(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년03월21일
(11) 등록번호 10-1023569
(24) 등록일자 2011년03월11일

(51) Int. Cl.
H04N 7/26 (2006.01) *H04N 1/41* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2005-7025373
(22) 출원일자(국제출원일자) 2004년05월06일
심사청구일자 2008년12월30일
(85) 번역문제출일자 2005년12월30일
(65) 공개번호 10-2006-0069796
(43) 공개일자 2006년06월22일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2004/004794
(87) 국제공개번호 WO 2005/006736
국제공개일자 2005년01월20일
(30) 우선권주장
03014970.2 2003년07월01일
유럽특허청(EPO)(EP)
(56) 선행기술조사문헌
US5684714 B1
전체 청구항 수 : 총 12 항

(73) 특허권자
톰슨 라이센싱
프랑스 92130 이씨레뮬리노 잔 다르크 뤼 1-5
(72) 발명자
아돌프, 더크
독일 30952 론넨베르그 왈브린크 2
호렌트루프, 조브스트
독일 30163 하노버 가벨스버거스트라쎄 18
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
주성민, 전경석, 백만기

심사관 : 정성창

(54) 비트맵 데이터 스트림의 런-랭스 인코딩 방법

(57) 요 약

자막은 텍스트 정보 및 그래픽 데이터의 프레젠테이션을 목표로 하며, 픽셀 비트맵으로서 인코딩한다. 자막 비트맵은 크기는 비디오 프레임 치수를 초과할 수도 있어, 한 번에 일부분만이 디스플레이된다. 비트맵은, 예를 들어 동기화된 비디오 자막, 애니메이션 및 내비게이션 메뉴를 위해 비디오 상에 위치하는 개별 레이어이므로, 많은 투명 픽셀을 포함한다. HDTV를 위한 비트맵 인코딩, 예를 들어 그러한 자막 비트맵에 대한 최적의 압축 결과를 제공하는 BDP(Blu-ray Disc Prerecorded) 포맷을 위해 정의된 프레임당 1920×1280 픽셀에 대한 진보된 적응을 4 단계의 런-랭스 인코딩에 의해 얻는다. 바람직한 컬러, 예를 들어 투명 컬러의 픽셀의 더 짧거나 더 긴 시퀀스는 두 번째 또는 세 번째로 짧은 코드 워드를 이용해 인코딩하는 반면, 다른 컬러의 단일 픽셀은 가장 짧은 코드 워드를 이용해 인코딩하고, 동등한 컬러의 픽셀의 시퀀스는 세 번째 또는 네 번째로 짧은 코드 워드를 이용한다.

대 표 도 - 도3

코드	의미
CCCCCCCC	One pixel in color C (1 ≤ C ≤ 255)
00000000 00LLLLLL	L pixels in color 0 (1 ≤ L ≤ 63)
00000000 01LLLLLL LLLLLLLL	L pixels in color 0 (64 ≤ L ≤ 16383)
00000000 10LLLLLL CCCCCCCC	L pixels in color C (3 ≤ L ≤ 63, 1 ≤ C ≤ 255)
00000000 11LLLLLL LLLLLLLL CCCCCCCC	L pixels in color C (64 ≤ L ≤ 16383, 1 ≤ C ≤ 255)
00000000 00000000	end of line
가능한 확장	
00000000 10000000 X 00000000 10000001 X 00000000 10000010 X 00000000 01000000 00000000 X 00000000 01000000 … 00000000 01000000 00011111 X	

(72) 발명자

코첼, 아셀

독일 31832 스프링 벡커위그 1

오스터만, 랄프

독일 30167 하노버 오버스트라쎄 17

피터스, 하트무트

독일 30890 바싱하우젠 오웨그 34

특허청구의 범위

청구항 1

데이터 스트림의 런-랭스(run-length) 인코딩 방법 - 상기 데이터 스트림은 디스플레이 상의 비디오 프레젠테이션을 위한 비트맵 포맷팅된 자막(subtitle) 또는 메뉴 데이터를 포함하고, 상기 자막 또는 메뉴 데이터는 그래픽 또는 텍스트, 또는 양자 모두를 포함함 - 으로서,

제1 컬러(color)를 정의하는 단계;

런-랭스들의 범위를 정의하는 단계;

상기 제1 컬러의 픽셀들을 2 또는 3 바이트를 갖는 제1 코드 워드들에 인코딩하는 단계 - 상기 제1 코드 워드들은 런-랭스 값을 포함하고, 3 바이트를 갖는 제1 코드 워드들에 포함되는 상기 런-랭스 값은 상기 정의된 범위를 초과하고 또한 상기 디스플레이의 폭을 초과할 수 있음 - ;

상기 제1 컬러가 아닌 컬러의 픽셀들을 1, 3 또는 4 바이트를 갖는 제2 코드 워드들에 인코딩하는 단계 - 상기 제2 코드 워드들은 컬러 값을 포함하고, 3 또는 4 바이트를 갖는 제2 코드 워드들은 런-랭스 값을 포함하며, 4 바이트를 갖는 제2 코드 워드들에 포함되는 상기 런-랭스 값은 상기 정의된 범위를 초과하고 또한 상기 디스플레이의 폭을 초과할 수 있음 -

를 포함하는 런-랭스 인코딩 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 컬러 값들 및 상기 제1 컬러는 룩업 테이블에 의해 디스플레이 컬러들에 매핑되는 런-랭스 인코딩 방법.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

최단의 예비 코드 워드(shortest redundant code word)가 라인 동기화에 이용되는 런-랭스 인코딩 방법.

