



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년11월05일
(11) 등록번호 10-1326279
(24) 등록일자 2013년10월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04N 13/00 (2006.01) H04N 7/32 (2006.01)

G06T 7/20 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0054075

(22) 출원일자 2012년05월22일

심사청구일자 2012년05월22일

(56) 선행기술조사문헌

JP2003061116 A

KR102006019994A

(73) 특허권자

한국기술교육대학교 산학협력단

충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600 (한
국기술교육대학교)

(72) 발명자

최강선

경기도 수원시 영통구 망포동 동수원LG빌리지 10
4동 603호

(74) 대리인

박용순, 김인한, 김희곤

전체 청구항 수 : 총 13 항

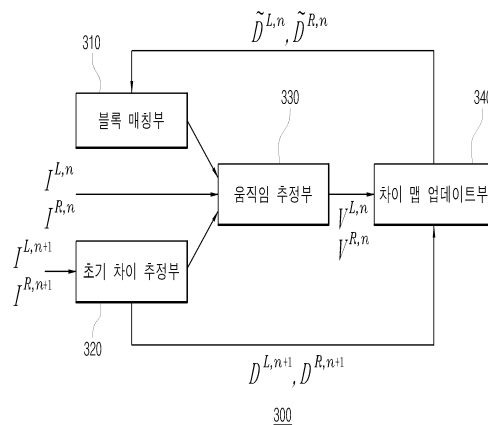
심사관 : 김기호

(54) 발명의 명칭 스테레오 비디오를 위한 움직임 추정 시스템 및 방법

(57) 요약

본 발명은 제1 시점과 연관된 제1 좌측 영상 프레임 및 제1 우측 영상 프레임을 이용하여 초기 차이정보를 산출하는 초기 차이 추정부, 상기 제1 좌측 영상 프레임 및 상기 제1 우측 영상 프레임을 일정크기를 갖는 블록으로 각각 분할하여 좌측 매칭 블록 및 우측 매칭 블록을 선정하는 블록 매칭부, 상기 좌측 매칭 블록 및 상기 우측 매칭 블록을 이용하여 좌측 움직임 벡터 및 우측 움직임 벡터를 추정하는 움직임 추정부, 및 상기 좌측 움직임 벡터 및 상기 우측 움직임 벡터를 이용하여 상기 초기 차이정보를 업데이트하는 차이 맵 업데이트부를 포함하는 스테레오 비디오를 위한 움직임 추정 시스템을 제공한다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

제1 시점과 연관된 제1 좌측 영상 프레임 및 제1 우측 영상 프레임을 이용하여 초기 차이(disparity)정보를 산출하는 초기 차이 추정부;

상기 제1 좌측 영상 프레임 및 상기 제1 우측 영상 프레임을 일정크기를 갖는 블록으로 각각 분할하여 좌측 매칭 블록 및 우측 매칭 블록을 선정하는 블록 매칭부;

상기 좌측 매칭 블록 및 상기 우측 매칭 블록을 이용하여 좌측 움직임 벡터 및 우측 움직임 벡터를 추정하는 움직임 추정부; 및

상기 좌측 움직임 벡터 및 상기 우측 움직임 벡터를 이용하여 상기 초기 차이정보를 업데이트하는 차이 맵 업데이트부

를 포함하는 스테레오 비디오를 위한 움직임 추정 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 블록 매칭부는,

상기 분할된 각 블록 내 차이정보를 이용하여 평균 차이정보를 산출하고, 상기 평균 차이정보와 기준치 이상 중복하는 좌측 블록 및 우측 블록을 좌측 매칭 블록 및 우측 매칭 블록으로 선정하는, 스테레오 비디오를 위한 움직임 추정 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 움직임 추정부는,

상기 제1 시점과 상이한 제2 시점과 연관된 제2 좌측 영상 프레임 및 제2 우측 영상 프레임에 각각 상기 좌측 움직임 벡터 및 상기 우측 움직임 벡터를 반영하여 위치 차이정보를 산출하는, 스테레오 비디오를 위한 움직임 추정 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 차이 맵 업데이트부는,

상기 업데이트된 초기 차이정보를 이용하여 상기 제2 시점과 연관된 최종 차이정보를 예측하는, 스테레오 비디오를 위한 움직임 추정 시스템.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 움직임 추정부는,

상기 좌측 움직임 벡터 및 상기 우측 움직임 벡터로 구성되는 움직임 벡터쌍을 산출하는, 스테레오 비디오를 위

한 움직임 추정 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 차이 맵 업데이트부는,

상기 움직임 벡터쌍을 이용하여 상기 제2 시점과 연관된 최종 차이정보를 획득하는, 스테레오 비디오를 위한 움직임 추정 시스템.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 움직임 추정부는,

상기 좌측 매칭 블록 및 상기 우측 매칭 블록이 동일한 수직 방향 변위를 갖도록 하는 좌측 움직임 벡터 및 우측 움직임 벡터를 추정하는, 스테레오 비디오를 위한 움직임 추정 시스템.

청구항 8

제1 시점과 연관된 제1 좌측 영상 프레임 및 제1 우측 영상 프레임을 이용하여 초기 차이정보를 산출하는 단계;

상기 제1 좌측 영상 프레임 및 상기 제1 우측 영상 프레임을 일정크기를 갖는 블록으로 각각 분할하여 좌측 매칭 블록 및 우측 매칭 블록을 선정하는 단계;

상기 좌측 매칭 블록 및 상기 우측 매칭 블록을 이용하여 좌측 움직임 벡터 및 우측 움직임 벡터를 추정하는 단계; 및

상기 좌측 움직임 벡터 및 상기 우측 움직임 벡터를 이용하여 상기 초기 차이정보를 업데이트하는 단계를 포함하는 스테레오 비디오를 위한 움직임 추정 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

좌측 매칭 블록 및 우측 매칭 블록을 선정하는 단계는,

상기 분할된 각 블록 내 차이정보를 이용하여 평균 차이정보를 산출하는 단계; 및

상기 평균 차이정보와 기준치 이상 중복하는 좌측 블록 및 우측 블록을 좌측 매칭 블록 및 우측 매칭 블록으로 선정하는 단계

를 포함하는 스테레오 비디오를 위한 움직임 추정 방법.

