

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷ (11) 공개번호 10-2005-0084072
H04N 5/783 (43) 공개일자 2005년08월26일

(21) 출원번호 10-2005-7009858
(22) 출원일자 2005년06월01일
 번역문 제출일자 2005년06월01일
(86) 국제출원번호 PCT/IB2003/005031 (87) 국제공개번호 WO 2004/051998
 국제출원일자 2003년10월31일 국제공개일자 2004년06월17일

(30) 우선권주장 02080113.0 2002년12월05일 유럽특허청(EPO)(EP)

(71) 출원인 코닌클리케 필립스 일렉트로닉스 엔.브이.
 네덜란드왕국, 아인트호펜, 그로네보르스베그 1

(72) 발명자 반 가젤, 요제프, 페.
 네덜란드, 아아 아인트호벤 5656, 프로프. 홀스트란 6
 켈리, 데클란, 페.
 네덜란드, 아아 아인트호벤 5656, 프로프. 홀스트란 6

(74) 대리인 문경진

심사청구 : 없음

(54) 트릭 재생 성능 및 시간 스케일러빌리티를 개선하기 위한 할당 및 스케줄링 방법

요약

리코딩된 데이터의 비선형 재생 성능을 개선하기 위해 저장 매체 상에 데이터스트림을 리코딩하기 위한 방법 및 장치가 개시되었다. 먼저, 데이터스트림이 수신된다. 데이터스트림으로부터 I-화상이 제 1 버퍼에 저장되고, 데이터스트림으로부터 남은 데이터는 제 2 버퍼에 저장된다. 제 1 버퍼가 가득차게될 때마다, 제 1 버퍼에 저장된 I-화상은 저장 매체 상의 인터-코딩된 할당 유닛에 기록된다. 그러면, 제 2 버퍼의 콘텐츠가 후속한 인터-코딩된 할당 유닛에 바람직하게 기록된다.

대표도

도 1

명세서

기술분야

본 발명은 디지털 비디오 데이터의 비선형 재생(트릭 재생, 스케일러블 비디오 포맷 등) 분야에 관한 것이며, 좀더 상세하게는 트릭 재생 성능 및 시간 스케일러빌리티(scalability)를 개선하기 위한 할당 및 스케줄링 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

DVD-리코더 및 하드디스크 리코딩 시스템과 같은 디지털 가전 리코딩 시스템을 도입함으로써, 소비자는 디지털 방송 및 자체-인코딩된 MPEG-비디오 자료의 리코딩을 점진적으로 시작할 것이다. 이러한 시스템에서, 소비자는 종래의 아날로그 비디오 리코딩 시스템(예컨대, VCR)과 적어도 동일한 기능 및 성능을 기대한다. 예컨대, 하드디스크 및 광 디스크와 같은 랜덤 액세스 매체 기반 리코딩 시스템에서, MPEG 인코딩된 자료는 리코더에 입력됨에 따라(또는 인코더에서 출력됨에 따라) 순차적으로 저장 매체에 기록된다. 특정한 고속 트릭 재생 동작 모드에 대해, 이로 인해 드라이브는 매우 비효율적으로 사용된다.

고속 전진 및 후진 동작은 I-화상사이에서 점프를 하기 때문에 비트-엔진의 과도한 검색을 초래한다. 이것은 상당한 성능 결함, 드라이브 마모 및 손상 및 조사 동작에 의해 초래된 잡음과 같은 많은 주요한 단점을 갖는다. 그에 따라, 전송된 문제점을 피하기 위한 방식으로 데이터를 리코딩하기 위한 방법 및 장치가 필요하다.

발명의 상세한 설명

본 발명의 목적은 개선된 트릭 재생 성능 및 시간 스케일러빌리티를 위해 리코딩된 데이터의 할당 및 스케줄링 방법 및 장치를 제공함으로써 전송된 단점들을 극복하는 것이다. 본 발명은 조사 동작이 최소화되는 방식으로 디스크 상의 비디오 데이터를 저장하는 메커니즘을 제공한다. 게다가, 할당 방법은 또 다른 장점, 즉 매우 간단한 유형의 시간 스케일러빌리티를 제공한다. 이것은 특히 배터리 수명을 연장하거나 네트워크화하기 위해 (화상 리프레시 속도를 희생하여) 인터페이스 대역폭을 감소시키는 이동 디바이스에 유용할 수 있다. 본 발명은 가전 리코더에 관한 것이지만, 또한 다중 트릭 재생 스트림이 동시에 처리되어야 하는 큰 주문형 비디오 시스템에 적용된다.

본 발명의 일실시예에 따라, 리코딩된 데이터의 비선형 재생 성능을 개선하기 위해 저장 매체 상에 데이터스트림을 리코딩하기 위한 방법 및 장치가 개시된다. 먼저, 데이터스트림이 수신된다. 이 데이터스트림으로부터의 I-화상이 제 1 버퍼에 저장되고, 이 데이터스트림으로부터의 남은 데이터는 제 2 버퍼에 저장된다. 제 1 버퍼가 가득차게 될 때마다, 제 1 버퍼에 저장된 I-화상은 저장 매체 상의 인트라-코딩된 할당 유닛에 기록된다. 그러면, 제 2 버퍼의 콘텐츠는 바람직하게는 후속한 인트라-코딩된 할당 유닛에 기록된다.

