(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
H04N 7/13

(45) 공고일자 1999년07월01일
(11) 등록번호 10-0205494
(24) 등록일자 1999년04월02일

(21) 출원번호	10-1995-0700519	(65) 공개번호	특1996-0700606
(22) 출원일자	1995년02월08일	(43) 공개일자	1996년01월20일
번역문제출일자	1995년02월08일		
(86) 국제출원번호	PCT/JP 94/00942	(87) 국제공개번호	WO 94/30014
(86) 국제출원일자	1994년06월10일	(87) 국제공개일자	1994년12월22일
(81) 지정국	EA EURASIAN특허 : 러시아 EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 리히텐슈타인 사이프러스 독일 덴마크 스페인 핀랜드 프랑스 영국 그리스 아일랜드 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투칼 스웨덴 국내특허 : 오스트레일리아 캐나다 일본 대한민국 베트남		
(30) 우선권주장	93-138109 1993년06월10일 일본(JP)		

(73) 특허권자 소니 가부시끼 가이샤 오오가 노리오
일본국 141 도오꾜도 시나가와꾸 기다시나가와 6죠메 7반 35고
(72) 발명자 마르쿠스 헨 드리쿠스 벨트맨
일본국 141 도오꾜도 시나가와꾸 기다시나가와 6죠메 7반 35고 소니 가부시끼 가이샤 나이
(74) 대리인 이병호, 최달용

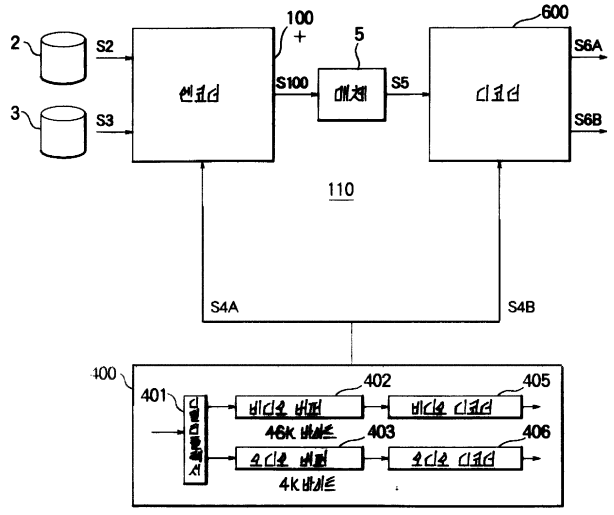
심사관 : 변창규

(54) 비디오 및 오디오 신호처리 시스템에 있어서의 보조정보를 위한 합리적인 입력 버퍼 회로 배열

요약

본 발명은 비압축 보조 정보와 정보 스트림을 멀티플렉싱함으로써, 비트 스트림을 생성하는 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다. 가변 길이 유닛의 정보 스트림을 제공하기 위하여, 고정 길이 유닛의 정보 신호를 가변 압축율로 압축하여 정보 스트림을 얻는다. 보조 정보는 정보 스트림의 복호에 사용된다. 보조 정보의 유닛은 정보 신호의 유닛에 대응한다. 이 방법에서, 정보 스트림은 시간적으로 정보 스트림 부분들로 분할된다. 비압축 보조 정보도 또한, 시간적으로 보조 정보의 부분들로 분할된다. 정보 스트림 부분 및 보조 정보 부분들은 인터리브되어 비트 스트림을 제공한다. 마지막으로 정보 스트림의 분할, 보조 정보의 분할 및 인터리브 단계는 가상 시스템 타겟 디코더에 의한 비트 스트림의 복호를 모사함으로써 제어된다. 가상 시스템 타겟 디코더는 비트 스트림을 디멀티플렉싱하는 디멀티플렉서, 정보 스트림 버퍼와 정보 스트림 디코더의 직렬 회로 배열 및, 보조 정보 버퍼 및 보조 정보 처리 장치의 직렬 회로 배열을 포함한다. 이들 회로 배열 각각은 디멀티플렉서에 접속된다. 정보 스트림의 분할 단계, 보조 정보의 분할 단계 및 인터리브 단계는 정보 스트림 버퍼 및 보조 정보 버퍼가 오버플로우나 언더플로우 하지 않도록 제어된다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

비디오 및 오디오 신호 처리 시스템에 있어서의 보조 정보를 위한 합리적인 입력 버퍼 회로 배열

[기술분야]

본 발명은 디지털 정보 신호의 압축 및 신장에 사용되는 장치에 관한 것으로 특히, 동적으로 변화하는 압축율로 압축된 정보 신호에 포함되는 보조 정보의 버퍼링에 관한 것이다.

[배경 기술]

CD-ROM, 레이저 디스크(LD), 비디오 테이프, 광자기 (MO)기록매체, 디지털 콤팩트 카세트(DCC), 지상 또는 위성 방송, 케이블 시스템, 광섬유 신호분배 시스템, 전화 시스템, ISDN 시스템등의 매체의 기록, 또는 이들을 거쳐 신호를 분배하기 위해서는, 비디오 및 오디오 신호는 압축되고 부호화되어, 그 결과로서 얻어진 비디오 스트림 및 오디오 스트림이, 매체로 제공되는 비트 스트림을 공급하기 위해 멀티플렉스(다중화)된다. 이 비트 스트림은 나중에 매체로부터 재생되고 디멀티플렉싱되어 결과로서 얻어진 비디오 스트림 및 오디오 스트림이 원래의 비디오 및 오디오 신호를 복원하기 위해 복호되고 신장된다.

매체로의 기록 또는 매체를 통한 신호 분배를 위한 비디오 신호 및 오디오 신호의 압축에 관한, 2개의 주된 국제적 표준은 MPEG-1 및 MPEG-2로서 알려져 있다. 이들 표준은 국제 표준화 기구(ISO) 및 국제전기기술위원회(IEC)의 찬조하에 운영되고 있는 동화상 전문가 그룹(MPEG)에 의해 확립되어 있다.

이들 MPEG 표준은 넓은 용도의 범위에 있어서 이용된다고 하는 전제하에 확립되었다. 그 결과로서, 이 표준은 오디오 신호의 샘플링 레이트 클럭이 비디오 신호의 프레임 레이트 클럭과 같은 기준 클럭(clock reference)(SCR)과 위상 동기하고 있는 위상 동기 시스템과, 오디오 시스템의 샘플링 레이트 클럭과, 비디오 시스템의 프레임 레이트 클럭이 독립적으로 동작하는 비위상 동기 시스템을 고려하고 있다.

시스템의 위상 동기 여부에 관계없이, MPEG 표준은 적어도 0.7초마다 다중화된 비트 스트림에 타임 스탬프를 부가할 것과 엔코더가 오디오 디코더 및 비디오 디코더에 의해 사용되는 각각의 타임 스탬프를 공급할 것을 요구한다.

MPEG 표준의 목적중 하나는, 어떠한 엔코더에 의해 공급된 비트 스트림이라도 어떠한 디코더에 의해서도 양호하게 복호될 수 있도록 함으로써 엔코더 및 디코더의 설계에 최대의 융통성을 제공하는 것이다. 이러한 호환성이 확립되어 있는 방법중 하나는 시스템 타겟 디코더의 개념에 의한 것이다.

MPEG-1 및 MPEG-2 표준에 따른 대표적인 오디오, 비디오 신호 처리 시스템(110)이 제1도에 도시되어 있다. 이 시스템에 있어서 엔코더(100)가 비디오 신호 기록매체(2)로부터 비디오 신호 S2를 수신하고, 오디오 신호 기록매체(3)로부터 오디오 신호 S3를 수신한다. 이 오디오 신호 S3은(보다 일반적으로는) 독립된 오디오 신호 기록매체 대신 비디오 신호 기록매체(2)로부터도 수신될 수 있다. 엔코더(100)는 비디오 및 오디오 신호를 압축 및 부호화하여, 그 결과로서 얻어진 오디오 스트림과 비디오 스트림을 멀티플렉싱하여 다중화 비트 스트림을 제공한다. 이 다중화 비트 스트림 S100은 기록을 위해 또는, 신호 분배를 위해 매체(5)로 공급된다. 이 매체로서는 디지털 비트 스트림을 기록 또는 신호 분배하기에 알맞은 예를 들면, CD-ROM, 레이저 디스크(LD), 비디오 테이프, 광자기(MO) 기록매체, 디지털 콤팩트 카세트(DCC), 지상 또는 위성방송, 케이블 시스템, 광섬유 신호분배 시스템, 전화 시스템, ISDN 시스템등 어떠한 매체이어도 좋다.

엔코더(100)는 화상마다 비디오 신호를 압축하고 부호화한다. 비디오 신호의 화상 각각은 3개의 압축 모드중 한 모드로 압축된다. 화상내(intra picture)압축 모드로 압축된 화상은 1화상이라 한다. 화상내 압축 모드에서의 화상은 비디오 신호의 다른 화상과 관계없이 자체로 압축된다. 화상간(inter picture) 압축모드로 압축된 화상은 P 화상 또는 B 화상이라 한다. P 화상은 기준 화상으로서 전방의 1화상 또는 P 화상 즉, 비디오 신호에 있어서 시간적으로 이전에 생기는 화상을 사용하는 전방 예측 부호화를 이용하여 압축된다. B 화상 블럭 각각은, 기준 블럭으로서, 전방의 I 화상 또는 P 화상의 블럭, 후방의 P화상 또는 I 화상(즉, 비디오 신호에 있어서 나중에 생기는 화상), 또는 전방의 I화상 또는 P화상의 블럭 및 후방의 I 화상 또는 P화상의 블럭에 대하여 선형처리를 행함으로써 얻어진 블럭중 어느 한 블록을 사용할 수도 있다. 또한, B화상의 블럭은 화상내 압축 모드로 압축되어도 좋다. 대표적으로 I 화상에는 약 150K 비트(1K 비트 = 1024비트)의 비디오 스트림이 요구되고, P화상에는 75K 비트의 비디오 스트림이 요구되고, B 화상에는 5K 비트의 비디오 스트림이 요구된다.

디지털 오디오, 비디오 신호 처리 시스템(110)은 또한, 디코더(600)를 포함하고 디코더(600)는 그 압력 신호로서 매체(5)로부터의 비트 스트림 S5을 수신한다. 이 디코더는 엔코더(100)에서 수행된 멀티플렉싱과 반대로 디멀티플렉싱을 행한다. 이 디코더는 또한, 엔코더(100)에서 수행된 처리에 대한 상보적인 처리를 이용하여 오디오 스트림 및 비디오 스트림을 복호 및 신장하여, 복원된 비디오 신호 S6A 및 복원된 오디오 신호 S6B를 공급한다. 복원된 비디오 신호 S6A 및 복원된 오디오 신호 S6B 는 엔코더(100)에 입력된 신호 S2 및 오디오 신호 S3와 각각 매우 일치하고 있다.

제1도는 또한, 시스템 타겟 디코더(400)는 엔코더(100) 및 디코더(600)에 의한 처리를 정의하는데 사용되는 시스템 타겟 디코더(STD)(400)를 나타내고 있다. 실제 비디오 및 오디오 신호 처리 시스템에서는, 엔코더가 거의 실제의 시스템 타겟 디코더를 포함하지 않는다. 그러나, 대신에 시스템 타겟 디코더의 파라미터를 고려한 부호화 처리 및 멀티플렉싱을 행한다. 또한, 실제 시스템에서는, 디코더가 타겟 디코더의 성능 이상의 성능을 갖도록 설계된다. 제1도에서, 이들 시스템 타겟 디코더, 엔코더 및 디코더간의 관계를 시스템 타겟 디코더와 엔코더를 결합한 S4A로 표기된 파선 및 시스템 타겟 디코더와 디코더를 결합한 S4B로 표기된 파선으로 나타내었다.

시스템 타겟 디코더(400)는 또한 가상 시스템 타겟 디코더, 시스템 레퍼런스 디코더, 또는 레퍼런스 디코

딩 프로세싱 시스템으로도 알려져 있다.

시스템 타겟 디코더는 CCITT H. 261에 있는 국제 표준 규격 및 MPEG-1 표준에 정의되어 있고, 이들 표준에 대한 비디오 오디오 디코더 및 엔코더의 설계자를 위한 지침을 제공한다. MPEG-1표준에서 시스템 타겟 디코더는 레퍼런스 비디오 디코더와 레퍼런스 오디오 디코더를 포함한다. 또한, 시스템 타겟 디코더는 레퍼런스 비디오 디코더를 위한 입력 버퍼 및 레퍼런스 오디오 디코더를 위한 입력 버퍼를 포함한다. 이들 입력 버퍼 각각의 크기는 표준으로 정의되어 있다. 이 표준은 또한, 특히 각각의 퍼버로부터 오디오 스트림 및 비디오 스트림을 이들 각각의 비퍼로부터 인출하는 방법을 고려하여 2개의 레퍼런스 디코더의 동작도 정의한다.

시스템 타겟 디코더의 개념은 아래와 같이 상이한 설계의 엔코더와 디코더간의 호환성을 제공한다. 모든 엔코더가 시스템 타겟 디코더에 의해 양호하게 복호되어 비트 스트림이 시스템 타겟 디코더에서 각각의 입력 버퍼가 오버플로우(overflow)또는 언더플로우(underflow)되지 않게 비트 스트림을 공급하도록 설계되어 있다. 또한, 모든 디코더가 시스템 타겟 디코더에 대하여 정의된 성능 파라미터와 같거나 보다 양호한 성능 파라미터를 갖도록 설계되어 있다. 결과로서, 이와 같은 모든 디코더는 시스템 타겟 디코더에 의해 복호될 수 있는 비트 스트림을 생성하도록 설계된 어떠한 엔코더에 의해 생성된 비트 스트림은 양호하게 복호될 수 있다. 이 시스템 타겟 디코더에 의한 복호를 위해 생성된 비트 스트림은 "강제 시스템 파라미터 스트림"이라 칭한다.

제1도에 도시된 가상 시스템 타겟 디코더(400)의 구성은 아래와 같다. 디멀티플렉서(401)는 개념적으로 엔코더(100)로부터 비트 스트림 S100을 수신한다. 디멀티플렉서(401)는 비트 스트림을 오디오 스트림 및 오디오 스트림으로 디멀티플렉싱한다. 비디오 스트림은 비디오 입력 버퍼(402)에 공급되고, 그 출력은 비디오 디코더(405)에 접속된다. 디멀티 플렉서(401)로부터의 오디오 스트림은 오디오 입력 버퍼(403)에 입력되고, 그 출력은 오디오 디코더(406)에 접속된다. 제1도에 도시된 예에서, MPEG-1표준에 의해 규정되어 있는 바와 같이 비디오 입력 버퍼(402)는 46K 바이트의 기억 용량을 가지며, 오디오 입력 버퍼(403)는 4K 바이트의 기억 용량을 갖는다. 비디오 디코더(405)는 비디오 스트림을 비디오 입력 버퍼(402)로부터 일시에 1개의 비디오 액세스 유닛 즉, 1개의 화상을, 비디오 신호의 화상 레이트에 대응한 타이밍으로 예를 들면, NTSC 시스템에서는 1/29.94 초마다 1회 추출한다. 비디오 입력 버퍼로부터 화상 각각을 위해 추출되는 비디오 스트림의 양은 항상 각각에 적용되는 압축량이 상이하기 때문에 가변한다. 오디오 디코더(406)는 오디오 스트림을 오디오 입력 버퍼(403)로부터 소정의 타이밍으로 1 오디오 액세스 유닛씩 추출한다.

시스템의 구성 관점 및 유연성을 최대로 하기 위해 실제 디코더(600)에서는 STD 내의 디멀티플렉서(401)에 대응하는 소자가 스위칭 회로를 포함하며, STD 내의 비디오 디코더(405) 및 오디오 디코더(406)에 대응한 소자가 고속 데이타 처리 동작의 실행에 적합한 구조의 고속 데이타 처리 장치(DSP)를 사용하여 공급되는 것이 바람직하다. 이와 같은 처리 장치는 통상, 비용상의 이유때문에 대용량의 기억 회로를 포함할 수가 없다. 따라서, MPEG 표준은 이들의 실용성을 고려하여 비디오 입력 버퍼(402) 및 오디오 입력버퍼(403)의 기억 용량을 상술한 바와 같이 비교적 작은 값으로 하였다.

제2도는 통상, 시스템 타겟 디코더(400)에 공급되는 구속적 파라미터(다중)시스템 비트 스트림 CPSP의 구조를 도시한 도면이다. 제2도에 도시되는 비트 스트림은 다층(multiayer)구조로 되어 있고, 각종의 헤더를 다층에 포함하여 오디오 스트림과 비디오 스트림을 신호층에 포함한다. 이러한 구성에서는 복수의 팩(pack)이 시간적으로 직렬로 배열된다. 팩 각각은 팩 헤더로부터 시작되고, 적어도 1개의 비디오 패킷과 적어도 1개의 오디오 패킷을 포함한다. 비디오 패킷 각각은 패킷 헤더에서 시작되고, 적어도 1화상의 적어도 일부분의 비디오 스트림을 포함한다. 1개의 비디오 패킷은 1개 이상의 B화상의 비디오 스트림을 수용할 것이다. 그러나, 하나의 I화상의 비디오 스트림을 수요하기 위해서는 몇개의 비디오 패킷이 필요하게 된다. 패킷 헤더의 직후에 화상이 시작될 필요없고, 화상은 비디오 패킷의 어느 위치에서 시작해도 무방하다.

각 비디오 패킷 헤더는 1개의 패킷내에서 시작하는 최초의 화상의 표시 시간을 나타내는 적어도 하나의 비디오 타임 스탬프를 포함해도 좋다. 만약, 최초의 화상이 I화상 또는 P화상이고, 그 복호 시간이 표시 시간과 다르게 되면, 복호 타임 스탬프가 또한 포함되어도 좋다. 비디오 타임 스탬프의 목적 및 용도는 하기에 기술될 것이다.

오디오 패킷 각각은, 적어도 1개의 오디오 스트림의 액세스 유닛을 포함하고, 오디오 패킷 헤더로부터 시작된다. 오디오 패킷 헤더는 오디오 패킷에 있어서 최초에 시작된 오디오 액세스 유닛을 복호하므로써 얻어진 오디오 신호의 출력 타이밍을 나타내는 표시 타임 스탬프를 포함하여도 좋다. 오디오 액세스 유닛 각각은 MPEG-1에서는 약 384 바이트이다.

제2도는 화상 i의 종료 비디오 스트림과 적어도 화상 i+1의 시작 비디오 스트림을 포함한 비디오 패킷을 도시한다. 화상 i+1은 비디오 패킷에서 시작되는 최초의 화상이므로, 도시된 비디오 패킷 헤더에 포함되는 비디오 타임 스탬프 vts는 화상 i+1의 비디오 타임 스탬프이다. 제2도는 또한, 액세스 유닛 j의 종료 오디오 신호를 포함한 오디오 패킷 및 액세스 유닛 j+1, j+2의 오디오 신호를 도시한다. 액세스 유닛 j+1은 오디오 패킷에서 시작되는 최초의 액세스 유닛이므로, 오디오 패킷 헤더에 포함되는 오디오 타임 스탬프 ats는 오디오 액세스 유닛 j+1의 타임 스탬프이다.

엔코더(100)는 비디오 신호 S2를 압축 및 부호화하고, 적어도 오디오 신호S3를 부호화하여, 비디오 스트림과 오디오 스트림을 각각 공급하며, 오디오 스트림, 비디오 스트림 및 각종의 헤더를 멀티플렉싱하고, 제2도에 도시된 포맷을 갖는 다중화 비트 스트림 S100을 공급한다. 엔코더는, 송신 또는 기록을 위해 매체(5)에 멀티플렉싱된 비트 스트림을 공급한다. 다중화 비트 스트림은, 만약 엔코더가 복호를 위해 시스템 타겟 디코더(400)로 다중화 비트 스트림을 입력하였다면, 시스템 타겟 디코더가 다중화된 비트 스트림을 성공적으로 복호하고 시스템 타겟 디코더중 어떤 입력 버퍼에도 오버플루우 및 언더플로우가 발생하지 않도록 된다.

다중화 비트 스트림 S100이 시스템 타겟 디코더(400)에 의해 잘 복호될 수 있는 요건이 있으므로, 엔코더(100)는 최소한 비디오 신호 S2에 동적으로 변화하는 압축 및 부호화 처리를 적용한다. 엔코더(100)에 의

해 적용된 압축의 압축율은, 시간에 따라 변화한다. 또한, 비디오 신호 S2의 화상을 표시하기 위해 사용되어질 수 있는 비디오 스트림의 양은 화상이 압축되어 있을 때의 시스템 타겟 디코더의 비디오 입력 버퍼의 사용율에 의존하기 때문에, 주어진 화상에 적용되는 압축양은 동적으로 변화한다. 주어진 비디오 시퀀스로부터 얻어진 비디오 스트림의 양은, 만약 다른 경우에서 주어진 비디오 시퀀스가 처리된 것으면 다르다. 따라서, 최소한 엔코더(100)에 의해 생성된 비디오 스트림의 압축율은 정상적으로 변화한다.

