



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년03월10일
(11) 등록번호 10-0812041
(24) 등록일자 2008년03월03일

(51) Int. Cl.
H04N 5/91 (2006.01) G06T 7/00 (2006.01)
G11B 27/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2006-0067372
(22) 출원일자 2006년07월19일
심사청구일자 2006년07월19일
(65) 공개번호 10-2008-0008016
(43) 공개일자 2008년01월23일
(56) 선행기술조사문헌
JP16040808 A
KR1020020040503 A

(73) 특허권자
주식회사 대우일렉트로닉스
서울특별시 마포구 아현동 686
(72) 발명자
손병삼
경기도 군포시 산본동 1123-2 인베스텔 919호
(74) 대리인
손민

전체 청구항 수 : 총 4 항

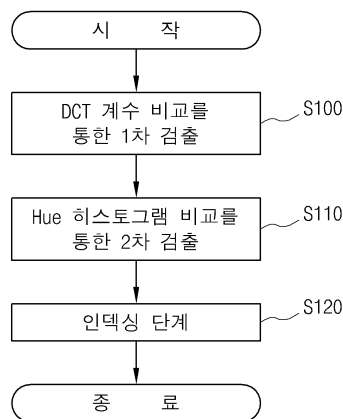
심사관 : 최성진

(54) 개선된 장면 전환 검출 방법을 이용한 자동 인덱싱 방법

(57) 요약

개시된 본 발명에 따른 장면 전환 검출 방법을 이용한 자동 인덱싱 방법은, 동영상 프레임간의 DCT(discrete cosine transform : 이산 코사인 변환)계수를 비교하여 비유사도(N)를 구하고, 상기 비유사도(N)가 소정의 임계값(T)보다 큰 프레임들을 검출하는 장면 전환 프레임 제1차 검출 단계, 상기 검출된 장면 전환 프레임들의 색상(hue) 히스토그램을 이용하여 프레임간의 비유사도(Z)를 구하고, 상기 비유사도(Z)가 소정의 임계값(T')보다 큰 해당 프레임들을 검출하는 장면 전환 프레임 제2차 검출 단계 및, 상기 제2차 검출 단계에서 검출된 프레임들을 저장하는 인덱싱 단계를 포함한다. 이에 의하면, 주요 내용이 바뀌는 부분마다 인덱싱이 되어 사용자가 불필요한 부분을 스킵해서 볼 수 있는 효과가 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

동영상 프레임간의 DCT(discrete cosine transform : 이산 코사인 변환)계수를 비교하여 비유사도(N)를 구하고, 상기 비유사도(N)가 소정의 임계값(T)보다 큰 프레임들을 검출하는 장면 전환 프레임 제1차 검출 단계;

HSI(색상, 채도, 명도) 칼라모델을 사용하여, 상기 검출된 장면 전환 프레임들의 색상(hue) 히스토그램을 생성하는 단계;

상기 색상(hue) 히스토그램을 이용하여 프레임간의 비유사도(Z)를 구하고, 상기 비유사도(Z)가 소정의 임계값(T')보다 큰 해당 프레임들을 검출하는 장면 전환 프레임 제2차 검출 단계; 및,

상기 제2차 검출 단계에서 검출된 프레임들을 저장하는 인덱싱 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 장면 전환 검출 방법을 이용한 자동 인덱싱 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 장면 전환 프레임 제1차 검출 단계는,

n-1 번째 프레임과 n 번째 프레임의 동일한 위치에 있는 블록의 DCT 계수 중 DC 계수들끼리의 차를 구하고, 상기 DC 계수들끼리의 차의 절대값들을 전부 합한 후, 미리 설정된 임계값과 비교하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 장면 전환 검출 방법을 이용한 자동 인덱싱 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 장면 전환 프레임 제2차 검출 단계는,

상기 제1차 검출 단계에서 검출된 프레임을 Y,Pb,Pr 값을 이용해서 색상(Hue) 값으로 구성된 프레임을 만드는 단계;

