(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0069266
(43) 공개일자 2014년06월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 13/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-7011116
(22) 출원일자(국제) 2012년09월27일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2014년04월24일
(86) 국제출원번호 PCT/FR2012/052195
(87) 국제공개번호 WO 2013/045853
국제공개일자 2013년04월04일
(30) 우선권주장
1158739 2011년09월29일 프랑스(FR)

(71) 출원인
톰슨 라이센싱
프랑스 92130 이씨레뮬리노 잔 다르크 뤼 1-5
(72) 발명자
더볼트, 세드릭
프랑스 쎄에스 176 16 35 576 쎄쏭 쎄비네 자크 데 샹 블랑 아브뉘 데 샹 블랑 975 떼끄니꼴로르 에르 에 데 프랑스
로버트, 필리뻬
프랑스 쎄에스 176 16 35 576 쎄쏭 쎄비네 자크 데 샹 블랑 아브뉘 데 샹 블랑 975 떼끄니꼴로르 에르 에 데 프랑스
티에보드, 실바인
프랑스 쎄에스 176 16 35 576 쎄쏭 쎄비네 자크 데 샹 블랑 아브뉘 데 샹 블랑 975 떼끄니꼴로르 에르 에 데 프랑스
(74) 대리인
백만기, 양영준, 전경석

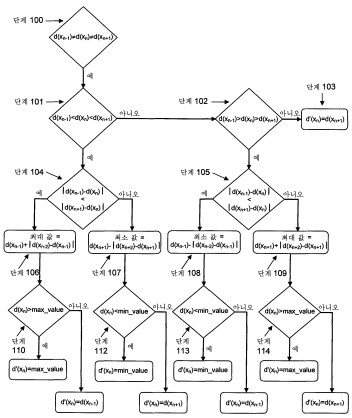
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **디스패리티 맵을 필터링하기 위한 방법 및 디바이스**

(57) 요 약

본 발명은 이웃하는 픽셀들(x_{n-1}, x_{n+1})의 디스패리티 값들과 비교하여 부적절한 디스패리티 값($d(x_n)$)과 연관된 픽셀들(x_n)을 식별하고 식별된 픽셀들의 디스패리티 값들을 수정하는 단계들을 포함하는, 입체 이미지의 뷰들 중 하나의 뷰와 연관된 디스패리티 맵을 필터링하는 방법에 관한 것이다.

대 표 도



특허청구의 범위

청구항 1

오브젝트에 의해 엄폐된 영역을 부분적으로 덮고 있는 적어도 하나의 상기 오브젝트를 포함하는 입체 이미지의 뷰들 중 하나와 연관된 디스패리티 맵을 필터링하는 방법으로서,

상기 오브젝트 주위의 적어도 하나의 전이 영역을 결정하는 단계;

상기 오브젝트 또는 상기 엄폐된 영역에 상응하는 이웃하는 픽셀들(x_{n-1}, x_{n+1})의 디스패리티 값들과 비교하여 부적절한 것으로 간주되는 디스패리티 값($d(x_n)$)을 가진 상기 전이 영역의 픽셀들(x_n)을 식별하는 단계; 및

상기 식별된 픽셀들의 디스패리티 값들을, 상기 픽셀이 상기 오브젝트에 속하는지 또는 상기 엄폐된 영역에 속하는지와 관련된 기준에 따라 상기 오브젝트 또는 상기 엄폐된 영역에 의존한 새로운 디스패리티 값을 할당함으로써 수정하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 부적절한 것으로 간주되는 디스패리티 값을 가진 픽셀들을 식별하는 단계는 상기 이웃하는 픽셀들(x_{n-1}, x_{n+1})의 디스패리티 값들 중 하나와 동일하지 않은 디스패리티 값을 가진 모든 픽셀을 부적절한 것으로 식별하는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 디스패리티 값이 부적절한 것으로 간주되는 픽셀들을 식별하는 단계는 상기 이웃하는 픽셀들(x_{n-1}, x_{n+1})의 디스패리티 값들과 정해진 임계 값만큼 상이한 디스패리티 값을 가진 모든 픽셀을 부적절한 것으로 식별하는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 픽셀들의 부적절한 디스패리티 값들을 수정하는 단계는 상기 식별된 픽셀들의 디스패리티 값을 상기 이웃하는 픽셀들의 디스패리티들에 따라 계산된 값으로 교체하는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 픽셀들의 부적절한 디스패리티 값들을 수정하는 단계는 상기 식별된 픽셀들의 디스패리티 값을 제거하는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 픽셀들의 부적절한 디스패리티 값들을 수정하는 단계는 상기 식별된 픽셀의 디스패리티 값이 상기 이웃하는 픽셀들(x_{n-1}, x_{n+1}) 중 어떤 디스패리티 값과 더 근접한지 결정하고 더 근접한 디스패리티 값을 가지는 상기 이웃하는 픽셀들(x_{n-1}, x_{n+1}) 중 하나의 픽셀의 디스패리티 값에 상응하는 교체 값으로 상기 식별된 픽셀의 디스패리티 값을 교체하는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

두 개의 상기 이웃하는 픽셀들(x_{n-1}, x_{n+1}) 중 더 근접한 픽셀을 결정한 후, 상기 이웃하는 픽셀의 디스패리티 값과 그 다음 이웃하는 픽셀(x_{n-2}, x_{n+2})의 디스패리티 값의 디스패리티 값들의 차이를 결정하고 상기 차이를 고려하여 상기 교체 값을 결정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 8