이상에서 나타난 바와 같이, 오디오 스트림과 비디오 스트림은 시간 다중화되어 다중화 비트 스트림 S100을 공급한다. 비디오 신호의 주어진 화상에 속하는 오디오 신호의 오디오 스트림은 다중화 비트 스트림에 있어서, 그 화상의 비디오 스트림보다 어느 정도 시간상 빠르게, 또는 늦게 위치한다. 이 결과로서, 실제의 디코더(600)는 비디오 스트림의 신장에 의해 복원된 비디오 신호, 및 오디오 스트림의 신장에 의해 복원된 오디오 신호간의 타이밍의 동기를 갖지 않으면 안된다. 이 동기를 갖기 위해 MPEG 표준은 엔코더가 상술한 타임 스탬프를 최소한 비디오 패킷 헤더와 오디오 패킷 헤더의 몇 개에 부가할 것인가를 명기하고 있다. 비디오 타임 스탬프와 오디오 타임 스탬프는 동기된 비디오 스트림과 오디오 스트림의 복호를 달성하기 위해 사용되는 클럭을 규정하는 타이밍을 나타낸다. 비디오 타임 스탬프와 오디오 타임 스탬프는 또한, 오디오 스트림과 오디오 스트림 각각의 액세스 유닛을 신장함으로써 복원된 비디오 신호의 유닛(즉 화상) 및 복원된 오디오 신호의 유닛이 디코더의 출력에 나타나는 시간을 표기하는 간격을 나타낸다. 이와같은 타이밍 정보는, 만약 디코더가 없어졌거나 또는 열화한 타이밍 정보는, 만약 디코더가 없어졌거나 또는 열화한 오디오 또는 비디오 액세스 유닛을 복호할 수 없으면, 오디오 및 비디오 동기 에러의 발생을 방지하기 위해 필요하다. 이것은 아래에 상술될 것이다.

제3도에 실제의 디코더(600)의 구조를 도시한다. 디코더(600)에서는 디멀티플렉서(601)가 다중화 비트 스트림을 매체(5)로부터 수신한다. 디멀티플렉서(601)는 다중화 비트 스트림을 비디오 스트림, 비디오 타임 스탬프, 오디오 스트림 및 오디오 타임 스탬프로 디멀티플렉싱한다. 비디오 타임 스탬프와 오디오 타임 스탬프는 각각 비디오 스트림과 오디오 스트림 각각의 복호용으로, 각각 화상 레이트 제어 회로(698) 및 샘플링 레이트 제어 회로(699)에 입력된다. 디멀티플렉서(601)의 출력으로 부터의 비디오 스트림은 비디오 디코더(605)에 앞서서 비디오 입력 버퍼(602)에 입력되고, 디멀티플렉서로부터의 오디오 스트림은 오디오 디코더(606)에 앞서서 오디오 입력 버퍼(603)에 입력된다.

비디오 디코더(605)는, 비디오 입력 버퍼에 의해 액세스 유닛이 수신된 순으로 복호하기 위해, 비디오 입력 버퍼(602)로 부터 비디오 스트림의 액세스 유닛 각각을 추출한다. 비디오 디코더(605)는 화상 레이트 제어 회로(698)로부터 수신된 타이및 신호에 따라 오디오 입력 버퍼(602)로부터 추출된 비디오 스트림을 복호한다. 화상 레이트 제어 회로는 디멀티 플렉서(601)로부터 입력된 타임 스탬프에 의해 제어된다. 마찬가지로, 오디오 디코더(606)는 액세스 유닛이 오디오 입력 버퍼에 의해 수신된 순으로 디코드하기 위해서, 오디오 스트림의 액세스 유닛 각각을 오디오 입력 버퍼(603)로부터 추출한다. 오디오 디코더(606)는 샘플링 레이트 제어 회로(699)로부터 수신된 타이밍 신호에 따라서, 오디오 입력 버퍼(603)로부터 추출된 오디오 스트림을 복호한다. 이번에는 샘플링 레이트 제어 장치가 디멀티플렉서(601)로부터 입력된 오디오 타임 스탬프에 의해 제어된다.

비디오 입력 버퍼(602) 및 오디오 입력 버퍼(603)는 다음에 상세히 기술될 것이다. 이하의 이유에 의해 디코더에 입력되는 기본적인 스트림은 버퍼링되지 않으면 안된다. 첫번째 이유는, 상술과 같이, 압축율이 항상 변하는 것이다. 두 번째 이유는, 각각의 디코더로의 매체(5)로부터의 기본적인 스트림의 평균 전송 레이트가 클릭 에러에 의존하여 각각의 디코더로의 기본적인 스트림의 평균 입력 레이트와 상이하다는 것이다. 세번째 이유는, 매체(5)로부터의 다중화 비트 스트림 S5에 있어서의 기본적인 스트림의 순간적인 전송 레이트와 각각의 디코더로의 기본적인 스트림의 순간적인 입력 레이트가 일치하지 않기 때문에, 디코더는 통상 각각의 스트림을 단속적으로 수신하는 것이다. 따라서, 디멀티플렉서(601)의 평균 전송 레이트와 평균 입력 레이트 및 순간적인 전송 레이트와 순간적인 입력 레이트의 차를 조절하도록 비디오 및 오디오 입력 버퍼(602, 603)가 디멀티플렉서(601)와 비디오 디코더(605) 및 오디오 디코더(606)사이에 각각 제공된다.

제4b도 내지 제4d도는 매체(5)로부터 오디오 입력 버퍼(603)로의 다중화 신호에서의 오디오 스트림의 전송, 및 오디오 입력 버퍼로부터 오디오 디코더(606)로의 오디오 스트림의 입력의 시간 의존성을 나타내는 비트 인덱스(index : 지표)곡선의 그래프이다. 오디오 입력 버퍼(603) 및 오디오 디코더(606)의 회로 배열은 제4a도에 도시되어 있다. 비트 인덱스 곡선은 X축으로 나타낸 시간과, 회로 내에 주어진 점을 통과한 모든 비트수(Y축으로 나타냄)와의 관계를 나타낸다.

제4b도는 오디오 입력 버퍼(603)의 입력점 IA 에서의 평균 비트 인덱스를 도시하고, 이 평균 비트 인덱스는 이점에 있어서의 매체로부터 전송되어 온 오디오 스트림의 평균 레이트를 반영한다. 곡선은, 매체로부터의 오디오 스트림의 평균 전송 레이트가 대략 일정한 것을 나타내고 있다. 그러나, 클럭의 편이에 의해 전송 레이트가 시간에 따라 변화함으로, 곡선은 직선은 되지 않는다.

제4c도는 오디오 입력 버퍼(603)로의 입력점 IA에서의 실제의 비트 인데스를 나타낸다. 멀티플렉서가 비디오 스트림을 비디오 버퍼에 입력하고 있으므로, 처음에는 어떤 비트도 입력 버퍼에 입력되지 않는다. 그 다음에, 디멀티플렉서(601)가 최초의 다중화 비트 스트림내의 오디오 패킷과 조우하고 그 내부에 있는 오디오 액세스 유닛을 오디오 입력 버퍼(603)에 입력한다. 최초의 오디오 패킷에 이어서, 다음의 비디오 패킷을 비디오 입력 버퍼에 공급하는 동안, 디멀티플렉서는 오디오 스트림의 입력 버퍼로의 전송을 중지한다. 그리고, 디멀티플렉서(601)는, 다중화 비트 스트림내의 다른 오디오 패킷과 조우하고, 그내부에 있는 오디오 액세스 유닛을 오디오 입력 버퍼에 공급한다. 이 처리는 복호 처리를 통하여 반복된다.

제4d도는 오디오 디코더(6060에 의해 오디오 입력 버퍼로부터 오디오 스트림이 추출된 때의 오디오 입력 버퍼(603)의 출력에서의 점 0A의 비트 인덱스를 나타낸다. 오디오 디코더는 1회에 1개의 액세스 유닛을 오디오 입력 버퍼로부터 추출해 낸다. 오디오 액세스 유닛의 추출은, 예를들면 24ms 마다 1회, 간헐적으로 발생한다.

비디오 신호의 각 화상이 압축되고, 엔코더(100)에서 가변길이 부호화될 때, 상술한 바와 같이, 비디오 신호가 압출된 모드에 의존하여 생성된 비디오 스트림의 양이 화상마다 크게 변화한다. 따라서, 비디오

디코더(605)가 비디오 입력 버퍼(602)로부터 비디오 스트림을 추출해내는 입력 레이트도 또한, 화상마다 크게 변화한다. 그 결과, 비디오 입력 버퍼(602)의 기억 용량은, 오디오 입력 버퍼(603)의 기억 용량 보다도 상당히 크게 필요하다. 예를 들면, MPEG-1표준은 비디오 입력 버퍼(602)의 크기, 즉, 기억 용량에 46K 바이트를 요구하는 한편, 오디오 입력 버퍼의 크기는 4K 바이트만으로 한다.

제5a 내지 제5d도는 매체(5)로부터 비디오 입력 버퍼(602)로의 다중화 신호내의 비디오 스트림 및 비디오 입력 버퍼로부터 비디오 디코더(605)로의 비디오 스트림의 입력 전송의 시간 의존성을 나타내는 3개의 비디오 인덱스 곡선을 포함한다. 비디오 입력 버퍼(602) 및 비디오 디코더(605)의 회로 장치는 제5a도에 도시된다.

제5b도는 비디오 입력 버퍼(602)의 입력점 IV에서의 평균 비트 인덱스를 나타내고, 이것은 이 위치에서 매체로부터 전송된 비디오 스트림의 평균 레이트를 반영한다. 곡선은 매체로부터 전송될 수 있는 오디오 스트림의 평균 전송 레이트가 대체로 이정한 것을 나타낸다. 그러나, 클럭 편이를 위해 전송 레이트가 차례로 변하기 때문에 곡선은 직선은 아니다.

제5c도는 실제의 비디오 입력 버퍼(602)로의 입력점 IV에서의 실제의 비디오 인덱스를 나타낸다. 비디오 스트림은 처음에 디멀티플렉서(601)가 최초의 다중화 비트 스트림내의 오디오 패킷과 조우할 때까지, 사실상 일정한 전송 레이트로 비디오 입력 버퍼에 입력된다. 멀티플렉서는 오디오 패킷의 내용을 오디오 입력 버퍼(603)에 공급하는 동안, 비디오 입력 버퍼로의 비디오 스트림의 공급을 인터럽트시킨다. 인터럽트 동안 비트 인덱스는 변화하지 않은채로 남아 있는다. 최초의 오디오 패킷의 최후에, 디멀티플렉서(601)는 계속해서 비디오 패킷의 헤더를 디멀티플렉싱하고, 다중화 비트 스트림내의 다른 오디오 패킷과 조우할 때까지, 비디오 입력 버퍼로의 비디오 스트림의 전송을 재개한다. 이 처리는 복호 처리동안
계속반복된다.

제5d도는 비디오 스트림이 비디오 디코더(605)에 의해 비디오 입력 버퍼로부터 추출될때의 비디오 입력 버퍼(602)의 출력점 0V 에서의 비트 인덱스를 나타낸다. 비디오 디코더는 비디오 입력 버퍼로부터 비디오 스트림을 일시에 1개의 액세스 유닛, 즉, 1화상씩 추출해 낸다. 액세스 유닛의 추출은, 화상 주기, 예를 들면 NTSC 시스템에서는 33.4ms 마다 1회식 간헐적으로 발생한다. 각각의 시간에 추출되는 비디오 스트림의 양은 엔코더에 의해 화상의 입력되는 모드에 의존한다. 제5d도는 B화상들의 열과 그 다음의 I화상 그리고 그 다음의 B화상들로 열로 이어지는 일례를 나타내고 있다. 비디오 입력 버퍼로부터 I화상에 대해서, B화상에 대한 것보다도 상당히 많은 양의 비디오 스트림이 추출되는 것을 볼 수 있다.

제6a도와 제6b도는 비디오 입력 버퍼(602) 또는 오디오 입력 버퍼(603)에 의해 제공되는 버퍼링을 도시한다 이들 도면에 있어서, 비디오 입력 버퍼(602)가 예로서 사용된다. 이들 도면은, 양쪽 모두 비트 인덱스 곡선이다. 제6a도는 이상적인 버퍼링을 도시한 것으로서, 매체로부터의 비디오 스트림의 전송 레이트와 비디오 디코더(605)로의 비디오 스트림의 입력 레이트간의 차를 간단히 조정하기 비디오 입력 버퍼(602)가 사용된다. 비디오 스트림은 제6a도에 IS로 표기된 직선으로 도시된 바와 같이, 거의 일정한 전송 레이트로 디멀티플렉서(601)로 부터 비디오 입력 버퍼(602)에 입력된다. 비디오 디코더는 비디오 입력 버퍼(video input buffer)로부터 도시된 바와 같이 1회에 1개의 액세스 유닛 즉, 1화상식 비디오 스트림을 추출한다. 어느 한개의 화상을 위해 추출된 비디오 스트림의 양은, I화상을 위한 150K비트에서 B화상을 위한 5K비트 사이에서 변화할 수 있다. 따라서, 비디오 입력 버퍼의 출력에서의 비트 스트림 비트 인덱스는 단계적으로 변화하고, 이 단계의 스텝 크기는 OS 로 표기된 단계적인 곡선으로 나타낸 바와 같이, 화상 각각을 부호화하기 위해 사용되는 비트수에 의존한다.

제6a도에서 설명한 이상적인 버퍼링에서는 이하이 조건 양쪽을 매우 만족하고 있다. (a) 매체로부터 비디오 입력 버퍼(602)에 전송되는 비디오 스트림의 양과, 비디오 입력 버퍼(602)(파선 SC로 나타낸다)의 기억 용량의 차가 비디오 엔코더에 의해 비디오 입력 버퍼로부터 추출되어진 비디오 스트림의 양을 초과하지 않는다. 즉, 오버플루우가 없다. 그리고, (b) 비디오 디코더(605)에 의해 비디오 입력 버퍼로부터 추출되어진 비디오 스트림의 양이 매체로부터 비디오 입력 버퍼에 전송되는 비디오 스트림의 양을 초과하지 않는다. 즉 언더플로우가 없다.

그러나, 제6b도에서 설명한 바와 같이, 오버플로우 또는 언더플로우는 버퍼링에서 때로 발생할 수 있다. 제6b도에서 비디오 스트림이 매체(5)로부터 수신되는 전송 레이트는 시간에 따라 변화한다. 그렇지 않으면, 비디오 스트림은 제6a도에 도시된 것과 동일하게 된다. 처음에, 비디오 입력 버퍼(602)는 비디오 디코더(605)에 의해 요구되는 것과 비교하여 과다한 양의 비디오 스트림을 수신하고, 그 결과, 문자 A로 도시된 점에서 비디오 입력 버퍼가 오버플로우한다. 나중에는, 비디오 입력 버퍼에 의해 수신되는 비디오 스트림의 전송 레이트는 비디오 스트림에 대한 비디오 디코더의 요구를 밑돌고, 그 결과로서, 문자B로 나타낸 점에서 입력 버퍼가 언더플로우 한다.

포함되는 파라미터들 중 하나 이상을 제어함으로서, 입력 버퍼의 오버플로우 또는 언더플로우는 방지할 수 있다. 오버 플로우 또는 언더플로우를 방지하는 몇 가지 방법이 제7a도 내지 제7c도에 도시된 비트 인덱스 곡선에서 설명된다.

제7a도에서 설명된 최초의 방법은 매체 슬리브(medium sleeve)라 칭한다. 이 방법에서는 매체(5)로부터 비디오 입력 버퍼(602)에 전송되는 비디오 스트림의 양을 제어하여, 오버 플로우 또는 언더플로우의 발생을 방지한다. 이와 같은 제어가 없는 경우의 전송 레이트는 곡선 L1으로 도시된다. 제어가 있는 경우의 전송레이트는 곡선 L1'로 도시된다. 매체로부터 전송된 비디오 스트림의 양은 이하의 두 조건을 만족하도록 제어된다.

(a)매체로부터 비디오 입력 버퍼(602)에 전송되는 비디오 스트림의 양(곡선 L1'으로 도시)과 비디오 입력 비퍼의 기억 용량의 차가 입력 버퍼로부터 비디오 디코더(605)에 의해 추출되는 비디오 스트림의 양(곡선 L3으로 도시)을 초과하지 않는다. 즉 오버플로우가 없다.

(b)비디오 입력 버퍼(602)로부터 비디오 디코더(605)에 의해 추출된 비디오 스트림의 양(곡선 L3으로 도시)이 비디오 입력 버퍼(602)에 전송되는 비디오 스트림의 양(곡선 L1'로 도시)을 초과하지 않는다. 즉, 언더플로우가 없다.

곡선 L2는 어떻게 매체로부터 비디오 입력 버퍼(602)에 전송되는 비디오 스트림의 양이, 비디오 입력 버퍼에 전송되는 비디오 스트림의 양과 비디오 입력 버퍼의 기억 용량간의 차를 제어하는가를 나타낸다. 곡선 L2는 매체로부터 비디오 입력 버퍼에 전송된 비디오 스트림의 양이 제어되지 않을 때의 그 차를 나타낸다.

제7b도에서 도시되는 제2방법은 디코더 슬리브 법이라 칭한다. 이 방법에서는 비디오 디코더에 의해 비디오 입력 버퍼로부터 추출된 비디오 스트림의 양을 변경하기 위해, 비디오 디코더의 화상 레이트가 제어된다. 화상 레이트는 이하의 두 조건 모두를 만족하도록 제어된다.

(a) 비디오 입력 버퍼(602)에 공급된 비디오 스트림의 양(곡선 L1으로 도시)과 비디오 입력 버퍼의 기억 용량간의 차인 비디오 스트림의 양(곡선 L2로 도시)이 비디오 디코더(605)에 의해 비디오 입력 버퍼로부터 추출된 비디오 스트림의 양을 초과하지 않는다. 즉, 오버플로우가 없다. 그리고 (b) 비디오 디코더에 의해 비디오 입력 버퍼로부터 추출된 비디오 스트림의 양(곡선 L3'로 도시)이 매체로부터 비디오 입력 버퍼(602)에 전송된 비디오 스트림의 양(곡선 L1으로 도시)을 초과하지 않는다. 즉, 언더플로우가 없다.

비디오 디코더에 의해 비디오 입력 버퍼로부터 추출된 비디오 스트림의 실제량은 곡선 L3'로 도시된다. 이상의 설명은 비디오 스트림을 참조하여 이루어졌다. 그러나, 오디오 디코더(606)의 오디오 스트림이 오디오 입력 버퍼(603)로부터 추출되는 레이트를 맞추기 위해 샘플링 레이트를 변경함으로써 동일한 결과를 오디오 스트림에 대해서도 얻을 수 있다.

제7c도에서 설명되는 제3방법은 오디오 디코더(605)에 의해 오디오 입력 버퍼(602)로부터 추출되는 비디오 스트림의 양을 조절한다. 예를 들어, 이 방법은 비디오 입력 버퍼로부터 추출된 비디오 스트림의 양을 조절시키기 위해 비디오 디코더엣 비디오 스트림의 복호 부분을 건너 뛰게 하기도 하고, 비디오 스트림의 복호 부분을 반복시키기도 하는 원인이 될지도 모른다.

곡선 L3'는 비디오 입력 버퍼(602)로부터 추출된 비디오 스트림의 양에 있어서의 변화를 나타낸다. 시퀀스의 시작쪽에서의 오버플로우의 발생을 방지하기 위해 몇 개 비디오 액셋스 유닛을 비디오 입력 버퍼에 서 추출하여 이들을 복호하지 않음으로써 비디오 입력 버퍼에서 추출되는 비디오 스트림의 양이 증가된다. 나중에는 언더플로우를 방지하기 위해 몇개 비디오 액세스 유닛을 비디오 입력 버퍼에서 추출하여 이들을 1회이상 복호함으로써 비디오 입력 버퍼에서 추출되는 비디오 스트림의 양이 감소된다. 여기서 기술한 바와 같이 비디오 디코더의 화상 레이트, 오디오 디코더의 샘플링 레이트 또는 매체(5)로부터 다중화 비트 스트림의 전송 레이트를 변경하면 오디오 비디오 신호 처리 시스템(110)외측의 시스템에서 바람직하지 않은 부작용을 발생시키는 원인이 된다. 따라서, 여기서 기술한 변경은 자유로이 행하지 않고 한정된 범위내에서만 행하는 것이 바람직하다.

그 결과로서, 여기서 기술한 정정 방법을 만족해야만 하도록 되는 것은 아니고 디코더에 있어서의 버퍼링의 요건이 자연스럽게 부합하도록 엔코더에 의해 생성된 다중화 비트 스트림을 제어하는 것이
바람직하다. 버퍼링 처리에 있어서의 오기능은 처음에 가장 많이 발생한다. 만약 디코더가 입력 버퍼에서 스트림의 액세스 되지 않았다면 언더플로우가 발생할 것이다. 이것을 방지하기 위해 매체로부터의 비트 스트림의 전송을 개시하고나서 소정의 지연 시간 경과후에만 복호 처리가 개시된다. 이렇게 하므로서, 각각의 디코더가 복호를 위해 오디오 및 비디오 스트림의 추출을 개시하기 전에 오디오 스트림과 비디오 스트림이 각각 오디오 및 비디오 입력 버퍼에 축적될 수 있다.