본 발명의 또 다른 실시예에 따라, 리코딩된 데이터의 비선형 재생 성능을 개선하기 위해 저장 매체 상에 데이터스트림을 리코딩하기 위한 방법 및 장치가 개시된다. 먼저, 데이터스트림이 수신된다. 이 데이터스트림으로부터의 I-화상이 제 1 버퍼에 저장된다. 이 데이터스트림으로부터의 P-화상 및 비-비디오 데이터는 제 2 버퍼에 저장된다. 이 데이터스트림으로부터의 B-화상은 제 3 버퍼에 저장된다. 제 1 버퍼가 가득차게 될 때마다, 제 1 버퍼에 저장된 I-화상은 저장 매체 상의 인트라-코딩된 할당 유닛 상에 기록된다. 제 2 버퍼의 콘텐츠는 일반적으로 이전에 기록된 인트라-코딩된 할당 유닛 다음에 오는 적어도 하나의 P-화상 할당 유닛에 기록된다. 제 3 버퍼의 콘텐츠는 적어도 하나의 P-화상 할당 유닛 다음에 오는 B-화상 할당 유닛에 기록된다.

본 발명의 이들 및 다른 양상은 후술되는 실시예로부터 명백하게 될 것이며, 설명될 것이다.

이제, 본 발명은 예를 통해 수반하는 도면을 참조하여 기술될 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시예를 수용하기에 적절한 오디오-비디오 장치의 블록도.

도 2는 본 발명의 적어도 한 실시예를 구현하는데 사용될 수 있는 셋-톱 박스의 블록도.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 저장 매체를 예시한 도면.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 리코딩 장치를 예시한 도면.

도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 데이터스트림의 저장을 예시한 흐름도.

도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 저장 매체를 예시한 도면.

도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 리코딩 장치를 예시한 도면.

도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 데이터스트림의 저장을 예시한 흐름도.

실시예

도 1은 본 발명을 수용하는데 적절한 오디오-비디오장치를 예시한다. 이 장치는 디스크(3) 상에 리코딩될 디지털 비디오 신호를 수신하기 위한 입력 단자(1)를 포함한다. 나아가, 이 장치는 디스크로부터 재생된 디지털 비디오 신호를 공급하기 위한 출력 단자(2)를 포함한다. 이들 단자는 사용시 셋-톱 박스(STB)(12) 형태의 디지털 텔레비전 수신기 및 디코더에 디지털 인터페이스를 통해 연결되어 사용될 수 있으며, 이러한 셋-톱 박스 형태의 수신기 및 디코더는 또한 위성, 케이블 등으로부터 MPEG TS 포맷의 방송 신호를 수신한다. MPEG 포맷이 논의되고 있지만, 유사한 IPB-유형 구조를 갖는 다른 포맷이 또한 사용될 수 있음이 당업자에 의해 이해될 것이다. 셋-톱 박스(12)는 디지털 신호를 종래의 텔레비전 세트일 수 있는 디스플레이 디바이스(14)에 제공한다.

도 1에 도시된 비디오 리코딩 장치는 두 개의 주요한 시스템 부분, 즉 디스크 서브시스템(6)과, 리코딩 및 재생을 제어하는 비디오 리코더 서브시스템(8)으로 구성된다. 두 개의 서브시스템은, 디스크 서브시스템이 논리 어드레스(LA) 측면에서 투명하게 어드레스지정될 수 있으며, 디스크로부터 판독하고 및/또는 디스크로 기록하기 위한 최대 지속 가능한 비트율을 보장할 수 있다는 점을 포함해서 쉽게 이해될 다수의 특성을 갖는다.

이러한 장치를 구현하기 위한 적절한 하드웨어 장치는 당업자에게 알려져 있으며, 한 예가 특허출원, WO-A-00/00981에 예시되어 있다. 장치는 일반적으로 신호 처리 유닛과, 디스크(3)로부터 판독하고/디스크(3)에 기록하기 위해 구성된 판독/기록 헤드를 포함하는 판독/기록 유닛을 포함한다. 작동기는 디스크에 걸쳐서 방사 방향으로 헤드를 위치시키는 반면, 모터는 디스크를 회전시킨다. 마이크로프로세서가 알려진 방식으로 모든 회로를 제어하기 위해 존재한다.

도 2를 참조하면, 셋-톱 박스(12)의 블록도가 도시되어 있다. 본 발명이 셋-톱 박스로 제한되기보다는 DVD 플레이어, PVR 박스, 하드디스크(리코더 모듈)를 포함하는 박스 등과 같은 다양한 디바이스로 확장됨이 당업자에 의해 이해될 것이다. 방송 신호가 수신되어 튜너(31)에 공급된다. 튜너(31)는 방송된 오디오-비디오-상호동작 신호가 송신된 채널을 선택하고, 이 신호를 처리 유닛(32)에 전달한다. 처리 유닛(32)은 필요하다면 방송 신호로부터 패킷을 디멀티플렉싱하고, 이 신호에 구현된 텔레비전 프로그램 및/또는 상호동작 애플리케이션을 재구성한다. 그러면, 프로그램 및 애플리케이션은 압축 해제 유닛(33)에 의해 압축해제된다. 그러면, 신호에 구현된 텔레비전 프로그램과 관련된 오디오 및 비디오 정보는 디스플레이 유닛(34)에 전달되며, 이러한 디스플레이 유닛(34)은 정보를 추가로 처리하여 NTSC나 HDTV 오디오/비디오와 같은 적절한 텔레비전 포맷으로 변환한다. 방송 신호로부터 재구성된 애플리케이션은 랜덤액세스메모리(RAM)(37)에 라우팅되며, 제어 시스템(35)에 의해 수행된다.