상기 색상(Hue) 값 중 적어도 하나 이상의 색상(Hue) 값을 정하여 색상(Hue) 히스토그램을 구하는 단계; 및,

n-1 번째 프레임과 n 번째 프레임의 색상(Hue) 히스토그램 차를 구하고, 상기 히스토그램 차의 절대값들을 전부 합한 후, 미리 설정된 임계값과 비교하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 장면 전환 검출 방법을 이용한 자동 인덱싱 방법.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 프레임은 아이 프레임(I-frame) 또는 키 프레임(key-frame)인 것을 특징으로 하는 장면 전환 검출 방법을 이용한 자동 인덱싱 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<13> 본 발명은 장면 전환 검출 기법을 이용하여 장면점환점을 인덱싱하기 위한 방법에 관한 것으로서, 구체적으로 DCT 계수들간의 차분치로 1차 장면 전환점을 찾고, 색상(hue) 히스토그램 비교법으로 최종 장면 전환점을 검출한 후, 검출된 장면 전환점을 인덱싱하는 개선된 장면 전환 검출 방법을 이용한 자동 인덱싱 방법에 관한 것이다.

<14> 동영상 자료는 제작 방식에 따라 크게 아날로그 방식과 디지털 방식으로 구분할 수 있다. 아날로그 동영상으로는 비디오테이프 VHS(Video Home System)가 대표적이며, 디지털 동영상에는 VCD(Video Compact Disc), SVCD(Super Video Compact Disc), DVD(Digital Versatile Disc), 개인이 디지털 캠코더로 직접 찍어 메모리 카

드에 저장한 동영상 등의 매체와 컴퓨터용 모든 동영상 파일이 해당된다.

- <15> 아날로그 동영상과는 달리 디지털 동영상은 복제, 편집, 변환, 이동이 용이하다는 점은 이미 널리 알려진 사실이다. 이러한 장점으로 인해 TV 방송 역시 디지털 방식의 서비스가 이루어지고 있으며 이에 따라 디지털 영상 기기에 대한 발전 또한 날로 거듭 되고 있는 실정이다. 특히 디지털 TV의 경우 PVR 기능의 탑재 여부가 중요한 경쟁 포인트가 되는 등 최근에는 이러한 PVR 기능의 중요성이 강조되고 있다.
- <16> PVR 이란 하드디스크에 정보를 기록하고 재생하는 개인용 디지털 녹화기기를 말하는 것으로 마그네틱 테이프에 영상신호를 저장하는 VCR과는 달리 하드디스크에 정보를 기록하여 재생하는 디지털 녹화기기를 말한다. 셋톱박스나 TV 본체에 내장된 하드디스크 드라이브를 통해 VCR 없이도 일정시간 분량의 방송을 녹화할 수 있다. 기본적인 기능은 VCR과 큰 차이가 없으나, 하드디스크에 정보를 기록하여 컴퓨터와 같은 파일재생방식으로 재생을 한다는 점이 다르다. PVR로 TV 방송을 녹화하고 시청하는 경우 제품이 자동으로 주요 내용이 바뀌는 부분마다 인덱싱을 해준다면 사용자는 인덱싱을 이용해서 지루한 부분이나 필요하지 않은 부분을 스킵해서 볼 수 있는 장점이 있다.
- <17> 이와 같은 동영상 인덱싱 방법으로는 단순히 일정시간마다 또는 일정 프레임 간격마다 인덱싱을 하는 방법이 있으나, 불필요한 부분까지 인덱싱을 하는 문제점을 내포하고 있다. 따라서, 동영상의 주요한 장면 전환이 있을 때마다 인덱싱을 하는 방법이 요구된다. 공개번호 제10-2006-0030270호 (발명의 명칭 : 이동통신단말기상에서 디지털 동영상을 인덱싱하는 방법)에서는 이와 같은 장면전환검출기법을 이용한 인덱싱을 개시하고 있다. 그러나 상기 출원에서는 각 프레임간의 휘도 블록 평균 밝기 차를 이용하여 장면전환을 검출하는 방법을 개시하고 있는 바, 이 역시 영상의 주요 내용이 바뀌지 않았음에도 휘도의 변화로 인해 장면을 불필요하게 검출하는 문제점이 있다.
- <18> 프레임이란 연속적으로 변화하는 동영상의 개별적 정지화면을 말한다. 즉, 동영상에서 컷을 검출한다 함은 일반적으로 동영상의 프레임을 검출하는 것을 말할 수 있다. 한 장의 프레임에 대하여 대표적인 특징값을 구하고, 각 프레임간의 특징값의 차이가 임계값 이상이 되는 프레임을 컷으로 검출하는 방법이 동영상의 장면전환을 검출하는 방법으로 주로 사용되는데, 농도 히스토그램, 칼라 히스토그램 등의 특징값을 사용하게 된다.
- <19> 색상을 표현하는 칼라 모델은 사용되는 용도에 따라 다양하다. 가장 일반적으로 사용되는 하드웨어 기준 모델들은 칼라 모니터와 많은 종류의 색채 비디오 카메라를 위한 RGB 모델, 칼라 프린터를 위한 CMY 모델, 칼라 TV 방송의 표준인 YIQ 모델, 이미지 처리를 위해 사용되는 HSI 모델 등이 있다.
- <20> 상기 칼라 모델 중 적색(red), 녹색(green), 파랑색(blue) 등의 요소를 사용한 RGB 칼라모델의 RGB 히스토그램을 이용하여 동영상의 컷을 검출하는 방법은 일반적으로 많이 사용되는 방법이나 검출의 정확도가 떨어지는 문제점이 있다.
- <21> 결국, 종래 기술은 사용자에게 필요하지 않은 부분을 인덱싱하거나 주요한 장면 전환이 되지 않는 곳에서 동영상 컷을 검출하는 등 사용자의 요구를 충족시키지 못하는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <22> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 감안하여 안출된 것으로서, 본 발명은 DCT 계수들간의 차분치로 1차 장면 전환점을 찾고, Hue 영상 히스토그램 비교법으로 최종 장면 전환점을 검출한 후, 검출된 장면 전환점을 인덱싱함으로써, 사용자가 이를 이용하여 불필요한 부분을 스킵할 수 있도록 하는 개선된 장면 전환 검출 방법을 이용한 자동 인덱싱 방법을 제공하는 것을 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