청구항 4

디스플레이 상의 비디오 프레젠테이션을 위한, 인코딩된 데이터 스트림의 런-랭스 디코딩 방법으로서,

코드 워드의 제1 바이트를 결정하는 단계;

상기 제1 바이트가 정의된 제1 값을 갖지 않는 경우, 상기 제1 바이트를, 상기 제1 바이트의 값에 의해 정의된 개별 컬러를 갖는 단일 픽셀에 디코딩하는 단계 - 상기 컬러는 정의된 제1 컬러 외의 컬러임 - ;

상기 제1 바이트가 정의된 제1 값을 갖는 경우, 제2 바이트인 후속 바이트의 제1 및 제2 비트를 결정하는 단계;

상기 제2 바이트의 제1 및 제2 비트가 제1 값을 갖는 경우, 상기 제2 바이트의 잔여 비트들을, 정의된 제1 컬러의 픽셀들의 시퀀스에 디코딩하는 단계 - 상기 제2 바이트의 잔여 비트들은 시퀀스 길이를 정의함 - ;

상기 제2 바이트의 제1 및 제2 비트가 제2 값을 갖는 경우, 상기 제2 바이트의 잔여 비트들을 후속하는 제3 바이트와 함께 정의된 제1 컬러의 픽셀들의 시퀀스에 디코딩하는 단계 - 상기 제2 바이트의 잔여 비트들 및 상기 제3 바이트는 시퀀스 길이를 정의하고, 상기 시퀀스 길이는 디스플레이 폭을 초과할 수 있음- ;

상기 제2 바이트의 제1 및 제2 비트가 제3 값을 갖는 경우, 상기 제2 바이트의 잔여 비트들을 상기 제3 바이트와 함께 픽셀들의 시퀀스에 디코딩하는 단계 - 상기 제2 바이트의 잔여 비트들은 시퀀스 길이를 정의하고, 상기 제3 바이트는 픽셀 컬러를 정의함 - ; 및

상기 제2 바이트의 제1 및 제2 비트가 제4 값을 갖는 경우, 상기 제2 바이트의 잔여 비트들을 상기 제3 바이트 및 후속하는 제4 바이트와 함께 디코딩하는 단계 - 상기 제2 바이트의 잔여 비트들 및 상기 제3 바이트는 시퀀스 길이를 정의하고, 상기 제4 바이트는 픽셀 컬러를 정의하며, 상기 시퀀스 길이는 디스플레이 폭을 초과할 수 있음 -

를 포함하는 런-랭스 디코딩 방법.

청구항 5

제1항, 제2항 또는 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1, 제3 또는 제4 바이트로부터 또한 상기 제1 값으로부터 픽셀 컬러를 정의하는 것은 룩업 테이블을 이용하는 것을 포함하는 런-랭스 방법.

청구항 6

제4항에 있어서,

비디오 프레젠테이션을 위한 인코딩된 데이터 스트림은 디스플레이 상의 다른 비디오 데이터에 오버레잉(overlaying)하는 별개의 레이어(separate layer)이고,

상기 디스플레이 폭과 일치하는 부분을 선택하는 단계를 더 포함하는 런-랭스 디코딩 방법.

청구항 7

디스플레이 상의 시각적 프레젠테이션을 위한 비트맵 포맷팅된 자막 또는 메뉴 데이터를 포함하는 데이터 스트림의 런-랭스 인코딩을 위한 장치 - 상기 자막 또는 메뉴 데이터는 그래픽 또는 텍스트, 또는 양자 모두를 포함함 - 로서,

제1 컬러를 정의하기 위한 수단;

런-랭스들의 범위를 정의하기 위한 수단;

상기 제1 컬러의 픽셀들을 2 또는 3 바이트를 갖는 제1 코드 워드들에 인코딩하기 위한 수단 - 상기 제1 코드 워드들은 런-랭스 값을 포함하고, 3 바이트를 갖는 제1 코드 워드들에 포함되는 상기 런-랭스 값은 상기 런-랭스들의 범위를 정의하기 위한 수단에 의해 정의되는 런-랭스들의 정의된 범위를 초과하고 또한 상기 디스플레이의 폭을 초과할 수 있음 - ;

상기 제1 컬러가 아닌 컬러의 픽셀들을 1, 3 또는 4 바이트를 갖는 제2 코드 워드들에 인코딩하기 위한 수단 - 상기 제2 코드 워드들은 컬러 값을 포함하고, 3 또는 4 바이트를 갖는 제2 코드 워드들은 런-랭스 값을 포함하며, 4 바이트를 갖는 제2 코드 워드들에 포함되는 상기 런-랭스 값은 상기 정의된 범위를 초과하고 또한 상기 디스플레이의 폭을 초과할 수 있음 -

을 포함하는 런-랭스 인코딩 장치.

