

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. H04N 7/24 (2006.01)	(11) 공개번호 (43) 공개일자	10-2006-0050348 2006년05월19일
--	------------------------	--------------------------------

(21) 출원번호	10-2005-0072966
(22) 출원일자	2005년08월09일

(30) 우선권주장	1020040063885	2004년08월13일	대한민국(KR)
------------	---------------	-------------	----------

(71) 출원인	경희대학교 산학협력단 경기 용인시 기흥읍 서천리 1 삼성전자주식회사 경기도 수원시 영통구 매탄동 416
----------	--

(72) 발명자	박광훈 경기 성남시 분당구 분당동 45번지 동아빌라 B동 302호
----------	---

(74) 대리인	리엔목특허법인
----------	---------

심사청구 : 있음

(54) 20면체 파노라마 영상의 부호화 및 복호화를 위한 방법 및장치

요약

본 발명은 20면체 파노라마 영상의 패치를 재구성하여 효율적으로 부호화 및 복호화를 수행하기 위한 방법 및 장치에 관한 것으로, 본 발명에 의하면 20면체 파노라마 영상의 전개도에서 각각 상단부 및 하단부를 구성하는 패치들을 중간부를 구성하는 패치들로부터 분할하고 분할된 패치들을 상관 관계가 높은 패치들끼리 인접하도록 2차원 평면에 재구성한 후 재구성된 패치들을 부호화함으로써 코딩 효율이 낮은 경계부 매크로 블록의 숫자를 줄이는 동시에 3차원 공간에서 인접하는 패치들간의 상관 관계를 움직임 추정이나 보상에 이용할 수 있게 되어, 종래 기술에 비하여 높은 코딩 효율을 얻을 수 있다.

대표도

도 4a

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 20면체 파노라마 영상의 전개도,

도 2는 종래 기술에 따라 20면체 파노라마 영상을 코딩하는 방법을 설명하기 위한 도면,

도 3은 20면체 파노라마 영상의 정삼각형 패치들 간의 공간적 상관 관계를 나타낸 도면,

도 4a 내지 도 4b는 본 발명에 따른 부호화 과정을 간략히 나타낸 순서도,

도 5a 내지 도 5d는 20면체 파노라마 영상의 상단부 및 하단부에 대한 분석도,

도 6a 내지 도 6b는 본 발명의 일실시예에 따라 패치들을 재구성한 결과 상단부 및 하단부의 향상된 코딩 효율을 설명하기 위한 도면,

도 7a 내지 도 7b는 본 발명의 다른 실시예에 따라 패치들을 재구성한 결과 상단부 및 하단부의 향상된 코딩 효율을 설명하기 위한 도면,

도 8a 내지 도 8b는 본 발명의 일실시예에 따라 패치들을 재구성한 결과 중간부의 향상된 코딩 효율을 설명하기 위한 도면이다.

도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따라 패치들을 재구성한 결과 중간부의 향상된 코딩 효율을 설명하기 위한 도면,

도 10은 본 발명의 일실시예에 따른 인코더 및 디코더의 블록도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 동영상의 부호화 및 복호화에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 20면체 파노라마 동영상의 패치를 재구성하여 효율적으로 부호화 및 복호화를 수행하기 위한 방법 및 장치에 관한 것이다.

전 방향(omni-directional) 비디오 카메라 시스템은 고정 시점(視點)을 기준으로 360도 전 방향 영상을 촬영할 수 있는 카메라 시스템을 말한다. 전 방향 비디오 카메라 시스템은 카메라에 쌍곡면 거울과 같은 특수 형태의 거울이나 어안렌즈와 같은 특수 렌즈를 장착하거나 다수의 카메라를 이용하여 전 방향을 촬영한다.

전 방향 비디오 코딩 방법이 적용되는 일 예로 삼차원 실감 방송이 있다. 삼차원 실감 방송의 일 예를 들면, 야구 경기 등에서 다양한 시점(視點)에서의 광경에 대한 영상 정보는 시청자측 단말기로 모두 주어진다. 즉, 투수의 입장에서, 포수의 입장에서, 타자의 입장에서, 1루석 관중의 입장에서, 시점 등에서의 다양한 영상 정보가 시청자에게 제공된다. 시청자는 보고 싶은 시점을 스스로 결정하여 그 시점에서의 영상을 시청할 수 있다.

전 방향 카메라 시스템에 의해 촬영된 영상은 3차원의 구형 환경에 대응되는 특징을 갖는다. 따라서 전 방향 카메라 시스템에 의해 촬영된 3차원 영상을 2차원 평면 영상으로 변환한다. 이 때 2차원 평면 영상은 전 방향 영상을 포함하는 파노라마 영상이 되며, 2차원 파노라마 영상에 대해 전 방향 비디오 코딩이 수행된다.

이러한 파노라마 영상은 통상적으로 기존의 2차원 영상에 비하여 크기가 매우 크며, 좋은 화질의 영상을 전송하기 위하여 대역폭이 지나치게 커지게 되어 효율적인 코딩이 매우 중요하다.

전세계적으로, 전방향 비디오 영상을 처리하기 위한 다양한 방법들이 심도있게 연구되고 있다. 특히 20면체 영상(Icosahedron image)은 비디오 코딩에 적용할 경우 그 전개도는 도 1에 도시된 바와 같이 20개의 정삼각형 형태의 패치(patch)영상으로 구성되며, 구(Sphere)에 비교적 정확하게 매칭이 되어 많은 연구대상이 되고 있다.

도 2는 종래 기술에 따라 20면체 파노라마 영상을 코딩하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

우선 20면체의 외곽선(점선으로 표시된 직사각형)을 설정하고, 외곽선을 모두 포함하도록 매크로블록을 배열한 후, 20면체 파노라마 영상을 매크로블록 단위로 코딩한다.