제8a 내지 8d 또는 버퍼링에 있어서의 개시(start up)지연의 몇 가지 효과를 도시한 것이다. 제8a도는 제6a도에서 도시한 것과 동일하게 이상적인 버퍼링을 도시한다. 제8d도는 다중화 비트 스트림이 변화하는 전송 레이트로 다중화 비트 스트림이 매체로부터 전송될때의 적절한 개시 지연의 효과를 도시한 것이다. 제8b도에서, 개시 지연은 비디오 디코더(605)가 비디오 입력 버퍼에서 비디오 스트림의 액세스 유닛의 추출을 시작하기 전에 추가의 비디오 스트림이 비디오 입력 버퍼 (602)에 축적하는 것을 허용한다.

최적인 개시 지연의 결정에 있어서는 주의를 기울여야만 한다. 제8c도는 과도하게 긴 개시 지연의 효과를 도시한 것이다. 제8c도에서 비디오 디코더(605)는 비디오 입력 버퍼(602)에서 비디오 스트림의 추출을 시작하기 전에 너무 오래 기다린다. 그 결과로서 점 C에서 오버플로우가 발생한다. 제8d도는 너무 짧은 개시 지연의 효과를 도시하고 있다. 짧은 개시 지연은 비디오 디코더가 복호를 위해 비디오 입력 버퍼로부터 비디오 스트림의 추출을 개시하기 전에 충분한 비디오 스트림이 비디오 입력 버퍼에 축적하는 것을 허용하지 않는다. 그 결과로서, 비디오 디코더가 최초의 I 화상 I2의 비디오 스트림을 추출하려고 할 때 불충분한 비디오 스트림이 비디오 입력 버퍼에 축적되어 점 D에서 언더플로우가 발생한다. 제8d도는 또한 적절한 개시 지연에 의해 언더플로우를 발생하지 않고 최초의 I화상 I2의 비디오 스트림이 추출될 수 있는 것을 도시한다.

제9도는 어떻게 매체(5)로부터 전송된 다중화 비트 스트림이 디멀티플렉서(601), 비디오 입력 버퍼(602) 및 비디오 디코더(605)에 의해 처리되며, 다중화 비트 스트림내의 비디오 스트림이 복호되는 것을 나타낸다. 디멀티플렉서(601), 비디오 입력 버퍼(602) 및 비디오 디코더(605)의 회로 배열이 도면의 상단에 도시되어 있다.

다중화 비트 스트림의 일부분에 대한 예는 도면의 좌측에 도시되어 있다. 디멀티플렉싱된 비트 스트림의 부분은 팩 n 전부 및 팩 n+1의 최초의 부분을 포함한다. 팩 각각은 팩의 복호 타이밍을 나타내는 기준 클럭 SCR을 포함한 팩 헤더에서 시작된다.

팩 n은 팩 헤더(팩 헤더 n)에서 시작되고 화상 i와 i+1의 비디오 스트림을 포함한 비디오 패킷 m을 포함한다. 비디오 패킷 m은, 표시 타임 스탬프 PTSm 및 복호 타임 스탬프 DTSm을 포함하는 비디오 패킷 헤더(V. 패킷 H)에서 시작된다.

팩 n+1은 팩 n에 후속하고, 기준 클럭 SCR n+1을 포함하는 팩 헤더(팩 헤더 n+1)를 포함한다. 팩 헤더에 후속하는 것은 비디오 패킷 m+1 및 m+2으로서 더 많은 패킷도 가능하다. 비디오 패킷 m+1, m+2 각각은 복호 타임 스탬프 DTS 및 화상의 비디오 스트림을 포함한다.

제9도 또한 비디오 입력 버퍼(602)의 입력(IV라 표시됨) 및 출력(OV라 표시됨)으로의 비트 인덱스 곡선

을 나타내고 있다. 다중화 비트 스트림내의 각종의 이벤트(event)는 파선으로 비트 인덱스 곡선과 관련지어지며, 이들은 비트 인덱스 곡선의 X축에도 도시된다. 비디오 인덱스 곡선 IV는, 디멀티 플렉서(601)를 통해 매체(5)로부터 비디오 입력 버퍼에 전송되는 비디오 스트림을 나타낸다. 비트 인덱스 곡선 0V는, 비디오 디코더(605)에 의해 비디오 입력 버퍼에서 추출된 비디오 스트림의 비트 인덱스를 나타낸다.

다중화 비트 스트림은 이하와 같이 처리된다. 팩 n의 패킷 헤더내에서 기준 클럭 SCR n에 의해 표시되는 타이밍으로, 팩 n에 포함되는 비디오 스트림 즉, 화상 i, i+1의 비디오 스트림이 디멀티플렉서(601)를 통해 비디오 입력 버퍼(602)에 전송된다. 그리고, 기준 SCR n+1에 의해 표시되는 타이밍으로, 팩 n+1에 포함되어 있던 비디오 스트림이 디멀티플렉서(601)를 통해 비디오 입력 버퍼(602)에 전송된다. 비디오 패킷 헤더의 타임 스탬프는 그외 어딘가에 기억된다. 다음에, 비디오 패킷 m의 헤더에서 복호 타임 스탬프 DTSm에 의해 표시되는 시간에서, 화상 m의 비디오 스트림이 비디오 디코더(605)에 의해 비디오 입력 버퍼(602)에서 간헐적으로 추출된다. 그리고, 1화상 기간후 역시 비디오 패킷 m에 포함되는 화상 i+1의 비디오 스트림이 비디오 디코더에 의해 비디오 입력 버퍼에서 추출된다.

다음에, 비디오 패킷 m+1의 패킷 헤더내에 포함되는 복호 타임 스탬프 DTS m+1에 의해 표시되는 시간에서, 비디오 패킷 m+1에서 시작되는 최초의 화상인 화상 i+2의 비디오 스트림이 비디오 입력 버퍼(602)로부터 오디오 디코더(605)에 의해 추출된다. 비디오 패킷 헤더내의 복호 타임 스탬프 DTS m+2에 의해 표시되는 시간에서, 비디오 패킷 m+2에서 시작되는 최초의 화상인 화상 i+3의 비디오 스트림이 비디오 디코더(605)에 의해 비디오 입력 버퍼(602)에서 추출된다. 화상 i+3의 비디오 스트림의 추출에 이어서 그 비디오 스트림이 비디오 패킷 i+3내에서 화상 i+3의 비디오 스트림에 이어지는 화상의 비트 스트림이, 복호 타임 스탬프 DTS m+2에 의해 표시되는 시간에서 1화상 기간씩 더해진 시간으로 비디오 입력 버퍼(602)에서 추출된다. 타임 스탬프에 의해 표시된 타이밍은 예를 들어 수정 발진기 및 9KHz의 기준 클럭을 이용한 절대 시간으로서 기억되어도 좋다. 이 방법에서는 기준 클럭 및 타임 스탬프를 개시 지연으로서 사용할 수 있다.

상기와 같이, MPEG 표준에 따른 디코더가 오디오 스트림 및 비디오 스트림을 복호하기 위해 사용될 때, 대응하는 오디오 스트림 및 비디오 스트림의 액세스 유닛을 복호한 결과를 나타낸 복호 신호 각각의 유닛이 디코더 출력에 공급되는 시간을 동기시키는 것이 필요하다. 신호 복호 유닛이 디코더 출력에 공급되는 시간은 그 유닛의 표시 시간이라 불린다. 다중화 비트 스트림에 있어서의 타임 스탬프는 이 동기를 공급하기 위해 사용된다. 필요한 동기를 공급하는 부분은 비디오 스트림을 복호한 결과를 얻은 비디오 신호의 재정렬을 포함하고 있다. 이것은 제10도에서 설명되어 있다.

상술한 바와 같이, 비디오 스트림은 I화상, P화상 및 B화상으로서 압축된 화상의 비디오 스트림을 포함하고 있다. 이들의 화상내 복호 시간 및 표시 시간은 B화상에서만 동일하다. 첨언하면, 복호 시간과 표시 시간은 오디오 스트림에 있어서도 또한 동일하게 된다. I화상과 P화상은 복호 시간보다 수 화상 기간 지연된 표시 시간을 갖는다.

비디오 디코더(605)는 I화상 및 P화상의 비트 스트림을 비디오 입력 버퍼(602)로부터 복호 타임 스탬프 DTS로 표시되는 시간에서 추출한다. 화상의 비디오 스트림이 복호된 후, 그 결과로서 얻어진 복호 비디오 신호는 일시적으로 비디오 디코더 출력 버퍼(611)에 기억된다. 그리고, 표시 타임 스탬프 PTS에 의해 표시된 시간에서, 화상의 비디오 신호가 비디오 디코더 출력 버퍼에서 비디오 디코더(605)의 출력에 공급되어, 비디오 출력 신호의 화상이 공급된다.

예를 들어, 제10도에서, I화상 I2의 비디오 스트림이 비디오 입력 버퍼(602)에서 복호(표시) 타임 스탬프 DTSm으로 표시된 시간에서 추출되며, 그 결과로서 얻어진 비디오 신호는 복호된 I화상 및 P화상의 비디오 신호를 일시적으로 기억하기 위해 비디오 디코더(605)내에 설치된 비디오 디코더 출력 버퍼(611)에 기억된다. 그 다음에 비디오 디코더(605)는 비디오 입력 버퍼(602)로부터 B화상 B_0 및 B_1 의 비디오 스트림을 추출하여 그 결과의 비디오 신호를 한 화상 주기로 이들의 출력에 공급한다.

그리고, 비디오 디코더(605)는 연속적으로 비디오 입력 버퍼(602)에서 P화상의 비디오 스트림을 추출하여 연속적으로 이들을 복호하고 1화상 주기만큼 떨어진 출력에 그 결과로서 얻어진 비디오 신호를 공급한다. 다음에, 비디오 디코더(605)는 비디오 입력 버퍼(602)에서 P화상 P5의 비디오 스트림을 추출한다. 비디오 디코더는 간헐적으로 비디오 스트림을 복호하고, 그 결과로서 얻어진 비디오 신호를 비디오 디코더 출력 버퍼(611)에 기억시킨다. 또한, P화상 P5의 복호 타임 스탬프와 동일 값을 갖는 I 화상 I2의 표시 타임 스탬프 PTS로 표시된 시간에서, 비디오 디코더는 화상 I2의 비디오 신호를 그 출력에 공급한다.

마지막으로, 이 예에서는 비디오 디코더(605)는 연속하여 B 화상 B3 및 B4의 비디오 스트림을 비디오 입력 버퍼(602)로부터 추출하고, 연속하여 기억된 화상 I2 및 P5를 참조 화상으로서 사용하여 복호하고, 그 결과로서 얻어진 비디오 신호를 1화상 주기만큼 떨어진 그 출력에 공급한다.

I 화상 및 P 화상의 비디오 스트림이 그들의 복호 타이밍 및 표시 타이밍에서 다르므로, 각각 표시 시간 및 복호 시간을 표시하는 표시 타임 스탬프 및 복호 타임 스탬프는 I화상 또는 P화상의 비디오 스트림이 시작되는 비디오 패킷의 비디오 패킷 헤더에 포함된다. 그러나, 타임 스탬프의 양쪽 종류가 포함되어 있을 필요는 없다. 왜냐하면 MPEG 복호 규칙에 의하면 I화상 또는 P화상 각각의 표시시간은 후속하는 I화상 또는 P화상의 복호 시간과 동일하기 때문이다. 환언하자면, 복호 타임 스탬프는 생략 가능하면, I화상 또는 P화상 각각은 전방의 I화상 또는 P화상의 표시 타임 스탬프에 의해 표시되는 시간에서 복호될 수 있다.

제10도는 또한 MPEG 비디오 신호의 복호 및 표시 시간의 차이 결과를 나타낸다. 비트 인덱스 곡선으로부터 비디오 디코더가 매체(5)로부터 입력 버퍼에 전송된 순서로, 즉 시퀀스가 아닌 순번으로 비디오 입력 버퍼로부터 화상의 비디오 스트림을 추출한 것을 알 수 있다. 그러나, 화상의 표시 스탬프는 표시되는 화상을 도면의 하측에 표시된 그들의 시퀀스인 순번으로 표시되도록 한다.

상술한 바와 같이, 타임 스탬프는 다중화 비트 스트림의 다중화층에 포함되어 있으며 오디오 또는 비디오 스트림층에는 없다. 이것을 다중화 비트 스트림이 디코더에서 디멀티플렉싱 될 때, 이들에 관계하는 타임 스탬프와 액세스 유닛간의 상호 관계를 잃어버린 것을 의미한다. 따라서, 디코더는 다중화 비트 스트림에

서 추출된 타임 스탬프를 각각에 대응하는 액세스 유닛 각각에 관련짓는 규정을 포함해야 한다. 하나의 방법이 제11a 및 11b도에 도시되어 있다.

제11도에서, 디코더(600)는 매체(5)로부터 다중화 비트 스트림을 수신하는 디멀티플렉서(601)를 포함한다. 디멀티 플렉서는 비디오 스트림 및 비디오 타임 스탬프를 다중화 비트 스트림으로부터 디멀티플렉싱하고, 이들을 비디오 비트스트림 재구성 유닛(692)에 입력시킨다. 디멀티플렉서는 또한 오디오 스트림과 오디오 타임 스탬프를 다중화 비트 스트림으로부터 디멀티플렉싱하여 이들을 오디오 비트 스트림 재구성 유닛 (693)에 입력시킨다. 비디오 비트 스트림 재구성 유닛의 출력은 비디오 디코더(605)에 앞서서 비디오 입력 버퍼(602)에 공급된다. 비디오 디코더에 있어서의 복호는 비디오 타임 스탬프에 따라 화상 레이트 제어 회로(698)에 의해 제어된다. 오디오 비트 스트림 재구성 유닛(693)의 출력은 오디오 디코더(606)에 앞서서 오디오 입력 버퍼(603)에 공급된다. 오디오 디코더에 있어서의 복호는 오디오 타임 스탬프에 따라 샘플링 레이트 제어 회로(699)에 의해 제어된다. 디멀티플렉서(601)는 메체(5)로부터 다중화 비트 스트림을 수신하여 이것을 비디오 스트림, 비디오 타임 스탬프, 오디오 스트림 및 오디오 타임 스탬프로 분해한다. 비디오 스트림 및 비디오 타임 스탬프는 비디오 타임 스탬프를 비디오 스트림에 삽입하는 비디오 비트 스트림 재구성 유닛(692)에 입력된다. 예를 들어, 비디오 타임 스탬프가 제11b도에서 도시되는 화상 i 및 화상 i+1간에 삽입된다. 제11b도에서 도시된 바와 같이 재구성된 비디오 스트림은 비디오 입력 버퍼(602)에 입력되어 일시 기억된다. 비디오 디코더(605)는 비디오 입력 버퍼에 의해 수신된 순서로, 비디오 입력 버퍼(602)로부터 비디오 타임 스탬프를 포함하는 비디오 스트림을 추출한다.

동일한 형태로, 오디오 비트 스트림 재구성 유닛(693)은 오디오 스트림 및 오디오 타임 스탬프를 디멀티플렉서(601)에서 수신하여 오디오 스트림에 오디오 타임 스탬프를 삽입한다. 예를 들어, 오디오 타임 스탬프는 제11b도에 도시된 오디오 스트림의 액세스 유닛 j 및 액세스 유닛 j+1 사이에 삽입된다. 제11b도에서 도시된 바와 같이 재구성된 오디오 스트림은 다음에 오디오 비트 스트림 재구성 유닛으로부터 오디오 입력 버퍼(603)에 입력되어 일시적으로 기억된다. 오디오 디코더(606)는 오디오 타임 스탬프를 포함하는 오디오 스트림을 오디오 입력 버퍼로부터 오디오 입력 버퍼에 의해 수신된 순서로 추출한다.

비디오 디코더(605)는 화상 레이트 제어 회로(698)에서 수신된 타이밍 신호에 따라 오디오 입력 버퍼(602)로부터 추출된 비디오 스트림을 복호한다. 화상 레이트 제어 회로는 오디오 디코더로부터 입력된 타임 스탬프에 의해 제어된다. 동일하게, 오디오 디코더(606)는 샘플링 레이트 제어 회로(699)로부터 수신된 타이밍 신호에 따라 오디오 입력 버퍼(603)에서 추출된 오디오 스트림을 복호한다. 샘플링 레이트 제어 회로는 오디오 디코더에서 오디오 타임 스탬프에 의해 제어된다.

방금 기술한 디코더는, 다중화층내에 포함되는 타임 스탬프를 이들이 속한 비디오 및 오디오 액세스 유닛과 관련짓는 문제를 해결한다. 그러나, 타임 스탬프의 오디오 및 비디오 스트림으로의 끼워넣음은 스트림에 있어서 이미 표준이 아니라는 결과가 된다. 끼워넣어진 타임 스탬프를 갖는 비디오 스트림의 복호에 적합한 디코더는 예를 들어, 타임 스탬프가 사용되지 않는 용도에서는 비디오 스트림의 복호에 적합하지 않다. 따라서, 표준이 아닌 스트림 및 표준이 아닌 디코더가 되지 않는 방법으로 타임 스탬프를 이들이 속한 액세스 유닛과 관련짓는 것이 바람직하다.

최근, MPEG 표준은 오디오 스트림 또는 비디오 스트림 이외의 정보 패킷이 다중화 비트 스트림내에 포함되는 것을 허용하여 왔다. 예를 들어, 디렉토리 정보의 패킷이 비트 스트림에 부가되어도 좋다. 디렉토리 정보는 다중화 비트 스트림내의 연속하는 액세스 포인트의 어드레스를 공급함으로써 고속전진 동작동안 화상이 표시되는 것을 허용한다. 액세스 포인트는 다른 액세스 유닛이 디코더에 있는 것을 요구하지 않고 복될 수 있는 액세스 유닛이다. 예를 들어, 비디오 액세스 포인트는 전체적으로 또는 부분적으로 화상내 부호화를 이용하여 부호화된 화상이다. 액세스 포인트는 통상 GOP(화상 그룹)의 처음에 위치한다.

MPEG 표준은 디렉토리 정보(디렉토리 패킷)을 내용으로 하는 패킷이 오디오 패킷 및 비디오 패킷과 함께 다중화 비트 스트림에서 인터리브되는 취지를 명기하고 디렉토리 정보 버퍼가 디코다중에 준비되는 취지를 명기한다. 그러나, MPEG 표준은 디렉토리 버퍼의 크기도 동작도 정의하고 있지 않다. MPEG 디코더내의 처리 장치에서의 메모리 부족때문에 디코더의 설계자는 디렉토리 정보에 비교적 적은 메모리를 할당한다. 또한, 엔코더의 설계자는 디렉토리 패킷이 다중화 비트 스트림내에서 비교적 드물게 발생하도록 하기 위해 관습적으로 디렉토리 패킷을 비교적 크게 하여 왔다.

현재의 디렉토리 버퍼의 크기와 비디오 페이트 레코더의 고속 전진 동작에 있어서의 디렉토리 패킷의 크기와 간격 사이의 관게에 대한 영향이 제12a 내지 제12e 도에서 도시되어 있다. 제12a도는 비디오 테이프에 기록된 다중화 비트 스트림의 부분 배열을 도시한다. 디렉토리 패킷은 디렉토리 패킷 헤더 (Dir. Pkt. Hdr)와 그 다음의 디렉토리 엔트리 세트로 이루어지며, 1개의 디렉토리 엔트리는 후속하는 GOP의 1개씩에 대응한다. 디렉토리 패킷에 후속하는 것은 GOP의 비디오 스트림을 포함하는 복수의 비디오 패킷이다. 이 예에서는 디렉토리 패킷에 후속하는 20개의 GOP가 있으므로, 디렉토리 패킷은 20개의 디렉토리 엔트리를 포함한다. 이들 도면에서, 도시를 생략하기 위해 비디오 패킷과 인터리브된 오디오 패킷은 생략되어 있다.

고속 전진 동작동안 제12b도에서 도시된 바와 같이 디렉토리 패킷 헤더가 인식되며 디렉토리 버퍼에 전송된다. 그러나, 디렉토리 버퍼는 표준적으로는 약 500비트의 용량을 가지며 각 디렉토리는 100 비트를 필요로 하므로 디렉토리 버퍼는 최초의 5개의 디렉토리 엔트리가 기억된 후에는, 오버플로우 된다. 디렉토리 패킷의 내용이 테이프로부터 재생된 후 최초의 GOP(GOP 0)의 시작 어드레스를 디렉토리 버퍼로부터 판독하고 제12c도에서 도시된 바와 같이 테이프가 이 어드레스 까지 진행하여 최초의 GOP의 시작 액세스 포인트가 테이프로부터 재생되는 것이 가능해진다. 표시를 위해 이 화상이 복호되는 동안 2번째의 GOP(GOP 1)의 시작 어드레스가 디렉토리 버퍼로부터 판독되고 테이프가 진행되어, 또한 제12c도에서 도시된 바와 같이 2번째의 GOP의 시작 액세스 포인트 예를 들어, I화상이 테이프로부터 재생되는 것이 가능해진다. 이 처리는 제12c도에서 도시된 바와 같이 5번째의 GOP(GOP 4)까지 반복되고, 그후 디렉토리 버퍼의 내용이 모두 소멸된다.