청구항 10

제8항에 있어서,

좌측 움직임 벡터 및 우측 움직임 벡터를 추정하는 단계는,

상기 제1 시점과 상이한 제2 시점과 연관된 제2 좌측 영상 프레임 및 제2 우측 영상 프레임에 각각 상기 좌측 움직임 벡터 및 상기 우측 움직임 벡터를 반영하여 위치 차이정보를 산출하는 단계

를 더 포함하는, 스테레오 비디오를 위한 움직임 추정 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

좌측 움직임 벡터 및 우측 움직임 벡터를 추정하는 단계는,

상기 좌측 움직임 벡터 및 상기 우측 움직임 벡터로 구성되는 움직임 벡터쌍을 산출하는 단계

를 더 포함하는, 스테레오 비디오를 위한 움직임 추정 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 초기 차이정보를 업데이트하는 단계는,

상기 움직임 벡터쌍을 이용하여 상기 제2 시점과 연관된 최종 차이정보를 획득하는 단계

를 포함하는, 스테레오 비디오를 위한 움직임 추정 방법.

청구항 13

제8항에 있어서,

좌측 움직임 벡터 및 우측 움직임 벡터를 추정하는 단계는,

상기 좌측 매칭 블록 및 상기 우측 매칭 블록이 동일한 수직 방향 변위를 갖도록 하는 좌측 움직임 벡터 및 우측 움직임 벡터를 추정하는 단계

를 포함하는, 스테레오 비디오를 위한 움직임 추정 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 스테레오 비디오의 움직임을 추정하기 위한 방안에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 도 1은 종래기술에 따른 스테레오 비디오의 좌우 영상을 도시한 도면이다.

[0003] 도 1을 참고하면, 스테레오 비디오(Stereoscopic video)는 사람의 양안시차를 이용해 입체감을 느끼도록 해준다. 즉, 두 눈에 다른 시차의 영상을 보여주게 되면, 사람의 뇌 속에서 양안시차와 물체와의 거리 관계에 의해 가상적으로 물체의 거리를 인식하게 된다. 여기서 중요한 것은 두 눈으로 입력되는 영상(110, 120)의 모든 물체들은 수평적인 위치 차이만 갖는 특성이 있으며, 이를 Disparity(이하, '차이'라 함)라 한다.

[0004] 좌측 영상(110, Left View)과 우측 영상(120, Right View)을 하나로 포개(Overlap) 놓고 보면, 수평적 차이만 존재함을 볼 수 있다(130). 이 차이는 카메라와 물체 간의 거리에 반비례하는 특성이 있다. 즉, 물체가 멀리 있으면 차이가 작고, 물체가 카메라 가까이 오게 되면 차이가 크게 발생된다.

[0005] 비디오 재생 시, 사용자에게 더욱 생동감 있는 화질을 제공하기 위해, 프레임율 변환 기법이 적용될 수 있다. 프레임율 변환 기법은 콘텐츠가 가지고 있는 프레임율을 높임으로써 콘텐츠를 보고 있는 사람에게 더욱 선명한 화질을 제공하는 기술이다. 즉, 프레임율을 높인다는 것은 콘텐츠 내의 인접한 화면 프레임 사이에 인위적으로 만든 프레임들을 삽입하여 재생함을 의미한다. 이때 삽입되는 프레임을 만드는 여러 가지 방안 중 가장 효과적인

인 방법으로, 화면 내 모든 물체들의 움직임을 파악하여 각 물체를 움직임의 중간 위치에 배치하여 삽입 프레임을 만들어 내는 MCFI(Motion Compensated Frame Interpolation) 방식이 있다.

[0006] 도 2는 종래기술에 따른 중간 영상 프레임을 생성하는 일례를 도시한 도면이다.

[0007] 도 2를 참고하면, 스테레오 비디오를 재생하는 현재의 3D TV 상에서는 상기 MCFI 방식을 좌측 영상(a)과 우측 영상(b)에 대해 독립적으로 적용하여 프레임을 변환을 수행한다. 즉, n시점(210)에, 좌안으로 들어오는 좌측 영상(a)에 대해서 기존 2D 비디오로 생각하여 상기 MCFI 방식을 적용하고, 우측 영상(b)은 우측 영상대로 상기 MCFI 방식을 적용한다. n시점(210) 이후에 발생하는 n+1 시점(230)의 영상 프레임이 각 물체에 대한 움직임이 정확히 추정될 수 있는 이상적인 경우라면, 좌측 영상(a)과 우측 영상(b)에 상기 MCFI 방식을 독립적으로 적용하더라도, 움직임의 중간 위치에 물체들을 배치함으로써, 물체 간에 수평적 위치 차이만 존재하는 중간 영상 프레임(220)을 만들 수 있게 된다.

[0008] 그러나, 많은 MCFI 방식의 알고리즘이 개발이 되어 성능향상이 이뤄졌으나, 모든 영상에 대해서 정확한 움직임 추정을 하는 것은 한계가 있다. 이는, 위에 기술한 바와 같은 각 시각에 독립적인 MCFI 방식 적용 시, 부정확하게 추정된 움직임 정보로 인해, 만들어지는 중간 영상 프레임에서 물체간에 수평적 위치 차이뿐 아니라, 수직적 위치 차이도 발생될 수 있음을 의미한다. 이는 스테레오 비디오가 가져야할 차이조건에 맞지 않으며, 이와 같이 동일한 물체가 다른 수직적 위치로 좌우 양안에 보여지게 되면, 우리의 뇌에서는 입체감을 정확하게 느끼지 못하고, 불편함을 느끼게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명의 일실시예는 좌측 시각과 우측 시각을 동시에 고려하여 동일한 물체에 대해 좌우 시각에서 대응되는 부분이 동일한 수직 움직임을 갖도록 제한을 두어, 대응되는 부분의 최종 움직임이 차이(Disparity)만 갖도록 할 수 있는, 스테레오 비디오를 위한 움직임 추정 시스템 및 방법을 제공한다.

[0010] 본 발명의 일실시예는 제1 시점에 대한 좌, 우측 영상 프레임을 이용하여 초기 차이정보를 산출함으로써, 초기 차이정보를 이용하여 상기 제1 시점 이후에 발생하는 좌, 우측 영상 프레임의 차이정보를 예측할 수 있는, 스테레오 비디오를 위한 움직임 추정 시스템 및 방법을 제공한다.

