшей мере части восстановленной информации о глубине и расширенной восстановленной информации о глубине дополнительно содержит этапы, на которых: формируют восстановленное изображение глубины, содержащее по меньшей мере часть восстановленной информации о глубине и расширенной восстановленной информации о глубине; и

объединяют грубое изображение глубины с восстановленным изображением глубины.

14. Изделие, содержащее машиночитаемый носитель, на котором реализован компьютерный программный код, причем компьютерный программный код при выполнении в процессоре обработки изображений побуждает процессор обработки изображений выполнять способ по п. 1.

15. Устройство, содержащее:

процессор обработки изображений, выполненный с возможностью соединения с датчиком изображения;

процессор обработки изображения, содержащий схему обработки изображений и связанную с ней память;

причем процессор обработки изображений выполнен с возможностью:

идентифицирования интересующей области в амплитудном изображении;

обнаружения одной или более областей с относительно низким градиентом в интересующей области;

восстановления информации о глубине для упомянутой одной или более областей с относительно низким градиентом в интересующей области;

расширения восстановленной информации о глубине за пределами упомянутых одной или более областей с относительно низким градиентом на дополнительные пиксели интересующей области, и

формирования изображения глубины с использованием по меньшей мере частей восстановленной информации о глубине и расширенной восстановленной информации о глубине.

16. Интегральная схема, содержащая устройство по п. 15.

17. Устройство формирования изображения, содержащее:

датчик изображения и

процессор обработки изображений, соединенный с датчиком изображения;

причем процессор обработки изображений выполнен с возможностью:

идентифицирования интересующей области в амплитудном изображении;

обнаружения одной или более областей с относительно низким градиентом в интересующей области;

восстановления информации о глубине для упомянутых одной или более областей с относительно низким градиентом в интересующей области;

расширения восстановленной информации о глубине за пределами упомянутых одной или более областей с относительно низким градиентом на дополнительные пиксели интересующей области и

формирования изображения глубины с использованием по меньшей мере частей восстановленной информации о глубине и расширенной восстановленной информации о глубине.

18. Устройство формирования изображения по п. 17, в котором датчик изображения содержит инфракрасный датчик с активным освещением, который не обеспечивает информацию о глубине, соответствующую амплитудному изображению.

19. Устройство формирования изображения по п. 17, в котором датчик изображения содержит датчик СО или ВП-датчик, который обеспечивает информацию о глубине, соответствующую амплитудному изображению.

20. Система обработки изображений, содержащая устройство формирования изображения по п. 17.