그리고, 테이프는 다음 디렉토리 엔트리의 5개를 재생하기 위해 디렉토리 패킷까지 되돌려 감겨진다. 이들 디렉토리 엔트리는 제12d도에서 도시된 바와 같이 디렉토리 버퍼에 기억된다. 테이프 레코더는 다음에

제12e 도에서 도시된 바와 같이 이들 5개의 새로운 디렉토리 엔트리를 사용하여 6번째로부터 10번째의 GOP(GOP 5 내지 GOP 9)의 시작 화상을 통해 고속 전진한다. 디렉토리 패킷은 20 GOP 즉, GOP 0 내지 GOP 19 각각의 시작 화상을 재생하기 위해 디렉토리 패킷은 합계 4회 재생되어야 한다.

만약 아날로그 테이프 레코더에 있어서이 고속 전진 동안의 작업과 같이 고속 전진 동작 동안에 화상이 재생되는 것으로 하면, 디렉토리 버퍼와 디렉토리 패킷의 크기와 간격 간의 부정합은 고속 전진 동작을 매우 느리게 만든다. MPEG 표준이 디렉토리 패킷의 크기 및 동작을 정의하고 있지 않으므로, 보다 큰 디렉토리 버퍼를 사용하는 것은(보다 큰 버퍼가 문제의 심각함을 감소시킨다 하더라도)여기서 기술한 문제의 완전한 해결책은 아니다. 이 때문에 디렉토리 버퍼가 크게 되면 디렉토리 버퍼보다 큰 디렉토리 패킷의 가능성이 항상 존재한다.

디멀티플렉싱에 이어서 타임 스탬프를 오디오 및 비디오 스트림에 끼워 넣는 것 대신에 타임 스탬프가 필요로 될 때까지 타임 스탬프를 기억하는 타임 스탬프 버퍼를 설치하는 것이 제안되어져 왔다. 개별의 버퍼가 오디오 액세스 유닛용 및 오디오 액세스 유닛에 대응하는 타임 스탬프 및 비디오 액세스 유닛에 대응하는 타임 스탬프용으로 설치되어도 좋다. 또한 한편, MPEG 표준은 이들의 버퍼에 대응하는 직접 사양을 포함하지 않고 있다.

그러나, 현행의 MPEG 표준은 시스템 타겟 디코더가 비디오 및 오디오 양쪽에 최대한 1초의 버퍼링 지연을 갖는 것을 요구한다. 이것은, 타임 스탬프는 최대 1초 동안만 버퍼링될 필요가 있다는 것을 의미하며, 이렇게 하면 타임 스탬프 버퍼의 최대 크기를 계산할 수 있다. 만약 타임 스탬프가 비디오 스트림의 화상 각각에 공급되어 있는 것이면, 30 타임 스탬프의 버퍼 용량이 비디오 타임 스탬프용으로 준비되어야 한다. 동일하게, 만약 타임 스탬프가 오디오 액세스 유닛 각각에 공급되어 있으면, 115 타임 스탬프의 버퍼 용량이 오디오 타임 스탬프용으로 준비되어야 한다. 전술한 실시예에 있어서, MPEG 표준은 간접적으로 오디오 및 비디오 타임 스탬프 버퍼의 최대 크기를 마련하고 있다. 그러나, 이 최대의 타임 스탬프 버퍼의 크기를 두는 방법은 예기하지 않은 부작용으로, MPEG 표준이 보다 긴 버퍼 지연이 필요한 애플리케이션에 사용하는데 적합하지 않게 하고 있다. 예를 들어, 제13도에서 도시되는 낮은 화상 레이트, 낮은 비트 레이트의 비디오 신호는 MPEG 표준의 비트 레이트에 의해서 멀티플렉싱 될 수 있지만 MPEG 표준에 의해서는 멀티플렉싱될 수 없다. 이것은 약 5초의 디코더 버퍼 지연을 요구하기 때문이다.

MPEG 표준은 많은 용도에서 사용되는 것을 의도하고 있으므로, MPEG 표준에 의해 정의되어 있는 최대 지연 요건을 없애고 대신에 보다 합리적인 타임 스탬프 버퍼의 크기를 규정하는 적당한 방법을 확립하는 것이 바람직하다.

[발명의 개시]

본 발명은, 비압축 보조 정보를 정보 스트림과 멀티 플렉싱하여 비트 스트림을 생성하는 방법을 제공한다. 정보 스트림은 고정 길이 유닛의 정보 신호를 가변압축율로 압축함으로써 얻어질 수 있으며, 가변 길이 유닛의 정보 스트림을 제공한다. 보조 정보는 정보 스트림을 연속 복호하기 위해 사용되어 진다. 보조 정보의 유닛은 정보 신호의 유닛에 대응하고 있다.

본 방법에서는 정보 스트림은 시간적으로 복수의 보조 정보의 부분으로 분할된다. 비압축 보조 정보도 또한, 시간적으로 복수의 보조 정보의 부분으로 분할 되어 진다. 정보 스트림의 부분 및 보조 정보의 부분은 인터리브되며, 이것에 의해 비트 스트림이 제공된다.

최종적으로, 정보 스트림의 분할, 보조 정보의 분할 및 인터리브의 단계는 가상 시스템 타겟 디코더에 의해 비트 스트림의 복호를 모사하는 것으로 제어된다.

가상 시스템 타겟 디코더는 비트 스트림을 디멀티플렉싱 하는 디멀티플렉서와, 정보 스트림 버퍼 및 정보 스트림 더코더의 직렬 회로 장치와, 보조 정보 버퍼 및 보조 정보 처리 장치의 직렬 회로 장치를 포함한다. 각 직렬 회로 장치는 디멀티플렉서와 접속되어 있다. 정보 스트림 분할, 보조 정보 분할 및 인터리브 단계는, 정보 스트림 버퍼 및 보조 정보 버퍼중 어느 것도 오버플로우나 언더플로우가 없도록 제어한다.

디멀티플렉서는 비트 스트림을 수신하여 비트 스트림으로부터 정보 스트림 버퍼 및 보조 정보 버퍼에 각각 공급할 정보 스트림 및 보조 정보를 추출한다. 정보 스트림 버퍼 및 보조 정보 버퍼는 각각 제1 타겟 크기 및 제2 타겟 크기를 갖는다. 정보 스트리 디코더는 가변 길이 유닛의 정보 스트림을 정보 스트림 버퍼에서 제1타겟 타이밍으로 추출하고, 보조 정보 처리 장치는 대응하는 고정 길이 유닛의 보조 정보를 보조 정보 버퍼에서 제2 타겟 타이밍으로 추출한다.

본 발명에 의하면, 비트 스트림이 다층화된 비트 스트림 일때, 인터리브 단계는 비트 스트림층들 중에서 동일한 한 층에 정보 스트림의 부분과 보조 정보의 부분을 인터리브하든가, 또는 비트 스트림의 다른 층에 정보 스트림의 부분과 보조정보 부분을 인터리브할 수도 있다.

보조 정보는 정보 스트림에 대한 디렉토리 정보일 수도 있으며, 이 경우에 정보 스트림은 복수의 액세스 포인트를 포함할 수 있으며, 디렉토리 정보의 각 유닛은 액세스 포인트의 1개와 관련되어 있다. 정보 스트림은 복수의 액세스 유닛을 가질 수 있고, 보조 정보는 정보 스트림의 액세스 유닛을 복호하기 위한 타임 스탬프의 집합이 될 수 있다.

본 발명은 비트 스트림을 생성하기 위한 엔코더를 제공할 수 있다. 이 엔코더는 고정 길이 유닛의 정보 신호를 가변 압축율로 압축하여 가변 길이 유닛의 정보 스트림을 공급하는 압축기를 포함한다. 정보 스트림 분할기는 정보 스트립을 시간적으로 복수의 정보 스트림 부분으로 분할한다. 보조 정보 분할기는 비압축 보조 정보를 시간적으로 복수의 보조 정보 부분으로 분할한다. 보조 정보는 정보 스트림을 연속하여 복호하는데 사용된다. 보조 정보의 복수의 유닛은 정보 신호의 복수의 유닛에 대응하고 있다. 멀티플렉서는 연속하여 정보 스트림 부분 및 보조 정보 부분을 준비하여, 이것에 의해 비트 스트림을 공급한다. 멀티플렉서는, 시스템 타겟 디코더에 의해 비트 스트림의 복호를 모사하여, 정보 스트림 분할기 및 보조 정보 분할기를 제어하는 제어 회로를 포함한다. 시스템 타겟 디코더는 비트 스트림을 디멀티플렉싱하는 디멀티플렉서와, 정보 스트림 버퍼 및 정보 스트림 디코더의 직렬 회로 장치와, 보조 정보 저퍼 및 보조 정보 처리 장치의 직렬 회로 장치를 포함한다. 직렬 회로 장치 각각은, 멀티플렉싱 수단과 접속되어 있다.

제어회로는, 정보 스트림 버퍼 및 정보 스트림 디코더중 어느 것도 오버플루우 및 언더플로우하지 않도록 정보 스트림 분할기 및 보조 정보 분할기를 제어한다.

본 발명은 정보 신호를 압축하여 비압축 보조 정보와 함께 비트 스트림으로서 매체에 전송하고, 또한 비트 스트림을 매체로부터 전송하여 확장에 의해 정보 신호를 복원하고 보조 정보를 복원하도록 처리하는 시스템도 제공한다. 보조 정보는 정보 신호를 복원하기 위해 사용된다. 이 시스템은, 엔코더 및 디코더를 포함한다.

엔코더는, 고정 길이 유닛의 정보 신호를 가변 압축율로 압축하고 가변 길이 유닛의 정보 신호를 공급함으로써, 정보 스트림을 공급하는 정보 신호 압축기를 포함한다. 엔코더는 정보 스트림의 시분할된 부분 및 압축 보조 정보의 시분할된 부분을 순차로 배치하여 매체에 전송하기 위한 비트 스트림을 공급하는 멀티플렉서도 갖는다. 멀티플렉서는 가상 시스템 타겟 디코더에 의해 비트 스트림의 복호를 모사함으로서, 각각 시분할된 부분으로의 정보 스트림 및 보조 정보의 분할을 결정하는 제어 회로를 포함한다. 가상 시스템 타겟 디코더는 비트 스트림을 디멀티플렉싱하는 디멀티플렉서와, 정보 스트림 버퍼 및 정보 스트림 디코더의 직렬 회로 장치와, 보조 정보 버퍼 및 보조 정보 처리 장치의 직렬 회로 장치를 포함한다. 각 직렬 회로 장치는 디멀티플렉서와 접속되어 있다.

디코더는 시스템 타겟 디코더와 유사하며, 매체로부터 전송된 비트 스트림으로부터 정보 스트림 및 보조 정보 스트림을 추출하는 디멀티플렉서를 포함한다. 제1입력 버퍼는 디멀티 플렉싱 수단으로부터 보조 정보를 수신하고, 회로가 제1입력 버퍼로부터 보조 정보의 유닛을 추출한다. 제1입력 버퍼는 적어도 보조 정보 버퍼의 같은 크기를 갖는다. 제2입력 버퍼는 디멀티플렉싱 수단으로부터 정보 스트림을 수신한다. 제2입력 버퍼는 적어도 정보 스트림 버퍼의 같은 크기를 갖는다. 디코더는 제2버퍼의 유닛으로부터 정보 스트림의 가변 길이 유닛 및 확장을 위해 정보 신호 유닛을 복원하기 위해 정보 스트림에서 추출된 유닛중 하나를 추출한다.

본 발명은, 비압축 보조 정보를 정보 스트림과 멀티 플렉싱하여 얻어진 비트 스트림용 디코더도 제공한다. 정보 스트림은 고정 길이 유닛의 정보 신호를 가변압축비로 압축하는 것으로, 가변 길이 유닛의 정보 스트림을 공급하여 얻어진다. 보조 정보는 정보 스트림을 연속하여 복호하기 위해 사용된다. 보조 정보의 유닛은, 정보 신호의 유닛과 대응하고 있다. 디코더는 비트 스트림으로부터 정보 스트림 및 보조 정보를 추출하는 디멀티플렉서를 포함한다. 제1입력 버퍼는 디멀티 플렉서로부터 보조 정보를 수신하고, 회로는 제1입력 버퍼 수단에서 보조 정보의 유닛을 추출한다. 제2입력 버퍼는 디멀티플렉서로부터 정보 스트림을 수신한다. 디코더는 제2버퍼 수단에서 가변 길이 유닛의 정보 스트림중 1개를 추출하고, 추출된 정보 스트림의 유닛을 신장하여 정보 신호의 유닛을 복원한다.

본 발명은 또한 정보 신호로부터 다중화 비트 스트림을 얻는 방법을 제공한다. 이 방법에서는, 엔코더가 제공된다. 이 엔코더는 정보 신호의 유닛을 압축하여 정보 스트림의 액세스 유닛을 공급하는 압축기를 포함한다. 제1크기를 갖는 제1버퍼는 정보 스트림의 액세스 유닛을 버퍼링한다. 회로는 제1버퍼가 정보 스트림의 액세스 유닛을 수신하는 시간마다 타임 스탬프를 공급한다. 멀티플렉서는 정보 스트림 및 타임 스탬프를 멀티플렉스하여 다중화 비트 스트림을 공급한다.

다중화 비트 스트림을 복호하기 위한 가상 시스템 타겟 디코더가 규정되어 있다. 이 가상 시스템 타겟 디코더는 비트 스트림을 디멀티플렉싱하기 위한 디멀티플렉서와, 정보 스트림 버퍼 및 정보 스트림 디코더의 직렬 장치와, 타임 스탬프 퍼버 및 타임 스탬프 처리 장치의 직렬 회로 장치를 포함한다. 각 직렬 회로 장치는 디멀티플렉서와 접속되어 있다. 제1버퍼의 크기 및 제2버퍼의 크기는, 가상 시스템 타겟 디코더를 사용하여 비트 스트림의 복호를 모사함으로써 결정된다. 다음에 정보 신호가 각각 결정 단계에서 결정된 크기로 설정된 제1버퍼의 크기 및 제2버퍼의 크기를 갖는 엔코더를 사용하여 부호화 된다.

마지막으로, 본 발명은 정보 신호로부터 비트 스트림을 얻는 방법을 제공한다. 이 방법에서는 정보 신호의 유닛이 압축되고, 정보 스트림이 유닛을 공급한다. 정보 스트림의 유닛은 액세스 포인트를 포함한다. 정보 스트림중에의 액세스 포인트를 포인팅하는 포인터(pointer)는, 정보 스트림으로부터 얻어진다. 그리고, 정보 패킷중에 분할된 정보 스트림은 포인터 패킷과 함께 멀티플렉싱되어 비트 스트림을 공급한다. 이 멀티 플렉싱은 복수의 연속하는 액세스 포인트를 포함하는 정보 패킷의 집합이 복수의 연속하는 액세스 포인트에 대해서만 포인팅하는 포인터를 포함하는 포인터 패킷에 인접하여 멀티 플렉싱되도록 행해진다.

[도면의 간단한 설명]

제1도는 종래 기술에 있어서의 시스템과 시스템 타겟 디코더의 관계를 나타내는 오디오 신호 및 비디오 신호를 위한 엔코더 및 디코더 시스템의 블럭도.

제2도는 제1도에 도시된 시스템의 엔코더에 의해 생성된 다중화 비트 스트림의 구성도.

제3도는 제1도에 도시된 시스템의 디코더의 구성도.

제4a도는 제1도에 도시된 시스템의 디코더중 입력 버퍼 및 오디오 디코더를 도시한 도면.

제4b도는 제1도에 도시된 시스템의 디코더중 오디오 입력 버퍼의 입력에 있어서의 표준 비트 인덱스를 나타내는 비트 인덱스 곡선도.

제4c도는 제1도에 도시된 시스템의 디코더중 오디오 입력 버퍼의 입력에 있어서의 실제의 비트 인덱스를 나타내는 비트 인덱스 곡선도.

제4d도는 제1도에 도시된 시스템의 디코더 동작중의 오디오 입력 버퍼의 출력에 있어서의 비트 인덱스를 나타내는 비트 인덱스 곡선도.

제5a도는 제1도에 도시된 시스템의 디코더중 비디오 입력 버퍼 및 비디오 디코더를 도시한 도면.

제5b도는 제1도에 도시된 시스템의 디코더중 비디오 입력 버퍼의 입력에 있어서의 표준 비트 인덱스를 나

타내는 비트 인덱스 곡선도.

제5c도는 제1도에 도시된 시스템의 디코더중 비디오 입력 버퍼의 입력에 있어서의 실제의 비트 인덱스를 나타내는 인덱스 곡선도.

제5d도는 비디오 입력 버퍼의 출력에 있어서의 비트 인덱스를 나타내는 비트 인덱스 곡선도.

제6a도는 제1도에 도시된 시스템의 디코더중 비디오 입력 버퍼중의 이상적인 버퍼링을 도시한 도면.

제6b도는 제1도에 도시된 시스템의 디코더중 비디오 입력 버퍼에 의해 공급되는 버퍼링에 있어서의 입력 비트 레이트의 변화 효과를 도시한 도면.

제7a, 7b 및 7c도는 제1도에 도시된 시스템의 디코더중 비디오 입력 버퍼에 있어서의 버퍼링 에러의 수정에 대한 여러 방법을 도시한 도면.

제8a, 8b, 8c 및 8d도는 제1도에 도시된 시스템의 디코더중 비디오 입력 버퍼에 의해 공급되는 버퍼링에 있어서의 개시 지연(스타트업 딜레이)의 효과를 도시한 도면.

제9도는 제1도에 도시된 시스템의 디코더중 비디오 입력 버퍼의 동작과 다중화 비트 스트림 및 동작의 구성간의 관계를 나타낸 도면.

제10도는 제1도에 도시된 시스템의 디코더중 비디오 입력 버퍼의 각 화상 부호화 타입들간의 동작 관계를 나타낸 도면.

제11a도는 제1도에 도시된 시스템의 디코더에 대한 다른 구성을 도시한 것으로, 그중에서 다중화 비트 스트림을 디멀티플렉싱한 후에 각 타임 스탬프가 비디오 및 오디오 스트림에 삽입되는 것을 도시한 도면.

제11b도는 제11a도에 도시된 디코더에 의해 생성된 삽입된 타임 스탬프와 함께 오디오 및 비디오 스트림을 도시한 도면.

제12a 및 12e도는 비디오 테이프 레코더의 고속 전진 처리에 있어서의 디렉토리 패킷을 멀티플렉싱된 비트 스트림으로 멀티플렉싱하는 공지의 방법에 따른 효과를 도시한 도면.

제13도는 MPEG-1표준에 부과된 버퍼링 지연 제한에 준거한 디코더를 사용하여 복호할 수 없는 낮은 비트 레이트 비디오 신호를 도시한 도면.

제14도는 오디오 신호 및 비디오 신호를 위한 본 발명에 따른 엔코더 및 디코더의 제1 실시예의 블럭도로서, 본 발명에 따른 시스템 타겟 디코더와 제1실시예간의 관계를 나타낸 도면.

제15도는 본 발명에 관한 시스템 타겟 디코더에 사용되는 엔코더의 각각의 구성 요소의 관련을 나타내는 본 발명에 따른 엔코더의 제1실시예의 구성도.

제16a도는 제15도에 도시된 엔코더에 의해 생성되는 예비적인 다중화 비트 스트림도.

제16b도는 제15도에 도시된 엔코더에 의해 생성되는 다중화 비트 스트림도.

제17도는 본 발명에 따른 디코더의 제1실시예의 블럭도.

제18도는 제17도에 도시된 디코더의 제1실시예중 비디오 입력 버퍼의 입력과 디렉토리 입력 버퍼의 입력 및 출력에 있어서의 비트 인덱스를 도시한 도면.

제19도는 제15도에 도시된 엔코더의 제1실시예에 의해 생성되는 다중화 비트 스트림의 구성과, 제17도에 도시된 디코더의 제1실시예중의 디렉토리 입력 버퍼의 비트 인덱스와의 관계도.

제20도는 비디오 테이프 레코더의 고속 전진 처리에 있어서의 본 발명의 디렉토리 패킷을 다중화 비트 스트림으로 멀티플렉싱하는 방법의 효과를 도시한 도면.

제21도는 오디오 신호 및 비디오 신호를 위한 본 발명에 따른 엔코더 및 디코더 시스템의 제2실시예의 블럭도로서, 본 발명에 따른 시스템과 타겟 디코더의 제2실시예와의 관계를 도시한 도면.

제22a도는 본 발명에 따른 시스템 타겟 디코더의 제2실시예와의 관련에 의해 결정되는 엔코더 각각의 동작 파라미터를 나타내는 본 발명에 따른 엔코더의 제2실시예의 구성도.