[0011] 본 발명의 일실시예는 좌, 우측 영상 프레임을 일정크기를 갖는 블록으로 분할하여 좌, 우측 움직임 벡터를 산출하고, 산출된 좌, 우측 움직임 벡터를 상기 좌, 우측 영상 프레임에 반영하여 상기 좌, 우측 영상 프레임의 위치 차이정보를 산출할 수 있는, 스테레오 비디오를 위한 움직임 추정 시스템 및 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0012] 본 발명의 일실시예에 따른 스테레오 비디오를 위한 움직임 추정 시스템은 제1 시점과 연관된 제1 좌측 영상 프레임 및 제1 우측 영상 프레임을 이용하여 초기 차이정보를 산출하는 초기 차이 추정부, 상기 제1 좌측 영상 프레임 및 상기 제1 우측 영상 프레임을 일정크기를 갖는 블록으로 각각 분할하여 좌측 매칭 블록 및 우측 매칭 블록을 선정하는 블록 매칭부, 상기 좌측 매칭 블록 및 상기 우측 매칭 블록을 이용하여 좌측 움직임 벡터 및 우측 움직임 벡터를 추정하는 움직임 추정부, 및 상기 좌측 움직임 벡터 및 상기 우측 움직임 벡터를 이용하여 상기 초기 차이정보를 업데이트하는 차이 맵 업데이트부를 포함한다.

[0013] 상기 블록 매칭부는 상기 분할된 각 블록 내 차이정보를 이용하여 평균 차이정보를 산출하고, 상기 평균 차이정보와 기준치 이상 중복하는 좌측 블록 및 우측 블록을 좌측 매칭 블록 및 우측 매칭 블록으로 선정할 수 있다.

[0014] 상기 움직임 추정부는 상기 제1 시점과 상이한 제2 시점과 연관된 제2 좌측 영상 프레임 및 제2 우측 영상 프레임에 각각 상기 좌측 움직임 벡터 및 상기 우측 움직임 벡터를 반영하여 위치 차이정보를 산출할 수 있다.

[0015] 상기 차이 맵 업데이트부는 상기 업데이트된 초기 차이정보를 이용하여 상기 제2 시점과 연관된 최종 차이정보를 예측할 수 있다.

[0016] 상기 움직임 추정부는 상기 좌측 움직임 벡터, 상기 우측 움직임 벡터 및 상기 위치 차이정보를 이용하여 움직

임 벡터쌍을 산출할 수 있다.

[0017] 상기 차이 맵 업데이트부는 상기 움직임 벡터쌍을 이용하여 상기 제2 시점과 연관된 최종 차이정보를 획득할 수 있다.

[0018] 상기 움직임 추정부는 상기 좌측 매칭 블록 및 상기 우측 매칭 블록이 동일한 수직 방향 변위를 갖도록 하는 좌측 움직임 벡터 및 우측 움직임 벡터를 추정할 수 있다.

[0019] 본 발명의 일실시예에 따른 스테레오 비디오를 위한 움직임 추정 방법은 제1 시점과 연관된 제1 좌측 영상 프레임 및 제1 우측 영상 프레임을 이용하여 초기 차이정보를 산출하는 단계, 상기 제1 좌측 영상 프레임 및 상기 제1 우측 영상 프레임을 일정크기를 갖는 블록으로 각각 분할하여 좌측 매칭 블록 및 우측 매칭 블록을 선정하는 단계, 상기 좌측 매칭 블록 및 상기 우측 매칭 블록을 이용하여 좌측 움직임 벡터 및 우측 움직임 벡터를 추정하는 단계, 및 상기 좌측 움직임 벡터 및 상기 우측 움직임 벡터를 이용하여 상기 초기 차이정보를 업데이트 하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0020] 본 발명의 일실시예에 따르면, 좌측 시각과 우측 시각을 동시에 고려하여 동일한 물체에 대해 좌우 시각에서 대응되는 부분이 동일한 수직 움직임을 갖도록 제한을 두어, 대응되는 부분의 최종 움직임이 차이만 갖도록 할 수 있다.

[0021] 본 발명의 일실시예에 따르면, 제1 시점에 대한 좌, 우측 영상 프레임을 이용하여 초기 차이정보를 산출함으로써, 초기 차이정보를 이용하여 상기 제1 시점 이후에 발생하는 좌, 우측 영상 프레임의 차이정보를 예측할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 종래기술에 따른 스테레오 비디오의 좌우 영상을 도시한 도면이다.

도 2는 종래기술에 따른 중간 영상 프레임을 생성하는 일례를 도시한 도면이다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 스테레오 비디오를 위한 움직임 추정 시스템의 구성을 도시한 블록도이다.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 초기 차이정보를 획득하는 일례를 도시한 도면이다.

도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 매칭 블록을 선정하는 일례를 도시한 도면이다.

도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 영상 프레임 내 매칭 블록을 찾는 일례를 도시한 도면이다.

도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 움직임 벡터와 위치 차이정보를 산출하는 일례를 도시한 도면이다.

도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 최종 차이정보를 획득하는 일례를 도시한 도면이다.

도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 스테레오 비디오를 위한 움직임 추정 방법의 순서를 도시한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 이하, 첨부 도면들 및 첨부 도면들에 기재된 내용들을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예를 상세하게 설명하지만, 본 발명이 실시예에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다.

[0024] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 스테레오 비디오를 위한 움직임 추정 시스템의 구성을 도시한 블록도이다.

[0025] 도 3을 참고하면, 스테레오 비디오를 위한 움직임 추정 시스템(300, 이하, '움직임 추정 시스템'이라 함)은 블록 매칭부(310), 초기 차이 추정부(320), 움직임 추정부(330) 및 차이 맵 업데이트부(340)를 포함한다.

[0026] 초기 차이 추정부(320)는 제1 시점과 연관된 제1 좌측 영상 프레임 및 제1 우측 영상 프레임을 이용하여 초기 차이(disparity)정보를 산출한다. 여기서, 상기 제1 시점은 현재시점일 수 있으며, 초기 차이 추정부(320)는

현재 시점에 입력된 좌우 영상 프레임인 I_{LH}^{nH}, I_{RH}^{nH} 을 이용하여 제1 좌측 영상 프레임에 대한 좌측 초기

차이정보와 제1 우측 영상 프레임에 대한 우측 초기 차이정보 (D^{n1}, D^{n1})를 산출할 수 있다.