청구항 8

비디오 애플리케이션을 위한 압축된 비트맵 포맷팅된 자막 또는 메뉴 데이터를 포함하는 인코딩된 데이터 스트림의 런-랭스 디코딩을 위한 장치로서,

코드 워드 길이를 결정하기 위한 수단 - 코드 워드의 제1 바이트가 평가되며, 상기 제1 바이트가 정의된 제1 값 외의 값을 갖는 경우 상기 코드 워드 길이는 1 바이트로 결정되고, 상기 제1 바이트가 정의된 제1 값을 갖는 경우 후속하는 제2 바이트의 제1 및 제2 비트가 평가되고, 상기 제1 및 제2 비트에 좌우되어 상기 코드 워드 길이는 2, 3 또는 4 바이트로 각각 결정됨 - ;

1 바이트 길이인 것으로 결정되는 코드 워드들을 상기 1 바이트에 의해 정의된 컬러를 갖는 단일 픽셀들에 디코딩하기 위한 수단 - 상기 컬러는 정의된 제1 컬러와 상이함 - ;

2 바이트 길이인 것으로 결정되는 코드 워드들을 정의된 제1 컬러의 픽셀들의 시퀀스들에 디코딩하기 위한 수단 - 시퀀스 길이는 코드 워드의 제2 바이트의 잔여 비트들에 의해 정의됨 - ;

정의된 제1 컬러의 픽셀들의 시퀀스들 - 시퀀스 길이는 비디오 디스플레이의 폭을 초과할 수 있으며 또한 제3 바이트 및 제2 바이트의 잔여 비트들에 의해 정의됨 - , 또는 정의된 제1 컬러 외의 동등한 컬러의 픽셀들의 시퀀스들 - 시퀀스 길이는 제2 바이트의 잔여 비트들에 의해 정의됨 - 중 어느 하나에, 3 바이트 길이인 것으로 결정되는 코드 워드들을 디코딩하기 위한 수단; 및

4 바이트 길이인 것으로 결정되는 코드 워드들을, 정의된 제1 컬러 외의 동등한 컬러의 픽셀들의 시퀀스들에 디

코딩하기 위한 수단 - 시퀀스 길이는 비디오 디스플레이의 폭을 초과할 수 있음 -

을 포함하는 런-랭스 디코딩 장치.

청구항 9

제7항 또는 제8항에 있어서,

0의 시퀀스 길이를 동기화 코드 워드로서 포함하는 2 바이트를 갖는 코드 워드들을 디코딩하기 위한 수단은, 상기 동기화 코드 워드를 라인 종료 인디케이션(end-of-line indication)에 디코딩하기 위한 수단을 더 포함하는 런-랭스 장치.

청구항 10

제7항 또는 제8항에 있어서,

상기 정의된 제1 컬러를 포함하는 상기 컬러 값들과 디스플레이 컬러들 간의 매핑을 위한 룩업 테이블 수단을 더 포함하는 런-랭스 장치.

청구항 11

제7항 또는 제8항에 있어서,

상기 인코딩된 데이터 스트림은 다중 전송 패킷에 분산되는 런-랭스 장치.

청구항 12

런-랭스 인코딩된 데이터 스트림을 포함하는 광학 디스크로서,

상기 데이터 스트림은 디스플레이 상의 비디오 프레젠테이션을 위한 비트맵 포맷팅된 자막 또는 메뉴 데이터를 포함하고, 상기 자막 또는 메뉴 데이터는 그래픽(G) 또는 텍스트(TEXT), 또는 양자 모두를 포함하고,

상기 런-랭스 인코딩된 데이터 스트림은,

제1 컬러를 정의하는 제1 데이터;

상기 제1 컬러의 픽셀들을 인코딩한, 2 또는 3 바이트를 갖는 제1 코드 워드들 - 상기 제1 코드 워드들은 런-랭스 값을 포함하고, 3 바이트를 갖는 제1 코드 워드들에 포함되는 상기 런-랭스 값은 상기 디스플레이의 폭(B_{TV})을 초과할 수 있음 - ; 및

상기 제1 컬러가 아닌 컬러의 픽셀들을 인코딩한, 1, 3 또는 4 바이트를 갖는 제2 코드 워드들 - 상기 제2 코드 워드들은 컬러 값(C...C)을 포함하고, 3 또는 4 바이트를 갖는 제2 코드 워드들은 런-랭스 값을 포함하고, 4 바이트를 갖는 제2 코드 워드들에 포함되는 상기 런-랭스 값은 상기 디스플레이의 폭(B_{TV})을 초과할 수 있음 - 을 포함하는

광학 디스크.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 데이터 스트림, 특히 비트맵 코딩된 자막 데이터 스트림을 인코딩하기 위한 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 비디오 데이터를 포함한 방송 또는 읽기 전용 매체(read-only media)는, 어떤 특정 목적, 예를 들어 메뉴 버튼을 위한 자막(subtitle), 글리프(glyph) 또는 애니메이션을 제공하는 데 필요한 텍스추얼(textual) 또는 그래픽 정보를 구비한 서브픽처 데이터 스트림(subpicture data stream)을 또한 포함한다. 일반적으로 그러한 정보는 디스플레이 가능 또는 불가능할 수도 있기 때문에, 관련 비디오 영상 위에 추가 레이어(additional layer)로서 위치하고, 영역(region)으로 불리는 하나 이상의 직사각형 에어리어(rectangular area)로서 구현한다. 그러한 영역은, 예를 들어 에어리어 크기, 에어리어 위치 또는 배경 컬러 등의 지정된 속성의 세트를 갖는다. 비디오

영상 위에 그 영역이 위치하기 때문에, 비디오 영상을 보거나, 복수의 서브픽처 레이어를 그 위에 위치시키기 위하여 그 영역의 배경은 흔히 투명하게 정의한다. 또한, 자막 영역은 관련 영상보다 폭이 넓을 수도 있으므로, 자막 영역의 일부만 볼 수 있고, 자막 영역의 가시 부분(visible portion)은, 예를 들어 전체 자막 에어리어에 걸쳐 오른쪽에서 왼쪽으로 이동하는데, 이는 자막이 디스플레이를 통해 이동하는 것처럼 보인다. 픽셀 기반 자막의 이 방법은 유럽특허 출원번호 EP02025474.4에서 기술하고, 크로핑(cropping)이라고 부른다.