- <23> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 장면 전환 검출 방법을 이용한 인덱싱 방법은, 동영상 프레임간의 DCT(discrete cosine transform : 이산 코사인 변환)계수를 비교하여 비유사도(N)를 구하고, 상기 비유사도(N)가 소정의 임계값(T)보다 큰 프레임들을 검출하는 장면 전환 프레임 제1차 검출 단계, 상기 검출된 장면 전환 프레임들의 색상(hue) 히스토그램을 이용하여 프레임간의 비유사도(Z)를 구하고, 상기 비유사도(Z)가 소정의 임계값(T')보다 큰 해당 프레임들을 검출하는 장면 전환 프레임 제2차 검출 단계 및, 상기 제2차 검출 단계에서 검출된 프레임들을 저장하는 인덱싱 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <24> 상기 장면 전환 프레임 제1차 검출 단계는 n-1 번째 프레임과 n 번째 프레임의 동일한 위치에 있는 블록의 DCT 계수 중 DC 계수들끼리의 차를 구하고, 상기 DC 계수들끼리의 차의 절대값들을 전부 합한 후, 미리 설정된 임계

값과 비교하는 단계를 포함하는 것이 바람직하다.

- <25> 또한, 상기 장면 전환 프레임 제2차 검출 단계는 상기 제1차 검출 단계에서 검출된 프레임을 Y,Pb,Pr 값을 이용하여 색상(Hue) 값으로 구성된 프레임을 만드는 단계, 상기 색상(Hue) 값 중 적어도 하나 이상의 색상(Hue) 값을 정하여 색상(Hue) 히스토그램을 구하는 단계 및, n-1 번째 프레임과 n 번째 프레임의 색상(Hue) 히스토그램 차를 구하고, 상기 히스토그램 차의 절대값들을 전부 합한 후, 미리 설정된 임계값과 비교하는 단계를 포함하는 것이 바람직하다.
- <26> 한편, 상기 프레임은 아이 프레임(I-frame) 또는 키 프레임(key-frame)인 것이 바람직하다.
- <27> 본 발명의 상기와 같은 목적, 특징 및 다른 장점들은 첨부도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명함으로써 더욱 명백해질 것이다. 이하, 첨부도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 개선된 장면 전환 검출 방법을 이용한 자동 인덱싱 방법을 상세히 설명하기로 한다.
- <28> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 장면 전환 검출 방법을 이용한 인덱싱 방법을 도시한 것으로서, DCT 계수를 이용한 제1차 검출 단계(S100)와 색상(Hue) 히스토그램을 이용한 제2차 검출 단계(S110) 및 상기 장면 전환 검출 방법에 따라 검출된 프레임을 저장하는 인덱싱 단계(S130)를 포함한다.
- <29> 제1차 검출 단계(S100)는 동영상 프레임간의 DCT 계수를 비교하여 비유사도(N)를 구하고, 상기 비유사도(N)가 소정의 임계값(T)보다 큰 프레임들을 검출하는 방법으로 이루어진다.