[0027] 초기 차이정보를 산출하는 방법은 다양하지만, 정확한 차이정보를 구하는 것도 움직임 추정과 마찬가지로 한계가 있다. 따라서, 상기 초기 차이정보는 대략적인 것으로, 시스템의 환경에 따라 필요한 속도와 정확도에 맞춰 사용할 수 있다. 초기 차이정보는 이후 차이 맵 업데이트부(340)에서 최종 움직임 예측이 수행된 이후 얻어지는 움직임 벡터를 이용하여 보다 정확한 최종 차이정보로 업데이트되며, 업데이트된 최종 차이정보

($\tilde{D}^{n1}, \tilde{D}^{n1}$)는 상기 제1 시점 이후에 발생된 제2 시점의 좌측, 우측 영상 프레임 (I^{n2}, I^{n2})의 움직임을 예측하는데 사용될 수 있다.

[0028] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 초기 차이정보를 획득하는 일례를 도시한 도면이다.

[0029] 도 4를 참고하면, 초기 차이정보(420)는 410의 영상을 작은 블록 단위로 나눈 뒤 계산하여 획득될 수 있다. 이후, 차이 맵 업데이트부(340)에 의해 초기 차이정보(420)를 업데이트하여 최종 차이정보(430)를 얻을 수 있는데, 최종 차이정보(430)는 상기 제1 시점 이후에 발생된 제2 시점의 영상 프레임 움직임을 예측하는데 사용된다.

[0030] 스테레오 비디오(Stereoscopic Video)는 시차가 상이한 두 개의 비디오로 구성되어 있기 때문에 공간 상의 하나의 물체가 좌우 영상 프레임에 동시에 나타나게 된다. 따라서, 블록 매칭부(310)는 좌우 영상 프레임을 작은 블록 단위로 나눴을 때, 하나의 영상 프레임 내의 블록에 담겨 있는 내용이 다른 영상 프레임의 어떤 블록에 담겨 있을지, 즉 동일한 물체의 한 부분이 좌우 영상 프레임의 어떤 블록에 서로 담겨 있는지 찾고 그 연결관계를 움직임 추정부(330)에 알려줄 수 있다.

[0031] 이를 위해, 블록 매칭부(310)는 상기 제1 좌측 영상 프레임 및 상기 제1 우측 영상 프레임을 일정크기를 갖는 블록으로 각각 분할하고, 상기 분할된 각 블록 내 차이정보를 이용하여 평균 차이정보를 산출한다. 평균 차이정보는 해당 블록의 내용이 다른 시차의 영상에서 얼마나 이동(Shift)되어 나타나는지를 알려준다.

[0032] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 매칭 블록을 선정하는 일례를 도시한 도면이다.

[0033] 도 5를 참고하면, 블록 매칭부(310)는 제1 좌측 영상 프레임(510)과 제1 우측 영상 프레임(530)을 사각형 모양의 일정크기를 갖는 블록으로 분할할 수 있다. 블록 매칭부(310)는 상기 분할된 각 블록 내 차이정보를 이용하여 평균 차이정보를 산출할 수 있다. 블록 매칭부(310)는 제1 좌측 영상 프레임(510)에서 상기 평균 차이정보만큼 좌측 블록으로 이동(화살표)시킬 수 있다(520). 블록 매칭부(310)는 제1 우측 영상 프레임(530)에서 상기 평균 차이정보만큼 우측 블록으로 이동(화살표)시킬 수 있다(540). 화살표가 평균 차이정보를 나타낸다.

[0034] 일반적으로, 평균 차이정보는 픽셀단위로 나오기 때문에 블록 그리드와 정확히 일치하지 않는다. 따라서, 블록 매칭부(310)는 가장 많이 겹치는 블록을 우선 매칭 블록으로 선정한다. 예컨대, 블록 매칭부(310)는 기준치(50%) 이상 겹치는 블록을 매칭 블록으로 선정할 수 있다. 도 5에서는 좌측 매칭 블록은 블록 3이, 우측 매칭 블록은 블록 d가 선정될 수 있다. 블록 매칭부(310)는 상기 좌측, 상기 우측 매칭 블록이 정확한지 한번 더 검증하는 과정을 거칠 수 있다. 예를 들어, 블록 매칭부(310)는 블록 d의 평균 차이정보를 산출하고, 산출된 평균 차이정보만큼 이동했을 때, 처음 시작했던 블록 3을 가장 많이 겹치는지로 확인할 수 있다. 따라서, 블록 매칭부(310)는 상기 검증을 통과한 좌측 매칭 블록과 우측 매칭 블록을 {3,d}로 선정할 수 있다.

[0035] 블록 매칭부(310)는 제1 좌측 영상 프레임(510)의 분할된 모든 블록들에 대해서 좌측 매칭 블록을 선정하고, 제1 우측 영상 프레임(530)의 분할된 모든 블록들에 대해서 우측 매칭 블록을 선정할 수 있다.

[0036] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 영상 프레임 내 매칭 블록을 찾는 일례를 도시한 도면이다.

[0037] 도 6을 참고하면, 블록 매칭부(310)는 제1 좌측 영상 프레임(610)에 포함된 모든 블록들에 대해서 좌측 매칭 블록(630)을 선정하고, 제1 우측 영상 프레임(620)에 포함된 모든 블록들에 대해서 우측 매칭 블록(640)을 선정할 수 있다. 도면에서는 흰색으로 표시된 블록은 매칭 블록을 선정한 것이고, 검은색 블록은 매칭 블록을 선정하는데 실패한 블록을 나타낸다.

[0038] 일반적으로, 움직임 벡터를 결정하기 위해서는 에러 함수(Error(/Cost) Function)가 먼저 정의되어야 한다. 움

움직임 추정부(330)는 여러 가지 가능한 움직임 벡터 후보들에 대해 정의된 에러 함수를 이용하여 에러값을 계산하고, 최소의 에러를 나타내는 움직임 벡터를 최종 움직임 벡터로 결정할 수 있다.

[0039] 움직임 추정부(330)는 상기 좌측 매칭 블록 및 상기 우측 매칭 블록을 이용하여 좌측 움직임 벡터 및 우측 움직임 벡터를 추정한다. 즉, 움직임 추정부(330)는 상기 좌측 매칭 블록 및 상기 우측 매칭 블록이 동일한 수직 방향 변위(y displacement)를 갖도록 하는 좌측 움직임 벡터 및 우측 움직임 벡터를 추정할 수 있다. 이는, 움직임 추정부(330)는 좌측/우측 매칭 블록들이 수평 방향 변위(x displacement)는 서로 다르더라도, 수직 방향 변위는 동일하도록 하는 움직임 벡터를 추정하기 위한 것이다.