[0003] 본래 자막은 장애인을 위한 지원, 또는 영화를 드물게 사용되는 언어로 번역하기 위한 비용을 절약하기 위한 지원으로서의 의미였고, 따라서 순수한 자막 텍스트를 위해서는, 자막 데이터 스트림이, 예를 들어 ASCII 코딩된 문자를 포함하는 것으로 충분하다. 그러나 오늘날의 자막은, 고해상도 영상, 글리프 또는 애니메이션화된 그래픽 물체에 이르는 다양한 엘리먼트를 또한 포함한다. 그러한 엘리먼트의 처리는 자막 스트림이 비트맵 포맷으로 코딩되는 경우에 더 용이하고, 에어리어의 라인과, 라인 내의 픽셀은 연속해서 코딩 및 디코딩된다. 이 포맷은, 예를 들어 연속적인 픽셀이 동일한 컬러 값을 갖는 경우, 많은 리던던시(redundancy)를 포함한다. 이 리던던시는 다양한 코딩 기법, 예를 들어 런-랭스 인코딩(RLE: run-length encoding)에 의해 줄일 수 있다. RLE는 데이터의 시퀀스가 동일한 값을 갖는 경우에 흔히 이용하고, 그 기본 개념은 시퀀스 길이 및 값을 개별적으로 코딩하고, 가장 빈번한 코드 워드(code word)를 가능한 한 짧게 코딩하는 것이다.

[0004] 특히 1920×1280 픽셀의 고선명 비디오(HDTV)를 위한 자막 레이어를 인코딩할 때, 이 목적에 최적인 코딩 알고리즘은 요구되는 데이터의 양을 줄일 필요가 있다.

발명의 상세한 설명

[0005] 본 발명의 목적은, 가시 비디오 프레임(visible video frame)보다 폭이 넓을 수도 있는 비트맵 포맷 에어리어로서 표현되는, HDTV와 같은 고해상도 비디오를 위한 자막 또는 서브픽처 레이어의 최적 인코딩 방법을 개시하는 것이다.

[0006] 이 방법은 청구항 1에서 개시한다. 이 방법을 이용하는 인코딩 장치는 청구항 7에서 개시한다. 이 방법을 이용하는 디코딩 장치는 청구항 8에서 개시한다.

[0007] 본 발명에 따르면, 이 목적을 달성하기 위해 4 단계의 런-랭스 인코딩(RLE: run-length encoding)을 이용하는데, 가장 짧은 코드 워드는 투명하지 않은 개별 컬러를 갖는 단일 픽셀을 위해 이용하고, 두 번째로 짧은 코드 워드는 투명 픽셀의 짧은 시퀀스를 위해 이용하며, 세 번째로 짧은 코드 워드는 투명 픽셀의 긴 시퀀스 및 투명하지 않은 동등한 컬러의 픽셀의 짧은 시퀀스를 위해 이용하며, 네 번째로 짧은 코드 워드는 투명하지 않은 동등한 컬러의 픽셀의 긴 시퀀스를 위해 이용한다. 일반적으로, 자막 레이어(subtitle layer) 내 픽셀의 대부분은 투명하다. 가장 빈번한 데이터가 가장 짧은 코드 워드를 이용하는 종래의 RLE와는 다르게, 이 방법은, 가장 빈번한 컬러의 시퀀스에 대해서는 두 번째로 짧은 코드 워드를 이용하고, 가장 빈번한 컬러의 긴 시퀀스 및 다른 컬러의 짧은 시퀀스에 대해서는 세 번째로 짧은 코드 워드를 이용한다. 가장 짧은 코드 워드는 가장 빈번한 컬러가 아닌 컬러의 단일 픽셀을 위해 보존하다. 이는, 자막 레이어에서의 투명 픽셀에 대한 경우처럼, 가장 빈번한 컬러의 픽셀이 시퀀스에서 거의 항상 나타나는 경우이지만, 개별 컬러의 단일 픽셀은 투명하지 않은 것처럼 나타나는 경우에 유용하다.

[0008] 유용하게도, 본 발명의 방법에 따른 코드는 긴 코드 워드 간에 정의되는 복수의 예비 코드 워드(redundant code word)를 포함한다. 예를 들어, 투명하지 않은 어떤 컬러의 단일 픽셀은 이상적으로는 가장 짧은 타입의 코드 워드로 코딩되지만, 시퀀스 길이에 따라 세 번째로 짧은 타입의 코드 워드가 이용될 수도 있다. 비록 세 번째 타입의 코드 워드가 이 목적을 위해 일반적으로 이용될 가능성은 없지만, 이러한 이용되지 않은 코드 워드, 또는 코드 워드 스페이스(space)에서의 갭(gap)은 다른 정보의 전송을 위해 이용될 수 있다. 재동기화(resynchronization)를 위해 이용할 수 있는 라인 종료(end-of-line) 정보를 예로 들 수 있다. 본 발명에 따르면, 가장 짧은 예비 코드 워드는 이 정보를 코딩하기 위해 이용한다.