오브젝트에 의해 엄폐된 영역을 부분적으로 덮고 있는 적어도 하나의 상기 오브젝트를 포함하는 삼차원 이미지들을 디스플레이하기 위한 신호들을 발생시키는 디바이스로서,

송신되는 오른쪽 이미지 또는 왼쪽 이미지 중 하나에 상응하는 제1 데이터 스트림과 송신되는 상기 오른쪽 이미지 또는 상기 왼쪽 이미지들 중 하나와 연관된 깊이 맵에 상응하는 제2 데이터 스트림을 송신하기 위한 디바이스; 및

삼차원 이미지들을 디스플레이하기 위한 데이터 스트림들을 수신하기 위한 디바이스

를 포함하는 디바이스에 있어서,

상기 오브젝트 주위의 적어도 하나의 전이 영역을 결정하는 수단, 상기 오브젝트 또는 상기 엄폐된 영역에 상응하는 이웃하는 픽셀들(x_{n-1}, x_{n+1})의 디스패리티 값들과 비교하여 부적절한 것으로 간주되는 디스패리티 값($d(x_n)$)을 가진 상기 전이 영역의 픽셀들(x_n)을 식별하는 수단 및 상기 식별된 픽셀들의 부적절한 디스패리티 값들을 수정하는 수단을 포함하는, 디스패리티 맵을 필터링하기 위한 디바이스

를 포함하는, 디바이스.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 디스패리티 맵과 연관된 상기 필터링 디바이스가 상기 송신하기 위한 디바이스에 위치하는 것을 특징으로 하는, 디바이스.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 디스패리티 맵과 연관된 상기 필터링 디바이스가 상기 수신하기 위한 디바이스에 위치하는 것을 특징으로 하는, 디바이스.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 입체 이미지에 관한 것으로 더 구체적으로는 그와 같은 이미지와 연관된 디스패리티 맵을 필터링 하기 위한 방법 및 디바이스에 관한 것이다.

발명의 내용

[0002] 3D 뷰 합성 또는 3D 뷰 보간은 소스 입체 이미지로 표현되는 것 이외의 3D 렌더링을 생성하는 것을 특징으로 한다. 이어서 해당 3D 렌더링은 선택된 어플리케이션 또는 사용자에게 맞추어진다. 멀티-뷰 스크린들을 다루기 위해 필요한 뷰들은 대부분 하나의 입체 이미지로부터 재생성된다.

[0003] 실제로, 이러한 뷰 합성은 입체 이미지 및 디스패리티 맵에 기초한다. 디스패리티 맵은 일반적으로 입체 이미지의 경우 오른쪽 소스 이미지 또는 왼쪽 소스 이미지와 연관되고 각각의 그림 요소에 오른쪽 이미지 및 왼쪽 이미지에 있는 이 그림 요소의 위치 간 거리를 (픽셀의 수로) 표현하는 데이터 아이템을 제공한다.

[0004] 디스패리티 값으로부터 깊이 값으로 되돌리거나(return) 또는 그 역으로 되돌리는 것이, 스크린의 사이즈 또는 관찰자와 스크린 간의 거리와 같은 특정 데이터 아이템을 도입함으로써, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진

자들에게 알려진 알고리즘을 사용하여 가능하기 때문에, 뷰 합성은 또한 깊이 맵에 기초할 수 있다.

[0005] 새로운 뷰를 오른쪽 소스 이미지 또는 왼쪽 소스 이미지 및 연관된 디스패리티 맵으로부터 보간에 의해 생성하기 위해, 발생시키고자 하는 뷰에 디스패리티 맵이 투영된다. 투영 후, 희망하던 뷰에 상응하는, 변경된 디스패리티 맵이 이용가능하며 변경된 디스패리티 맵의 각각의 픽셀은 디스패리티 값을 나타내고 이것은 재생되는 오른쪽 이미지 또는 왼쪽 이미지에 상응하는 정보의 아이템들을 조정(adapt)하기 위해서 사용될 것이다.

[0006] 보간되는 각 픽셀의 디스패리티 벡터는 반드시 오른쪽 이미지 및 왼쪽 이미지에 있는 동일한 오브젝트 포인트들을 가리켜야 한다.

[0007] 그러나, 하나의 이미지에서는 다른 이미지에서는 보이지 않는 오브젝트 포인트들을 지원하는 보간되어야 할 이미지의 픽셀들이 있으므로 엄폐 영역들(occultation zones)을 처리하는 것이 필요하다. 실제로, 제1 뷰의 필드에 있는 이러한 오브젝트들은, 제2 뷰의 장면의 필드 밖이거나, 또는 전경 오브젝트에 의해 엄폐된다(occulted by a foreground object). 이러한 특정 픽셀들은 오직 상응하는 포인트를 포함하는 이미지로부터만 보간되어야 한다. 따라서 이러한 특정 픽셀들을 식별하고 그들에게 디스패리티를 할당하는 것이 필요하다.

[0008] US2010/0215251 문서는 깊이 맵을 프로세싱하기 위한 방법 및 디바이스를 기술한다. 그 방법은 캡쳐된 장면의 깊이 정보를 포함하는 압축된 깊이 맵에 기초하여 깊이 맵을 얻는 것을 특징으로 한다. 장면은 오브젝트를 포함한다. 깊이 맵에 있는 오브젝트에 의해 가려진 정보(occluded information)를 포함하는 폐색 정보(occlusion information)가 제공된다. 깊이 맵에서 오브젝트들의 윤곽의 왜곡을 감소하기 위해 적어도 폐색 정보의 일부가 사용된다.