제어 시스템(35)은 마이크로프로세서, 마이크로제어기, 디지털 신호 프로세서(DSP)나, 일부 다른 유형의 소프트웨어 지령 처리 디바이스를 포함한다. RAM(37)은 셋-톱 박스의 기능을 지원하는데 필요한 스태틱(예컨대, SDRAM), 다이내믹(예컨대, DRAM), 휘발성이나 불휘발성(예컨대, 플래쉬)인 메모리 유닛을 포함한다. 전원이 셋-톱 박스에 인가될 때, 제어 시스템(35)은 ROM(36)에 저장된 운영체제 코드를 수행한다. 셋-톱 박스가 일반적인 개인용 컴퓨터의 운영체제 코드와 동일한 방식으로 전원을 공급받는 동안에 운영체제 코드는 연속해서 수행하며, 셋-톱 박스로 하여금 제어 정보에 작용하게 하고, 상호동작 및 기타 애플리케이션을 수행하게 한다. 셋-톱 박스는 또한 모뎀(38)을 포함한다. 모뎀(38)은 반환 경로와 대안 경로 모두를 제공하며, 반환 경로에 의해 시청자 데이터가 방송국에 송신될 것이며, 대안 경로에 의해 방송국은 데이터를 셋-톱 박스에 송신할 수 있다.

비록 용어, "셋-톱 박스"가 본 명세서에서 사용되지만, 이 용어는 송신된 신호를 수신하고 처리하며, 처리된 신호를 텔레비전이나 기타 모니터에 전달하기 위한 임의의 수신기나 처리 유닛과, 렌더링/디스플레이 디바이스로부터 분리되고 네트워크 연결을 통해 네트워크화된 디바이스를 지칭한다는 점을 이해해야 할 것이다. 셋-톱 박스는 텔레비전의 상단에 물리적으로 놓이는 하우징 내에 있을 수 있으며, 텔레비전의 어떤 다른 위치에 있을 수 있거나, 텔레비전 자체에 통합될 수 있다.

본 발명의 일실시예에 따라, 비선형 또는 비실시간 재생 성능을 향상시키고 시간 스케일러빌리티를 용이하게 하기 위한 결합된 스케줄링 및 할당 방법이 개시된다. 비선형 재생은 예컨대 고속 전진 및 후진과 같은 트릭 재생 동작뿐만 아니라 시간, SNR 및 공간 스케일러빌리티와 같은 저장된 레이어화되고/스케일러블한 오디오/비디오 포맷의 재생을 지칭한다. 이것은 리코딩 시에 디스크 상의 분리된 할당 유닛에 I-화상을 할당함으로써 달성된다. 도 3에 예시된 바와 같이, 인트라-코딩된 할당 유닛(302)은 I-화상을 저장하는데 사용되는 반면, 인트라-코딩된 할당 유닛(304)은 B-, P-화상을 저장하는데 사용된다. 인트라-코딩된 할당 유닛의 데이터는 제 1 코딩 알고리즘으로 코딩되고, 인트라-코딩된 할당 유닛의 데이터는 제 2

코딩 알고리즘으로 코딩되며, 여기서, 코딩 알고리즘은 예컨대 공간 및 SNR 코딩과 같은 압축 기술 및 스케일러블/레이어화된 포맷을 지칭한다. 이들 분리된 인트라- 및 인터-코딩된 할당 유닛은 인터리브되어 기록되지만, 바람직하게는 연속해서 저장 매체(300)에 기록된다. 이들 I-화상의 시작 및 정지 위치가 CPI-추출 알고리즘으로부터 이미 이용가능하므로, 이것은 리코더의 복잡도를 상당히 추가시키지 않는다. 도 4에 예시된 바와 같이, I-화상 및 스트림의 나머지에 대한 스케줄러 버퍼를 분리함으로써, 하나의 인트라-코딩된 스케줄러 버퍼(402)는 I-화상을 저장하는데 사용되며, 또 다른 인터-코딩된 스케줄러 버퍼(404)는 P 및 B-화상 및 비-비디오 데이터에 대해 사용된다. 시스템이 I-화상 경계의 단일 스케줄러 버퍼 내에서의 위치를 추적하는 한은, 단일 버퍼가 또한 사용될 수 있음이 당업자에게 이해될 것이다.

메모리 내의 스케줄러 버퍼 중 하나가 전체 할당 유닛을 채우기에 충분한 데이터를 포함하자마자, 버퍼 콘텐츠는 저장 매체(300)에 기록될 수 있다. 평균 GOP-크기($c_G=390\text{kB}$) 및 I-화상 크기($c_I=75\text{kB}$)를 갖는 일반적인 DVB 스트림의 경우, 리코딩된 DVB 방송 스트림에 대해, 대략 평균 4 내지 5개의 할당 유닛이 저장 매체(300) 상의 인터-코딩된 할당 유닛(304)일 것이라고 결론지을 수 있다. 이러한 스펙의 끝에서, 저장 매체(300) 내의 개별 화상의 위치에 대한 임의의 선택적인 지식, 즉 추가 메타데이터를 필요로 하지 않고도 분리된 버퍼의 출력을 원래의 스트림과 동일한 단일 MPEG-스트림으로 재-인터리브하는 예시적인 알고리즘이 도시된다.