[0009] 또 다른 장점으로서, 개시된 본 방법은 요구되는 데이터의 양을 감소시켜 자막 데이터 스트림을 압축하고, 압축비(compression factor)는 데이터 스트림의 콘텐츠에 좌우된다. 특히 통상적인 자막 스트림에서 매우 자주 나타나는 데이터 결합에 대해서 높은 압축비를 얻는다. 이 점은, 예를 들어 동일한 컬러 값을 갖는 64 픽셀보다 짧은 길이의 시퀀스이지만, 임의의 길이를 갖는 투명 픽셀 및 개별 컬러 값을 갖는 단일 픽셀의 시퀀스이기도 하다. 이러한 그룹의 첫 번째는 문자 또는 글리프(glyph)에 이용하고, 이러한 그룹의 두 번째는 자막 스트림의 디스플레이되는 엘리먼트의 전과 후 사이에 이용하며, 이러한 그룹의 세 번째는 영상, 또는 약간 변한 컬러를 갖는 에어리어에 이용한다. 투명 픽셀은 매우 짧은 시퀀스, 예를 들어 3 픽셀 이하에서는 거의 나타나지 않기

때문에, 가장 짧은 코드 워드가 아닌 두 번째로 짧은 코드 워드만으로 충분히 코딩한다.

[0010] 동시에, 본 발명에 따른 방법은 1920 픽셀보다 긴 시퀀스를 효율적으로 처리할 수도 있고, 예를 들어 16383 픽셀 길이가 될 수도 있으므로, 매우 넓은 자막 에어리어를 가능하게 한다.

[0011] 또한, 코딩 방법은 라인의 종료를 표현하는 특정 값을 생성하므로, 동기화 손실의 경우, 각 라인을 재동기화할 수 있다.

[0012] 유용하게도, 본 발명에 따른 방법은 자막 스트림에 대한 통상적인 수많은 특징의 이러한 결합을 코딩하기 위해 적합하다.

[0013] 그러므로 자막 스트림을 위해 요구되는 데이터의 양이 줄어들 수도 있는데, 이는, 방송의 경우에서는 전송 대역폭의 더욱 양호한 이용을 야기하며, 단일 픽업(pick-up)이 복수의 데이터 스트림을 판독하는 저장 매체의 경우, 예를 들어 Blu-ray 디스크 기술 등에서는 픽업 점프 빈도(pick-up jump frequency)를 줄이게 한다. 또한, 자막 비트맵이 더욱 양호하게 압축될수록, 오디오 및 비디오 스트림에 대해서는 비트 레이트에 의해 더 높은 용량이 제공되어 화면 또는 오디오 품질이 개선된다.

[0014] 본 발명의 유용한 실시예는 설명 및 도면에 후속하는 종속 청구항에서 개시한다.

실 시 예

[0020] 방송 또는 영화 디스크용으로 미리 제작된 AV(audio-visual) 매체에서의 자막은, 간단한 정적 텍스추얼 정보, 예를 들어 청각장애인용 자막(closed caption), 텔레텍스트(teletext) 또는 DVB-자막을 표현하기 위해 일차적으로 이용하지만, 새로운 HDTV 포맷에 적합한 텍스추얼 및 그래픽 정보의 프레젠테이션 및 애니메이션을 위한 멀티미디어가 개발됨에 따라 비트맵 인코딩에 대해 진보된 적응을 요구한다. 도 1은, 비디오 프레임 TV와, 텍스트 및 그래픽 엘리먼트 G를 포함한 자막 에어리어 SUB를 도시하는데, 자막 에어리어 SUB는 비트맵 코딩한다. 자막 에어리어 SUB의 크기는, 예를 들어 BDP(Blu-ray Disc Prerecorded) 포맷 자막 비트맵이 비디오 프레임보다 큰 치수(dimension)가 되는 것처럼 비디오 프레임 치수를 초과할 수도 있다. 그래서 라인들은 디스플레이되기 전에 잘리는데, 즉 각 프레임 치수와 일치하는 부분이 가상 라인으로부터 절단되어 디스플레이되어, 비디오 영상 위에 오버레이된다. 도 1에서, 폭 B_{SUB}의 자막 에어리어 SUB가 잘리게 되어, 폭 B_{TV}의 부분만을 보게 된다. 예를 들어 BDP용으로 이용되는 표준 HDTV의 경우, B_{TV}는 1920 픽셀인 반면, B_{SUB}는 더욱 클 수도 있다.