- <30> DCT 계수란 Discrete Cosine Transform의 약자로서 n개의 데이터를 n개의 코사인 함수의 합으로 표현하여 데이터의 양을 줄이는 방식을 말한다. 이 방식은 근본적으로 푸리에(Fourier)의 가설 즉, 시간 영역(time domain)에서 n개의 값은 주파수 영역(frequency domain)에서의 n개의 삼각함수로 표현될 수 있다는 푸리에 변환에서 출발한 것이다. 국제 표준 규격의 화상 압축 방식인 MPEG에서는 영상을 8x8 즉, 64개의 블럭 단위로 인코딩하는데, 이 64개의 데이터를 64개의 코사인 함수로 표기하는 것을 DCT 라 하고, 이렇게 변환된 코사인 함수들의 계수를 DCT 계수라 한다.
- <31> 이러한 DCT 계수를 이용하면 동영상의 앞뒤 프레임간의 차이를 추출해 낼 수 있다. 예를 들어, 뉴스 시간의 아나운서를 생각해 보면 눈과 입술, 그리고 몸 전체의 작은 움직임 정도는 거의 변화가 없으므로 앞뒤 프레임간의 DCT 계수는 비슷할 것이나 갑자기 장면이 바뀌는 경우에는 주파수 성분이 변하므로 앞뒤 프레임간의 DCT 계수 차이가 생기게 된다.
- <32> DCT 계수 중 DC 성분이 많을수록, 즉 주파수가 0인 성분이 많을수록 해당 동영상은 시간이 경과 하더라도 변화의 정도가 적은 것을 의미한다. 따라서, 앞뒤 프레임간의 DCT 계수 중 DC 성분을 비교하면 장면이 전환되었는지 여부를 검출할 수 있게 된다.
- <33> 제2차 검출 단계(S110)는 상기 제1차 검출 단계(S100)에서 검출된 프레임들의 색상(hue) 히스토그램을 이용하여 프레임간의 비유사도(Z)를 구하고, 상기 비유사도(Z)가 소정의 임계값(T)보다 큰 해당 프레임들을 검출하는 과정으로 이루어진다.
- <34> 색상 히스토그램은 동영상 이미지의 특징 중 색상특징 정보를 표현하기 위한 방법이다. 색상 특징은 사용되는 칼라 모델에 따라 다르게 표현될 수 있다. 본 발명의 실시예에서는 HSI 칼라 모델을 사용하여 동영상의 색상 특징을 표현하였다. HSI 칼라 모델이란 사람이 색을 인지하는 모델과 가까운 직관적인 모델로 색상(hue), 채도(saturation), 명도(brightness)를 다루는 색상 모델을 말한다. RGB, YIQ, CMY 등의 색상모델은 시스템이나 하드웨어에서의 사용을 위해 만들어진 색상모형이다. 반면 HSI모델은 인간의 색 인지에 기반을 둔 사용자 지향성의 색상모델이다. H는 색상(Hue), S는 채도(Saturation), I는 명도(Intensity)를 각각 나타내며 이 모형을 사용하면, 어떤 구체적 컬러를 만들기 위해 색을 조합할 필요가 없다는 장점이 있다.
- <35> 상기와 같은 색상 히스토그램은 동영상 이미지가 가지고 있는 특징 정보를 나타내므로 양 프레임간의 색상 히스토그램 값이 차이가 난다면 프레임 간의 특징 정보 또한 차이가 나는 것으로 판단할 수 있게 된다. 즉, 1차적으로 장면 전환이 있을 것으로 예상되는 프레임을 추출한 후, 각 프레임의 색상 특징을 비교하여 프레임간의 색상 변화가 크면 장면 전환이 있는 것으로 판단하고 2차적으로 장면 전환이 있는 프레임을 검출하게 된다.
- <36> 나아가 본 발명은 상기와 같은 방법으로 장면 전환이 있는 프레임을 검출하여 자동으로 인덱싱을 하는 단계(S120)를 포함한다. 앞서 살펴 보았듯이 상기와 같은 방법은 종래 기술과는 달리 장면 전환이 있을 것으로 예상되는 프레임을 DCT 계수를 1차적으로 비교하여 추출하고, 이어서 색상(Hue) 히스토그램을 비교하여 최종적으로 검출하는 개선된 장면 전환 검출 방법으로서 상기 최종적으로 검출된 프레임을 자동으로 인덱싱을 하여 사용자