검은색으로 채워진 블록은 20면체 밖에 존재하는 블록으로서, 아무런 영상 정보를 포함하지 않는 블록으로 엔코딩, 디코딩 시 스킵(Skip)처리하게 된다.

흰색으로 채워진 블록은 해당블록이 20면체 내부에 위치하는 것으로서 프레임단위의 코딩기법에서 사용되는 방법을 이용하여 코딩을 수행한다. 그러나, 회색으로 채워진 블록은 각 패치의 경계면에 위치한 블록으로 일반적인 프레임단위의 코딩 기법을 사용하게 되면, 경계부에서 상당히 많은 고주파 성분(high-frequency component)들이 발생되어 코딩효율이 급격히 저하된다.

예를 들면, 도 2의 20면체 파노라마 영상을 처리하기 위해서는 가로 24개, 세로 12개 총 288개의 매크로블록을 처리하여야 하는데, 그 중 109개의 경계부의 매크로블록을 처리하여야 하며, 이는 38%의 매크로블록에서 낮은 효율의 코딩이 수행된다는 것을 의미한다. 예를 들면, 상단부의 1, 5, 9, 13, 17 패치들을 처리하기 위해서 총 96개의 매크로블록 중, 47개의 매크로블록이 경계부 매크로블록으로 구성되며, 이는 상단부의 약 49%의 매크로블록에서 낮은 효율의 코딩이 수행된다는 것을 의미한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 20면체를 구성하는 정삼각형 패치간의 공간적 상관관계를 이용하여 코딩효율이 저하될 가능성이 높은 경계부 매크로블록(Boundary macroblock)의 개수가 줄어들도록 패치들을 재구성하여 높은 동영상 코딩 효율을 얻을 수 있도록 하는 장치 및 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 20개의 정삼각형 패치들로 구성되는 20면체 파노라마 영상을 부호화하는 방법에 있어서, (a) 상기 20면체 파노라마 영상의 전개도에서 각각 상단부 및 하단부를 구성하는 패치들을 중간부를 구성하는 패치들로부터 분할하는 단계; (b) 상기 분할된 패치들을 상관 관계가 높은 패치들끼리 인접하도록 2차원 평면에 재구성하는 단계; 및 (c) 상기 재구성된 패치들을 부호화하는 단계를 포함한다.

여기서, 상기 (b)단계는, 상기 상단부를 구성하는 5개의 패치들을 3차원 공간상의 20면체에서 공유되었던 5개 경계면 중 4개의 경계면이 공유되도록 2차원 평면에 재구성하고, 재구성을 한 결과 하나의 경계면만을 다른 패치와 공유하고 있는 두 개의 패치들에서, 3차원 공간상의 20면체에서는 서로 공유되었으나 상기 재구성한 결과 공유되지 않는 경계면들이 포함되도록 각 패치들의 일부를 복사하여 하나의 정삼각형 패치를 생성한 후, 3차원 공간상의 20면체의 상단부에서와 동일하게 5개의 경계면이 공유되도록 상기 2차원 평면상에 재구성된 패치들 사이에 삽입하는 것이 바람직하다. 이러한 방법은 하단부에 대하여도 마찬가지로 적용된다.

한편, 중간부의 전개도에서는 최우측에 있는 패치의 오른쪽 부분을 복사하여 최좌측에 있는 패치와 한 경계면을 공유하도록 삽입하고, 최좌측에 있는 패치의 왼쪽 부분을 복사하여 최우측에 있는 패치와 한 경계면을 공유하도록 삽입하는 것이 바람직하다.

또한 본 발명은, 20개의 정삼각형 패치들로 구성되는 20면체 파노라마 영상을 부호화하는 장치에 있어서, 상기 20면체의 전개도에서 각각 상기 20면체의 상단부 및 하단부를 구성하는 패치들을 중간부를 구성하는 패치들로부터 분할하는 영상 분할부; 상기 영상분할부에 의해 분할된 패치들을 상관 관계가 높은 패치들끼리 인접하도록 2차원 평면에 재구성하는 영상재구성부; 및 상기 재구성된 패치들을 부호화하는 영상부호화부를 포함한다.

여기서, 상기 영상재구성부는 상기 상단부를 구성하는 5개의 패치들을 3차원 공간상의 20면체에서 공유되었던 5개 경계면 중 4개의 경계면이 공유되도록 2차원 평면에 재구성하고, 재구성 결과 하나의 경계면만을 다른 패치와 공유하고 있는 두 개의 패치들에서, 3차원 공간상의 20면체에서는 서로 공유되었으나 상기 재구성 결과 공유되지 않는 경계면들이 포함되도록 각 패치들의 일부를 복사하여 하나의 정삼각형 패치를 생성하고, 상기 생성된 패치를 3차원 공간상의 20면체의 하단부에서와 동일하게 5개의 경계면이 공유되도록 상기 2차원 평면상에 재구성된 패치들 사이에 삽입하는 것이 바람직하다. 이는 하단부에 대하여도 마찬가지로 적용된다.

한편, 상기 영상재구성부는 상기 중간부의 전개도에서 최우측에 있는 패치의 오른쪽 부분을 복사하여 최좌측에 있는 패치와 한 경계면을 공유하도록 삽입하고, 최좌측에 있는 패치의 왼쪽 부분을 복사하여 최우측에 있는 패치와 한 경계면을 공유하도록 삽입하는 것이 바람직하다.