제22b도는 제22a도에 도시된 엔코더의 동작 파라미터가 본 발명에 따른 시스템 타겟 디코더의 제2실시예를 참조하여 결정되는 처리를 설명하는 블럭도.

제23도는 본 발명의 디코더의 제2실시예의 블럭도.

제24a도는 엔코더 및 디코더 시스템의 총 비디오 지연의 구성 요소를 설명하는 도면.

제24b도는 본 발명에 따른 엔코더 및 디코더 시스템의 총 비디오 지연 및 총 오디오 지연의 구성 요소를 설명하는 도면.

제25도는 제22a도에 도시된 엔코더의 제1실시예에 의해 생성된 다중화 비트 스트림의 구성과, 제23도에 도시된 디코더의 제2실시예중 비디오 입력 버퍼의 입력 비트 인덱스 및 비디오 타임 스탬프 버퍼의 입력 및 출력 간의 관계도.

[발명을 실시하는 최적의 실시예]

본 발명은 시스템 타겟 디코더(STD)의 정의를 확장하고, 오디오 스트림용의 입력 버퍼 및 디코더와 비디오 스트림용의 입력 버퍼 및 디코더에 부가하여, 타임 스탬프 및 디렉토리 정보와 같은 비압축 보조 정보의 각 스트림용의 입력 버퍼 및 디코더를 포함한다.

이 STD의 재정의 결과, 본 발명에 따른 실제의 디코더는 각 오디오 스트림 및 비디오 스트림용 각각의 입

력 버퍼 및 디코더에 부가하여, 보조 정보의 각 스트림용의 입력 버퍼 및 디코더를 포함한다.
마지막으로, 본 발명에 따른 엔코더는 본 발명에 따른 수정된 STD의 파라미터를 고려하여 오디오 스트림, 비디오 스트림 및 각 보조 정보 스트림을 멀티플렉싱한다.

이 방법은 보조 정보 스트림의 여러 다른 타입의 보조 정보 스트림이 다음의 조건하에서 멀티플렉스된 비트 스트림에 포함되도록 한다.

(a) 입력 버퍼 및 디코더가 각 보조 정보 스트림용 시스템 타겟 디코더중에 제공되며,

(b) 각 보조 정보 스트림이 STD 중의 입력 버퍼 어느 것도 오버플로우 또는 언더플로우하지 않도록 다중화 비트 스트림중에 포함된다.

디렉토리 입력 버퍼 및 디렉토리 디코더가 시스템 타겟 디코더중에 제공되어 있는 본 발명에 따른 부호화/복호 신호 처리 시스템(10)의 제1실시예가 제14도에 도시된다.

제14도에, 엔코더(1)는 비디오 신호 기록매체(2)로 부터 비디오 신호 S2를 수신하고, 오디오 신호 기록매체(3)로 부터 오디오 신호 S3를 수신한다. 오디오 신호 S3는 단독의 오디오 기록매체 대신에 비디오 신호 기록매체(2)로부터도 선택적으로(통상) 수신될 수 있다.

엔코더(1)는 비디오 및 오디오 신호를 압축 및 부호화하여 그 결과인 오디오 스트림 및 비디오 스트림으로 멀티플렉싱하여, 다중화 비트 스트림 S1을 공급하고, 다중화 비트 스트림 S1은 기록 또는 분배용으로 매체(5)에 공급된다. 매체는 기록 및 분배에 적절한 어떠한 매체라도 좋은데, 예를 들어 CD-ROM, 레이저 디스크(LD), 비디오 테이프, 광자기(MO) 기록매체, 디지털 콤팩트 카세트(DCC), 지상 또는 위성방송 시스템, 케이블 시스템, 광섬유 분배 시스템, 전화 시스템, ISDN 시스템등이 있다.

엔코더(1)는 비디오 신호를 화상마다 압축 및 부호화 한다. 비디오 신호의 각 화상은 3개의 압축 모드로 압축된다.

화상내 압축 모드로 압축된 화상은 1화상이라 부른다. 화상내 압축 모드에서는, 화상은 비디오 신호의 다른 화상을 참조하는 일없이 그 자체로 압축된다. 부호간 화상 압축 모드로 압축된 화상은, P화상 또는 B화상이라 부른다. P 화상은 참조 화상으로서 비디오 신호에서 보다 이전에 생성된 화상등의 이전의 I화상 또는 P화상을 사용한 전방 예측 부호화(forward prediction coding)를 사용하여 압축된다. B화상의 각 블럭은 이하에 도시한 어느 1개를 참조 블럭으로서 사용해도 좋다. 즉, 이전의 I화상 또는 P화상의 블럭, 이후의 P화상 또는 I화상(예를들어, 비디오 신호중 나중에 생기는 화상)의 블럭, 또는 이전의 I화상 또는 P화상의 블럭 및 이후의 I화상 또는 P화상의 블럭에 선형처리를 행함으로써 얻어지는 블럭이다. 일반적으로, 비디오 스트림의 약 150kbits(KB : 1kb = 1024bits)가 I화상을 위해 필요하며, 비디오 스트림의 75kb가 P화상을 위해 필요하며, 비디오 스트림의 5kb가 B화상을 위해 필요하다.

디지털 비디오 및 오디오 처리 시스템(10)도 디코더(6)를 포함하며, 이 시스템은 이 입력 신호로서 매체(5)로부터 비디오 스트림 S5를 수신한다. 디코더(6)는 엔코더(1)에 의해 행해지는 멀티플렉싱과 반대의 디멀티플렉싱을 행한다. 디코더는 엔코드에 의한 처리를 보충하는 처리를 행하고, 결과로서 얻어진 오디오 스트림 및 비디오 스트림을 복호 및 신장하고, 복원된 비디오 신호 S6A 및 복원된 오디오 신호 S6B를 각각 공급한다. 복원된 비디오 신호 S6A 및 복원된 오디오 신호 S6B는 엔코더(1)에 제공된 비디오 신호 S2 및 오디오 신호 S3와 양호하게 일치한다.

제14도는, 엔코더(1) 및 디코더(6)에 의해 행해지는 처리를 정의하기 위해 사용되는 시스템 타겟 디코더(STD)(4)를 도시한다. 실제의 비디오 및 오디오 신호 처리 시스템에서, 엔코더는 실제의 시스템 타겟 디코더를 포함하지 않지만, 그대신에 시스템 타겟 디코더 파라미터를 고려한 부호화 처리 및 멀티플렉싱을 행한다. 또한, 실제의 시스템에서는 디코더는 시스템 타겟 디코더를 고려하여 설계되어 있다. 시스템 타겟 디코더와 엔코더 및 디코더와의 관계는 제14도에 시스템 타겟 디코더(4)와 엔코더(1)를 상호연결하는 S4A와 시스템 타겟 디코더(4)와 디코더(6)를 상호연결하는 S4B의 파선으로 도시된다.

시스템 타겟 디코더(4)는 기준 비디오 디코더, 기준 오디오 디코더 및 이들 각각의 입력 버퍼를 포함한다. 또한, 시스템 타겟 디코더는 디렉토리 디코더 및 디렉토리 디코더용의 입력 버퍼를 포함한다. 오디오 입력 버퍼의 크기, 비디오 입력 버퍼의 크기, 오디오 및 비디오 디코더의 동작은 MPEG 표준에 의해 정의된다. 부가하여 본 발명은 디렉토리 버퍼의 크기 및 디렉토리 디코더의 동작을 정의하여, 그들을 MPEG 표준에 의해 정의된 다른 버퍼의 크기 및 다른 디코더의 동작과 일치시킨다.

상술한 바와 같이, 시스템 타겟 디코더의 개념은 후술하는 다른 설계의 엔코더와 디코더 사이의 호환성을 부여한다. 모든 엔코더는 시스템 타겟 디코더에 의해 양호하게 복호 가능하며, 게다가 시스템 타겟 디코더중의 각 입력 버퍼를 오버 플로우 또는 언더플로우시키지 않는 비트 스트림을 제공하도록 설계된다. 또한, 모든 디코더는 시스템 타겟 디코더의 파라미터를 고려하여 설계된다. 그 결과, 그와 같은 모든 디코더는 시스템 타겟 디코더에 의해 복호 가능한 비트 스트림을 생성하도록 설계된 모든 엔코더에 의해 생성된 비트 스트림을 양호하게 복호가능하게 된다. STD 중에 디렉토리 버퍼 및 디렉토리 디코더를 포함함으로써 본 발명은 부가적으로 디렉토리 정보의 공급 및 복호를 통하여 엔코더 및 리코더를 상호 호환시킨다.

제14도에서 도시된 가상의 시스템 타겟 디코더(4)의 구성은 이하와 같다. 디멀티플렉서(41)는 개념적으로, 엔코더(1)로부터 비트 스트림 S1을 수신한다. 디멀티플렉서(41)는 비트 스트리을 비디오 스트림 S1V, 오디오 스트림 S1A 및 디렉토리 스트림 S1D 로 디멀티플렉싱한다. 비디오 스트림은 비디오 입력 버퍼(42)에 공급되며 그 출력은 디코더(45)에 접속되어 있다. 디멀티플렉서(41)로부터의 오디오 스트림은 오디오 입력 버퍼(43)에 공급되고 그 출력은 오디오 디코더(46)에 접속되어 있다. 디멀티플렉서(41)로부터의 디렉토리 스트림은 디렉토리 입력 버퍼(44)에 공급되고, 그 출력은 디렉토리 디코더(47)에 접속되어 있다.

제14도에 도시된 예에서는, 비디오 입력 버퍼(42) 및 오디오 입력 버퍼(43)는 각각 MPEG 표준에 의해 정의되는 기록용량, 즉 MPEG-1표준에 있어서의 46K바이트 및 4K 바이트를 갖는다. 본 발명에 따른 디렉토리

입력 버퍼(44)는 1K비트의 기록용량을 가지며 그 결과, 10개의 디렉토리 엔트리를 갖게 된다. 이 용량은 현재 사용되고 있는 디렉토리 버퍼의 용량과 동일하든가 그것보다 크다. 이들 용량은 큰 기록을 포함할 수 없는 처리 장치를 사용하는 실제의 디코더(6)를 제공하므로서 부과되는 실제의 제약을 고려하여 정해진다.

비디오 디코더(45)는 비디오 입력 버퍼(42)로부터 한번에 1개의 비디오 액세스 유닛 즉, 한 번에 한 개의 화상씩 비디오 신호의 화상 레이트에 상당하는 타이밍으로 예를 들면, NTSC 시스템에서는 1/29.94초마다 한번의 타이밍으로 비디오 스트림을 추출한다. 각 화상용의 비디오 입력 버퍼에서 추출된 비디오 스트림의 양은 각 화상에 적용되는 압축량의 차이에 의해 달라진다.

오디오 디코더(46)는 오디오 스트림을 오디오 입력 버퍼(43)로부터 미리 정해진 타이밍으로 1개의 오디오 액세스 유닛으로 추출한다.

디렉토리 디코더(47)는 디렉토리 스트림을 디렉토리 입력 버퍼로부터 요구된 타이밍마다 디렉토리 엔트리로 추출한다. 예를들어, 상술한 고속진행 모드에서는 각 GOP(화상그룹)의 개시 액세스 포인트가 판독되어진 후에 디렉토리 디코더는 디렉토리 입력 버퍼로부터, 다음 GOP 의 개시 액세스 포인트의 위치를 지시하는 디렉토리 엔트리의 디렉토리 스트림을 추출한다.

본 발명에 따른 디코더의 제1실시예의 구성이 제15도에 도시되어 있다. 엔코더는, 오디오 신호 및 비디오 신호로부터 매체(5)에 공급되는 다중화 비트 스트림을 생성한다. 엔코더는, 다중화 비트 스트림중에 디렉토리 정보도 포함하며, 프로그램 선택의 배치를 가능하게 하고, 화상을 고속진행 및 되감기 처리에서 표시 가능하게 한다. 다중화 비트 스트림에서 디렉토리 정보의 각 디렉토리 패킷은 디렉토리 패킷중의 디렉토리 엔트리가 소속되어 있는 비디오 스트림을 포함한 비디오 패킷의 전방에 배치되어야 한다. 그러나, 디렉토리 패킷주의 디렉토리 엔트리는 그 디렉토리 패킷에 연속하는 비디오 스트림 으로부터 생성된다. 그 때문에, 디렉토리 엔트리는 비디오 신호가 부호화되어 다중화 비트 스트림중으로 멀티플렉싱된 후에 디렉토리 패킷에 부가되어야 한다. 엔코더(1)는 만약 매체(5)가 랜덤 액세스 능력(하드디스크와 같은)을 갖고 있어 디렉토리 엔트리를 디렉토리 패킷중에 기록하기 위해 되돌아갈 수 있으면, 이것을 1 회의 과정(pass)만으로 행할 수 있다. 만약 매체(5)가 랜덤 액세스 능력을 갖고 있지 않거나, 또는 매체(5)가 전송 매체이면, 엔코더는 2회의 과정으로 디렉토리 엔트리를 포함하는 다중화 비트 스트림을 공급할 수 있다. 일예로서, 배급 매체(비디오 테이프 또는 비디오 디스트와 같은)가 생산되는 마스터 테이프에 기록하기 위해 2회의 과정으로 다중화 비트 스트림을 공급하는 엔코더의 실시예를 기술한다. 엔코더(1)에서는 디지털 비디오 신호 S2가 비디오 엔코더(201)에 공급되고, 디지털 오디오 신호 S3가 오디오 엔코더(202)에 공급된다. 비디오 엔코더(201) 및 오디오 엔코더(202)로부터의 비디오 스트림 및 오디오 스트림은 각각 내부의 버퍼링(도시되지 않음) 후에, 멀티플렉스 회로(203)에 공급된다. 멀티플렉스 회로(203)의 출력은 디지털 기록매체(DSM)(210)에 접속되어 있어 결과의 예비적인 다중화 비트 스트림이 일시적으로 기록된다.

멀티플렉서(203)는, 요소 스트림, 즉 비디오 스트림, 오디오 스트림 및 더미(dummy) 디렉토리 엔트리의 디렉토리 스트림을 패킷에 멀티플렉싱하고 패킷들을 팩에 시간 멀티플렉싱하여 예비 다중화 비트 스트림을 집합한다. 또한, 멀티플렉서는 멀티플렉스층, 즉, 각 패킷용의 패킷 헤더 및 각 팩용의 팩헤더를 부가한다. 멀티플렉서(203)는 헤더 발생기(204)로부터 헤더를 수신하고 더미 디렉토리 엔트리 발생기(205)로부터 더미 디렉토리 엔트리를 수신한다.

또한, 멀티플렉서(203)는 예비 다중화 비트 스트림을 디렉토리 엔트리 발생기(231)에 공급하고, 예비 다중화 비트 스트림의 비트 인덱스를 카운트하고, 상기 디렉토리 엔트리 발생기는 각 GOP 의 개시 액세스 포인트를 검출하고, 각 액세스 포인트를 위한 디렉토리 엔트리를 생성한다. 디렉토리 엔트리 발생기는 디렉토리 엔트리를 디렉토리 스트림중에 모아서 기록을 위해 디렉토리 기록매체(233)에 공급한다.

디렉토리 엔트리 카운터(235)는 시스템 타겟 디코더(4)중의 디렉토리 입력 버퍼(44)의 상태를 추적한다. 디렉토리 엔트리 카운터는 멀티플렉서(203)에 공급되는 더미 디렉토리 엔트리 발생기(205)의 출력을 모니터한다. 멀티플렉서(203)에 제공된 각 더미 디렉토리 엔트리는 디렉토리 엔트리 카운터를 1개씩 증가시킨다. 디렉토리 엔트리 카운터(235)는 또한 디렉토리 스트림 기록매체(233)에 공급된 디렉토리 엔트리 발생기(231)의 출력에 모니터한다. 각 디렉토리 엔트리는 디렉토리 엔트리 카운터의 카운터를 1개씩 감소시킨다.

설정된 제한은 시스템 타겟 디코더(4)중의 디렉토리 입력 버퍼(44)의 크기에 따라서 디렉토리 엔트리 카운터(235)에 적용된다. 디렉토리 엔트리 카운터의 카운트가 디렉토리 입력 버퍼가 가득채워진 것을 나타내는 상기 설정된 레벨에 도달할 때, 디렉토리 엔트리 카운터는 더미 디렉토리 엔트리 발생기 (205)에 버퍼풀(buffer full)인터럽트를 제공한다. 이 버퍼풀 인터럽트는 더미 디렉토리 엔트리 발생기가 멀티플렉서(203)에 더미 디렉토리 엔트리를 제공하는 것을 중지시킨다. 디렉토리 버퍼가 1K비트의 용량을 가지면, 상기 설정된 제한은 더미 디렉토리 엔트리에 대응한다. 디렉토리 엔트리 카운터(235)의 카운터가 디렉토리 입력 버퍼(46)가 공백인 것을 나타낼 때, 디렉토리 엔트리 카운터는 멀티플렉서(203)에 버퍼 엠프티(butty empty)인터럽트를 제공하며, 이것에 의해 멀티플렉서는 다른 더미 디렉토리 패킷을 예비 다중화 비트 스트림에 삽입시킨다.

부호화 처리의 제2단계 기간에서는 디렉토리 엔트리가 예비 다중화 비트 스트림중의 더미 디렉토리 엔트리에 기록되어 다중화 비트 스트림을 공급하고, 디지털 기록매체(210)는 예비 다중화 비트 스트림을 공급하고, 디렉토리 기록매체(233)는 디렉토리 스트림을 디렉토리 스트림 삽입회로(250)에 공급한다. 디렉토리 스트림 제어회로(256)는 디지털 기록매체(210)로부터 판독된 예비 비트 스트림을 감시하고, 그중에 디렉토리 스트림이 삽입되어야 할 디렉토리 패킷의 예비 스트림중의 위치를 결정한다. 그것이 각 디렉토리 패킷 헤더를 검출할 때, 디렉토리 스트림 제어 회로는 디렉토리 스트림 기록 제어 회로를 디렉토리 스트림 기록회로 및 디렉토리 스트림 기록매체에 공급한다. 디렉토리 카운터(258)는 디렉토리 패킷중에 기록된 디렉토리 엔트리의 수를 결정하고, 디렉토리 패킷이 풀(full)로 될 때 디렉토리 스트림 제어 회로에 디렉토리 스트림 기록 제어 신호의 상태를 변화시킨다.

비디오 엔코더(201), 오디오 엔코더(202), 멀티플렉서(203), 디렉토리 엔트리 카운터(235) 및 디렉토리 스트림 카운터(258)는 개념적으로 시스템 타겟 디코더(4)에 의해 복호될 때 시스템 타겟 디코더중의 입력

버퍼(42, 43 및 44)의 어느 것도 오버플로우 및 언더플로우하지 않도록 예비 다중화 비트 스트림을 제공하도록 모두 설계된다. 이 관계는 파선 S4A에 의해 도시된다.

엔코더(1)는 다음과 같이 동작한다. 기록 개시에서 멀티플렉서(203)는 헤더 발생기(204)로부터 기록 개시를 위한 모든 헤더를 수신하며, 이들 헤더를 DSM(210)에 제공한다. 그리고, 멀티플렉서는 헤더 발생기로부터의 기록에 있어서, 최초의 패킷용 패킷 헤더를 수반하는 최초의 팩용 팩 헤더를 수신한다. 기록용인 최초의 패킷이 디렉토리 패킷이므로 최초의 패킷은 디렉토리 패킷이다.

그리고, 멀티플렉서(203)는 더미 디렉토리 엔트리 발생기(205)에 대하여 더미 디렉토리 엔트리 발생기로부터 DSM(210)에 더미 디렉토리 엔트리를 공급한다. 멀티플렉서에 제공된 각 더미 디렉토리 엔트리는 디렉토리 엔트리 카운터(235)를 1개씩 증가시킨다. 디렉토리 엔트리 타운터의 카운터가 시스템 타겟 디코더(4)중의 디렉토리 입력 버퍼(44)중에 수용가능한 디렉토리 엔트리 수에 상당하는 미리 설정된 한도에 도달할 때 디렉토리 엔트리 카운터는 버퍼풀 인터럽트를 더미 디렉토리 엔트리 발생기(205)에 제공하며, 이것에 의해 디렉토리 엔트리 발생기는 디렉토리 엔트리를 멀티플렉서중에 제공하는 것을 중지한다.

더미 디렉토리 엔트리로 채워진 디렉토리 패킷을 DSM(210)에 제공한 후에, 멀티플렉서(203)는 헤더 발생기(204)로 방향을 되돌려 제1비디오 패킷의 패킷 헤더를 수신하고, 그것을 DSM(210)에 제공한다. 그리고, 시스템 타겟 디코더(4)중의 비디오 입력 버퍼(42) 및 오디오 입력 버퍼(43)의 각 상태를 고려하여 멀티플렉서는 또한 비디오 스트림 및 오디오 스트림을 함께 멀티플렉싱하고, DSM(210)에 제공되는 비디오 패킷 및 오디오 패킷을 공급한다.