는 불필요한 부분을 스킵할 수 있게 된다.

<37> 도 2는 상기 제1차 검출 단계에서 n-1번째 프레임과 n번째 프레임의 DCT 계수들의 차를 통한 비유사도(N)을 구하는 과정을 구체적으로 보여주고 있다.

<38> 양 프레임의 비유사도(N)는 n-1번째 프레임과 n번째 프레임의 블록의 DCT 계수 중 같은 블록의 DC 성분들의 차분치의 총합으로 양 프레임의 비유사도를 구한다. 즉, 도시된 바와 같이 a, b, c 등의 각 블록은 각각의 DCT 계수를 갖는데 동일한 위치에 있는 블록의 DCT 계수 중 (0,0)번째 DC 계수들끼리의 차를 구한 후 그 절대값들의 전체 합을 구하는 방법 비유사도를 구할 수 있다. 이를 수식으로 나타내면 다음 수학식1과 같다.

수학식 1

$$N = \sum_{i=1}^m |DCofBlock(n-1,i) - DCofBlock(n,i)|$$

<39>

<40> 여기서, n은 프레임을, i는 블록을 나타낸다.

<41> 도 3은 상기와 같이 계산된 비유사도 N을 이용하여 1차적으로 장면 전환점을 분류하는 과정을 보여준다.

<42> 즉, 수학식 1과 같이 계산된 N값(S301)이 클수록 양 프레임은 비유사한 프레임이므로 어느 정도의 임계값(T)을 정해 놓고 그보다 큰 N 값이 나오면 양 프레임 간에는 주요한 장면 전환이 일어난 것으로 판단할 수 있다(S302). 따라서, N이 T보다 큰 경우 n-1번째 프레임과 n번째 프레임을 제1차 장면 전환점으로 분류한다(S303).

<43> 도 4에서는 1차적으로 분류된 프레임들의 Hue 히스토그램을 비교하는 방법을 나타내고 있다.

<44> 도 4에 도시된 바와 같이 각 프레임은 최종 출력을 위해 역 DCT 과정을 거친 후 Y, Pb, Pr의 3개의 신호(401)로 표현된다. Y,Pb,Pr 신호는 아날로그 신호로써 Y는 휘도 신호를 나타내고 Pb와 Pr은 색차 신호를 나타낸다. 상기 Y,Pb,Pr의 신호를 이용해서 1차적으로 선정된 프레임들을 색상(Hue) 값(412)으로 구성된 프레임(402)으로 만든다. 다음으로 대표적인 색상(Hue) 값을 h개 정한 후, 상기 선정된 프레임의 색상(Hue) 히스토그램(403)을 구한다. 이때, X축은 선정된 h개의 대표 색상(Hue) 값이 된다.