또한 본 발명은, 20개의 정삼각형 패치들로 구성되는 20면체 파노라마 영상을 복호화하는 방법에 있어서, (a) 상관 관계가 높은 패치들끼리 인접하도록 재구성된 패치들이 부호화된 스트림을 수신하여 복호화하는 단계; (b) 상기 복호화 결과 생성된 패치들을 상기 재구성하기 이전의 형태로 복원하는 단계; 및 (c) 상기 복원된 재구성된 패치들을 합체하여 상기 20면체의 전개도를 생성하는 단계를 포함한다.

또한 본 발명은, 20개의 정삼각형 패치들로 구성되는 20면체 파노라마 영상을 복호화하는 장치에 있어서, 상관 관계가 높은 패치들끼리 인접하도록 재구성된 패치들이 부호화된 비트스트림을 수신하여 복호화하는 영상복호화부; 상기 복호화 결과 생성된 패치들을 상기 재구성하기 이전의 형태로 구성하는 영상복원부; 및 상기 복원된 패치들을 합체하여 상기 20면체 파노라마 영상의 전개도를 생성하는 영상합체부를 포함한다.

또한 본 발명은, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체에 있어서, 20면체 파노라마 영상의 전개도에서 각각 상단부 및 하단부를 구성하는 패치들을 중간부를 구성하는 패치들로부터 분할하는 단계; 상기 분할된 패치들을 상관 관계가 높은 패치들끼리 인접하도록 2차원 평면에 재구성하는 단계; 및 상기 재구성된 패치들을 부호화하는 단계를 포함하는, 20개의 정삼각형 패치들로 구성되는 20면체 파노라마 영상을 부호화하는 방법을 수행하기 위한 프로그램이 기록된 기록 매체를 제공한다.

또한 본 발명은, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체에 있어서, 20면체 파노라마 영상의 전개도에서 상관 관계가 높은 패치들끼리 인접하도록 재구성된 패치들이 부호화된 비트 스트림을 수신하여 복호화하는 단계; 상기 복호화 결과 생성된 패치들을 상기 재구성하기 이전의 형태로 복원하는 단계; 및 상기 복원된 재구성된 패치들을 합체하여 상기 20면체 파노라마 영상의 전개도를 생성하는 단계를 포함하는, 20개의 정삼각형 패치들로 구성되는 20면체 파노라마 영상을 복호화하는 방법을 수행하기 위한 프로그램이 기록된 기록 매체를 제공한다.

이하에서 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.

도 3은 20면체 파노라마 영상의 정삼각형 패치들 간의 공간적 상관 관계를 나타낸 도면이다.

도 3에 도시된 바와 같이, 상단부의 1, 5, 9, 13, 17 패치와 하단부의 4, 8, 12, 16, 20 패치 그리고 중앙부의 2와 19 패치는 20면체를 구성하였을 때 서로 연결이 되어 있다. 따라서, 이들 간에는 높은 상관 관계가 존재하는데, 전술한 종래 기술에 따르면 도 1에서와 같은 20면체의 전개도 상태 그대로 코딩이 수행되므로 이러한 상관관계를 전혀 이용할 수 없게 되어 코딩효율이 저하되는 것이다.

도 4a는 본 발명에 따른 부호화 과정을 간략히 나타낸 순서도이다.

본 발명에 따른 디코더에 20면체 파노라마 영상이 입력되면(410), 상단부를 구성하는 패치들 및 하단부를 구성하는 패치들을 중간부를 구성하는 패치들의 그룹으로부터 분할한다(420). 그리고, 분할된 패치들을 상관관계가 높은 패치들이 인접하도록 재구성한 후(430), 재구성된 패치들을 코딩한다(440). 상관관계가 높은 패치들을 재구성하는 방법에는 여러가지가 있을 수 있다. 이에 대하여는 후술한다.

도 4b는 본 발명에 따른 부호화 과정을 간략히 나타낸 순서도이다. 디코더에서는 상기의 인코더에서와 역순으로 복호화 과정이 수행된다. 즉, 인코더로부터 비트 스트림이 수신되면(450), 수신된 비트스트림을 복호화하여 20면체 파노라마 영상을 구성하는 패치들을 생성하고(460), 생성된 패치들은 전술한 바와 같이 인코더에서 재구성된 것이므로, 이 패치들을 원래의 형태로 복원한다(470). 마지막으로, 복원된 상단부, 중간부, 하단부의 패치들을 합체하여 20면체 파노라마 영상의 전개도 형태로 구성한다(480).

도 5a 내지 도 5b는 20면체의 상단면에 대한 평면도 및 사시도이다.

20면체의 상단부를 위에서 관찰하면, 도 5a에서와 같이 정삼각형 5개로 구성된다. 앞서 살펴본 바와 같이, 이 삼각형들을 모두 연결되어 있어 공간적 상관관계가 높으므로, 코딩시 이들의 상관 관계를 이용하면 경계부의 매크로블록 수가 줄어들어 코딩 효율이 향상될 것이다. 그러나, 코딩을 위해서는 2차원 평면상에 영상 패치를 전개해야 하는데, 상단부의 패치들을 모두 연결하게 되면 도 5b에 도시된 바와 같이 3차원 공간상의 입체형상이 된다. 이는 물론 하단부에 대하여도 마찬가지이다. 5c 내지 도 5d는 20면체 파노라마 영상의 상단부 및 하단부에 대한 전개도이다. 전술한 바와 같이, 상단부 및 하단부의 패치들을 모두 연결하는 것이 경계부의 매크로블록 수를 줄일 수 있어 이상적이지만, 그러한 형태로는 2차원 평면에 전개할 수 없으므로 코딩을 할 수 없으며, 2차원 평면에 전개하면 상단부는 도 5c, 하단부는 도 5d와 같은 형태가 된다.

도 6a 내지 도 6b는 본 발명의 일실시예에 따라 패치들을 재구성한 결과 상단부 및 하단부의 향상된 코딩 효율을 설명하기 위한 도면이다.