[0009] 이 문서는 그러므로 오브젝트에 의해 엄폐된 영역과 관련된 깊이 맵의 수정을 위하여 정보를 프로세싱하는 방법에 관련된다.

[0010] 본 발명의 목적은 오브젝트들의 가장자리에 위치한 소위 전이 픽셀들(transition pixels)과 관련한 다른 문제를 극복하려는 것이다. 실제로, 예를 들어 장면이 고정된 별도의 깊이들에 위치한 두 개의 평평한 오브젝트들을 포함하는 경우, 두 개의 다른 디스패리티를 가진 장면에서는 오직 두 가지 가능성밖에 없음을 고려하면, 오른쪽 뷰 또는 왼쪽 뷰의 요소들과 연관된 디스패리티 맵은 오직 두 개의 값, 즉 제1 오브젝트의 디스패리티 값 및 이와 구별되는 제2 오브젝트의 디스패리티 값을 포함해야 한다.

[0011] 오직 두 개의 디스패리티 값들을 포함하는 디스패리티 맵인 경우 디스패리티 맵을 왼쪽 뷰 및 오른쪽 뷰 사이의 중간 뷰에 투영하는 것과 두 이미지들 중 하나를 보간하는 것은 쉽다.

[0012] 그러나 두 오브젝트들과 경계를 접하는 영역들에 상응하는 소위 전이 영역들(transition zones)에서는 그렇지 않은데, 소위 전이 픽셀들과 연관된 디스패리티 값은 제1 오브젝트의 픽셀의 디스패리티 값 및 제2 오브젝트의 픽셀의 디스패리티 값의 혼합으로부터 기인하기 때문이다.

[0013] 안타깝게도 그러한 픽셀들의 디스패리티 값을 정확히 정의하는 것은 불가능하다.

[0014] 따라서 우리는 하나의 오브젝트 및 다른 오브젝트의 디스패리티 값 사이의 중간 디스패리티 값을 찾을 것이다. 안타깝게도, 이 디스패리티 값은 두 이미지들에서 유사한 픽셀들을 가리키는 것이 아니기 때문에 정확하지 않다.

[0015] 디스패리티 맵의 투영 동안, 그러한 값들은 한 편으로는 불일치할 것이고, 다른 한 편으로는 두 개의 이미지들에 있는 동일한 오브젝트들을 가리키지 않아서 보간된 뷰들 상에서 가시적인 아티팩트들(artefacts)로 이어질 수 있다.

[0016] 이러한 부적절하고(erroneous) 일탈된(aberrant) 디스패리티 값들의 문제가 디스패리티 맵 추정기(disparity map estimator)에 의해 얻은 디스패리티 맵 및 CGI 컨텐츠용 디스패리티 맵에 존재한다.

[0017] 상기 언급된 문제에 대하여 가능한 해결책은 필터링되지 않은 디스패리티 맵들을 사용하는 것일 수 있다(즉 말하자면 오브젝트들의 윤곽들에서 총안이 형성되는 것이다(crenellated at the contours)). 안타깝게도 이러한 유형의 CGI 컨텐츠용 맵을 예상할 수 있음에도, 디스패리티 추정기는 자연스러운 정도 이상으로 자주 상이한 오브젝트들 사이에서 중간 값들을 생성할 것이다. 본 발명은 언급된 난점들을 극복할 수 있는 방법을 제안한다.

[0018] 본 발명은 오브젝트에 의해 부분적으로 엄폐된 영역(occulted zone)을 덮고 있는 적어도 하나의 오브젝트를 포함하는 입체 이미지의 뷰들 중 하나와 연관된 디스패리티 맵을 필터링하는 방법으로 구성된다. 이 방법은 오브젝트 주변의 적어도 하나의 전이 영역(transition zone)을 결정하는 단계, 오브젝트 또는 엄폐된 영역에 상응하

는 이웃하는 픽셀들의 디스패리티 값과 비교하여 부적절한 것으로 간주되는(considered erroneous) 디스패리티 값을 가진 픽셀들을 전이 영역에서 식별하는 단계 및 픽셀이 오브젝트에 속하는지 또는 엄폐된 영역에 속하는지 여부와 관련된 기준에 따라 오브젝트 또는 엄폐된 영역에 의존하는 새로운 디스패리티 값들을 할당함으로써 식별된 픽셀들의 디스패리티 값들을 수정하는 단계들을 포함한다.

[0019] 그러므로 이 방법은 오직 의심스러운 디스패리티 값들만을 필터링하는 지능적인 필터링을 가능하게 하고 따라서 디스패리티 맵의 대부분을 보존할 수 있다.

[0020] 바람직하게는, 부적절한 디스패리티 값을 가진 픽셀들을 식별하는 단계는 이웃하는 픽셀들(x_{n-1}, x_{n+1})의 디스패리티 값들 사이에 포함되지 않은 디스패리티 값을 가진 모든 픽셀을 부적절하다고 식별하는 것을 특징으로 한다.