[0040] 움직임 추정부(330)는 복수의 좌측 매칭 블록들 및 복수의 우측 매칭 블록들 중에서, 하나의 좌측 매칭 블록과 하나의 우측 매칭 블록에 대해서 좌측 움직임 벡터 및 우측 움직임 벡터를 추정할 수 있다.

[0041] 예를 들어, 움직임 추정부(330)는 상기 좌측 움직임 벡터, 상기 우측 움직임 벡터 및 위치 차이정보를 이용하여

움직임 벡터쌍 $\{V^L, V^R\}$ 을 산출할 수 있다. 이때 가능한 움직임 벡터쌍 후보들 집합 $\{ \{V^L, V^R\} \in S \}$ 은 동일한 수직적 움직임을 갖는 벡터들로 제한한다. 따라서, 동일 물체를 담고 있는 좌, 우측의 두 매칭 블록이 동일한 수직적 움직임을 갖게 돼, 이후 프레임을 변환 시 만들어지는 중간 영상 프레임에서 차이정보만 존재하게 된다.

수학식 1

$$M^L(V^L) + M^R(V^R) + \alpha \cdot M^D(V^L, V^R, D)$$

[0043] V^L 은 좌측 움직임 벡터, V^R 는 우측 움직임 벡터, M^L 은 좌측 움직임 벡터만큼 움직임 보상된 위치와의 차이정보, M^R 은 우측 움직임 벡터만큼 움직임 보상된 위치와의 차이정보, M^D 는 차이정보의 불일치를 표시하는 부함수로, V^L , V^R , D 에 의존적인 부함수이다.

[0044] 움직임 추정부(330)는 수학식 1을 이용하여 위치 차이정보(M^D)를 산출할 수 있다. 예컨대, 움직임 추정부(330)는 상기 제1 시점과 상이한 제2 시점과 연관된 제2 좌측 영상 프레임 및 제2 우측 영상 프레임에 각각 상기 좌측 움직임 벡터 및 상기 우측 움직임 벡터를 반영하여 위치 차이정보를 산출할 수 있다.

[0045] 움직임 추정부(330)는 Sum of Squared Differences(SSD) 또는 Mean of Absolute Differences(MAD)을 이용하여 M^L 과 M^R 를 산출할 수 있다. 상기 두 값은 각각 검토하는 움직임 벡터에만 의존하기 때문에 해당 움직임 벡터의 함수 형태로 표시할 수 있다.

[0046] 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 움직임 벡터와 위치 차이정보를 산출하는 일례를 도시한 도면이다.

[0047] 도 7을 참고하면, 좌측 움직임 벡터와 우측 움직임 벡터를 두 블록(710, 720)은 실제 공간 상에서 동일한 물체를 표현하고 있기 때문에, 찾고자 하는 움직임 벡터가 물체의 정확한 움직임을 반영한다면, 다음에 입력된 좌우 영상 프레임에서 두 움직임 벡터가 가리키는 영역 간에도 이 관계는 유지되어야 한다(730, 740).

[0048] 즉, 움직임 추정부(330)는 제1 시점(n번째)의 좌측 영상 프레임과 우측 영상 프레임에서 굵은 실선으로 표시된

두 개의 매칭 블록에 대해서, 움직임 벡터쌍 후보 $\{V^L, V^R\}$ 에 의해 n+1번째 좌우 영상 내에 지시되는 블록 영역 MCB^L 과 MCB^R 을 찾을 수 있는데, 이 두 블록 영역도 서로 동일한 물체를 담고 있어야 한다. 이를 확인하기 위해, 움직임 추정부(330)는 상기 제1 시점 이후(시간상 늦음)에 발생된 제2 시점(n+1번째) 좌측 영상 프레임과 우측 영상 프레임에 대해 만들어진 차이정보를 이용할 수 있다. 움직임 추정부(330)는 MCB^L 영역 내의 평균 차이정보를 D 라 하면, 수학식 2가 성립된다.

수학식 2

[0049]

$$P^L + V^L + D = P^R + V^R$$

[0050]

여기서, P^L 은 좌측 매칭 블록의 중심 위치, P^R 은 우측 매칭 블록의 중심 위치, V^L 은 좌측 움직임 벡터, V^R 은 우측 움직임 벡터, D 는 평균 차이정보를 나타낸다.

[0051]

움직임 추정부(330)는 수학식 2를 이용하여 차이정보 불일치를 나타내는 에러 텀(Error Term) M^D 는 수학식 3을 세울 수 있다.

수학식 3

[0052]

$$M^D = \left| (P^L + V^L + D) - (P^R + V^R) \right|$$

수학식 4

[0053]

$$\{V^{L*}, V^{R*}\} = \arg \min_{\{V^L, V^R\} \in S} (M^L(V^L) + M^R(V^R) + \alpha \cdot M^D(V^L, V^R, D))$$

[0054]

α 는 상수로서, 최종 움직임 벡터쌍을 결정하는데, 차이정보 불일치의 영향도를 조절한다.

[0055]

차이 맵 데이터부(340)는 상기 움직임 벡터쌍을 이용하여 상기 제2 시점과 연관된 최종 차이정보를 획득할 수 있다. 예컨대, 차이 맵 데이터부(340)는 수학식 4로부터 최종 움직임 벡터쌍 $\{V^{L*}, V^{R*}\}$ 이 결정되면, 실제 해당 부분 MCB^L 과 MCB^R 의 차이정보는 각각 $(P^R + V^R) - (P^L + V^L)$ 과 $(P^L + V^L) - (P^R + V^R)$ 이라 생각할 수 있기 때문에, 이미 얻어진 초기 차이정보에 해당 값을 적용하여 최종 차이정보의 정확도를 높일 수 있다.

[0056]

도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 최종 차이정보를 획득하는 일례를 도시한 도면이다.

[0057]

도 8을 참고하면, 초기 차이정보는 블록 단위로 평균 차이정보를 구하기 때문에, 차이정보에 블록 형태가 남아 있다. 810에서는 최종 움직임 벡터에 의해 정해지는 MCB^L 가 위치되고, $D = \{P^R + V^R\} - \{P^L + V^L\}$ 값으로 채워진 블록이 있다면, 최종 차이정보(820)는 수학식 5와 같이 초기 차이정보와 가중 평균하여 업데이트될 수 있다.