도 6a에 도시된 바와 같이 본 발명에 따라 상단부의 패치들만을 따로 전개하여 코딩을 수행하면, 도 2에 비하여 상대적으로 적은 수의 경계부 매크로블록이 도출된다. 도 2에서의 경우 상단부 패치들에 대하여 코딩해야 할 경계부 매크로블록의 수는 47개이지만, 도 6a에 도시된 패치들의 구성에 따르면 코딩해야 할 경계부 매크로블록의 개수는 32개에 불과하여 코딩효율이 향상되는 것을 알 수 있다. 이는 도 6b에 도시된 하단부에 대하여도 마찬가지이다.

본 실시예에 의하면, 도 2에서에 비하여 코딩 효율은 향상되었으나, 상단부의 경우 1번 패치와 17번 패치, 하단부의 경우 4번 패치와 20번 패치의 상관관계가 있음에도 불구하고, 이를 이용하지 못하고 있다. 이하에서는 이들의 상관관계를 이용하기 위한 또다른 실시예를 설명한다.

도 7a 내지 도 7b는 본 발명의 다른 실시예에 따라 패치들을 재구성한 결과 상단부 및 하단부의 향상된 코딩 효율을 설명하기 위한 도면이다.

본 실시예에 따르면, 다른 패치들을 이용하여 더미(dummy) 패치를 생성한 후, 이를 삽입하여 인코딩과 디코딩을 수행하고, 영상을 디스플레이할 때는, 셰이프마스크(shape mask)를 이용하여 더미 패치에 해당하는 부분을 제거하는 방법이 사용된다.

즉, 도 7a에 도시된 바와 같이 상단부의 경우, 1번 패치와 인접한 절반에는 17번 패치의 오른쪽 절반부를 복사해서 채우고, 17번 패치와 인접한 절반에는 1번 패치의 왼쪽 부분 절반을 복사해서 채운후에 인코딩 및 디코딩을 수행하면, 도시된 바와 같이 6a에 비해 경계부의 매크로블록 수가 줄어들어 코딩효율을 향상시킬 수 있다. 도 6a와 비교해보면, 경계부의 매크로블록의 수가 47개에서 23개로 절반이상 줄어든 것을 알 수 있다. 이는 도 7b에 도시된 바와 같이 하단부에서도 마찬가지로 적용된다. 즉 하단부에서는 4번 패치와 인접한 절반에는 20번 패치의 오른쪽 절반부를 복사해서 채우고, 20번 패치와 인접한 절반에는 4번 패치의 왼쪽 부분 절반을 복사해서 더미패치를 생성하게 된다.

도 8은 본 발명의 일실시예에 따라 패치들을 재구성한 결과 중간부의 향상된 코딩 효율을 설명하기 위한 도면이다.

본 실시예에 따라 20면체 파노라마 영상의 중간부분을 코딩하는 방법은 간단하다. 중간 부분을 구성하는 정삼각형 패치들 사이에는 밀접한 상관관계가 있으므로 도 8에 15에 도시한 바와 같이 긴 마름모 모양의 형태에서는 최좌측과 최우측에 몇 개의 경계 매크로블록이 나타나며, 이를 2차원 동영상 코딩방법으로 처리하면 된다. 다만, 여기서 2번 패치와 19번 패치 사이에는 공간적인 상관관계가 매우 크게 존재하는데, 이러한 상관관계를 이용하지 못하고 있는 단점이 있다.

도 9은 본 발명의 다른 실시예에 따라 패치들을 재구성한 결과 중간부의 향상된 코딩 효율을 설명하기 위한 도면이다.

본 실시예에서는 도 8의 구성에서 2번 패치와 19번 패치 사이의 공간적인 상관관계를 이용하지 못하는 단점을 해결하기 위해 더미패치를 도입한다. 즉, 2번 패치의 왼쪽 영역에 19번 패치의 오른쪽 부분을 복사하여 채우고, 19번 패치의 오른쪽 영역에 패치 2의 왼쪽 부분을 복사하여 가상공간 영역에 채워서, 직사각형 형태의 프레임단위의 코딩기법을 이용하여 코딩을 완료한 후, 영상을 디스플레이할 때는, 셰이프마스크(shape mask)를 이용하여 더미 패치에 해당하는 부분을 제거하는 방법이 사용될 수 있을 것이다. 이러한 방법에 따르면, 2번 패치와 19번 패치의 상관관계를 이용할 수 있고, 경계부의 매크로블록을 없앨 수 있어서 도 8의 경우에 비해 코딩 효율을 향상시킬 수 있다.

도 10은 본 발명의 일실시예에 따른 인코더(700) 및 디코더(790)의 블록도이다.

도 10에 도시된 바와 같이, 인코더(700)는 영상 분할부(710), 영상 재구성부(720), 제1영상 부호화부(730) 및 제2영상 부호화부(740)로 구성된다.

영상 분할부(710)는 20면체 영상 파노라마의 전개도에서 각각 상기 20면체의 상단부 및 하단부를 구성하는 패치들을 중간부를 구성하는 패치들로부터 분할하고, 영상 재구성부(720)는 전술한 방법들을 이용하여 영상분할부(710)에 의해 분할된 정삼각형 패치들을 상관 관계가 높은 패치들끼리 인접하도록 2차원 평면에 재구성한다. 제1영상 부호화부(730) 및 제2영상 부호화부(740)는 영상 재구성부(720)에 의해 재구성된 패치들을 부호화하는데, 20면체 파노라마 영상의 중간부는 상단부 및 하단부와는 다른 방식으로 인코딩되므로 두 개의 부호화부가 필요하다. 만약 상단부 및 하단부를 별도로 인코딩

하는 경우에는 모두 세 개의 부호화부가 필요할 것이다. 본 실시예에서는 중간부의 패치들이 영상 재구성부(720)를 거치도록 했으나, 상단부 및 하단부로부터 분할된 중간부의 패치들에 더미 패치를 삽입하지 않고 바로 인코딩하는 경우에는 영상분할부(710)로부터 부호화부로 직접 입력될 수 있을 것이다.