[0021] 본 발명의 변형에 따르면, 부적절한 디스패리티 값을 가진 픽셀들을 식별하는 단계는 이웃하는 픽셀들(x_{n-1}, x_{n+1})의 디스패리티 값들과 결정된 임계 값(threshold value) 만큼 차이가 나는 디스패리티 값을 가진 모든 픽셀을 부적절한 것으로 식별하는 것을 특징으로 한다.

[0022] 바람직하게는, 픽셀들의 부적절한 디스패리티 값들을 수정하는 단계는 식별된 픽셀들의 디스패리티 값을 이웃하는 픽셀들의 디스패리티들에 의해 계산된 값으로 교체하는 것을 특징으로 한다.

[0023] 본 발명의 변형에 따르면, 픽셀들의 부적절한 디스패리티 값들을 수정하는 단계는 식별된 픽셀들의 디스패리티 값을 제거하는 것을 특징으로 한다.

[0024] 바람직하게는, 픽셀들의 디스패리티 값들을 수정하는 단계는 식별된 픽셀의 디스패리티 값이 어떤 이웃하는 픽셀들(x_{n-1}, x_{n+1})의 디스패리티 값과 근접한지 결정하고, 이웃하는 픽셀들(x_{n-1}, x_{n+1}) 중 디스패리티 값이 더 근접한 하나의 값에 상응하는 교체 값으로 식별된 픽셀의 디스패리티 값을 교체하는 것을 특징으로 한다.

[0025] 바람직하게는, 본 방법은 두 개의 이웃하는 픽셀들(x_{n-1}, x_{n+1}) 중 그로부터 더 근접한 픽셀을 결정한 후, 이웃하는 픽셀들 간의 디스패리티 값들의 차이와 그 다음 이웃하는 픽셀들(x_{n-2}, x_{n+2}) 간의 디스패리티 값들의 차이를 결정하고 이 차이에 의해 교체 값을 결정하는 부가적인 단계를 포함한다.

[0026] 본 발명은 또한 오브젝트에 의해 엄폐된 영역을 부분적으로 덮고 있는 적어도 하나의 오브젝트를 포함하는 삼차원 이미지들을 디스플레이하기 위한 신호들을 발생시키는 디바이스로 구성되며, 이 디바이스는 송신되는 오른쪽 이미지 또는 왼쪽 이미지 중 하나에 상응하는 제1 데이터 스트림과 송신되는 오른쪽 이미지 또는 왼쪽 이미지 중 하나에 연관된 깊이 맵에 상응하는 제2 데이터 스트림을 송신하는 디바이스 및 삼차원 이미지들을 디스플레이하기 위한 데이터 스트림들을 수신하는 디바이스를 포함한다. 이것은 오브젝트 주위의 적어도 하나의 전이 영역을 결정하는 수단들, 이 전이 영역에 있는 픽셀들(x_n) 중 디스패리티 값($d(x_n)$)이 오브젝트 또는 엄폐된 영역에 상응하는 이웃하는 픽셀들(x_{n-1}, x_{n+1})의 디스패리티 값들과 비교하여 부적절하다고 간주되는 픽셀들을 식별하는 수단들 및 식별된 픽셀들의 부적절한 디스패리티 값들을 수정하는 수단들을 포함하는, 디스패리티 맵을 필터링하기 위한 디바이스를 포함한다.

[0027] 전술한 발명의 특징들과 장점들 및 기타 특징들과 장점들은 첨부된 도면들에 관한 다음의 기술을 읽으면 더 명확하게 드러날 것이다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1은 3D 컨텐츠를 전달하고 신호 생성 장치, 또는 수신기에서 본 발명에 따라 디스패리티 맵의 요소들을 필터링하는 디바이스를 포함하는 시스템.

도 2는 본 발명에 따라 필터링하는 방법을 설명하는 개략도.

도 3은 필터링 디바이스가 없는 시스템의 디스패리티 맵의 디스패리티 값들.

도 4는 필터링 디바이스가 있는 시스템의 디스패리티 맵의 디스패리티 값들.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 도 1에서 보여지는 시스템은 적어도 하나의 3D 이미지를 디스플레이하기 위한 신호들을 발생시키는 디바이스이

다. 이것은 송신 디바이스에 픽셀들을 표현하는, 오른쪽 이미지 및 왼쪽 이미지 각각의 그림 요소들의 두 개의 데이터 스트림들을 발생시키는 수단들(2), 각 이미지에 대한 디스패리티 맵에 의해 표현되는 오른쪽 이미지 또는 왼쪽 이미지의 픽셀들의 디스패리티 정보에 상응하는 데이터 스트림을 발생시키는 수단들(3), 송신되는 오른쪽 이미지 또는 왼쪽 이미지의 데이터 스트림들 중 하나를 선택하는 수단들(4), 선택된 오른쪽 이미지 또는 왼쪽 이미지에 상응하는 데이터 스트림들 중 하나와 디스패리티 맵에 상응하는 데이터 스트림을 송신하는 수단들(5)을 포함한다. 이 시스템은 또한 본 발명에 따르면 디스패리티 맵의 다른 요소들의 디스패리티 값들을 필터링하는 디바이스로서, 부적절한 값들을 감지하고 그러한 값들을 디스패리티 맵의 데이터를 발생시키는 수단들과 연관된 디스패리티 맵의 이웃하는 요소들의 디스패리티들에 의존한 다른 디스패리티 값들로 교체하는 것을 가능하게 하는 디바이스(6)를 포함한다.