이러한 처리중에 디렉토리 엔트리 발생기(231)는 멀티플렉서(203)로부터 DSM(210)에 제공된 예비 다중화 비트 스트림을 모니터하고, 비트 스트림중의 각 액세스 포인트를 검출한다. 액세스 포인트는 비트 스트림중의 다른 액세스 유닛을 복호하는 것을 필요로 하지 않고 그 자체로 복호되는 것이 가능한 액세스 유닛이다. 예를 들어, 비디오 액세스 포인트는 화상내 부호화를 전체적으로 또는 부분적으로 사용하여 압축된 화상이다. 오디오 액세스 포인트는 임의의 오디오 액세스 유닛이다. MPEG 비트 스트림에서는 액세스 포인트는 각 GOP의 처음에 존재한다. 또한, 디렉토리 엔트리 발생기(231)는 예비적 다중화 비트 스트림의 비트 인덱스를 카운트 한다. 예비적 다중화 비트 스트림중의 액세스 포인트를 검출할 때마다 디렉토리 엔트리 발생기는 액세스 포인트의 비트 인덱스를 예를 들어 본 실시예에서는 비디오 카세트등의 최종적 기록매체상의 상대 어드레스로 변환한다. 디렉토리 엔트리 발생기는 또한 그 액세스 포인트용의 디렉토리 엔트리를 작성하여 그것을 디렉토리 스트림의 유닛으로서 디렉토리 엔트리 기록매체(233)에 기록을 위해 제공한다.

디렉토리 엔트리 카운터(235)는 디렉토리 엔트리 발생기 (231) 에 의해 생성된 각 디렉토리 엔트리를 위한 카운트를 감소시켜, 디렉토리 엔트리 기록매체(233)에 공급한다. 디렉토리 카운터의 상태가 시스템 타겟 디코더(4)의 디렉토리 입력 버퍼(44)가 공백인 것을 표시할 때, 디렉토리 엔트리 카운터(235)는 버퍼 엠프티인터럽트를 멀티플렉서(203)에 제공한다.

버퍼 엠프티 인터럽트는 멀티플렉서(203)에 대하여 그 멀티플렉서가 그 디렉토리 엔트리가 선행하는 디렉토리 패킷(본 실시예에서는 팩의 처음에 있는 디렉토리 패킷)중에 기록되는 모든 액세스 포인트를 수신하였으며, 비디오 스트림중의 다음 액세스 포인트전에 예비 다중화 비트 스트림중의 다른 디렉토리 패킷을 포함하여야 한다는 것을 나타낸다. 따라서, 버퍼 엠프티 인터럽트에 따라, 멀티플렉서(203)는 현행의 비디오 패킷 및 그것에 연속하는 오디오 패킷이 있으면 그들을 종료한다. 그 다음에, 멀티플렉서는 헤더 발생기(204)로부터 디렉토리 헤더를 수신하고, 그것을 DSM(210)에 제공한다. 멀티플렉서는 또한, 더미 디렉토리 엔트리 발생기(205)가 디렉토리 엔트리 카운터(235)로부터 버퍼풀 인터럽트를 수신할 때까지 DSM(210)에 더미 디렉토리 엔트리 발생기로부터의 더미 디렉토리 엔트리를 공급한다. 멀티플렉서는 또한 다른 버퍼 엠프티 인터럽트가 다른 디렉토리 엔트리 패킷이 삽입되어야 한다는 취지를 표시할 때까지 비디오 스트림 및 오디오 스트림의 멀티플렉싱을 진행시킨다. 그 결과인 DSM(210)에 기록된 예비적 다중화 비트 스트림이 제16a도에 도시되어 있다.

기록을 위한 모든 예비적 다중화 비트 스트림 및 디렉토리 엔트리는 각각 디지털 기록매체(210) 및 디렉토리 기록매체(233)에 기록되며, 부호화 처리에 제2과정이 실행되며, 예비적 다중화 비트 스트림중의 디렉토리 패킷중의 더미 디렉토리 엔트리가 디렉토리 스트림으로부터의 디렉토리 엔트리로 치환되어, 다중화 비트 스트림을 공급한다. 예비적 다중화 비트 스트림은 처음부터 DSM(210)에서 재생되어 디렉토리 스트림 삽입 회로(250)중에 공급된다. 디렉토리 스트림 제어 회로(256)는 디렉토리 헤더용의 예비적 다중화 비트 스트림을 모니터한다.

디렉토리 스트림 제어 회로가 디렉토리 헤더를 검출할 때마다, 디렉토리 엔트리 삽입 신호를 디렉토리 엔트리 기록매체(233) 및 디렉토리 스트림 삽입 회로(250)로 전송하고, 디렉토리 스트림 카운터(258)를 상술한 미리 조절된 값으로 초기화한다. 디렉토리 엔트리 삽입 신호에 따라, 디렉토리 엔트리 기록매체(233)는 디렉토리 스트림을 디렉토리 스트림 삽입 회로(250)에 제공한다. 디렉토리 스트림 삽입 회로는 디렉토리 스트림중의 각 디렉토리 엔트리를 예비적 다중화 비트 스트림중의 디렉토리 헤더에 연속하는 디렉토리 패킷중에 배치한다. 디레토리 스트림 삽입 회로는 예비적 다중화 비트 스트림중의 더미 디렉토리 엔트리를 디렉토리 엔트리로 오버라이트(overwrite)한다. 디렉토리 스트림 삽입 회로는 그 결과로서 얻어진 비트 스트림을 매체(5)(제14도)에 제공한다.

디렉토리 스트림 카운터(258)는 디렉토리 스트림 삽입 회로(250)에 제공된 디렉토리 스트림중의 디렉토리 엔트리를 모니터한다. 디렉토리 스트림 삽입 회로에 제공된 각 디렉토리 엔트리는 디렉토리 스트림 카운터를 1개씩 감소시킨다. 디렉토리 스트림 카운터가 제로로 될때에, 디렉토리 스트림 카운터는 패킷 풀 신호를 디렉토리 스트림 삽입 제어 회로(256)에 제공한다. 이 신호에 따라, 디렉토리 스트림 삽입 제어 회로는 디렉토리 엔트리 삽입 회로의 상태를 변화시킨다. 이것은, 디렉토리 엔트리 기록매체(233)가 디렉토리 스트림을 디렉토리 스트림 삽입 회로(250)에 전송하는 것을 중지시키며, 또한 디렉토리 스트림 삽입 회로가, 디렉토리 스트림 제어 회로가 다시 예비적 다중화 비트 스트림중의 디렉토리 패킷 헤더를 검출할 때까지, 예비적 다중화 비트 스트림을 다중화 비트 스트림으로서 변경하지 않고 제공하도록 한다. 매체(5)(제14도)에 제공되어 결과로서 얻어진 다중화 비트 스트림이 제16b도에서 도시되어 있다.

동일한 기본회로 배열이 선택적으로 전진(forward) 모드 및 되감기(rewind)모드로 화상을 공급하는데 사용될 수 있다. 만약, 동일한 크기의 디렉토리 입력 버퍼(44)가 시스템 타겟 디코더(4)중에 사용되면, 시스템 타겟 디코더(14)중의 디렉토리 입력 버퍼의 상태에 따른 디렉토리 패킷의 멀티플렉스의 제어 결과 화상이 전진중에만 공급될 때 보다도 예비적 다중화 비트 스트림중에 삽입되는 디렉토리 패킷의 수가 약 2배로 된다. 이것은 각 디렉토리 패킷이 디렉토리 패킷(고속 전진 모드용)에 연속하는 n/2 액세스 포인트용 및 디렉토리 패킷(되감기 모드용)전의 n/2 액세스 포인트용의 디렉토리 엔트리를 보유해야 하기 때문이다. 여기서, n은 시스템 타겟 디코더(4)의 디렉토리 입력 버퍼(44)에 기록가능한 디렉토리 엔트리의 수이다.

제17도는 디코더(6)의 구성을 도시한 것이다. 디코더(6)는 시스템 타겟 디코더(제14도)의 파라미터를 고려하여 설계되며, 엔코더(1)에 생성된 제16b도에서 도시되는 다중화 비트 스트림을 복호한다. 그 결과, 디코더(6)는 시스템 타겟 디코더(4)의 구성과 항상 유사한 구성을 갖는다.

디코더(6)는 디멀티플렉서(61)를 포함하며, 매체(5)로 부터의 다중화 비트 스트림 S5를 수신한다. 디멀티플렉서는 다중화 비트 스트림을 비디오 스트림 S5V, 오디오 스트림 S5A 및 디렉토리 스트림 S5D 로 디멀티플렉싱한다. 부수적으로, 이하에서 상세히 기술되는 바와 같이, 멀티플렉서는 또한 다중화 비트 스트림으로부터 비디오 타임 스탬프 및 오디오 타임 스탬프(도시하지 않음)를 디멀티플렉싱 한다.

디멀티플렉서(61)의 출력으로부터의 비디오 스트림 S5V는 비디오 디코더(65)에 선행하여 비디오 입력 버퍼(62)에 제공된다. 디멀티플렉서로부터의 오디오 스트림 S5A는 오디오 디코더(66)에 선행하여 오디오 입력 버퍼(63)에 제공된다. 디멀티플렉서로부터의 디렉토리 스트림 S5D는 디렉토리 디코더(67)에 선행하여 디렉토리 입력 버퍼(64)에 제공된다.

비디오 디코더(65)는 복호용의 비디오 입력 버퍼(62)로 부터의 비디오 스트림의 각 액세스 유닛, 환언하자면 화상을 액세스 유닛이 비디오 입력 버퍼에 의해 수신되도록 추출한다. 오디오 디코더(66)는 복호요의 오디오 입력 버퍼(63)로부터의 오디오 스트림의 각 액세스 유닛을 액세스 유닛이 오디오 입력 버퍼에 의해 수신되도록 추출한다. 디렉토리 디코더(67)는 디렉토리 입력 버퍼(64)로부터의 디렉토리 스트림의 각 디렉토리 엔트리를 디렉토리 엔트리가 디렉토리 입력 버퍼에 의해 수신되도록 추출한다.

입력 버퍼(62, 63 및 64)는, 다음에서 상세히 기술하고자 한다. 완전히 일치하는 클럭을 사용한 다중화 비트 스트림중에 멀티플렉싱된 기본 스트림을 복호하는 것은 불가능하다. 제1이유로서는, 상술한 바와 같이 압축율이 일정하게 변화하기 때문이다. 제2이유로서는, 매체(5)로부터의 기본 스트림의 평균 전송율이 샘플링 레이트 클럭중의 에러에 의해 디코더(65, 66 및 67)각각에 대한 기본 스트림의 평균 입력율과 다르기 때문이다. 또한, 기본 스트림은 간헐적으로 디멀티 플렉서(61)를 통해 매체(5)로부터 전송되며, 디코더는 그들 각 기본 스트림의 액세스 유닛을 간헐적으로 요구한다. 그 결과, 매체(5)로부터의 기본 스트림의 순간 변환율 및 그들 가 디코더로의 기본 스트림의 순간 입력율이 일치하지 않는다. 그 때문에, 입력 버퍼(62, 63 및 64)가 디멀티플렉서(61)와 각 디코더(65, 66 및 67)사이에 공급되며, 평균 전송율과 평균 입력율 및 순간 전송율과 순간 입력율에 있어서의 차분을 조절한다.

제18도는 그 상부에 매체(5)로부터 비디오 입력 버퍼(62)로의 다중화 신호중의 비디오 스트림 S5V의 전송 시간 의존을 표시하는 비트 인덱스 곡선을 도시한다. 디멀티플렉서(61)가 우선 디렉토리 스트림을 디렉토리 버퍼(64)에 제공하기 때문에 비디오 스트림이 우선, 비디오 입력 버퍼에 제공되지 않는다. 그리고, 다중화 비트 스트림중의 제1 비디오 패킷 헤더에 연속하여, 멀티플렉서는 연속하는 비디오 패킷중의 비디오 스트림을 다중화 비트 스트림중의 다음 디렉토리 패킷 헤더와 조우할 때까지 실질적으로 일정의 비트율로 비디오 입력 버퍼(62)에 전송한다. 디렉토리 패킷 헤더에 따라서, 디멀티플렉서는 디렉토리 패킷중의 디렉토리 스트림을 디렉토리 입력 버퍼(64)에 제공하고 있는 동안, 비디오 스트림을 비디오 입력 버퍼중에 제공하는 것을 중단한다. 이러한 중간 동안, 비디오 스트림의 비트 인덱스는 불변상태이다. 디렉토리 패킷의 최후에, 최초에 연속하는 비디오 패킷 헤더에 따라 멀티플렉서는 다중화 비트 스트림중의 다른 디렉토리 패킷과 조우할 때까지 비디오 패킷중에 포함되는 비디오 스트림을 비디오 입력 버퍼중에 전송하는 것을 다시 개시한다. 이러한 과정은, 복호 처리동안 계속 반복된다. 비디오 입력 버퍼의 출력에 있어서의 비트 인덱스는 제5d도에서 도시되는 것과 동일하다.

비디오 입력 버퍼(62)로의 비디오 스트림의 전송은 또한 제4c도에서 도시하는 바와 같이 멀티플렉서가 다중화 비트 스트림중의 오디오 패킷 헤더와 조우하고, 연속하는 오디오 패킷중의 오디오 스트림을 오디오 입력 버퍼(63)로 전송할 때 중단된다. 이들의 중단은, 디렉토리 스트림을 전송하는 것의 중단보다 빈번히 발생하지만 그들은 제18도에서 생략하여 기술을 간략화하고 있다.

제18도는 그 하부에서 매체(5)로부터의 멀티플렉스 신호중의 디렉토리 스트림 S5D 의 디렉토리 입력 버퍼(64)로의 전송 시간 의존성의 비트 인덱스 곡선을 도시한다. 디멀티플렉서(61)는 다중화 비트 스트림의 처음의 디렉토리 패킷 헤더를 검출하고, 연속하는 디렉토리 패킷중에 포함되는 디렉토리 액세스 유닛을 매체(5)로부터 디렉토리 입력 버퍼(64)에 전송한다. 제1디렉토리 패킷에 이어서 디멀티플렉서는 뒤따르는 비디오 패킷중의 비디오 스트림을 비디오 입력 버퍼(62) 및 뒤따르는 오디오 패킷중의 오디오 스트림을 오디오 입력 버퍼(63)에 제공하는 동안, 디렉토리 스트림을 디렉토리 입력 버퍼로 전송하는 것을 중지한다. 그리고, 디멀티플렉서(61)는 다중화 비트 스트림중의 다음 디렉토리 패킷 헤더와 조우하고, 디렉토리 패킷 헤더에 연속하는 디렉토리 패킷중의 디렉토리 스트림을 디렉토리 입력 버퍼에 제공하다. 이 과정은, 복호 처리중에 걸쳐서 반복된다.

제18도의 하부는 디렉토리 입력 버퍼(64) 출력의 비트 인덱스를 나타낸다. 디렉토리 입력 버퍼로의 디렉토리 스트림의 초기 전송은 다중화 비트 스트림의 시작에서, 디렉토리 입력 버퍼를 용량까지 채워버린다. 그리고, 비디오 스트림이 수신되면 디렉토리 디코더(67)는 디렉토리 입력 버퍼가 공백으로 될 때까지 디렉토리 입력 버퍼로부터 디렉토리 엔트리를 1개씩 추출한다. 그러나, 다중화 비트 스트림이 디렉토리 입력 버퍼 및 디렉토리 디코더의 처리를 고려하여 구축된 것이므로, 다른 디렉토리 패킷이 다중화 비트 스트림중에서 다음 액세스 포인트 전에 나타난다. 그 결과, 다음 디렉토리 패킷중의 디렉토리 스트림은

(a) 디렉토리 입력 버퍼가 공백인때 이것에 의해 디렉토리 스트림을 디렉토리 입력 버퍼에 디렉토리 버퍼

를 오버플로우시키지 않도록 전송하고,

(b) 디렉토리 디코더가 다른 디렉토리 엔트리를 디렉토리 입력 버퍼에서 추출시키는 것을 시도해보기 전에 디렉ㅌ리 입력 버퍼를 언더플로우 시키지 않도록 다음 디렉토리 엔트리를 추출한다.

제19도는 제18도에서 도시된 비트 인덱스가 엔코더(1)(제14도)에 의해 생성되는 다중화 비트 스트림과 어떠한 형태로 관계하고 있는가를 도시한다. 제19도에서는, 비트 스트림중의 디렉토리 패킷이 디렉토리 스트림의 디렉토리 입력 버퍼(64)로의 전송에 실선으로 링크되며, 다중화 비트 스트림의 비디오 스트림 중의 이벤트가 비디오 입력 버퍼(62)로의 비디오 스트림의 전송에 구부러진 점선으로 링크된다. 또한, 각 GOP 의 처음에 있어서의 액세스 포인트의 비디오 입력 버퍼 (62)로의 전송은 비디오 입력 버퍼(62)의 비디오 인덱스 곡선과 디렉토리 입력 버퍼(64)의 비트 인덱스 곡선에 교차하는 직선 파선으로 디렉토리 입력 버퍼로부터의 액세스 포인트용의 디렉토리 엔트리 추출이 링크된다.

제20도는 본 발명에 의해 개선된 시스템 타겟 디코더를 이용하여 다중화 비트 스트림의 멀티플렉싱을 제어하므로서 다중화 비트 스트림중의 디렉토리 패킷의 크기 및 배치를 합리적으로 한 비디오 테이프 레코더의 고속전진 처리에 대한 유리한 효과를 나타낸다. 상기 다중화 비트 스트림 내의 디렉토리 패킷의 상기 크기는 각 디렉토리 패킷이 시스템 타겟 디코더의 디렉토리 입력 버퍼(44)중에 또한, 디코더(6)의 디렉토리 입력 버퍼(64)내에 수용가능한 수의 디렉토리 엔트리만 포함하도록 보증한다. 다중화 비트 스트림중의 디렉토리 패킷의 상기 배치는 각 디렉토리 패킷에 포함된 디렉토리 엔트리가 현재의 디렉토리 패킷과 다음 디렉토리 패킷 사이의 비디오 스트림 내의 액세스 포인트에만 속하도록 보증한다. 결국, 제20도는 비디오 테이프 레코더가 디렉토리 패킷의 내용을 판독하기 위하여 되돌아갈 필요가 없다는 점에서 제12a도 내지 12e도와 다르다.

제20도에서 도시되는 고속전진 처리동안, 비디오 테이프 레코더는 먼저 다중화 비트 스트림의 처음 디렉토리 패킷을 판독하고, 그 디렉토리 스트림을 디렉토리 입력 버퍼(64)에 전송한다. 디렉토리 스트림은 디렉토리 입력 버퍼를 최대한 채운다. 디렉토리 디코더(67)는 다음에, 디렉토리 입력 버퍼로부터 제1디렉토리 엔트리를 추출하고, 비디오 테이프 레코더에게 제1디렉토리 엔트리에 의해 지시된 어드레스로 스킵(skip)할 것을 명령한다. 상기 어드레스에서 비디오 테이프 레코더는 0번째의 GOP시작 어드레스에 위치하는 액세스 포인트에서 화상의 비디오 스트림을 재생한다. 화상의 비디오 스트림은 다음에 표시를 위해 복호된다.

디렉토리 디코더는 다음에 디렉토리 입력 버퍼에서 제2디렉토리 엔트리를 추출하고 비디오 테이프 레코더에게 제2디렉토리 엔트리에 의해 지시된 어드레스로 스킵할 것을 명령한다. 상기 어드레스에서 비디오 테이프 레코더는 첫번째의 GOP 의 시작 어드레스에 위치하는 액세스 포인트에서 화상의 비디오 스트림을 재생한다. 화상의 비디오 스트림은 다음의 표시를 위해 복호된다.

상기 기술한 처리는 디렉토리 디코더가 디렉토리 버퍼에서 10번째의 디렉토리 엔트리를 추출하고, 9번째 GOP의 시작 액세스 포인트의 화상이 재생 및 표시될 때까지 반복된다. 디렉토리 버퍼(64)가 현재 비어있고 만약 디렉토리 디코더(67)가 다른 디렉토리 엔트리를 추출하려고 하면, 디렉토리 입력 버퍼를 언더플로우시키지 않게 될 것이다. 그러나, 다음 디렉토리 패킷은 다음의 액세스 포인트 전에 위치된다. 비디오 테이프 레코더는 디렉토리 패킷으로부터 디렉토리 스트림을 재생하여 그것을 디렉토리 입력 버퍼로 전송한다. 이 디렉토리 입력 버퍼가 비어 있으면, 디렉토리 패킷중의 디렉토리 스트림 전체를 격납가능하다. 디렉토리 디코더는 그로부터 디렉토리 입력 버퍼에서 제1디렉토리 엔트리를 추출하고, 비디오 테이프 레코더에게 제1디렉토리 엔트리에 의해 지시된 어드레스로 스킵할 것을 명령한다. 상기 어드레스에서 비디오 테이프 레코더는 10번째 GOP의 시작 어드레스에 위치하는 액세스 포인트에서 화상의 비디오 스트림을 재생한다. 화상의 비디오 스트림은 다음에 표시를 위해 복호된다. 이러한 처리는 고속전진 처리가 중지될 때까지 반복한다.