한편, 디코더(790)는 영상 합체부(760), 영상 복원부(750), 제1영상 복호화부(735), 제2영상 복호화부(745)를 포함한다. 디코더(790)는 인코더(700)로부터 20면체 파노라마 영상이 부호화된 비트스트림을 수신하는데, 제1영상 복호화부(735) 및 제2영상 복호화부(745)는 이들을 디코딩하여 인코더(700)의 영상 재구성부(720)에서 재구성한 20면체 파노라마 영상의 상단부, 하단부, 중간부 패치들을 생성한다. 영상 복원부(750)에서는 20면체 파노라마 영상의 상단부, 하단부, 중간부 패치들을 인코더의 영상 재구성부(720)에서 재구성하기 전의 형상으로 복원한다. 영상 합체부(760)에서는 영상 복원부(750)에 의해 복원된 상단부, 하단부, 중간부의 패치 그룹들을 조합하여 인코더(700)의 영상 분할부(710)에 의해 분할되기 전의 20면체 전개도 형상으로 패치들을 합체한다.

한편, 상술한 본 발명의 실시예들은 컴퓨터에서 실행될 수 있는 프로그램으로 작성가능하고, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 이용하여 상기 프로그램을 동작시키는 범용 디지털 컴퓨터에서 구현될 수 있다.

상기 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체는 마그네틱 저장매체(예를 들면, 롬, 플로피 디스크, 하드디스크 등), 광학적 판독 매체(예를 들면, 시디롬, 디브이디 등) 및 캐리어 웨이브(예를 들면, 인터넷을 통한 전송)와 같은 저장매체를 포함한다.

이제까지 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

발명의 효과

본 발명에 따르면, 20면체 파노라마 영상을 부호화하는데 있어서 코딩 효율이 낮은 경계부 매크로 블록의 숫자를 줄이는 동시에 3차원 공간에서 인접하는 패치들간의 상관 관계를 움직임 추정이나 보상에 이용할 수 있어서, 종래 기술에 비하여 상당히 높은 코딩 효율을 얻을 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

복수개의 패치들로 구성되는 다면체 파노라마 영상을 부호화하는 방법에 있어서,

(a) 상기 다면체 파노라마 영상의 전개도에서 최외곽의 패치들을 상관 관계가 높은 패치들끼리 인접하도록 2차원 평면에 재구성하는 단계; 및

(b) 상기 재구성된 패치들을 부호화하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 (a)단계는,

(a1) 상기 다면체 파노라마 영상의 전개도에서 각각 상단부 및 하단부를 구성하는 패치들을 중간부를 구성하는 패치들로부터 분할하는 단계;

(a2) 상기 분할된 패치들을 상관 관계가 높은 패치들끼리 인접하도록 2차원 평면에 재구성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3.

제 2항에 있어서,

상기 다면체는 20개의 정삼각형 패치들로 구성되는 20면체임을 특징으로 하는 방법.

청구항 4.

제 3항에 있어서,

상기 (a2)단계는,

상기 상단부를 구성하는 5개의 패치들을 3차원 공간상의 20면체에서 공유되었던 5개 경계면 중 4개의 경계면이 공유되도록 2차원 평면에 재구성하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 5.

제 4항에 있어서,

상기 재구성을 한 결과 하나의 경계면만을 다른 패치와 공유하고 있는 두 개의 패치들에서, 3차원 공간상의 20면체에서는 서로 공유되었으나 상기 재구성한 결과 공유되지 않는 경계면들이 포함되도록 각 패치들의 일부를 복사하여 하나의 정삼각형 패치를 생성하는 단계; 및

상기 생성된 패치를 3차원 공간상의 20면체에서와 동일하게 5개의 경계면이 공유되도록 상기 2차원 평면상에 재구성된 패치들 사이에 삽입하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6.

제 3항에 있어서,

상기 (a2)단계는,

상기 하단부를 구성하는 5개의 패치들을 3차원 공간상의 20면체에서 공유되었던 5개 경계면 중 4개의 경계면이 공유되도록 2차원 평면에 재구성하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 7.

제 6항에 있어서,

상기 재구성을 한 결과 하나의 경계면만을 다른 패치와 공유하고 있는 두 개의 패치들에서, 3차원 공간상의 20면체에서는 서로 공유되었으나 상기 재구성한 결과 공유되지 않는 경계면들이 포함되도록 각 패치들의 일부를 복사하여 하나의 정삼각형 패치를 생성하는 단계; 및

상기 생성된 패치를 3차원 공간상의 20면체에서와 동일하게 5개의 경계면이 공유되도록 상기 2차원 평면상에 재구성된 패치들 사이에 삽입하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 8.

제 3항에 있어서,

상기 (a2)단계는,

상기 중간부의 전개도에서 최우측에 있는 패치의 오른쪽 부분을 복사하여 최좌측에 있는 패치와 한 경계면을 공유하도록 삽입하고, 최좌측에 있는 패치의 왼쪽 부분을 복사하여 최우측에 있는 패치와 한 경계면을 공유하도록 삽입하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 9.