정상 재생 속도에서, 모든 인트라-코딩된 할당 유닛(302)은, 그 다음 인트라-코딩된 할당 유닛(302)까지 모든 후속한 인터-코딩된 할당 유닛(304)에 인터-코딩된 화상을 디코딩하는데 필요했던 적어도 모든 I-화상을 포함한다. 이것은 어떠한 추가적인 점프나 조사도 이러한 스트림의 정상 재생 동안에 필요치 않음을 보장한다. 이것은 특히 I-화상이 할당 유닛 경계를 초과하는 경우, 스케줄러 버퍼가 단일 버퍼 크기의 두 배보다 약간 더 클 것을 필요로 하거나 할당 유닛을 채우기 위한 스택핑 메커니즘의 사용을 필요로 하는 경우에 중요하다. 이것은 할당 유닛이 정수개의 화상을 포함한다는 점을 의미함을 주목해야 한다. 다수의 인트라-코딩된 할당 유닛이 관련된 인터-코딩된 데이터와 비-비디오 데이터를 기록하기 시작하기 이전에 기록될 수 있음이 당업자에 의해 이해될 것이다.

트릭 재생 동안에 이러한 할당 방법을 사용하면, I-화상간의 조사 동작을 실행하는 것이 더 이상 필요가 없음을 보장하며, 저장 매체(300)로부터 트릭 재생 동작 동안에 사용되지 않는 인터-코딩된 데이터를 관독할 필요성을 제거한다. 또 다른 장점은, 리코딩 및 정상 재생 동안에, 인트라-코딩된 할당 유닛이 디스크 상의 인터-코딩된 화상 할당 유닛과 인터리브되므로 임의의 추가적인 성능 결함이 있지는 않을 것이라는 점이다. 다시 말해, 어떠한 추가적인 시간-소모 조사도 리코드 시간 시에 및 정상 재생 시에 사용된다.

이러한 할당 방법을 사용함으로써, I-화상은 프로그램 스트림이나 전송 스트림 패킷 경계 상에서 반드시 시작 및 종료할 필요가 없음을 주목해야 한다. 이것은 매 인트라-코딩된 화상 및 이 화상의 인접한 인터-코딩된 화상의 선행 및 후행 패킷의 처리를 필요로 한다. 이러한 화상의 시작 및 종료 검출은 이미 CPI-추출의 형태로 리코더에서 이미 이용될 수 있으므로, 이용 가능한 기능은 전송 패킷 내의 이들 화상 경계를 찾는 데 사용될 수 있다. 후속하여, 전송 스트림 패킷의 적응 필드에 채우는 동작은 리코딩 시에 원치 않는 잔여물을 제거하기 위해 적용될 수 있으며, 여기서, 추가로 필요한 처리가 최소화된다.

인트라-코딩된 화상은 분리되어 저장 매체 상에 할당된다는 사실은 일부 다른 덜 명백한 장점을 갖는다. 예컨대, 할당은 콘텐츠의 분석, 예컨대 썸네일(thumbnails)의 생성, 장면 변화 검출 및 요약 생성을 훨씬 더 쉽게 하며, 이는 이들 용도로 흔히 사용되는 I-화상이 더 이상 저장 매체에 걸쳐서 분배되지 않기 때문이다. 조건적 액세스(CA) 시스템에 대해, 이러한 분리는 또한 서로 다른 암호화 메커니즘이 인트라- 및 인터-코딩된 데이터에 대해 적용될 수 있는 장면에서 유리할 수 있다. 이러한 CA 시스템에서, I-화상은 트릭 재생을 용이하게 하기 위해 종종 순수하게(clear), 즉 암호화되지 않고 저장되는 반면, P- 및 B-화상은 암호화되어 저장된다.

본 발명의 개선을 증명하기 위해, 최악의 경우에 대한 분석이 이제 기술될 것이다. 이러한 분석은 $c_I=75\text{kB}$ 인 I-화상 크기와 $c_G=390\text{kB}$ 인 평균 GOP-크기로 가정한다. 수치는 부분 전송 스트림 크기를 지칭하며, 그러므로, 또한 오디오, 시스템 정보, 및 기타 데이터에 대한 약간의 오버헤드를 포함한다. APAT가 또한 저장된다고 가정하면, 이것은 (각각 192개의 바이트인) 400개의 전송 스트림 패킷의 평균 I-화상 크기를 초래한다. $B=4\text{MB}$ 인 블록이나 할당 유닛 크기를 갖는 하드디스크의 경우에, 시스템은 평균 $B/c_I=54.6$ 의 인트라-코딩된 화상을 저장 매체(300) 상의 단일 할당 유닛에 저장할 수 있다. 할당 유닛이나 블록은 그 내부에 비디오가 연속해서 저장될 것이라고 보장되는 저장 매체(300) 상에 할당된 유닛이다. 이것은 $R=196\text{Mbps}$ (전형적인 하드디스크 드라이브)인 지속 가능한 사용자 데이터율에 대해 다음과 같은 시스템의 I-화상

처리율, 즉 초당 $f_1 = BR/c_1(RT_{\text{조사}} + B) = 260.8$ 개의 화상을 초래한다. 최악의 경우에, 이것은 현재의 리코더에서 정상적으로 사용된 할당 방법에 비해 5배 이상의 개선이다. 더 나아가, 필요한 조사 동작의 수는 상당히 감소하며, 이것은 구동의 수명 예상 및 시스템의 잡음 레벨에 유리할 것이다.