[0021] 자막 에어리어 SUB가 직사각형 모양이기 때문에, 그 에어리어에서의 대부분의 픽셀은 투명하다. 이는 확대된 도 2에서 간략한 방식으로 도시하는데, 일반적으로 HDTV 스크린 TV상의 라인 SL1, SL2는, 명확하게 볼 수 있기 위하여 복수의 픽셀 폭이어야 한다. 본 명세서에서 라인은 수평 구조로서 이해한다. 자막 데이터의 각 라인은 동일한 컬러의 하나 이상의 픽셀 시퀀스를 일반적으로 포함한다. 도 2는, 투명 시퀀스 PS1, PS5, 하나의 가시 픽셀 PS4, 짧은 가시 라인 PS2 및 긴 가시 라인 PS3을 포함하는 자막 라인 SL1의 부분을 도시한다. 라인 내 대부분의 픽셀은 투명하다. 이는 문자 사이의 경우이지만, 자막 라인의 시작 및 종료에도 해당한다. 어느 경우이든, 라인은 투명한 섹션으로 시작 및 종료하기 때문에, 각 라인은 컬러 섹션보다는 투명 섹션을 많이 포함한다. 그러나 투명 섹션 PS1, PS5는 일반적으로는 길지만, 예를 들어 문자를 위해 이용된 투명하지 않은 픽셀 시퀀스에 대해서, 가장 빈번한 경우는 64 이하의 시퀀스 길이이다. 이는 개략적인 추정으로부터 인식할 수 있는데, 적어도 25개 문자가 동시에 디스플레이되고, 문자 간의 스페이스(space)가 문자의 ¼폭이라고 가정하면, 하나의 문자는 라인 내에서 1920/25*(8/10)=62 픽셀 이하를 이용할 수도 있다. 흔히, 라인 SL2는 가시 픽셀만을 포함하므로, 매우 긴 투명 시퀀스만을 포함한다.

[0022] 본 발명의 바람직한 실시예인 코드는 도 3에서 열거한다. 이는 런-랭스 코드(run-length code)이며, 1 바이트(바이트당 8 비트)에서 4 바이트에 이르는 길이의 코드 워드를 포함한다. 하나의 바람직한 컬러로 256개의 상이한 컬러를 코딩할 수 있다. 이 예에서 바람직한 컬러는 '투명'이지만, 적당한 경우에는 어떤 다른 컬러일 수도 있다. 컬러 룩업 테이블(CLUT)은 디코딩된 컬러 값을 실제 디스플레이 컬러로 변환할 수도 있다. 또한, 동등한 컬러의 픽셀 시퀀스는 2가지 범위에서 코딩될 수도 있는데, 하나는 63 픽셀까지의 짧은 범위이고, 다른 하나는 16383 픽셀까지의 긴 범위이다.

[0023] 1 바이트 길이의 가장 짧은 코드는, 투명인 바람직한 컬러가 아니 어떤 개별 컬러를 갖는 단일 픽셀을 코딩하기 위해 이용한다. 컬러 값 CCCCCCCC는 1에서 255까지의 범위일 수도 있고, 컬러를 직접 또는 간접적으로 표현할 수도 있다. 예를 들어, 실제 컬러 코드를 포함하는 컬러 룩업 테이블(CLUT)에서의 엔트리(entry)를 표현할 수도 있다. 0만을 포함하는 8 비트 값(00000000) 중 하나는, 후속 비트가 동일한 코드 워드의 일부분으로서 고려

돼야함을 나타내는 이스케이프 시퀀스(escape sequence)의 기능을 한다. 그 경우, 코드 워드 트리(tree)는 2개의 후속 비트로 표시되는 4개의 가능한 브랜치(branch)를 갖는다.

[0024] 후속 비트 00으로 표시되는 제1 브랜치에서, 유효 코드 워드는 2 바이트를 포함하고, 바람직한 컬러, 예를 들어 투명 컬러를 갖는 63 픽셀까지의 짧은 시퀀스가 코딩된다. 이 브랜치에서의 유일한 무효 코드 워드는 0만을 포함하는 코드 워드인데, 이는 0이 유효 시퀀스 길이가 없다는 점을 표현하기 때문이다. 이 코드 워드 '0000000000000000'은 다른 목적을 위해 이용할 수도 있다. 본 발명에 따르면, 라인의 종료를 나타내기 위해 이용하는데, 이는 가장 짧은 예비 코드 워드(redundant code word)이기 때문이다.

[0025] 후속 비트 01_b로 표시되는 제2 브랜치에서, 코드 워드는 또 다른 바이트를 포함하고, 14개의 L 비트는 바람직한 컬러, 예를 들어 투명 컬러의 픽셀 시퀀스의 길이를 코딩하기 위해 이용한다. 그래서 시퀀스 길이는 2^{14-1}=16383에 이를 수도 있다. L 비트가 64 이하의 값을 갖는 코드 워드는 예비이고, 다른 목적을 위해 이용할 수도 있다.

[0026] 후속 비트 10_b로 표시되는 제3 브랜치에서, 코드 워드는 추가 바이트를 포함하고, 제2 바이트의 6개의 L 비트는, 바람직한 컬러가 아닌 또 다른 컬러를 갖는 63 픽셀까지의 짧은 시퀀스의 길이를 표현한다. 실제 컬러는 제3 바이트의 CCCCCCCC 값으로 직접 또는 간접적으로 표현한다. 3 이하의 시퀀스 길이 LLLLLL을 갖는 코드 워드는 예비인데, 이는, 이 컬러의 1개 또는 2개 픽셀의 시퀀스는 상술한 바와 같이 픽셀당 1 바이트를 이용해 저렴하게 코딩할 수 있고, 0의 시퀀스 길이가 무효이기 때문이다. 이러한 코드 워드는 다른 목적을 위해 이용할 수도 있다.