20개의 정삼각형 패치들로 구성되는 20면체 파노라마 영상을 부호화하는 장치에 있어서,

상기 20면체의 전개도에서 각각 상기 20면체의 상단부 및 하단부를 구성하는 패치들을 중간부를 구성하는 패치들로부터 분할하는 영상분할부;

상기 영상분할부에 의해 분할된 패치들을 상관 관계가 높은 패치들끼리 인접하도록 2차원 평면에 재구성하는 영상재구성부; 및

상기 재구성된 패치들을 부호화하는 영상부호화부를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 10.

제 9항에 있어서,

상기 영상재구성부는 상기 상단부를 구성하는 5개의 패치들을 3차원 공간상의 20면체에서 공유되었던 5개 경계면 중 4개의 경계면이 공유되도록 2차원 평면에 재구성하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 11.

제 8항에 있어서,

상기 영상재구성부는 상기 재구성 결과 하나의 경계면만을 다른 패치와 공유하고 있는 두 개의 패치들에서 3차원 공간상의 20면체에서는 서로 공유되었으나 상기 재구성 결과 공유되지 않는 경계면들이 포함되도록 각 패치들의 일부를 복사하여 하나의 정삼각형 패치를 생성하고, 상기 생성된 패치를 3차원 공간상의 20면체에서와 동일하게 5개의 경계면이 공유되도록 상기 2차원 평면상에 재구성된 패치들 사이에 삽입하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 12.

제 9항에 있어서,

상기 영상재구성부는 상기 하단부를 구성하는 5개의 패치들을 3차원 공간상의 20면체에서 공유되었던 5개 경계면 중 4개의 경계면이 공유되도록 2차원 평면에 재구성하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 13.

제 12항에 있어서,

상기 영상재구성부는 상기 재구성 결과 하나의 경계면만을 다른 패치와 공유하고 있는 두 개의 패치들에서 3차원 공간상의 20면체에서는 서로 공유되었으나 상기 재구성 결과 공유되지 않는 경계면들이 포함되도록 각 패치들의 일부를 복사하여 하나의 정삼각형 패치를 생성하고, 상기 생성된 패치를 3차원 공간상의 20면체에서와 동일하게 5개의 경계면이 공유되도록 상기 2차원 평면상에 재구성된 패치들 사이에 삽입하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 14.

제 9항에 있어서,

상기 영상재구성부는 상기 중간부의 전개도에서 최우측에 있는 패치의 오른쪽 부분을 복사하여 최좌측에 있는 패치와 한 경계면을 공유하도록 삽입하고, 최좌측에 있는 패치의 왼쪽 부분을 복사하여 최우측에 있는 패치와 한 경계면을 공유하도록 삽입하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 15.

20개의 정삼각형 패치들로 구성되는 20면체 파노라마 영상을 복호화하는 방법에 있어서,

- (a) 상관 관계가 높은 패치들끼리 인접하도록 재구성된 패치들이 부호화된 스트림을 수신하여 복호화하는 단계;
- (b) 상기 복호화 결과 생성된 패치들을 상기 재구성하기 이전의 형태로 복원하는 단계; 및
- (c) 상기 복원된 재구성된 패치들을 합체하여 상기 20면체의 전개도를 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 16.

제 15항에 있어서,

상기 재구성 방법은,

상기 20면체 파노라마 영상의 상단부를 구성하는 5개의 패치들을 3차원 공간상의 20면체에서 공유되었던 5개 경계면 중 4개의 경계면이 공유되도록 하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 17.

제 16항에 있어서,

상기 재구성 방법은,

상기 재구성을 한 결과 하나의 경계면만을 다른 패치와 공유하고 있는 두 개의 패치들에서, 3차원 공간상의 20면체에서는 서로 공유되었으나 상기 재구성 결과 공유되지 않는 경계면들이 포함되도록 각 패치들의 일부를 복사하여 하나의 정삼각형 패치를 생성하는 단계; 및

상기 생성된 패치를 3차원 공간상의 20면체의 상단부에서와 동일하게 5개의 경계면이 공유되도록 상기 2차원 평면상에 재구성이 수행된 패치들 사이에 삽입하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 18.

제 15항에 있어서,

상기 재구성 방법은,

상기 하단부를 구성하는 5개의 패치들을 3차원 공간상의 20면체에서 공유되었던 5개 경계면 중 4개의 경계면이 공유되도록 2차원 평면에 재구성하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 19.

제 18항에 있어서,

상기 재구성 방법은,

상기 재구성을 한 결과 하나의 경계면만을 다른 패치와 공유하고 있는 두 개의 패치들에서, 3차원 공간상의 20면체에서는 서로 공유되었으나 상기 재구성을 한 결과 공유되지 않는 경계면들이 포함되도록 각 패치들의 일부를 복사하여 하나의 정삼각형 패치를 생성하는 단계; 및

상기 생성된 패치를 3차원 공간상의 20면체의 하단부에서와 동일하게 5개의 경계면이 공유되도록 상기 2차원 평면상에 재구성된 패치들 사이에 삽입하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 20.

제 15항에 있어서,

상기 재구성 방법은,

상기 20면체 파노라마 영상의 중간부의 전개도에서 최우측에 있는 패치의 오른쪽 부분을 복사하여 최좌측에 있는 패치와 한 경계면을 공유하도록 삽입하고, 최좌측에 있는 패치의 왼쪽 부분을 복사하여 최우측에 있는 패치와 한 경계면을 공유하도록 삽입하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 21.

20개의 정삼각형 패치들로 구성되는 20면체 파노라마 영상을 복호화하는 장치에 있어서,

상관 관계가 높은 패치들끼리 인접하도록 재구성된 패치들이 부호화된 비트스트림을 수신하여 복호화하는 영상복호화부;

상기 복호화 결과 생성된 패치들을 상기 재구성하기 이전의 형태로 구성하는 영상복원부; 및

상기 복원된 패치들을 합체하여 상기 20면체 파노라마 영상의 전개도를 생성하는 영상합체부를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 22.