도 5는 본 발명의 기술된 시스템에 따른 데이터스트림의 저장 및 재관독을 예시하는 흐름도이다. 먼저, 데이터스트림은 단계(502)에서 수신된다. 이 데이터스트림으로부터의 I-화상은 단계(504)에서 제 1 버퍼에 저장되고, 이 데이터스트림으로부터의 나머지 데이터는 단계(506)에서 제 2 버퍼에 저장된다. 제 1 버퍼가 가득차게 될 때마다, 단계(508)에서 제 1 버퍼에 저장된 I-화상은 저장 매체 상의 인트라-코딩된 할당 유닛 상에 기록된다. 그러면, 제 2 버퍼의 콘텐츠는 단계(510)에서 후속한 인터-코딩된 할당 유닛 상으로 바람직하게는 기록된다.

본 발명의 또 다른 실시예에 따라, 시간 스케일러빌리티의 매우 낮은 복잡도 형태와 결합한 최적의 할당이 달성될 수 있다. 시간 스케일러빌리티는 도 6에 예시된 바와 같이 저장 매체 상의 분리된 할당 유닛에 P- 및 B-화상을 저장함으로써 달성된다. 도 6에서, 각 인트라-코딩된 할당 유닛(302) 다음에는 적어도 하나의 P-화상 할당 유닛(310)과 적어도 하나의 B-화상 할당 유닛(312)이 온다. 도 7에 예시된 바와 같이, 세 개의 버퍼가 데이터스트림을 저장하는데 사용된다. 제 1 버퍼(700)는 I-화상을 저장한다. 제 2 버퍼(702)는 이 예에서 P-화상 및 비-비디오 데이터를 저장한다. 제 3 버퍼(704)는 B-화상을 저장한다. 인코더 내의 추가적인 설비도 필요치 않다, 즉 이러한 구조는 기존의 코덱과 호환성이 있어서 이러한 유형의 스케일러빌리티를 얻게 한다. 스케일러빌리티는 특히 전력 소모 제한이 비디오 품질에 비해 중요할 수 있는 이동 디바이스에서 중요하다. 더 나아가, 이러한 스케일러빌리티는 실제 비디오 스트림보다 더 낮은 대역폭을 갖는 디지털 인터페이스에 걸친 비디오 데이터의 전송이 필요한 네트워크화된 디바이스에 매우 유리할 수 있다.

이러한 시간적인 비디오 스케일러빌리티는 두 가지 서로 다른 방식으로 실현될 수 있다. 먼저, 내부 디코더의 프레임 리프레쉬율이, 동일한 결과를 효율적으로 얻기 위해 재생시에 스킵된 원래 화상의 위치에 빈 화상을 삽입함으로써 재생시에 또는 디지털 인터페이스에 걸친 재생의 경우에 감소될 수 있다. 이러한 스케일러빌리티는 재생되는 비디오의 지속시간에 영향을 미치지 않기 때문에, 오디오 데이터는 변하지 않고 남아 있으며, 그러므로 비디오 자료와 동기화되는 정상 재생 속도로 디코딩될 수 있음을 주목해야 한다. 이러한 동작이 효과가 있기 위해, 예컨대, 오디오 데이터, 개인 데이터, 상호동작 TV-데이터 및 SI-정보와 같은 다른 데이터로도 지칭되는 모든 비-비디오 데이터가 도 4에 예시된 바와 같이 I-화상 할당 유닛(302)의 끝이나 P-화상 할당 유닛(310)의 시작에서 I-화상 할당 유닛에 대해 분리되게 및 바람직하게는 연속해서 저장된다.

개인 데이터는 MPEG7이나 TV-애니타임과 같은 공개 표준에 부합하는 임의의 종류의 콘텐츠 설명 데이터를 포함한다. 상호동작 TV-데이터는 바람직하게는 DVB-MHP 표준에 부합하지만, 또한 DASE와도 부합할 수 있다.

어떠한 화상도 B-화상으로부터 예측될 수 없으므로, B-화상은 임의대로 재생시에 서브샘플링될 수 있다. 예컨대, GOP 길이(N=12) 및 앵커-화상 거리(M=4)를 갖는 인코딩된 비디오 스트림을 보자. 이러한 GOP 화상은 I-화상을 단지 재생함으로써 12의 인자만큼 초당 디코딩될 필요가 있고; 모든 B-화상을 스킵함으로써 4의 인자만큼 초당 디코딩될 필요가 있고; 모든 I- 및 P-화상과 중간 B-화상을 재생함으로써 2의 인자만큼 초당 디코딩될 필요가 있으며; 모든 I-, P-, 및 B-화상을 재생함으로써 1의 인자만큼 초당 디코딩될 필요가 있는 서로 다른 화상의 개수를 잠재적으로 감소시킬 수 있다. 이로 인해 초당 25 프레임의 원래 프레임율에서 각각 2.08Hz, 6.35Hz, 12.5Hz, 및 25Hz의 화상 리프레쉬율을 초래한다. 예컨대, 세 개의 b-화상중에 두 개를 재생함으로써 다른 리프레쉬율이 달성될 수 있지만, 비정기적인 화상 샘플 간격으로 달성될 수 있음을 주목해야 한다. 이것은 아마도 화상의 저키니스(jerkiness)와 같은 성가신 시각적 아티팩트(visual artifact)를 초래할 것이다.