[0027] 후속 비트 11_b로 표시되는 제4 브랜치에서, 코드 워드는 2개의 추가 바이트를 포함하는데, 제2 바이트의 나머지 6개 비트 및 제3 바이트는 64~16383 픽셀의 긴 시퀀스의 길이를 제공하고, 제4 바이트의 컬러 값 CCCCCCCC은 바람직한 컬러가 아닌 컬러를 직접 또는 간접적으로 제공한다. 64 이하의 시퀀스 길이를 갖는 코드 워드는 예비인데, 이는, 이러한 시퀀스는 제3 브랜치를 이용해 저렴하게 코딩할 수도 있기 때문이다. 이러한 코드 워드는 다른 목적을 위해 이용할 수도 있다.

[0028] 상술한 예비 코드 워드는 코드를 확장하기 위해, 예를 들어 내부 체크 합 또는 다른 정보를 추가하기 위해 이용할 수도 있다.

[0029] 도 3에 도시하여 상술한 확장된 런-랭스 인코딩 테이블은 주로 2가지 장점을 제공한다. 먼저, 투명 에어리어, 작은 그래픽 오브젝트 및 정규 자막 텍스트를 포함하는 통상적인 자막 스트림의 가장 콤팩트한 인코딩을 가능하게 한다. 작은 색상의 그래픽을 위해 이용되는 어떤 컬러의 단일 픽셀은 단일 바이트로 코딩한다. 도미넌트 컬러(dominant color), 예를 들어 BDP 자막을 위한 투명 컬러는 런-랭스와 함께 항상 인코딩된다. 런-랭스 코드는, 2개의 상이한 크기 또는 2개 픽셀 양에서 이용가능하다. 제1 단계에서, 63 픽셀까지의 런-랭스는 도미넌트 컬러를 위한 2 바이트 코드 워드로서 이용가능하고, 다른 컬러를 위한 3 바이트 코드 워드로서 이용가능하다. 제2 단계에서, 16383 픽셀까지의 런-랭스는 도미넌트 컬러를 위한 3바이트 코드 워드로서 이용가능하고, 다른 컬러를 위한 4 바이트 코드 워드로서 이용가능하다. 픽셀 스트링 종료 코드(end-of-pixel-string code) 또는 라인 종료 코드(end-of-line code)는 재동기화(resynchronization)를 위해 이용될 수 있는 특정한 2 바이트 코드 워드이다. 두 번째로, 코드 워드당 16383 픽셀까지의, 자막 에어리어를 위한 긴 시퀀스의 가용성(availability)은, 리던던시의 감소, 즉 데이터 양의 감소를 의미한다. 이는, 하나의 채널을 공유하는 개별 데이터 스트림, 예를 들어 동일한 픽업(pick-up)을 공유하는 광 저장 매체상의 복수의 데이터 스트림을 갖는 애플리케이션의 경우, 자막 스트림의 큰 부분이 동일한 양의 데이터로 로드될 수도 있으므로, 자막 스트림을 위한 액세스 빈도를 줄인다는 점을 의미한다.

[0030] 본 발명의 또 다른 양상은, 전송 패킷을 이용하는 전송을 위한 데이터 스트림, 예를 들어 PES(packetized elementary stream)에서의 최적화이다. 비트맵의 파일 크기가 크기 때문에, 예를 들어 ODS(object data segment)에서의 그러한 데이터의 패키징이 문제가 된다. 흔히, ODS의 최대 크기는 다른 요소, 예를 들어 PES 패킷 크기에 의해 제한된다. 큰 비트맵을 그러한 패킷에 맞추기 위하여, 코딩 전에 비트맵을 작은 비트맵 조각으로 분리할 필요가 있는데, 이는 압축 효율을 감소시킨다. 이 비트맵 분리를 극복하기 위하여, BDP 또는 유사한 애플리케이션을 위한 새로운 확장형 오브젝트 데이터 세그먼트(ExODS)를 도 4에 도시한다. ExODS는, 제한된 크기의 세그먼트 및 PES 패킷의 시퀀스에 맞추기 위하여 어떤 ODS가 절단되는지로 각 프래그먼트(fragment)를 표현하는 데이터 구조이다. 완전한 ODS는, 연속하는 ExODS의 개별 조각의 시퀀스를 연결함으로써 복원할 수 있

다.

[0031] ExODS의 시작 및 종료는 개별 플래그(flag)인 first_in_sequence 및 last_in_sequence로 나타낸다. first_in_sequence 플래그가 1인 경우, 새로운 시퀀스가 시작한다. first_in_sequence 플래그를 1로 설정한 ExODS는, 치수 object_width 및 object_height를 구비함으로써, 압축해제된 비트맵의 크기를 또한 나타낸다. 비트맵 치수를 나타내는 장점은, 압축해제를 시작하기 전에 목표 메모리 할당을 지원한다는 점이다. 또 다른 장점은, 표시된 비트맵 치수는 비트맵 치수를 상호 체크하기 위한 디코딩 동안에도 이용할 수 있다는 점이다. last_in_sequence 플래그가 1로 설정되는 경우, 완전한 ODS의 마지막 ExODS가 표시된다. first_in_sequence 플래그도 설정하지 않고 last_in_sequence 플래그도 설정하지 않는 ExODS가 존재할 수도 있다. 시퀀스의 중간에 ExODS 조각이 존재한다. 또한, ODS가 단일 ExODS 내에서 수행될 수 있다면, first_in_sequence 플래그 및 last_in_sequence 플래그 둘 다를 설정하는 경우도 가능하다. 단일 ODS를 위해 이용가능한 크기의 제한을 자막내 PES 패킷 크기로 극복하기 위하여, 상술한 타입의 ExODS는, 어떤 ODS의 조각, 예를 들어 HDTV 애플리케이션을 위한 큰 ODS를 패키징하기 위한 컨테이너(container)로서 도입할 수도 있다. ODS 조각 외에, ExODS는, 첫 번째 조각, 마지막 조각, 중간 조각 또는 ExODS 시퀀스의 완전한 조각을 제외한 어느 한 조각을 수행하고 있는지 여부를 나타내는 플래그를 또한 수행한다. 더욱이, ExODS의 시퀀스에서의 첫 번째 조각이 전송되는 경우, 결과적인 ODS의 치수, 즉 인코딩된 비트맵의 높이 및 폭은 세그먼트에 포함된다. 표시된 비트맵 치수는 디코딩 상호 체크를 위해 또한 이용할 수 있다.