제 21항에 있어서,

상기 재구성 방법은 상기 20면체 파노라마 영상의 상단부를 구성하는 5개의 패치들을 3차원 공간상의 20면체에서 공유되었던 5개 경계면 중 4개의 경계면이 공유되도록 2차원 평면에 재구성하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 23.

제 22항에 있어서,

상기 재구성 방법은,

상기 재구성 결과 하나의 경계면만을 다른 패치와 공유하고 있는 두 개의 패치들에서 3차원 공간상의 20면체에서는 서로 공유되었으나 상기 재구성 결과 공유되지 않는 경계면들이 포함되도록 각 패치들의 일부를 복사하여 하나의 정삼각형 패치를 생성하고, 상기 생성된 패치를 3차원 공간상의 20면체의 하단부에서와 동일하게 5개의 경계면이 공유되도록 상기 2차원 평면상에 재구성된 패치들 사이에 삽입하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 24.

제 21항에 있어서,

상기 재구성 방법은,

상기 20면체 파노라마 영상의 중간부의 전개도에서 최우측에 있는 패치의 오른쪽 부분을 복사하여 최좌측에 있는 패치와 한 경계면을 공유하도록 삽입하고, 최좌측에 있는 패치의 왼쪽 부분을 복사하여 최우측에 있는 패치와 한 경계면을 공유하도록 삽입하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 25.

컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체에 있어서,

20면체 파노라마 영상의 전개도에서 각각 상단부 및 하단부를 구성하는 패치들을 중간부를 구성하는 패치들로부터 분할하는 단계;

상기 분할된 패치들을 상관 관계가 높은 패치들끼리 인접하도록 2차원 평면에 재구성하는 단계; 및

상기 재구성된 패치들을 부호화하는 단계를 포함하는, 20개의 정삼각형 패치들로 구성되는 20면체 파노라마 영상을 부호화하는 방법을 수행하기 위한 프로그램이 기록된 기록 매체.

청구항 26.

컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체에 있어서,

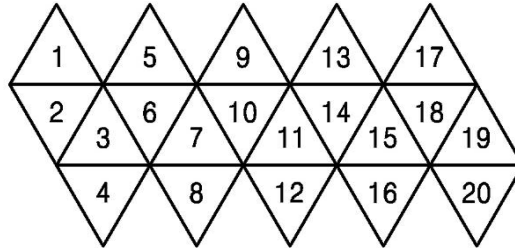
20면체 파노라마 영상의 전개도에서 상관 관계가 높은 패치들끼리 인접하도록 재구성된 패치들이 부호화된 비트 스트림을 수신하여 복호화하는 단계;

상기 복호화 결과 생성된 패치들을 상기 재구성하기 이전의 형태로 복원하는 단계; 및

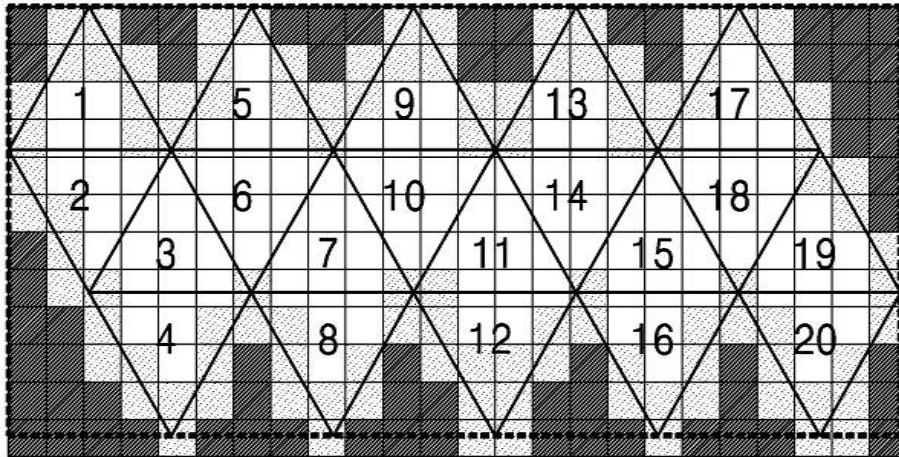
상기 복원된 재구성된 패치들을 합체하여 상기 20면체 파노라마 영상의 전개도를 생성하는 단계를 포함하는, 20개의 정삼각형 패치들로 구성되는 20면체 파노라마 영상을 복호화하는 방법을 수행하기 위한 프로그램이 기록된 기록 매체.