매크로블록 처리량이 전력 소모와 선형적으로 비례한다고 가정하면, 시간 스케일러빌리티는 각 서브샘플링 인자만큼 비디오 디코더의 전력 소모 감소를 초래할 것이다. 또한, 더 적은 데이터가 검색될 필요가 있어서 전력 소모에 또 다른 상당한 감소를 초래한다. 특정한 GOP 구조를 선택함으로써, 시간 스케일러빌리티의 그레놀러티는 영향을 받을 수 있다. B- 및 P-화상을 동일한 할당 유닛에 놓음으로써, {GOP-길이(N)와 동일한 인자만큼인} 스케일러빌리티의 코스 형태가 달성될 수 있다.

이러한 할당 방법을 사용하면, 필요한 디코더 전력 소모를 감소시킬 뿐만 아니라 저장 엔진에 대한 전력 소모 측면에서 최적의 할당을 초래한다. 이것은 할당 방법이 매체 액세스의 개수가 서로 다른 그레놀러티 레벨에 대해 최소화됨을 보장한다는 사실 때문이다. 현재의 스트리밍 비디오의 재생을 보장할 수 없는 낮은 배터리 전력으로 작동중인 이동 디바이스의 경우에, 드라이브 및 디코더의 전력은 배터리 수명을 연장하기 위해 감소될 수 있다. 이러한 유형의 할당은 또한 IPP 기반 트릭 모드에 대한 성능을 개선하며, 이러한 모드에서 할당 유닛은 더 이상 원치 않는 B-화상으로 오염되지 않는다.

도 8은 본 발명의 기술된 실시예에 따른 데이터스트림의 저장 및 재관독을 예시하는 흐름도이다. 먼저, 데이터스트림이 단계(802)에서 수신된다. 데이터스트림으로부터의 I-화상은 단계(804)에서 제 1 버퍼에 저장된다. 데이터스트림으로부터 P-화상 및 비-비디오 데이터는 단계(806)에서 제 2 버퍼에 저장된다. 데이터스트림으로부터의 B-화상은 단계(808)에서 제 3 버퍼에 저장된다. 제 1 버퍼가 가득차게 될 때마다, 제 1 버퍼에 저장된 I-화상은 단계(810)에서 저장 매체 상의 인트라-코딩된 할당 유닛 상에 기록된다. 제 2 버퍼의 콘텐츠는 단계(812)에서 이전에 기록된 인트라-코딩된 할당 유닛 다음에 일반적으로 오는 적어도 하나의 P-화상 할당 유닛으로 기록된다. 제 3 버퍼의 콘텐츠는 단계(814)에서 적어도 하나의 P-화상 할당 유닛 다음에 오는 B-화상 할당 유닛에 기록된다.

대안으로서, 또한 I-화상, P-화상 및 B-화상 할당 유닛에서 빈 화상과 함께 결합된 오디오 및 시스템을 저장하는 것이 가능하다. 이러한 예시적인 예에서, 비-비디오 데이터가 세 번 복제되지만, 오버헤드는 무시할 수 있다. 이것은 다음의 세 개의 동작 레이어를 제공한다. 첫째, 할당 유닛이 비-비디오 데이터가 인터리브된 추가된 빈 화상을 포함하는 I-화상을 관독한다. 모든 오디오 데이터가 동일한 할당 유닛에서 I-화상과 인터리브됨을 주목해야 한다. 둘째, 관독된 I-화상 및 P-화상과 비-비디오 데이터가 I- 및 P-화상과 인터리브된다. 재생시에, I-화상 부분 내의 빈 화상과 인터리브된 오디오가 스킵된다. 이러한 부분은 재생시에 모든 오디오 데이터가 이용가능하도록 P-화상과 다시 복제된다. 셋째, 관독된 I-화상, P-화상, B-화상 및 비-비디오 데이터는 I-, P-, B-화상과 인터리브된다. I-화상 및 P-화상 할당 유닛 내의 빈 화상과, 이와 인터리브된 비-비디오 데이터가 재생시에 스킵된다. 다시, 원래 I-, P-, 및 B-화상과 인터리브된 비-비디오 데이터는 결국 완전한 오디오 스트림을 초래할 것이다.

적절하게 구성된다면, 비록 비-비디오 데이터 중 일부가 복제되고 때때로 빈 화상이 재생시에 스킵된다하더라도, 기술된 조합중 임의의 조합이 유효한 MPEG-스트림을 초래할 수 있다. 매우 낮은 비트율에 대해, 시간 스케일러빌리티는 좋은 유형의 스케일러빌리티이며, 이는 이것이 화상 품질을 감소시키기 보다는 화상 리프레쉬율을 감소시킨다. 더 나아가, 저장 매체 상의 유사한 분리는 결국 공간 및 SNR 스케일러빌리티와 같은 다른 유형의 레이어 압축 포맷에 대해 유사한 장점을 결국 초래한다.

정상 속도 재생시에, 인트라- 및 인터-코딩된 할당 블록은 단일 MPEG-호환성 비디오 스트림으로 다시 재-멀티플렉싱 되어야 한다. 이러한 동작은 MPEG 화상, 즉 액세스 유닛의 시간 기준을 기초로 해서 수행될 수 있다. 이러한 재-인터리빙을 달성하는 일반적인 알고리즘은 아래의 의사 C-코드로 주어지지만, 본 발명은 이러한 코드로 제한되지 않는다:

```

While ("I-picture Buffer is not empty")
{
    prev = -1
    curr = "TemporalReference of first I-picture in buffer"
    "Remove I-picture from buffer and send it over digital interface"
    for (int I = prev + 1; I < curr; I++)
    {
        "remove B-picture from buffer and send it over digital interface"
    }
    while ("TemporalReference of next P-picture in buffer" > curr)
    {
        prev = curr;
        curr = "TemporalReference of first P-picture in buffer"
        "Remove I-picture from buffer and send it over digital interface"
        for (int I = prev + 1; I < curr; I++)
        {
            "remove B-picture from buffer and send it over digital interface"
        }
    }
}