[0032] 본 발명에 따른 방법은, 예를 들어 BDP(Blu-Ray Prerecorded) 디스크 또는 일반적으로는 고선명 비디오(HDTV) 기록 또는 방송과 같은 애플리케이션에서 애니메이션, 메뉴, 내비게이션(navigation), 로고(logo), 광고, 메시지 통신(messaging) 등을 위한 텍스트, 영상 또는 그래픽 데이터를 포함하는 비트맵 데이터 스트림의 압축을 위해 이용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 본 발명의 예시적인 실시예는 첨부한 도면을 참조하여 설명한다.

[0016] 도 1은 비디오 프레임에서의 자막 에어리어의 크로핑(cropping)이다.

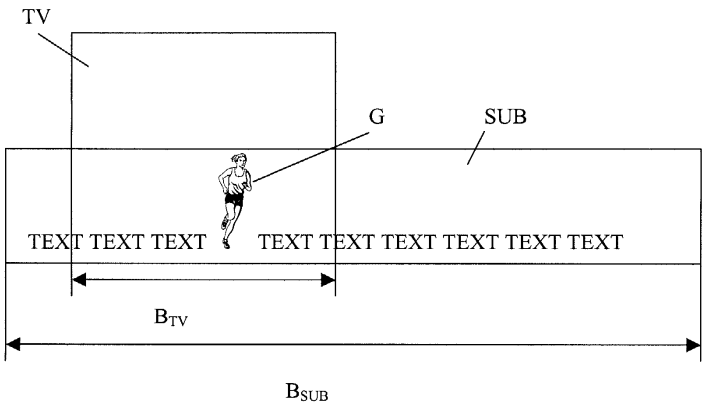
[0017] 도 2는 자막 에어리어에서의 픽셀 시퀀스이다.

[0018] 도 3은 텍스트 및 그래픽을 포함하는 자막을 위한 코딩 표이다.

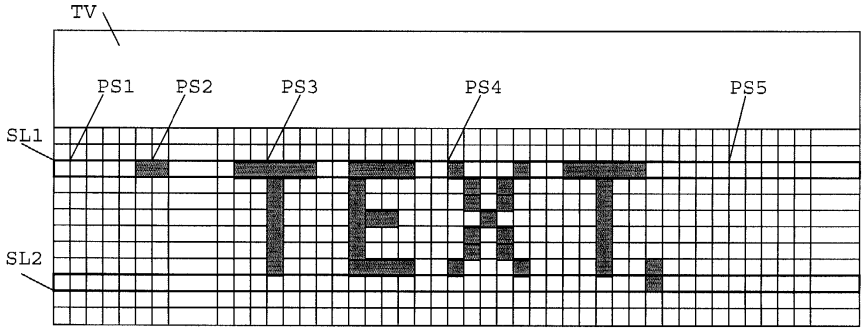
[0019] 도 4는 Blu-ray Prerecorded 표준을 위한 확장된 오브젝트 데이터 세그먼트의 예시적인 신택스를 갖는 표이다.

도면

도면1



도면2



도면3

코드	의미
CCCCCCCC	One pixel in color C (1 ≤ C ≤ 255)
00000000 00LLLLLL	L pixels in color 0 (1 ≤ L ≤ 63)
00000000 01LLLLLL LLLLLLLL	L pixels in color 0 (64 ≤ L ≤ 16383)
00000000 10LLLLLL CCCCCCCC	L pixels in color C (3 ≤ L ≤ 63, 1 ≤ C ≤ 255)
00000000 11LLLLLL LLLLLLLL CCCCCCCC	L pixels in color C (64 ≤ L ≤ 16383, 1 ≤ C ≤ 255)
00000000 00000000	end of line
가능한 확장	
00000000 10000000 X 00000000 10000001 X 00000000 10000010 X 00000000 01000000 00000000 X 00000000 01000000 … 00000000 01000000 00011111 X	

도면4

신택스	크기 [bit]	타입
extended_object_data_segment() {		
sync_byte	8	bslbf
segment_type	8	bslbf
page_id	16	bslbf
segment_length	16	uimsbf
first_in_sequence	1	bslbf
last_in_sequence	1	bslbf
reserved	6	bslbf
if (first_in_sequence == '1') {		
object_width	16	uimsbf
object_height	16	uimsbf
}		
object_data_piece()		
}		