본 발명에 따른 변형실시예의 엔코더(1)는, 본 발명에 따른 시스템 타겟 디코더(4)를 사용하여 다중화 비트 스트림에 있어서의 디렉토리 패킷의 크기를 정하고 배치한다. 그 결과, 고속전진 처리를 행하는 시간이 전혀 없을 때, 디코더(6)가 엠프티 디렉토리 입력 버퍼에서 디렉토리 엔트리를 추출하는 것을 시도해보고(이것은 디렉토리 입력 버퍼의 언더플로우로 귀착함) 또한, 디렉토리 입력 버퍼가 공백이 아닐때에, 디렉토리 입력 버퍼를 디렉토리 스트림으로 채우는 것을 시도한다(이것은 디렉토리 입력 버퍼의 오버플로우로 귀착한다).

제21도는 본 발명에 따른 디지털 비디오 오디오 신호 처리 시스템(10A)의 제2실시예를 도시한 것으로, 이 시스템에는 본 발명에 따른 변형된 시스템 타겟 디코더(4A)에 오디오 타임 스탬프 및 비디오 타임 스탬프를 위한 타임 스탬프 버퍼 및 타임 스팸프 디코더가 각각 제공된다.

본 발명에 따른 변형된 시스템 타겟 디코더(4A)를 사용함으로써, 엔코더(1A)는 시스템 비디오 스트림의 버퍼링 지연 및 그 외의 부호화 파라미터를 최적화할 수 있으며, 그 결과 단방향 시스템에 있어서 디코더의 버퍼링 지연을 실용적인 정도로 낮게 유지하는 한편, 요구된 비디오 비트 레이트로 가능한한 최고의 화질을 만족하는 비트 스트림을 발생할 수 있다.

제21도에 도시된 시스템에 있어서, 엔코더(1A)는 비디오 신호(S2)를 비디오 신호 기록매체(2)로부터 수신하고, 오디오 신호(S3)를 오디오 신호 기록매체(3)로부터 수신한다. 오디오 신호(S3)는 한편으로 (그리고 보다 일반적으로는) 독립적인 오디오 기록매체 대신에 비디오 신호 기록매체(2)로부터도 수신될 수 있다.

엔코더(1A)는 비디오 및 오디오 신호를 압축하여 부호화하고, 그 결과의 오디오 스트림과 비디오 스트림을 멀티플렉싱 하고, 다중화 비트 스트림 S1A를 제공하고, 기록 또는 배급을 위해 매체(5)로 공급한다. 그 매체는 디지털 비트 스트림을 축적 또는 배급에 적합한 임의의 매체이면 적합한데, 예를 들어 CD-ROM, 레이저 디스크(LD), 비디오 테이프, 광자기 (MO) 기록매체, 디지털 콤팩트 카세트(DCC), 지상 또는 위성 방성 시스템, 케이블 시스템, 광섬유 배급 시스템, 전화 시스템, ISDN 시스템등이 적합하다.

엔코더(1A)는 비디오 신호를 화상마다 압축하여 부호화 한다. 비디오 신호의 각 화상은 상술한 I화상, P화상 또는 B화상으로서 압축된다.

디지털 비디오 및 오디오 처리 시스템(10A)은 디코더(6A)를 포함하며, 그 디코더(6A)는 그 입력으로서 비트 스트림 S5A를 매체(5)로부터 수신한다. 디코더(6A)는 엔코더(1A)에 의해 실행된 멀티플렉싱의 역인 디멀티플렉싱을 실행한다. 디코더(6A)는 엔코더(1A)에 의해 실행된 처리에 대하여 상보적인 처리를 실행하고, 그 결과의 오디오 스트림과 비디오 스트림을 복호하여, 복원된 비디오 신호 S6A와 복원된 오디오 신호 S6B를 공급한다. 복원된 비디오 신호 S6A와 복원된 오디오 신호 S6B는 각각 엔코더(1A)에 공급된 비디오 신호 S2와 오디오 신호 S3와 매우 양호하게 일치한다.

제21도는 또한 엔코더(1A)와 디코더(6A)의 처리 특성이 정의되어 있는 시스템 타겟 디코더(STD)(4A)를 도시한다. 실제의 비디오 및 오디오 신호 처리 시스템에 있어서는, 엔코더의 실제 시스템 타겟 디코더를 포함하지 않지만 그 대신에 시스템 타겟 디코더의 파라미터를 고려하여 부호화 처리와 멀티플렉싱을 실행한다. 실제 디코더는 또한 하드웨어 비용등을 최소화하기 위해 시스템 타겟 디코더의 파라미터를 고려하여 설계된다. 이들 시스템 타겟 디코더와 엔코더 및 디코더의 관계는 제21도에서 시스템 타겟 디코더(4A)와 엔코더(1A)를 상호 접속하는 S4A로 표시된 파선과, 시스템 타겟 디코더(4A)와 디코더(6A)를 상호 접속하는 S4B로 표시된 파선으로 도시된다.

시스템 타겟 디코더(4)는 기준 비디오 디코더(45), 기준 오디오 디코더(46) 및 그들 각각의 입력 버퍼(42, 43)를 포함한다. 또한, 시스템 타겟 디코더는 비디오 타임 스탬프 처리 모듈(55), 오디오 타임 스탬프 처리 모듈(56) 및 그들 각각의 입력 버퍼(52, 53)를 포함한다. 오디오 입력 버퍼의 크기, 비디오 입력 버퍼의 크기 및 오디오 및 비디오 디코더의 처리는 상술한 MPEG 표준에 의해 정의된다. 또한, 본 발명은 비디오 타임 스탬프 버퍼 및 오디오 타임 스탬프 버퍼의 크기와, 타임 스탬프의 부호화 주파수를 정의한다. 타임 스탬프 버퍼의 크기 및 타임 스탬프 부호화 주파수는 그외의 입력 버퍼의 이용을 최적화하도록 정의된다.

상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 변형된 시스템 타겟 디코더의 개념은 단지 오디오 및 비디오 스트림에만 국한되는 것이 아니고 오디오 및 비디오 타임 스탬프 버퍼링에 관해서도 또한 다른 설계의 엔코더와 디코더와의 사이에서도 호환성을 제공하는데 있다. 특히, 본 발명에 따른 변형된 시스템 타겟 디코더는 버퍼링 지연의 최대치를 부과할 필요없이 이러한 호환성을 제공한다. 이 때문에, MPEG 표준의 범위가 확장되어 낮은 비트 레이트의 비디오 슬라이드쇼 등의 애플리캐이션을 커버할 수 있다.

제21도에 도시되어 있는 가상의 시스템 타겟 디코더(4A)의 구조는 다음과 같다. 디멀티플렉서(41A)는 개념상 엔코더(1A)로부터의 비트 스트림 S1A를 수신한다. 디멀티플렉서(41A)는 그 비트 스트림을 비디오 스트림 S1V, 오디오 스트림 S1A, 비디오 타임 스탬프 VTS 및 오디오 타임 스탬프 ATS로 디멀티플렉싱한다. 비디오 스트림 S1V는 비디오 입력 버퍼(42)에 공급되며, 그 비디오 입력 버퍼(42)의 출력은 비디오 디코더(45)에 접속되어 있다. 디멀티플렉서(41A)로부터의 오디오 스트림은 오디오 입력 버퍼(43)에 제공되고 그 오디오 입력 버퍼(43)의 출력은 오디오 디코더(46)에 접속되어 있다. 디멀티플렉서(41A)로 부터의 비디오 타임 스탬프는 비디오 타임 스탬프 버퍼(52)에 공급되고, 그 비디오 타임 스탬프 버퍼(52)의 출력은 비디오 타임 스탬프 처리 모듈(55)에 접속되어 있다. 이 비디오 타임 스탬프 처리 모듈(55)은 비디오 디코더(45)에 의한 비디오 스트림의 복호 타이밍을 제어한다. 디멀티플렉서(41A)로부터의 오디오 타임 스탬프는 오디오 타임 스탬프 입력 버퍼(53)에 공급되고, 그 오디오 타임 스탬프 입력 버퍼(53)의 출력은 오디오 타임 스탬프 처리모듈(56)에 접속되어 있다. 오디오 타임 스탬프 처리모듈은 오디오 디코더(46)에 의한 오디오 스트림의 복호 타이밍을 제어한다.

제21도에서 도시한 예에 있어서는 비디오 입력 버퍼(42)와 오디오 입력 버퍼(43)는 MPEG표준에 의해 정의되어진, 요컨대 MPEG 1 표준이면 46K 바이트 및 4K 바이트의 각각의 기록 용량을 갖고 있다. 이들의 용량은 비용상 제약 때문에 대용량의 기록영역을 갖고 있지 않은 처리 장치를 사용하는 디코더(6A)를 제공하므로써 부과되는 실제의 제한을 고려하여 설정된다.

비디오 디코더(45)는 비디오 스트림을 비디오 입력 버퍼(42)로부터 한번에 1 비디오 액세스 유닛, 환언하자면 한번에 1 화상을 비디오 타임 스탬프 및 비디오 신호의 화상 레이트에 대응하는 타이밍 예를 들어 NTSC 시스템의 경우 1/29.9 초마다 1회의 타이밍으로 추출한다. 각 화상에 대하여 오디오 입력 버퍼로부터 추출되어진 비디오 양은 각각의 화상에 적용된 압축양의 차이 때문에 가변한다.

오디오 디코더(46)는 오디오 스트림을 오디오 타임 스탬프에 대응하는 타이밍 및 미리 결정된 타이밍으로 오디오 입력 버퍼(43)로부터 한번에 오디오 액세스 유닛씩 추출한다.

엔코더(1A)의 구조는 제22a도에 도시되어 있다. 비디오 신호 S2의 액세스 유닛은 비디오 엔코더(201A)의 입력에 공급되며, 비디오 엔코더(201A)는 비디오 신호의 각 액세스 유닛, 환언하자면 각 화상을 압축한다. 그 결과의 비디오 스트림의 액세스 유닛은 비디오 엔코더의 출력으로부터 비디오 출력버퍼(300)의 입력에 공급되어 일시적으로 기록된다. 비디오 출력 버퍼의 출력으로부터의 비디오 스트림은 멀티플렉서(203A)에 공급된다. 비디오 출력 버퍼로부터 비디오 엔코더로의 피드백은 비디오 엔코더의 출력이 비디오 출력 버퍼를 오버플로우시키는 것을 방지한다.

오디오 신호 S3는 오디오 엔코더(202A)의 입력에 공급되며, 오디오 엔코더(202A)는 그것을 압축한다. 그 결과의 오디오 액세스 유닛은 오디오 엔코더의 출력으로부터 오디오 출력 버퍼(302)의 입력에 공급되어 일시적으로 기록된다. 오디오 출력 버퍼의 출력으로부터의 오디오 스트림은 멀티플렉스(203A)에 공급된다. 오디오 출력 버퍼로부터 오디오 엔코더로의 피드백은 오디오 엔코더의 출력이 오디오 출력 버퍼를 오버플로우시키는 것을 방지한다.

엔코더(1A)는 또한 클럭 신호 발생 회로(305)를 포함한다. MPEG 1시스템에 있어서는 클럭 신호 발생 회로의 주파수는 90KHz이고, MPEG2 시스템에 있어서는 그 주파수는 27MHz이다. 클럭 신호 발생 회로의 출력은 클럭 카운터(307)에 공급되고, 클럭 카운터(307)의 출력은 기준 클럭 신호를 제공한다. 기준 클럭 신호는 클럭 신호의 각 사이클마다 1개씩 증가되는 값을 갖는다. 기준 클럭 신호는 헤더 발생 회로(204)에 접속된다. MPEG 2 표준에 있어서는 클럭 카운터(307)가 MPEG 2 클럭 신호를 300으로 분할하고 90KHz 의 레이트로 1개씩 증가되는 값을 갖는 타임 스탬프 기준 클럭 신호를 공급한다. 클럭 카운터는 타임 스탬프 기준 클럭 신호를 비디오 복호 타임 스탬프 발생 회로(309), 비디오 표시 타임 스탬프 발생 회로(311) 및

오디오 표시 타임 스탬프 발생 회로(313)에 공급한다. MPEG 1에 있어서는 클럭 카운터(307)가 기준 클럭 신호를 비디오 복호 타임 스탬프 발생 회로(309), 비디오 표시 타임 스탬프 발생 회로(311) 및 오디오 표시 타임 스탬프 발생회로(313)에 타임 스탬프 기준 클럭 신호로서 공급한다.

비디오 입력 신호 S2는, 비디오 표시 타임 스탬프 발생 회로(311)의 입력에도 공급된다. 비디오 표시 타임 스탬프 발생 회로는 비디오 입력 신호 및 타임 스탬프 기준 클럭 참조 신호의 각 화상에 응답하여 표시 타임 스탬프(PTS)를 발생한다. 표시 타임 스탬프는 타임 스탬프 재정렬 버퍼(304)를 통해 비디오 타임 스탬프 버퍼(301)에 공급된다. 각 비디오 표시 타임 스탬프는 비디오 엔코더가 비디오 입력 신호의 화상 개시를 수시한 시점의 타임 스탬프 기준 클럭 신호의 값이다.

타임 스탬프 재정렬 버퍼(304)는 비디오 엔코더(210A)가 비디오 입력 신호 S2를 압축하고 있는 동안 비디오 입력 신호 S2의 액세스 유닛의 순서와 관련된 비디오 스트림의 액세스 유닛 순서를 변화시킬 때마다 재정렬 플래그 신호를 비디오 엔코더(201A)로부터 수신한다. 재정렬 플래그 신호에 따라서, 타임 스탬프 재정렬 버퍼는 비디오 표시 타임 스탬프 발생 회로(311)에 의해 발생된 표시 타임 스탬프의 순서를 비디오 엔코더가 비디오 출력 버퍼(300)에 공급하는 비디오 스트림의 액세스 유닛 순서에 적합하도록 변화시킨다.

비디오 엔코더(201A)는 비디오 출력 버퍼(300)로 비디오 스트림의 액세스 유닛의 개시를 제공하는 것과 동일 시점에서 플래그 신호를 비디오 복호 타임 스탬프 발생 회로(309)의 입력에 공급한다. 각 플래그 신호 및 타임 스탬프 기준 클럭 신호에 따라서, 비디오 복호 타임 스탬프 발생 회로는 비디오 복호 타임 스탬프(비디오 DTS)를 발생하고, 그 비디오 DTD를 비디오 타임 스탬프 버퍼(301)에 공급한다. 비디오 복호 타임 스탬프는 엔코더가 비디오 입력 버퍼로의 비디오 스트림의 액세스 유닛의 개시를 제공한 것을 플래그 신호가 표시한 시점의 타임 스탬프 기준 클럭 신호의 값이다.

비디오 타임 스탬프 버퍼(301)는 비디오 타임 스탬프를 일시적으로 기억한다. 비디오 타임 스탬프 버퍼도 비디오 엔코더(201A)로부터의 포인터를 수신하여 기억하고, 수신된 각 비디오 타임 스탬프를 비디오 출력 버퍼(300)에 기억된 각 비디오 액세스 유닛의 화상 헤더와 관련짓는 것을 가능하게 한다. 비디오 타임 스탬프 버퍼는, 그후 비디오 타임 스탬프를 멀티플렉서(203A)에 공급한다. 비디오 복호 타임 스탬프는 멀티플렉서에 가산회로(319)를 통해 공급되고, 그 가산 회로에서 그들은 선택 비디오 버퍼링 지연값(나중에 상세히 기술됨)만큼 증가된다. 비디오 표시 타임 스탬프 PTS 는 멀티플렉서에 가산 회로(321)를 통해 공급되고, 그 가산 회로에서 총 비디오 지연(나중에 기술되어짐) 값만큼 증가된다. 멀티플렉서는 비디오 타임 스탬프를 시스템 타겟 디코더(4A)의 비디오 타임 스탬프 버퍼(42)의 점유에 의해 선택적으로 다중화 비트 스트림의 비디오 패킷의 패킷 헤더에 부가시킨다.

오디오 엔코더(202A)는 오디오 출력 버퍼(302)로 오디오 스트림의 각 액세스 유닛의 개시를 제공하는 것과 동시에 플래그 신호를 오디오 표시 타임 스탬프 발생 회로(313)의 입력에 공급한다. 이 플래그 신호와 타임 스탬프 기준 클럭 신호에 따라서, 오디오 표시 타임 스탬프 발생 회로는 오디오 표시 타임 스탬프를 발행하고, 그것을 오디오 타임 스탬프 버퍼(303)에 공급한다. 각 오디오 표시 타임 스탬프는 오디오 엔코더가 오디오 스트림의 액세스 유닛을 오디오 입력 버퍼에 공급한 것을 플래그 신호가 표시한 순간의 타임 스탬프 기준 클럭 신호의 값이다.

오디오 타임 스탬프 버퍼(302)는 오디오 표시 타임 스탬프를 일시적으로 기억한다. 오디오 타임 스탬프 버퍼는 오디오 엔코더(202A)로부터의 포인터를 수신하고, 수신된 각 오디오 타임 스탬프를 오디오 출력 버퍼(302)에 기억되어 있는 각 오디오 액세스 유닛의 헤더 어드레스와 관련짓는 것을 가능하게 한다.

오디오 타임 스탬프 버퍼(303)는 그후, 오디오 표시 타임 스탬프를 멀티플렉서(203A)에 공급한다. 이 멀티플렉서는 시스템 타겟 디코더(4A)의 오디오 타임 스탬프 버퍼(43)의 사용에 의해 선택적으로 오디오 타임 스탬프를 다중화 비트 스트림의 오디오 패킷의 패킷 헤더에 부가시킨다.

비디오 출력 버퍼(300), 비디오 타임 스탬프 버퍼(301), 오디오 출력 버퍼(302), 오디오 타임 스탬프 버퍼(303) 및 타임 스탬프 재정렬 버퍼(304)는 전부 선입선출(FIFO)버퍼이다.

타임 스탬프 발생 회로(309, 311 및 313)는 이들 각각의 비디오 및 오디오 타임 스탬프 버퍼(301 및 302)에 합체되어도 좋다. 더우기, 단일 기준 클럭 신호가 사용되는 것도 가능하며, 타임 스탬프 발생 회로에 있어서 타임 스탬프 기준 클럭 신호를 제공하기 위해 300 분할되는 것도 가능하다.

헤더 발생 회로(204)는 멀티플렉스층의 각종 헤더, 환언하자면 팩헤더 및 각종의 패킷 헤더를 발생한다. 헤더 발생 회로는 기준 클럭을 클럭 카운터(307)로부터 수신하고, 헤더를 멀티플렉서(203A)에 공급한다.

제23도는 부호화/복호 시스템(10A)의 디코더(6A)의 구조를 도시한다. 디코더(6A)는 시스템 타켓 디코더(4A) (제21도)의 파라미터를 고려하여 설계되며, 엔코더(1A)에 의해 생성된 다중화 비트 스트림을 복호한다. 그 결과, 디코더(6A)는 시스템 타켓 디코더(4A)의 구조와 매우 유사한 구조를 갖는다.

디코더(6A)는 디멀티플렉서(61A)를 포함하며, 디멀티플렉서(61A)는 다중화 비트 스트림 S5를 매체(5)로부터 수신한다. 이 디멀티플렉서는 다중화 비트 스트림을 비디오 스트림 S5V, 오디오 스트림 S5A, 비디오 타임 스탬프 S5TV 및 오디오 타임 스탬프 S5TA로 디멀티플렉싱한다.

디멀티플렉서(61A)의 출력으로부터의 비디오 스트림 S5V 는 비디오 입력 버퍼(62)에 공급되고, 비디오 입력 버퍼(62)는 비디오 디코더(65)앞에 있다. 디멀티플렉서로부터의 오디오 스트림 S5A는 오디오 입력 버퍼(63)에 공급되고, 오디오 입력 버퍼(63)는 오디오 디코더 (66)보다 우선된다. 디멀티플렉서로부터의 비디오 타임 스탬프 S5TV 는 비디오 타임 스탬프 버퍼(72)에 공급된다. 비디오 타임 스탬프는 비디오 타임 스탬프 버퍼로부터 비디오 타임 스탬프 처리 모듈(75)로 판독되고 비디오 디코더 (65)에 의한 비디오 스트림 S5V의 비디오 액세스 유닛의 복호 타이밍을 제어한다. 디멀티플렉서로 부터의 오디오 타임 스탬프 S5TA는 오디오 타임 스탬프 버퍼(73)에 공급된다. 오디오 타임 스탬프는 오디오 타임 스탬프 버퍼로부터 오디오 타임 스탬프 처리모듈(76)로 판독되고 오디오 디코더(66)에 의한 오디오 스트림 S5A의 오디오 액세스 유닛의 복호 타이밍을 제어한다.

비디오 디코더(65)는 액세스 유닛이 비디오 입력 버퍼에 의해 수신된 순으로 복호하도록, 비디오 스트림의 각 액세스 유닛, 즉, 화상을 비디오 입력 버퍼(62)로 부터 추출한다. 오디오 디코더(66)는 액세스 유닛이 오디오 입력 버퍼에 의해 수신된 순으로 복호하도록, 오디오 스트림의 각 액세스 유닛을 오디오 입력 버퍼(63)로부터 추출한다.