```

이 알고리즘은 두 개의 버퍼 실시예(분리된 인트라- 및 인터-코딩된 버퍼)에 유효할뿐만 아니라 세 개의 버퍼 실시예(분리된 I-, P-, 및 B-화상 버퍼)에도 유효하다. 변수 "prev" 및 "curr" 각각은 현재 처리된 GOP에서 이전에 및 현재의 앵커 화상의 시간 기준을 의미한다. 유일하게 가정되는 점은, 처리의 시작시에, 세 개의 버퍼 내의 관독 포인터, 즉 정확한 대응하는 엔트리에 대한 모든 포인트가 동기화된다는 점이다.

인터-코딩된 블록 내의 제 1 화상이 인트라-코딩된 할당 유닛의 제 1 I-화상 바로 다음에 인터-코딩된 화상으로 시작한다고 가정하면, 시스템은 전송된 바와 같이 임의의 추가적인 정보를 필요로 하지 않고도 원래 비디오 스트림을 재구성할 수 있다. 랜덤 액세스 시스템에 대해, 그러나, 할당 유닛의 제 1 I-화상 이후 I-화상에 대한 랜덤 액세스를 용이하게 할 수 있기 위해 이러한 인터-코딩된 화상의 위치에 대한 기준을 포함하는 CPI-정보 표에 추가적인 필드를 추가하는 것이 필요할 수 있다.

본 발명의 다른 실시예는, 몇몇 단계의 타이밍이 본 발명의 전체 동작에 영향을 미치지 않고도 상호교환될 수 있으므로, 전송된 단계의 정확한 순서로 제한되지 않음을 이해해야 할 것이다.

예컨대, 디스크(3)(도 1)를 사용하는 대신에, 플래쉬 카드와 같은 고체 메모리가 사용될 수 있다. 또한, MPEG-2와는 다른 인트라-코딩 및 인터-코딩된 화상을 사용하는 압축 알고리즘이 본 발명의 범위에서 벗어나지 않고도 사용될 수 있다.

더 나아가, 용어, "포함하다"는 다른 요소나 단계를 배제하지 않으며, 단수형태의 기재는 복수 개 존재함을 배제하지 않으며, 단일 프로세서나 다른 유닛이 청구항에 언급된 몇몇 유닛이나 회로들의 기능을 실행할 수 있다.

본 발명을 다음과 같이 요약할 수 있다:

리코딩된 데이터의 비선형 재생 성능을 개선하기 위해 저장 매체 상에 데이터스트림을 리코딩하기 위한 방법 및 장치가 개시되었다. 먼저, 데이터스트림이 수신된다. 데이터스트림으로부터 I-화상이 제 1 버퍼에 저장되고, 데이터스트림으로부터 남은 데이터는 제 2 버퍼에 저장된다. 제 1 버퍼가 가득차게될 때마다, 제 1 버퍼에 저장된 I-화상은 저장 매체 상의 인트라-코딩된 할당 유닛에 기록된다. 그러면, 제 2 버퍼의 콘텐츠가 후속한 인터-코딩된 할당 유닛에 바람직하게 기록된다.

산업상 이용 가능성

상술한 바와 같이, 본 발명은 디지털 비디오 데이터의 비선형 재생(트랙 재생, 스케일러블 비디오 포맷 등) 분야, 좀더 상세하게는 트릭 재생 성능 및 시간 스케일러빌리티를 개선하기 위한 할당 및 스케줄링 방법 및 장치에 이용된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

적어도 하나의 인트라-코딩된 할당 유닛과 적어도 하나의 인터-코딩된 할당 유닛을 포함하는 저장 매체 상에 인트라-코딩된 화상과 인터-코딩된 화상을 포함하는 데이터스트림을 저장하기 위한 방법으로서,

- a) 데이터스트림을 수신하는 단계와;
 - b) 상기 저장 매체 상의 상기 인트라-코딩된 할당 유닛에 다수의 인트라-코딩된 화상을 저장하는 단계와;
 - c) 상기 저장 매체 상의 상기 인터-코딩된 할당 유닛에 다수의 인터-코딩된 화상을 저장하는 단계를,
- 포함하는, 데이터스트림 저장 방법.

청구항 2.

제 1항에 있어서, 상기 데이터스트림은 코딩된 화상 이외의 데이터를 추가로 포함하고, 상기 추가된 데이터는 인트라-코딩된 할당 유닛에 저장되는, 데이터스트림 저장 방법.

청구항 3.

제 1항에 있어서, 상기 인터-코딩된 할당 유닛에는 상기 인트라-코딩된 할당 유닛이 선행하고, 상기 인터-코딩된 할당 유닛에 저장된 상기 인터-코딩된 화상은 상기 선행하는 인트라-코딩된 할당 유닛에 저장된 상기 인트라-코딩된 화상과 관련되는, 데이터스트림 저장 방법.

청구항 4.

제 1항에 있어서,

d) 상기 저장된 데이터에 대한 트릭 재생 요청을 수신하는 단계와;

e) 리코딩된 데이터의 상기 요청된 트릭 재생 스트림을 생성하기 위해 상기 인트라-코딩된 할당 유닛에서 데이터를 판독하는 단계를 더 포함하는, 데이터스트림 저장 방법.