[0030] 데이터 수신 디바이스는 오른쪽 이미지 또는 왼쪽 이미지들 중 하나 및 디스패리티 맵에 각각 상응하는 두 개의 데이터 스트림들을 수신하고 인터페이스(7)를 경유하여 3D 이미지 디스플레이 신호들을 스크린 또는 디스플레이 디바이스(8)에 제공한다. 본 발명의 변형에 따르면 디스패리티 맵을 필터링하기 위한 디바이스(6)는 송신 디바이스에 위치하지 않고 신호 수신 디바이스에 위치한다.

[0031] 본 발명에 따른 방법은 디스패리티 맵을 "의심스러운" 디스패리티 값들을 결정, 제거 또는 교체하기 위하여 필터링(6)하는 것을 특징으로 한다. "의심스러운" 디스패리티 값이란 이웃하는 픽셀들의 디스패리티 값들 중 어느 하나에 상응하지 않는 전이 영역들의 픽셀들의 디스패리티 값들을 의미한다.

[0032] 이 방법은 의심스러운 디스패리티 값들만을 필터링하는 지능적인 필터링을 가능하게 하여 디스패리티 맵의 대부분을 보존할 수 있게 한다.

[0033] 디스패리티 맵은 정보의 샘플링된 아이템을 표현한다. 따라서 샘플링 문제들을 해결하는 것이 필요하다. 본 발명에 따른 방법이 샘플링 결함을 경험하는 오브젝트들의 윤곽들을 개선하기 위해 디스패리티 맵을 필터링하는 것을 특징으로 하는 것은 이러한 이유 때문이다.

[0034] 이 필터링 방법은 한편으로는 부적절한 디스패리티 값들을 정확하게 식별해야하고, 다른 한편으로는 이러한 값들을 수정해야한다.

[0035] 부적절한 디스패리티 값들은 실제 디스패리티 값들 사이에 있는 중간 값들인데 실제 디스패리티 값들은 오브젝트가 위치한 깊이들에 상응하기 때문이다. 그러나 디스패리티 값들은 스크린의 평면과 평행하지 않은 표면이 존재할 때는 국부적으로 증가 또는 감소될 수도 있다. 감지 알고리즘의 정의는 이러한 상이한 경우들을 고려해야 한다.

[0036] 또한 이웃하는 유사한 픽셀들이 상이한 수정을 포함하는 것 또는 오브젝트 에지가 하나의 프레임에서 다른 프레임과 상이하게 수정되는 것에 기인한 아티팩트들을 방지하기 위하여, 결과들이 연속적인 해결책을 갖는 것이 바람직하다. 이러한 이유로 디스패리티 값들을 제거하기보다는 교체하는 것이 권할 만하다. 그러나 그럼에도 불구하고 아티팩트들이 제거되어야 하는 경우 이러한 값들을 제거하는 것을 생각해볼 수 있다.

[0037] 본 명세서에 제안된 방법은 x축에 따른 수평선에 속한 픽셀들의 연구와 연관되어있지만, 이것은 또한 수직적인 정보를 사용하는 것도 가능하다.

[0038] 픽셀들(x_n)의 디스패리티 값들($d(x_n)$)은, 이러한 값들과 수평적으로 직접 이웃하는 두 개의 픽셀들 x_{n-1} 및 x_{n+1}의 디스패리티 값들 $d(x_{n-1})$ 및 $d(x_{n+1})$과의 차이가, 후자인 $d(x_{n+1})$ 및 그와 수평적으로 이웃하는 다른 픽셀(x_{n+2})의 디스패리티 값($d(x_{n+2})$) 간의 차이($|d(x_{n+2})-d(x_{n+1})|$)보다 더 큰 경우 또는 후자인 $d(x_{n-1})$과 그와 수평적으로 이웃하는 다른 픽셀(x_{n-2})의 디스패리티 값($d(x_{n-2})$) 간의 차이($|d(x_{n-2})-d(x_{n-1})|$)보다 더 큰 경우, 부적절한 것으로 결정될 수 있다.

[0039] 본 발명의 변형에 의하면, 어떤 것이 부적절한 디스패리티 값들로 간주될 수 있는지 정의하기 위하여 다른 기준이 사용될 수 있다. 한 가지 방법은 픽셀들의 디스패리티 값을 이웃하는 픽셀들의 디스패리티 값들에 따라 결정된 임계 값과 비교하는 것에 있다.

[0040] 따라서 임계 값들은 추가될 수 있다. 예를 들어, (픽셀 단위로 표현되는) 디스패리티 값들이 그것과 이웃하는 두 개의 값에 대해 +2 픽셀만큼 차이가 나는 경우 부적절하다고 결정하는 것이 가능하다.

[0041] 이러한 부적절한 값들이 제거되어야 하는 경우에는, 가능한 최소한을 제거하기 위해 덜 엄격한 기준을 사용하는

것이 바람직하다.

[0042] 본 발명에 따른 방법에서, 부적절한 디스패리티 값들은, 이러한 값들 $d(x_n)$을 네 개의 다른 이웃하는 픽셀들, x_{n-2}, x_{n-1}, x_{n+1}, x_{n+2}의 디스패리티 값들, $d(x_{n-2})$, $d(x_{n-1})$, $d(x_{n+1})$ 또는 $d(x_{n-1})$, $d(x_{n+1})$, $d(x_{n+2})$와 비교함으로써 결정된다.