수학식 5

[0058]

$$\tilde{D}^{L,n+1} = \beta \cdot D^{L,n+1} + (1 - \beta) \cdot D$$

[0059]

β 는 상수, $\tilde{D}^{L,n+1}$ 는 n+1번째 좌측 영상 프레임에 대한 최종 차이정보, $D^{L,n+1}$ 는 n+1번째 좌측 영상 프레임에 대한 초기 차이정보이다.

[0060]

따라서, 차이 맵 업데이트부(340)는 상기 초기 차이정보를 이용하여 상기 제2 시점과 연관된 최종 차이정보를 예측할 수 있다.

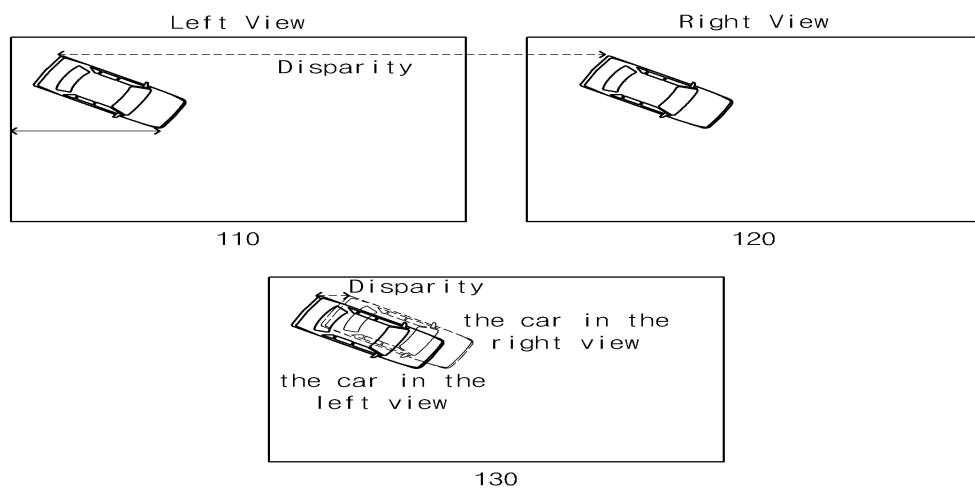
- [0061] 도 9는 본 발명의 실시시에 따른 스테레오 비디오를 위한 움직임 추정 방법의 순서를 도시한 흐름도이다.
- [0062] 도 9를 참고하면, 단계 S910에서, 스테레오 비디오를 위한 움직임 추정 방법(이하, '움직임 추정 방법'이라 함)은 제1 시점과 연관된 제1 좌측 영상 프레임 및 제1 우측 영상 프레임을 이용하여 초기 차이정보를 산출한다.
- [0063] 단계 S920에서, 상기 움직임 추정 방법은 상기 제1 좌측 영상 프레임 및 상기 제1 우측 영상 프레임을 일정크기를 갖는 블록으로 각각 분할하여 좌측 매칭 블록 및 우측 매칭 블록을 선정한다.
- [0064] 예를 들어, 상기 움직임 추정 방법은 상기 분할된 각 블록 내 차이정보를 이용하여 평균 차이정보를 산출하고, 상기 평균 차이정보와 기준치 이상 중복하는 좌측 블록 및 우측 블록을 좌측 매칭 블록 및 우측 매칭 블록으로 선정할 수 있다. 이때, 상기 움직임 추정 방법은 분할된 모든 블록들 각각에 대한 매칭 블록을 선정할 수 있다.
- [0065] 단계 S930에서, 상기 움직임 추정 방법은 상기 좌측 매칭 블록 및 상기 우측 매칭 블록을 이용하여 좌측 움직임 벡터 및 우측 움직임 벡터를 추정한다. 이때, 상기 움직임 추정 방법은 상기 좌측 매칭 블록 및 상기 우측 매칭 블록이 동일한 수직 방향 변위를 갖도록 하는 좌측 움직임 벡터 및 우측 움직임 벡터를 추정할 수 있다.
- [0066] 상기 움직임 추정 방법은 상기 제1 시점과 상이한 제2 시점과 연관된 제2 좌측 영상 프레임 및 제2 우측 영상 프레임에 각각 상기 좌측 움직임 벡터 및 상기 우측 움직임 벡터를 반영하여 위치 차이정보를 산출할 수 있다. 상기 움직임 추정 방법은 상기 좌측 움직임 벡터, 상기 우측 움직임 벡터 및 상기 위치 차이정보를 이용하여 움직임 벡터쌍을 산출할 수 있다.
- [0067] 단계 S940에서, 상기 움직임 추정 방법은 상기 좌측 움직임 벡터 및 상기 우측 움직임 벡터를 이용하여 상기 초기 차이정보를 업데이트한다. 상기 움직임 추정 방법은 상기 업데이트된 초기 차이정보를 이용하여 상기 제2 시점과 연관된 최종 차이정보를 예측할 수 있다. 또한, 상기 움직임 추정 방법은 상기 움직임 벡터쌍을 이용하여 상기 제2 시점과 연관된 최종 차이정보를 획득할 수 있다.
- [0068] 본 발명의 실시시에 따른 방법들은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 본 발명의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.
- [0069] 이상과 같이 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 그러므로, 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐만 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