도면

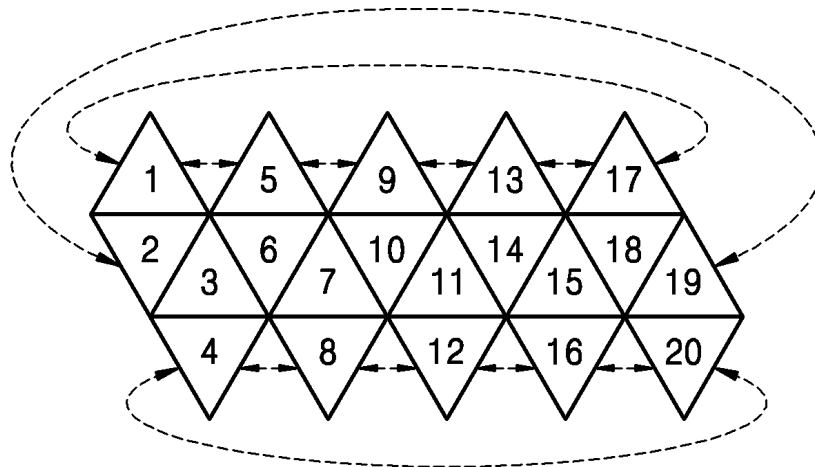
도면1



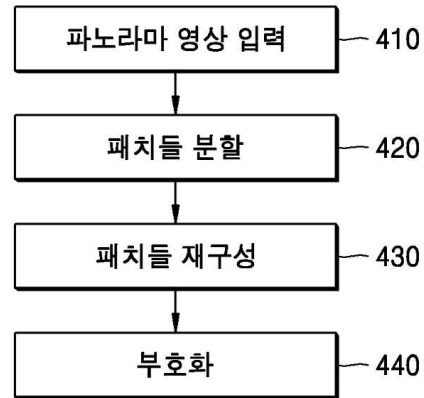
도면2



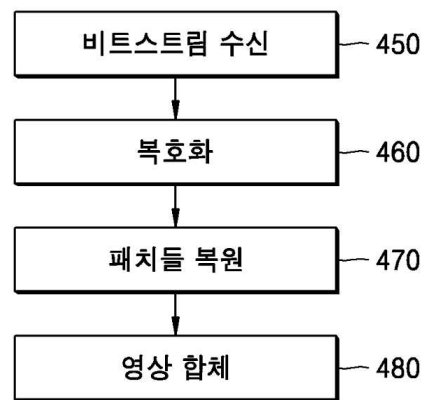
도면3



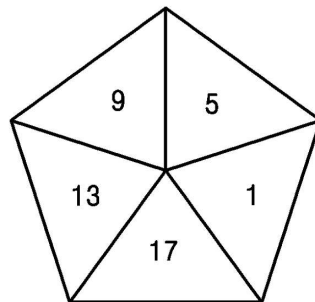
도면4a



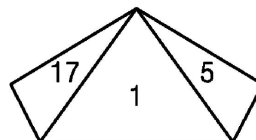
도면4b



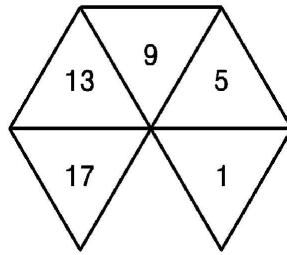
도면5a



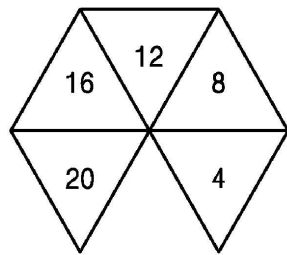
도면5b



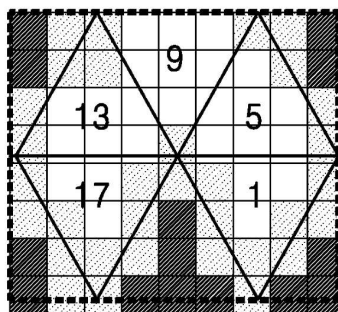
도면5c



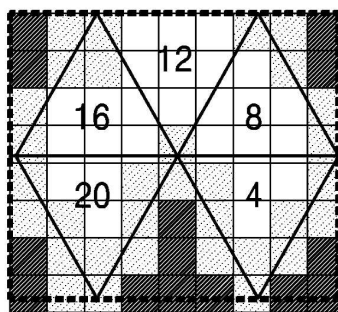
도면5d



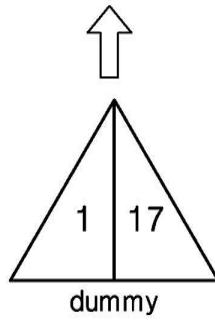
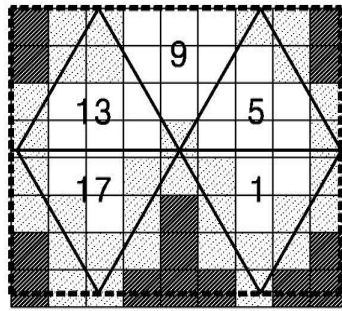
도면6a



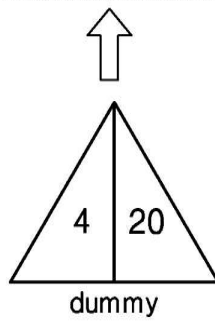
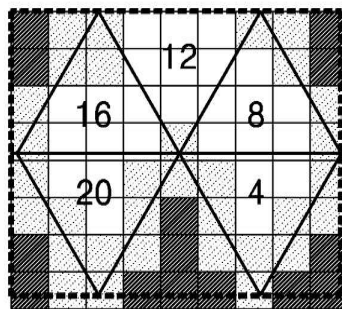
도면6b



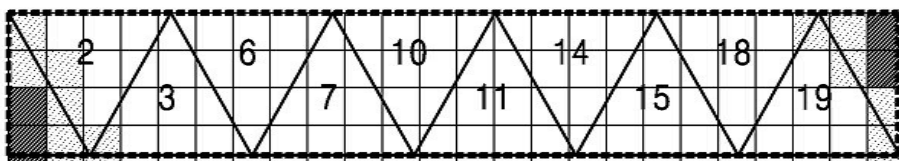
도면7a



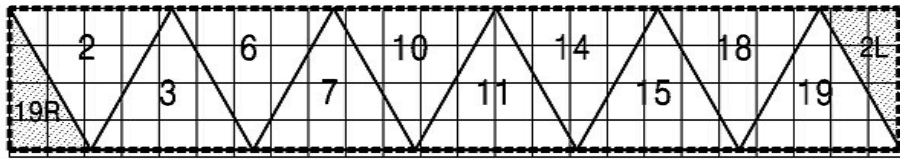
도면7b



도면8



도면9



도면10