[0043] 도 2에 부적절한 디스패리티 값들을 갖는 픽셀들을 감지하고 수정하는 개략도가 보여진다.

[0044] 첫 번째 단계(100)는 이웃하는 픽셀들 N-1 및 N+1의 디스패리티 값들과 비교하여 오류인 디스패리티 값들을 가지는 픽셀들 N을 식별하는 것에 상응한다: $d(x_n) \neq d(x_{n-1})$ 및 $d(x_n) \neq d(x_{n+1})$

[0045] 다음으로 단계(101) 및 단계(102)는 픽셀 x_n의 디스패리티 값 $d(x_n)$이 픽셀 x_{n-1} 및 x_{n+1}의 디스패리티 값 $d(x_{n-1})$ 및 $d(x_{n+1})$ 사이에 포함되는지를 결정하고, 단계(101) 및 단계(102)에서 픽셀 x_{n-1} 및 x_{n+1}을 비교하는 것을 가능하게 한다: $d(x_{n-1})<d(x_n)<d(x_{n+1})$ 또는 $d(x_{n-1})>d(x_n)>d(x_{n+1})$

[0046] 단계(103)는 디스패리티 값이 이웃하는 픽셀들의 디스패리티 값들 사이에 포함되지 않는 경우에 상응한다. 이러한 값의 수정이 필요하다. 이 값은 가까운 디스패리티 값으로 교체되거나 또는 제거될 수 있다.

[0047] 다음으로 단계(104) 및 단계(105)에서는 픽셀들 x_n 및 x_{n-1}의 디스패리티 차이가 x_n 및 x_{n+1}의 디스패리티 차이와 비교된다. 이러한 단계들은 x_n의 디스패리티 값이 x_{n+1}의 디스패리티 값과 근접한지 또는 x_{n-1}의 디스패리티 값과 근접한지 결정하는 근접성 연구(proximity study)에 상응한다. 두 오브젝트들 사이의 경계에 위치하는 픽셀의 경우, 이것은 픽셀이 어느 오브젝트에 더 근접한지 결정하는 것을 의미한다: $|d(x_{n-1})-d(x_n)|<|d(x_{n+1})-d(x_n)|$

[0048] 단계(106)는 픽셀들 x_{n-1} 및 x_{n-2}에 상응하는 오브젝트에 대한 가변적인(증가하는 또는 감소하는) 디스패리티를 고려하는 것을 가능하게 한다. 이 단계는 그러므로 픽셀 x_{n-1}의 디스패리티 $d(x_{n-1})$과 픽셀들 x_{n-2} 및 x_{n-1} 의 디스패리티 $d(x_{n-2})$ 및 $d(x_{n-1})$의 차이의 합의 최대 값에 상응하는 x_n의 교체 디스패리티 값을 결정하는 것을 가능하게 한다.

[0049] 유사하게, 단계들(107, 108, 109) 동안, x_n의 디스패리티 교체 값들은 이웃하는 픽셀들 x_{n-2} 및 x_{n-1} 또는 x_{n+1} 및 x_{n+2}에 상응하는 오브젝트들의 가변적인 디스패리티를 고려하여 결정된다. 최대 값들은 $d(x_n)$이 두 디스패리티 값들 중 큰 값에 가까울 경우 결정된다. 그리고 최소 값들은 $d(x_n)$이 두 디스패리티 값들 중 작은 값에 가까울 경우 결정된다.

[0050] 단계(110) 동안, 픽셀의 부적절한 디스패리티 값이 단계(106)에서 결정된 최대 값보다 큰 경우, 픽셀 x_n의 부적절한 디스패리티 값은 결정된 최대 값으로 교체된다: $d'(x_n)$=최대 값

[0051] 단계(110) 동안, 픽셀의 부적절한 디스패리티 값이 단계(106)에서 결정된 최대 값보다 크지 않은 경우, 픽셀 x_n의 부적절한 디스패리티 값은 픽셀 x_{n-1}의 디스패리티 값으로 교체된다: $d'(x_n)=d(x_{n-1})$

[0052] 이와 같이, 단계(112) 동안, 픽셀 x_n의 부적절한 디스패리티 값은 이전 단계 동안 결정된 최소 값으로 교체되거나: "$d'(x_n)$=최소 값", 또는 다음 픽셀 x_{n+1}의 디스패리티 값으로 교체된다: "$d'(x_n)=d(x_{n+1})$"

[0053] 유사하게, 단계들(114 및 116) 동안, 픽셀 x_n의 부적절한 디스패리티 값은 이전 단계 동안 결정된 최소 값 또는 최대 값으로 교체되거나 다음 픽셀 x_{n+1} 또는 이전 픽셀 x_{n-1}의 디스패리티 값으로 교체된다.

[0054] 본 발명의 변형에 따르면, 개략도에서 기술된 프로세스는 디스패리티의 큰 변화 또는 특정 경우들을 고려하여 개선될 수 있다.

[0055] 따라서 바람직하게는 단계(110) 내지 단계(116)가 이전 기준에 따라 새로운 값을 디스패리티 값에 할당한다. 대안적으로, 이 단계를 디스패리티 값을 제거하는 것으로 교체하는 것이 가능하다.

[0056] 커버되지 않은 모든 경우들에서, 디스패리티 값은 정확한 것으로 간주되며 교체되지 않는다.