부호의 설명

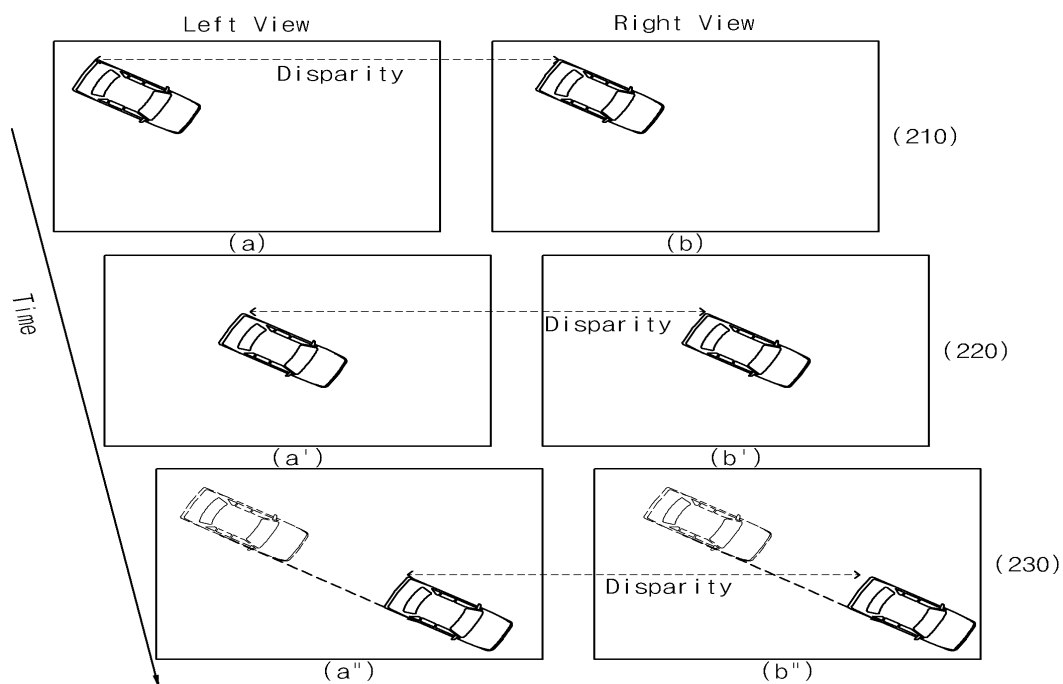
- [0070] 300: 스테레오 비디오를 위한 움직임 추정 시스템
- 310: 블록 매칭부
- 320: 초기 차이 추정부
- 330: 움직임 추정부
- 340: 차이 맵 업데이트부