<45> 도 5는 상기와 같이 만들어진 색상(Hue) 히스토그램(403)을 이용하여 1차적으로 선정된 프레임 간의 비유사도(Z)를 계산하여 최종적으로 장면 전환점을 분류하는 과정을 보여주고 있다.

<46> 즉, 비유사도 Z는 1차 장면 전환점으로 분류된 n-1번째, n번째 프레임의 색상(Hue) 히스토그램을 비교하여 구할 수 있는데(S500), 구체적으로는 n-1번째와 n번째 프레임의 히스토그램의 차의 절대치들의 총합으로 나타낼 수 있으며, 이를 수식으로 나타내면 수학식 2와 같다.

수학식 2

$$Z = \sum_{j=1}^h |HistogramOfFrame(n-1,j) - HistogramOfFrame(n,j)|$$

<47>

<48> 여기서 n은 1차적으로 선정된 프레임, j는 색상(Hue) 값을 나타낸다.

<49> 상기와 같이 구해진 비유사도 Z가 클수록 양 프레임이 갖고 있는 정보특성은 차이가 큰 것이며, 따라서 어느 정도의 임계값 T' 와 비유사도 Z값을 비교(S501)하여 Z가 T'보다 큰 경우 n번째 프레임을 최종 장면 전환점으로 검출(S502)한다.

<50> 도 6은 아이 프레임 또는 키 프레임에 관한 개념도 이다. 아이 프레임 또는 키 프레임이란 비디오 파일의 압축을 돕기 위해 사용하는 것이다. 즉, 여러 프레임 중에 일정한 간격을 두고 한 프레임씩을 선택하여 해당 프레임을 키 프레임(600)으로 지정을 하게 되는데, 압축을 할 때에 키 프레임(600)에 해당하는 프레임은 영상의 전체를 모두 저장하고, 나머지 키 프레임 사이의 영상들(601)은 키 프레임과 비교하여 바뀐 부분만 저장을 하게 되면 압축 용량을 줄이는 효과를 볼 수 있게 된다.

<51> 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였으나 본 발명은 상술한 특징의 실시예에 한정되지 아니한다. 즉, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가지는 자라면 첨부된 특허청구범위의 사상 및 범주를

일탈함이 없이 본 발명에 대한 다수의 변경 및 수정이 가능하며, 그러한 모든 적절한 변경 및 수정의 균등물들도 본 발명의 범위에 속하는 것으로 간주되어야 할 것이다.

발명의 효과

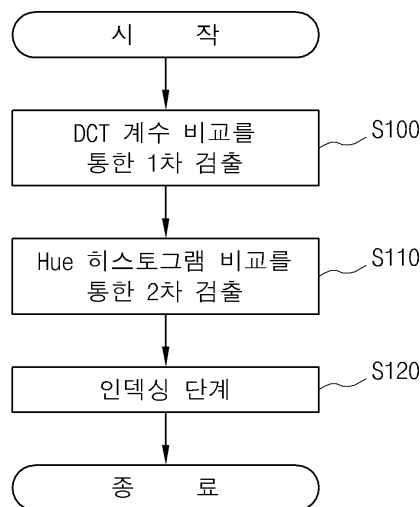
- <52> 앞서 설명한 바와 같이 본 발명에 따른 개선된 장면 검출 방법을 이용한 자동 인덱싱 방법에 의하면, 종래의 기술에 비해 보다 정확하게 주요한 장면 전환점을 검출하는 효과가 있고, 이렇게 검출된 장면 전환점을 자동으로 인덱싱함으로써 디지털 영상 기기의 한 기능인 스킵기능을 강화하는 효과가 있다.
- <53> 나아가, 디지털 TV 방송을 MPEG 디코딩하는 경우 아이 프레임(I-frame) 및 DCT 계수 등은 디코딩의 필수과정이며 종래 기술에 비해 부차적인 계산시간이 소요되지 않는다는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