[0057] 본 발명에 의해 제안된 필터링 방법은 대칭적이고 따라서 오브젝트들의 오른쪽 에지 및 왼쪽 에지들을, 이러한

에지들과 연관된 문제점들이 상이하더라도, 동일한 방식으로 처리한다.

[0058] 실제로, 예시들은 왼쪽 뷰와 연관된 디스패리티 맵으로부터의 전경 오브젝트들의 오른쪽 에지의 보간 또는 오른쪽 뷰와 연관된 디스패리티 맵으로부터의 전경 오브젝트들의 왼쪽 에지의 보간과 관련하는데, 이 부분의 아티팩트 문제들이 더 중요하기 때문이다.

[0059] 두 개의 다른 구성들(configurations), 왼쪽 뷰와 연관된 디스패리티 맵으로부터의 전경 오브젝트들의 왼쪽 에지의 보간 또는 오른쪽 뷰와 연관된 디스패리티 맵으로부터의 전경 오브젝트들의 오른쪽 에지의 보간은 훨씬 적은 문제점들을 제기하는데, 오류인 값들의 투영들이 더 자주 전경 오브젝트에 의해 엄폐되지 않기 때문이다. 그러나, 전경 오브젝트의 에지의 일부가 몇몇의 경우 회복될 수 있기 때문에 프리-필터링이 유용하다.

[0060] 본 발명의 변형에 따르면, 이 방법은 왼쪽 뷰와 연관된 디스패리티 맵으로부터의 보간을 위해 전경 오브젝트들의 오른쪽 에지의 프로세싱을 보장한다. 유사하게 그리고 본 발명의 또 다른 변형에 따르면, 이 방법은 오른쪽 뷰와 연관된 디스패리티 맵으로부터의 보간을 위해 전경 오브젝트의 왼쪽 에지의 프로세싱을 보장한다.

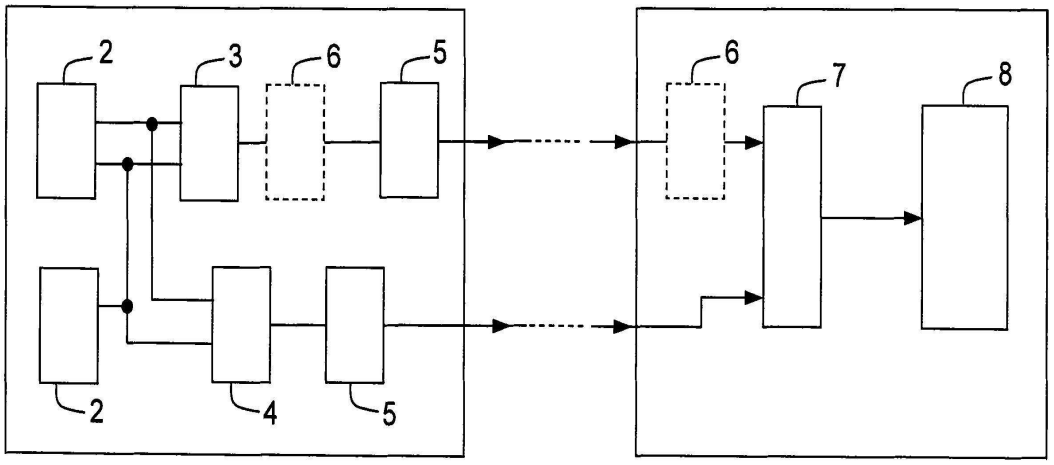
[0061] 제1 단계($(d(x_{n-1})<d(x_n)<d(x_{n+1})$ 또는 $(d(x_{n-1})>d(x_n)>d(x_{n+1}))$ 동안 분리(dissociation)가 발생하는데, 오직 한 면의 프리-필터링을 수행하기 위하여 이 조건들 중 오직 하나만 유지하는 것이 충분할 수도 있다.

[0062] 도 3은 필터링 디바이스가 없는 시스템의 두 개의 상이한 디스패리티 요소들을 포함하는 이미지의 디스패리티 맵의 디스패리티 값들을 보여준다. 이러한 두 값들은 연회색 및 진회색으로 각각 표현되었다. 두 요소들 간 전이에 연회색 및 진회색 사이의 중간 회색 음영으로 표현된 상이한 디스패리티 값들이 있다.