도면

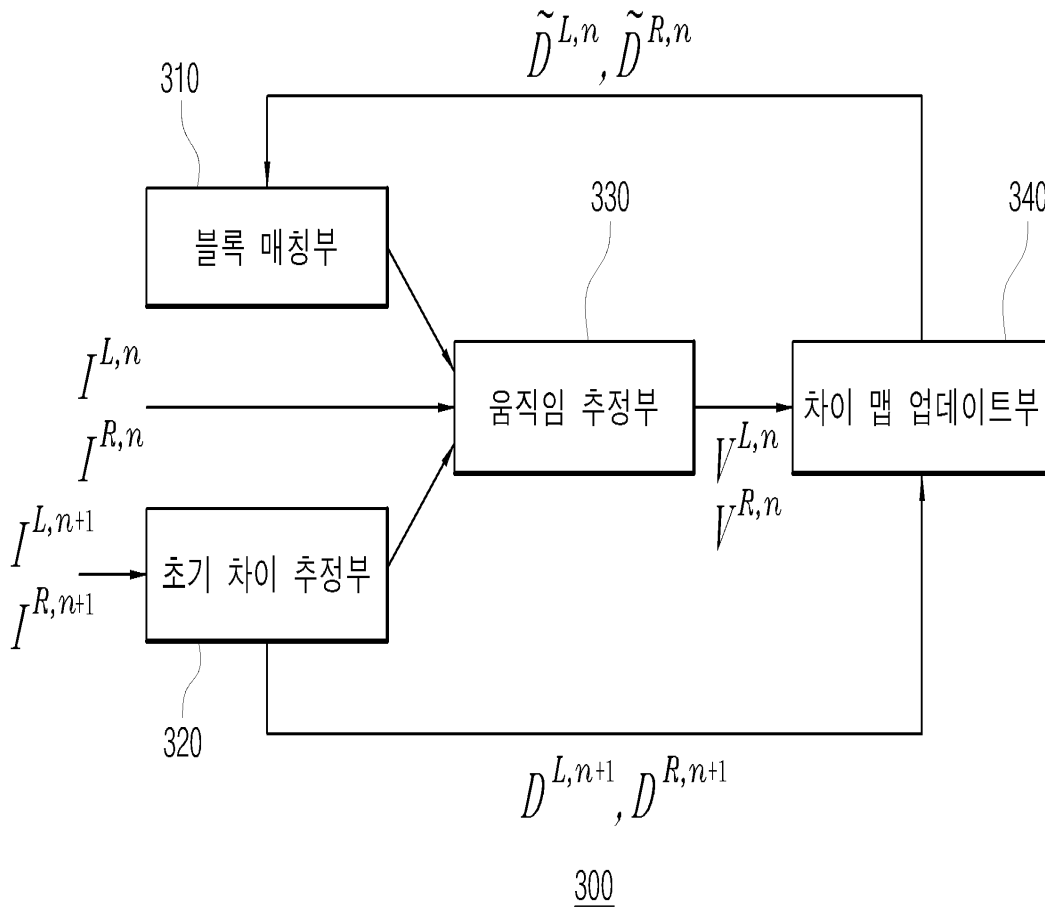
도면1



도면2



도면3



도면4

410



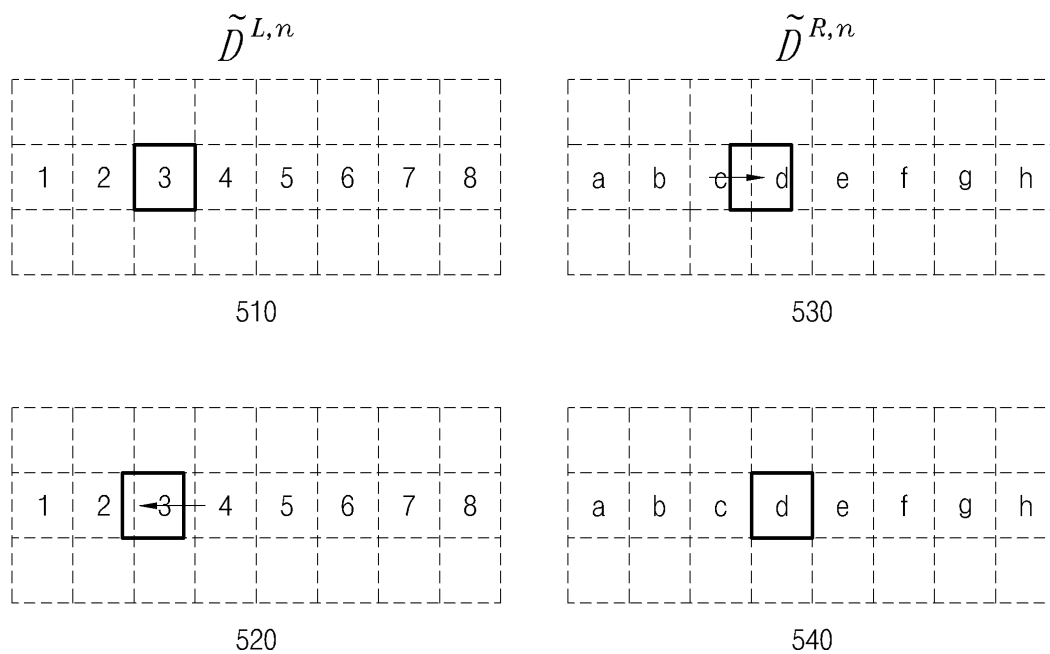
420



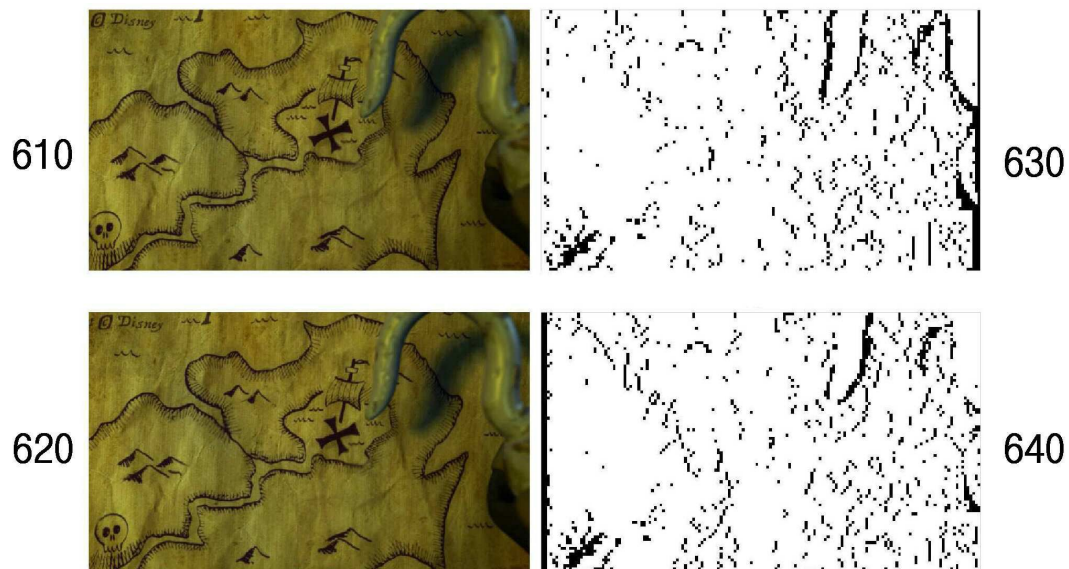
430



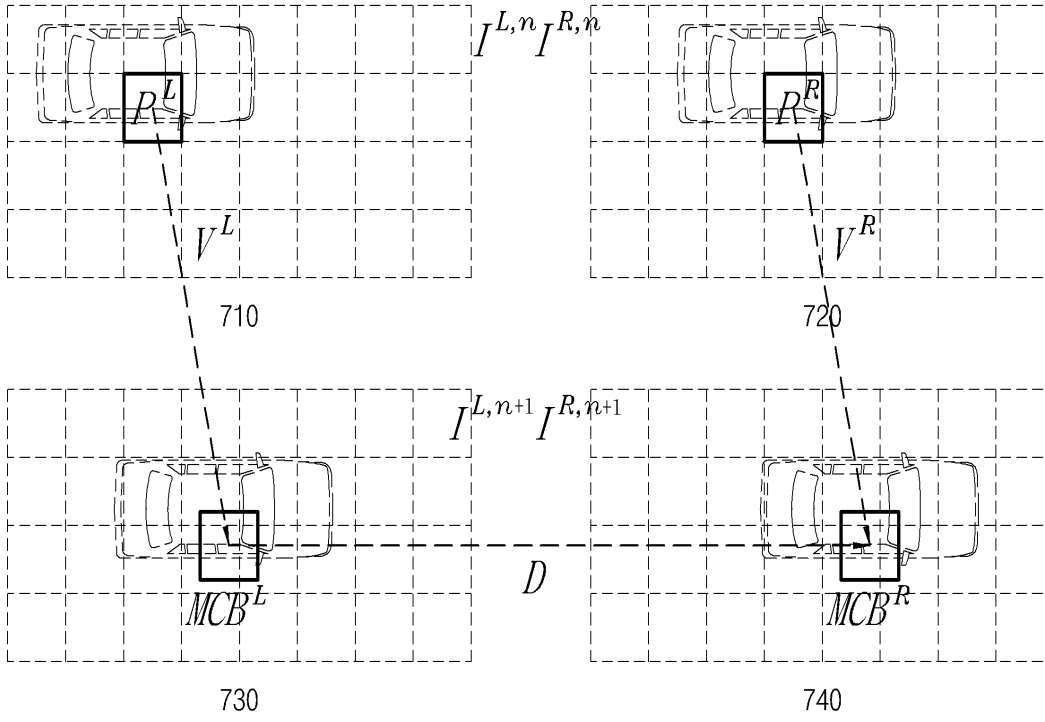
도면5



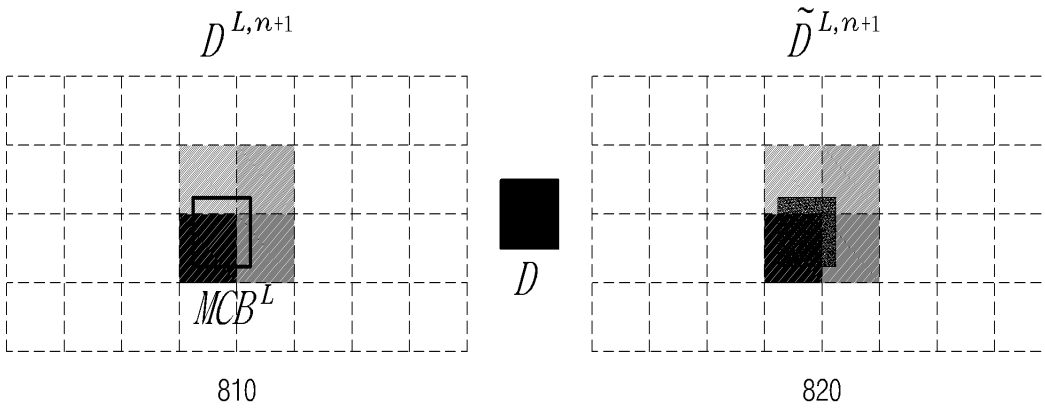
도면6



도면7



도면8



도면9