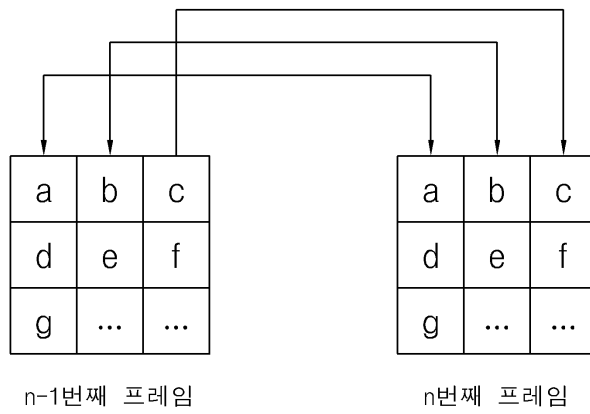
- <1> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 인덱싱 방법을 도시한 전체 흐름도,
- <2> 도 2는 프레임간에 DCT 계수를 비교하는 방법을 예시한 개념도,
- <3> 도 3은 1차적으로 장면 전환점을 분류하는 방법을 예시한 순서도,
- <4> 도 4는 Hue 히스토그램에 관한 개념도,
- <5> 도 5는 최종적으로 장면 전환점을 분류하는 방법을 예시한 순서도,
- <6> 도 6은 아이 프레임 또는 키 프레임을 설명하기 위한 개념도이다.
- <7> <도면의 주요부호에 대한 설명>
- <8> 401. Y,Pb,Pr의 신호로 표현된 프레임
- <9> 402. Hue 값으로 구성된 프레임
- <10> 412. Hue 값
- <11> 403. Hue 히스토그램
- <12> 600. 아이프레임(I-frame) 또는 키프레임(Key-frame)

도면

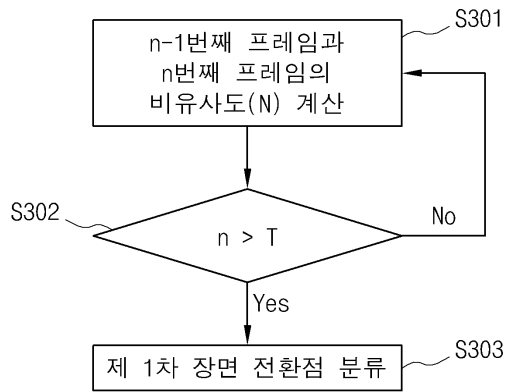
도면1



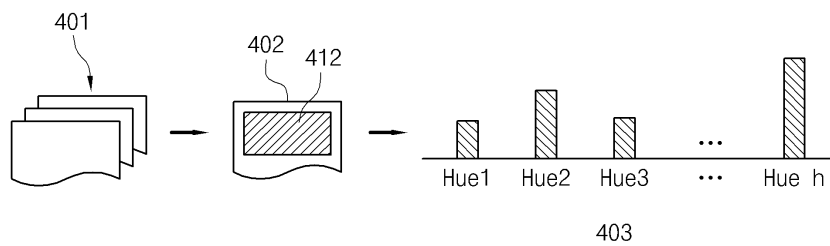
도면2



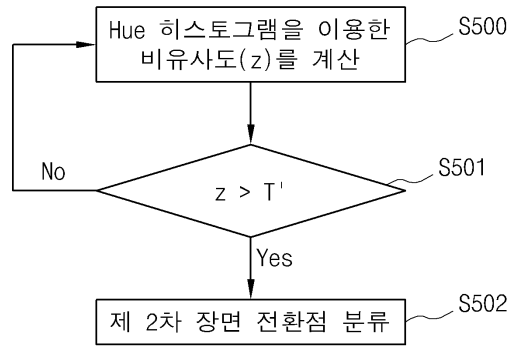
도면3



도면4



도면5



도면6