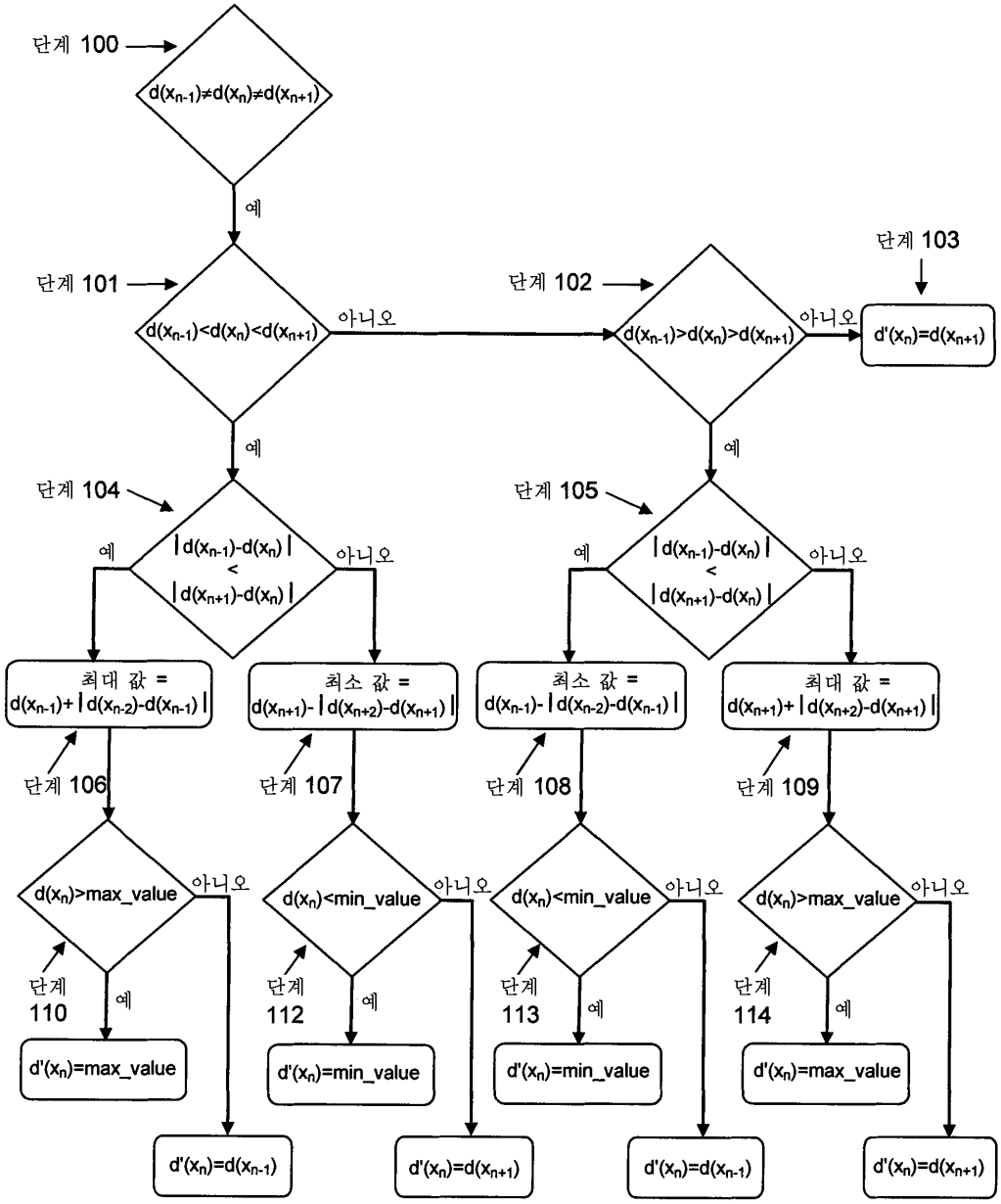
[0063] 도 4는 본 발명에 따른 필터링 디바이스가 있는 시스템의 디스패리티 맵의 디스패리티 값들을 보여준다. 전이에서, 부적절한 디스패리티 값들이 두 개의 존재하는 값들 중 하나로 본 발명에 따른 방법에 따라 교정되고 교체되었다. 필터링 후, 디스패리티 맵은 오직 두 개의 값들만 포함한다.

도면

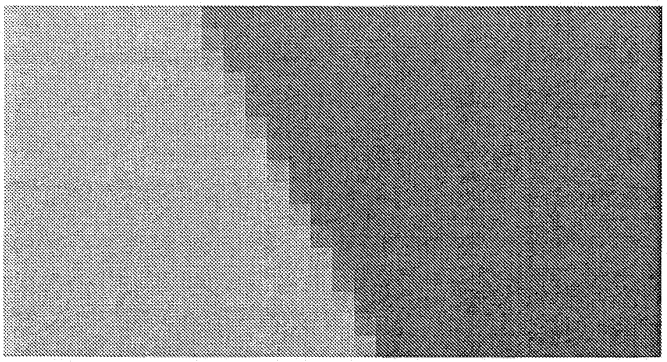
도면1



도면2


단계 100
d(xn-1)≠d(xn)≠d(xn+1)
예
단계 101
d(xn-1)<d(xn)<d(xn+1)
아니오
단계 102
d(xn-1)>d(xn)>d(xn+1)
아니오
단계 103
d'(xn)=d(xn+1)
예
단계 104
|d(xn-1)-d(xn)| < |d(xn+1)-d(xn)|
예
아니오
단계 105
|d(xn-1)-d(xn)| < |d(xn+1)-d(xn)|
예
아니오
최대 값 = d(xn-1)+|d(xn-2)-d(xn-1)|
최소 값 = d(xn+1)-|d(xn+2)-d(xn+1)|
최소 값 = d(xn-1)-|d(xn-2)-d(xn-1)|
최대 값 = d(xn+1)+|d(xn+2)-d(xn+1)|
단계 106
단계 107
단계 108
단계 109
d(xn)>max_value
아니오
d(xn)<min_value
아니오
d(xn)<min_value
아니오
d(xn)>max_value
아니오
단계 110
예
단계 112
예
단계 113
예
단계 114
예
d'(xn)=max_value
d'(xn)=min_value
d'(xn)=min_value
d'(xn)=max_value
d'(xn)=d(xn-1)
d'(xn)=d(xn+1)
d'(xn)=d(xn-1)
d'(xn)=d(xn+1)

도면3



도면4