청구항 5.

제 1항에 있어서, 상기 인트라-코딩된 할당 유닛의 데이터는 제 1 코딩 알고리즘으로 코딩되고, 상기 인터-코딩된 할당 유닛의 데이터는 제 2 코딩 알고리즘으로 코딩되는, 데이터스트림 저장 방법.

청구항 6.

적어도 하나의 인트라-코딩된 할당 유닛과 적어도 하나의 인터-코딩된 할당 유닛을 포함하는 저장 매체 상에 인트라-코딩된 화상과 인터-코딩된 화상을 포함하는 데이터스트림을 저장하기 위한 장치로서,

a) 데이터스트림을 수신하기 위한 수신기와;

b) 상기 저장 매체 상의 상기 인트라-코딩된 할당 유닛에 다수의 인트라-코딩된 화상을 저장하기 위한 수단과;

c) 상기 저장 매체 상의 상기 인터-코딩된 할당 유닛에 다수의 인터-코딩된 화상을 저장하기 위한 수단을,

포함하는, 데이터스트림 저장 장치.

청구항 7.

저장 매체로서,

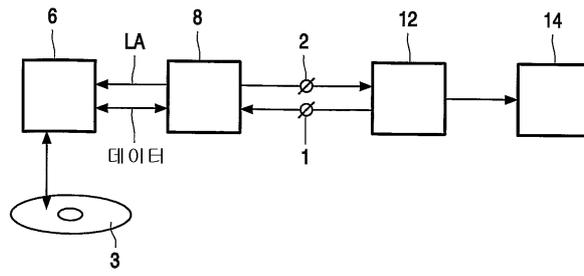
a) 다수의 인트라-코딩된 화상을 저장하기 위한 적어도 하나의 인트라-코딩된 할당 유닛과;

b) 다수의 인터-코딩된 화상을 저장하기 위한 적어도 하나의 인터-코딩된 할당 유닛을,

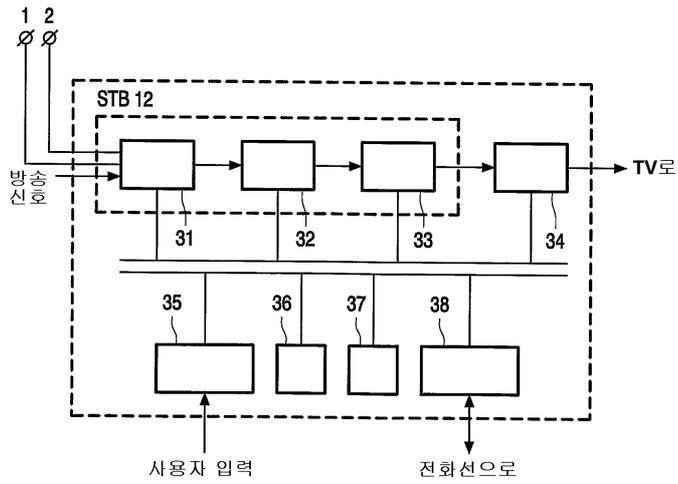
포함하는, 저장 매체.

도면

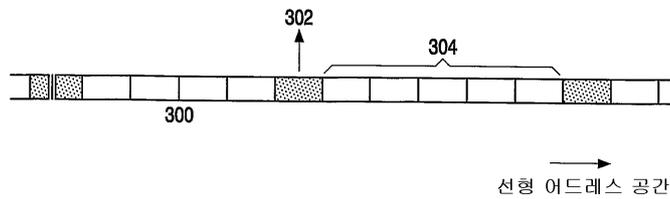
도면1



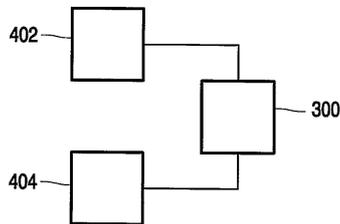
도면2



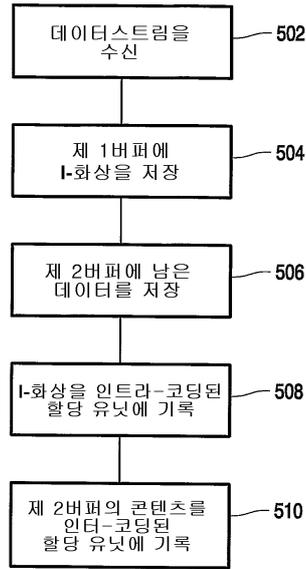
도면3



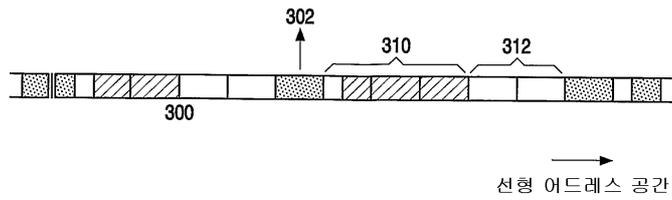
도면4



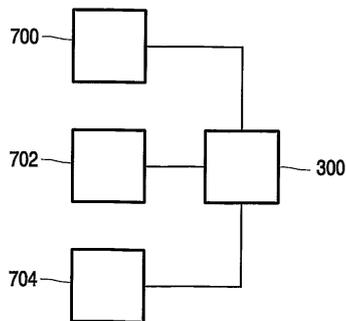
도면5



도면6



도면7



도면8