이하, 상술한 부호화 및 복호 시스템(10A)의 처리를 상술한다.

만약, 정지 화상이 부호화되면, MPEG 2 표준은 다음을 요구한다.

각 정지 화상은 어느 정도의 기간동안 그 화상이 표시되는가를 결정하는 관련된 타임 스탬프를 가질 것.

각 정지 화상은 적어도 2 화상 기간동안 표시될 것. 그 결과, 최대 정지 화상 레이트는, 예를 들어 PAL 표시 장치의 경우, 25Hz/2-12.50Hz 이고, NTSC 표시장치의 경우, 29,97Hz/2=14.99Hz.

정지 화상 비디오는 그 화상만으로 구성될 것.

그 결과, 엔코더로부터 비트 스트림을 수신하는 디코더는, 모든 비디오 타임 스탬프를 버퍼링하고, 사용하여 정확한 타이밍으로 정지 화상 비디오 스트림을 재구성해야 한다. 본 발명에 따른 실제의 복호 시스템에 있어서는 독립적인 비디오 타임 스탬프 버퍼가 이 목적을 위해 사용되고 있다. 이 목적을 위해 비교적 작은 타임 스탬프 버퍼를 사용하고 그와 같은 타임 스탬프 버퍼가 오버플로우하지 않도록 하기 위해서, 본 발명에 따른 시스템 타겟 디코더는 또한 부호화 시스템의 특정 파라미터에 영향을 미치는 비디오 타임 스탬프 버퍼(또는, 기능적으로 동등한 파라미터의 조건)를 갖는다.

제22b도에 도시된 회로 배치를 사용하면, 제22a도에 도시된 단방향 엔코더는 통상의 완전 동화상(full-motion) 비디오 신호를 부호화하도록 구성될 수 있을 뿐만 아니라 이 모델의 조건에 부합하도록 구성될 수 있다.

제22a 및 22b도를 참조하면 STD 비디오 타임 스탬프 버퍼의 조건에 부합하도록, 엔코더(1A)는 우선 블럭(351)에서 STD 비디오 타임 스탬프 버퍼(52)가 오버플로우하는 것을 방지하는 STD 비디오 스트림 버퍼링 지연을 결정한다. 이 값은 유효지연이라 한다.

즉, 유효지연 = STD 타임 스탬프 버퍼(52)의 크기/타임 스탬프 부호화 주파수이다.

비교적 비트 레이트가 낮은 시스템에 있어서는 (예를 들면, 많은 정지 화상 애플리케이션에 있어서) 최적인 화질을 위하여 유효지연의 값보다 더 긴 버퍼링 지연이 필요한다. 따라서, 그와 같은 시스템에서는 타임 스탬프 부호화 주파수가 (MPEG 2 표준에 의해 정지 화상 비디오에 대하여 허용되는 정도로) 가능한한 작게된다. 동기된 부호화 시스템을 이용하면 상기 목적을 보다 쉽게 달성할 수 있다. 한편, 시스템 타켓 디코더의 비디오 타임 스탬프 버퍼(52)의 크기가 커져서 더 긴 지연을 제공할 수도 있다. 또한 타임 스탬프 부호화 주파수가 작게 될 수도 있고 STD 비디오 타임 스탬프 버퍼의 크기가 증가될 수 있다.

예를 들면, 50Hz의 표시장치를 사용하는 정지 화상 비디오에 대하여, 엔코더는 다음의 공식을 이용하여 타임 스탬프 부호화 주파수 tscf를 계산한다.

tscf = 12.5/N (N은 양의 정수)

MPEG 2 표준에 의하면, 정지 화상 비디오를 표시하는 비트 스트림을 발생시키기 위해 사용될 때 각 정지 화상에 대하여 하나의 시간 스탬프가 제공되는 것을 요구하고 있기 때문에, 비디오 엔코더(201A)는 만약 타임 스탬프 부호화 주파수가 감소되면 I 화상을 감소된 레이트, 즉, 12.5/NHz의 레이트로 발생한다. N값은 엔코더의 오퍼레이터에 의해 설정된다.

블럭(353)은, STD 비디오 입력 버퍼(42)의 크기를 사용하는 최악의 경우(즉, 가능한 최대의)의 화상을 발생하는데 필요한 비디오 스트림 버퍼링 지연을 결정한다. 이 값은 대화상지연이라 한다.

대화상 지연 = STD 비디오 입력 버퍼(42)의 크기/비디오 스트림의 비트 레이트.

실제로는, 비디오 비트 스트림을 모든 디코더에 대하여 "안전"하게 하기 위하여, 엔코더(1A)가 상기 공식 중의 시스템 타켓 디코더 비디오 입력 버퍼(42)의 실제의 크기보다도 작은 값을 사용할 수도 있다.

대화상지연은 값은, 비디오 비트 레이트가 비교적 낮은 시스템에서는 1초보다 쉽게 길어 질 수 있다.

블록(357)은 대화상지연과 유효 지연을 비교하여 선택된 디코더 비디오 버퍼링 지연(선택 비디오 버퍼링 지연)의 값을 결정한다. 만약 대화상지연 = 유효지연이면, 부호화 시스템은 선택 비디오 버퍼링 지연의 값을 대화상지연으로 설정한다.

일부 애플리케이션에서는, 대화상지연이 유효 지연보다 크다. 이 경우에는 모든 STD 조건을 만족시키기 위하여, 엔코더는 선택 비디오 버퍼링 지연의 값을 유효 지연의 값과 동일하게 설정한다.

선택된 버퍼링 지연의 값은 가산 회로(319) 및 블럭(363)에 공급된다.

블럭(359)은 비디오 출력 버퍼(300)에서 요구되는 비디오 출력 버퍼 크기의 메모리 양을 계산한다. 비디오 출력 버퍼 크기의 메모리 양은 선택 비디오 버퍼링 지연과 이용할 수 있는 비디오 비트 레이트를 사용하여 다음과 같이 계산된다.

비디오 출력 버퍼 크기(바이트) = 선택 비디오 버퍼링 지연 * 이용할 수 있는 비디오 비트 레이트/8

블럭(359)은 비디오 출력 버퍼 크기의 값을 비디오 출력 버퍼(300)에 공급한다.

블럭(361)은, 비디오 타임 스탬프 버퍼(301)에서 요구되는 비디오 타임 스탬프 버퍼 크기의 메모리 양을 계산한다. 요구되는 메모리의 양은 표시 타임 스탬프(PTS) 및 복호 타임 스탬프(DTS)의 수를 수용하는 양으로서, 선택 비디오 버퍼링 지연 * 타임 스탬프 부호화 주파수이다.

블럭(361)은 비디오 타임 스탬프 버퍼 크기의 값을 비디오 타임 스탬프 버퍼(301)로 공급한다.

블럭(363, 365 및 367)에서, 엔코더는 전체의 비디오 지연 및 오디오 디코더 버퍼링 지연으로부터 오디오 엔코더 버퍼링 지연(그 오디오 엔코더 버퍼링 지연으로부터 오디오 출력 버퍼 크기 및 오디오 타임 스탬프 버퍼 크기가 계산된다)을 계산한다. 오디오와 비디오간의 단에서 단까지의 동기를 달성하기 위해 엔코더와 디코더를 통과하는 비디오 스트림 및 오디오 스트림의 단에서 단까지의 지연은, 제24b도에 도시된 바와 같이 동일해야 한다.

제24a도는 단에서 단까지의 시스템 지연의 성분, 비디오 스트림의 전체 비디오 지연을 나타내며, 이 전체 비디오 지연은 블럭(363)에서 계산된다. 이 지연은 전체 비디오 지연이라 불리운다.

전체 비디오 지연 = 선택 비디오 버퍼링 지연 + 선택 비디오 재정렬 지연.

선택 비디오 재정렬 지연(SVRD)의 값도 화질에 영향을 주지만, 이 값은 통상 1 또는 2 이상의 화상 기간이다. 선택 비디오 재정렬 지연은 2개의 구성성분, 즉 비디오 엔코더 재정렬 지연(verd)과 비디오 디코더 재정렬 지연(vdrd)의 합이다. 이 예에서는 verd는 "0"인 것으로 가정하며, vdrd는 1개의 화상 기간으로 설정된다. 이 결과, 선택 비디오 재정렬 지연은 1개의 화상 기간이다.

선택 비디오 버퍼링 지연은 2개의 구성성분, 즉 비디오 엔코더 버퍼링 지연(vebd)과 비디오 디코더 버퍼링 지연(vdbd)의 합이다.

블럭(363)에 의해 계산되는 전체 비디오 지연의 값은, 가산 회로(321 및 323)와 블럭(367)에 공급된다.

시스템 타켓 디코더(4A)의 오디오 입력 버퍼(43)는 비교적 작고, 오디오 디코더(46)는 비교적 일정 레이트로 오디오 입력 버퍼로부터 오디오 스트림을 추출해낸다. 또한, 오디오 액세스 유닛은 재정렬되지 않는다. 블럭(365)은, STD의 오디오 스트림의 오디오 디코더 버퍼링 지연(ADBD)을 이하와 같이 계산한다.

오디오 디코더 버퍼링 지연 = STD 오디오 입력 버퍼(43)의 크기/오디오 비트 레이트.

실제로, 오디오 비트 스트림을 모든 디코더에 대하여 "안전"하게 하기 위해서는, 엔코더는 상기식의 시스템 타켓 디코더 오디오 입력 버퍼(43)의 실제 크기 보다도 작은 값을 사용하는 것이 좋다.

오디오 디코더 버퍼링 지연은, 전체 비디오 지연과 비교하여 작으며, 그 결과, 블럭(365)에 의해 계산된 오디오 디코더 버퍼링 지연(adbd)은, 통상 비교적 짧다. 오디오와 비디오 사이에서 요구되고 있는 단에서 단까지의 동기를 제공하기 위해 전체 비디오 지연을 짧게 하는 것은, 화질 요건 때문에 통상 가능하지 않다. 따라서, 블럭(367)은 제24b도에서 도시된 것과 같이, 전체 비디오 지연과 오디오 디코더 버퍼링 지연으로부터, 전체 오디오 지연을 전체 비디오 지연과 일치시키기에 충분히 큰 오디오 엔코더 버퍼 지연(aebd)의 값을 계산한다.

블럭(367)에 의해 계산된 오디오 엔코더 버퍼링 지연 aebd를 제공하기 위해, 블럭(369)은 오디오 출력 버퍼(302)에서 요구되는 오디오 출력 버퍼 크기의 메모리 양을 다음과 같이 계산한다 :

오디오 출력 버퍼 크기(바이트) = 오디오 엔코더 버퍼링 지연 * 오디오 비트 레이트/8

블럭(369)은, 오디오 출력 버퍼 크기의 값을 오디오 출력 버퍼(302)에 공급한다.

블럭(371)은 오디오 타임 스탬프 버퍼(303)에서 요구되는 (타임 스탬프중의) 오디오 타임 스탬프 버퍼 크기의 메모리 양을 다음과 같이 계산한다 :

오디오 타임 스탬프 버퍼 크기(타임 스탬프) = 오디오 엔코더 버퍼링 지연 * 오디오 액세스 유닛 레이트.

블럭(371)은 오디오 타임 스탬프 버퍼의 값을 오디오 타임 스탬프 버퍼(303)에 공급한다.

상기 엔코더 셋업 절차는 낮은 비트 레이트 응용에 관하여 기술되었다. 동일한 과정이 통상의 완전 동화상 비디오(full-motion video) 또는 프로페셔널(professional)용의 비디오 용도와 같은 매우 짧은 버퍼링 지연(예를 들어, 약 0.2초)이 요구되는 애플리케이션에 대한 엔코더(1A)의 셋업에 이용될 수 있다.

다시 제22a도를 참조하면, 엔코더가 방금 기술한 파라미터를 계산하고, 이들 파라미터를 이용하여 비디오 출력 버퍼(300), 비디오 타임 스탬프 버퍼(301), 오디오 출력 버퍼(302), 오디오 타임 스탬프 버퍼(303) 및 가산 회로(319, 321 및 323)의 셋업한 후, 엔코더는 이들 파라미터를 이용하여 비디오 입력 신호 S2 및 오디오 입력 신호 S3를 다음과 같이 부호화 한다. 비디오 엔코더(201A) 및 오디오 엔코더(202A)는 이들 각각의 입력 신호의 부호화를 동시에 시작한다. 일단 부호화 처리가 시작되면, 각 입력 신호 S2 및 S3의 종료까지 비디오 엔코더(201A)는 비디오 액세스 유닛을 선택된 화상 레이트를 발생하여, 이들을 비디오 출력 버퍼(300)에 공급하고, 오디오 엔코더(2202A)는 선택된 오디오 샘플링 레이트 및 AAU 마다의 샘플수에 따라 오디오 액세스 유닛(AAU)을 발생시켜 이들을 오디오 출력 버퍼(302)에 공급한다. 비디오 엔코더(201A)는 비디오 출력 버퍼(300)의 오버플로우를 방지하는 레이트 제어기구(비디오 출력 버퍼와 비디오 엔코더를 접속하는 경로로 도시되어 있음)를 갖는다. 상술한 바와 같이, 비디오 출력 버퍼 크기의 값에 의해 그 크기가 설정된 비디오 출력 버퍼의 오버플로우를 방지함으로써, 비디오 엔코더(201A)는 다중화 비트 스트림 S1A를 시스템 타겟 디코더(4A)에 의해 부과된 조건을 따르도록 하는데 필요한 일들중 하나를 실행한다.

부호화 처리동안, 클럭 카운터(307)로부터의 33비트 기준 클럭 신호는 MPEG 1시스템의 경우에는 90KHz의 레이트로 또는 MPEG 2 시스템의 경우에는 27MHz의 레이트로 연속적으로 증가한다. 그리고 또한 MPEG 2 시스템에 있어서는 33 비트 타임 스탬프 기준 클럭 신호가 390KHz의 레이트로 증가한다.

비디오 입력 신호 S2의 액세스 유닛의 개시가 비디오 엔코더(201A)에 도달할 때마다, 비디오 PTS 발생 회로(311)는 클럭 카운터(307)로부터의 비디오 표시 타임 스탬프(PTS)로서의 타임 스탬프 기준 클럭 신호의 값을 결정한다. 비디오 PTS 발생회로는 그 PTS를 타임 스탬프 재정렬 버퍼(304)에 공급하여 그곳에 일시적으로 기억된다. 이 PTS는 예를들어, 비디오 엔코더에서 수신된 포인터에 의해 재정렬 버퍼내의 대응하는 비디오 액세스 유닛의 화상 헤더의 어드레스와 관련지어진다. 만약, 비디오 입력 신호를 부호화 할때,

비디오 엔코더가 비디오 입력 신호 S2의 비디오 액세스 유닛을 재정렬하면, 비디오 엔코더는 재정렬 플래그를 타임 스탬프 재정렬 버퍼에 공급한다. 상기 재정렬 플래그에 대한 응답으로서, 타임 스탬프 재정렬 버퍼는 그 액세스 유닛에 귀속하도록 그 PTS를 재정렬한다. 환언하면, 타임 스탬프 재정렬 버퍼는 그 PTS를 그들의 타임 스탬프 재정렬 버퍼(304)의 출력시 그들의 순서가 비디오 엔코더(201A)의 출력시의 비디오 액세스 유닛의 순서와 동일하게 되도록 재정렬한다. 타임 스탬프 재정렬 회로는 비디오 표시 타임 스탬프를 비디오 타임 스탬프 버퍼(301)에 공급한다.

비디오 엔코더(201A)가 비디오 스트림의 액세스 유닛을 비디오 출력 버퍼(300)에 공급할 때마다, 비디오 DTS 발생회로(309)는 클럭 카운터(307)로부터의 타임 스탬프 기준 클럭 신호 값을 그 비디오 액세스 유닛의 비디오 복호 타임 스탬프(비디오 DTS)로 결정한다. 비디오 DTS 발생 회로는, 그 비디오 DTS를 비디오 타임 스탬프 버퍼(301)에 공급하고, 그곳에서 이 DTS 들은 타임 스탬프 재정렬 버퍼(304)로부터의 PTS와 함께 기억된다. 비디오 타임 스탬프와 함께 비디오 출력 버퍼도 그 타임 스탬프가 속해있는 비디오 액세스 유닛의 화상 헤더의 비디오 출력버퍼(300)의 어드레스를 지시하는 비디오 엔코더(201A)로부터 수신하여 기억한다.

오디오 엔코더(202A)가 오디오 스트림의 액세스 유닛을 오디오 출력 버퍼(302)에 공급할 때마다, 오디오 PTS 발생회로(313)는 클럭 카운터(307)로부터의 타임 스탬프 기준 클럭 신호의 값을 오디오 액세스 유닛의 오디오 표시 타임 스탬프(오디오 PTS)로 결정한다. 오디오 PTS는 그 오디오 타임 스탬프가 속하는 액세스 유닛 헤더의 오디오 출력 버퍼(302)의 어드레스를 지시하는 포인터와 함께 오디오 출력 버퍼(303)에 기억된다.

정확한 타임 스탬프 값을 발생하기 위해, 화상 재정렬 지연을 제외하고 비디오 엔코더(201A) 및 오디오 엔코더(202A)는 이론상으로는 어드레스 유닛을 지연없이 즉각 생성한다. 그 결과, 임의의 화상에 대하여, 타임 스탬프 버퍼에 기억된 비디오 PTS와 비디오 DTS는 정확하게 동일한 값을 갖는다. 실제 하드웨어는 지연을 수반하여 처리되기 때문에, 타임 스탬프가 발생될 때 이 지연들을 고려해야 한다. 예를 들어, 타임 스탬프 발생기(309, 311 및 313)는 실제의 처리 지연을 고려하여 부가적으로 증가된 타임 스탬프 값을 제공할 수 있다.

비디오 스트림의 개시가 비디오 출력 버퍼(300)에 입력될 때, 헤더 발생 회로(204)는 헤더를 발생하고, 이 헤더를 멀티플렉서(203A)에 공급한다. 헤더 발생회로는 기준 클럭 신호를 클럭 카운터(307)로부터 수신하고, 헤더의 기준 클럭 필드 내에, 비디오 스트림의 선두가 비디오 출력 버퍼에 입력된 순간의 기준 클럭 신호 값을 갖는다.

다음에, 헤더 발생 회로(204)는 다중화 비트 스트림의 최초의 비디오 패킷에 대한 비디오 패킷 헤더를 발생하고, 그 비디오 패킷 헤더를 멀티플렉서(203A)에 공급한다. 상기 비디오 패킷 헤더는 길이 필드를 가지는데, 이 길이 필드의 값은 상기 비디오 패킷 헤더에 수반되는 비디오 스트림의 바이트 수에 따라 달라진다. 상기 비디오 패킷의 길이는 애플리케이션 및 멀티플렉싱 방법에 의존한다.

만약 비디오 패킷이 액세스 유닛 헤더를 갖는다면, 그 비디오 패킷 헤더는 타임 스탬프도 가질 수 있다. 상기 비디오 패킷 헤더가 타임 스탬프를 포함하게 되는지 아닌지는 [비디오 출력 버퍼(300)로의 현재의 판독 포인터 및 비디오 패킷의 길이에 의해] 비디오 패킷중에 삽입될 비디오 스트림을 검사함으로써 또한 비디오 타임 스탬프 버퍼(301)에 기억되어 있는 포인터가 비디오 스트림의 이 세그먼트를 지시하고 있는지 아닌지를 검사함으로써 결정될 수 있다. 또한, 멀티플렉서는 시스템 타겟 디코더내의 비디오 타임 스탬프 버퍼(52)의 점유 상태의 추적을 묘사하는 처리를 실행한다. 만약, 타임 스탬프를 비디오 패킷 헤더에 부가하는 것이 비디오 타임 스탬프 버퍼에 오버플로우를 일으키면, 멀티플렉서는 타임 스탬프를 부가시키지 않는다. 한편, 비디오 타임 스탬프 버퍼가 공백에 가깝게 되면, 멀티 플렉서는 타임 스탬프가 다중화 비트 스트림에 부가되는 것을 가능하게 하기 위해 새로운 비디오 패킷을 시작할 수 있다. 전술한 방식으로, 멀티플렉서는 비디오 타임 스탬프 버퍼가 오버플로우 또는 언더플로우 하는 것을 방지한다. 오디오 타임 스탬프 버퍼(53)가 오버플로우 또는 언더플로우 하는 것을 방지하기 위해 동일한 처리가 실행된다.

복호 타임 스탬프 및 표시 타임 스탬프는, 각각 비디오 타임 스탬프 버퍼(301)로부터 가산 회로(319 및 321)를 통해 멀티플렉서(203A)에 공급된다. 가산회로(321)는 각 표현 스탬프를 상술한 전체 비디오 지연 계산 회로(363)에 의해 계산된 총 비디오 지연의 값에 의해 증가시키고, 가산 회로(319)는 각 복호 타임 스탬프를 상술한 선택 비디오 버퍼링 지연 계산 회로(357)에 의해 계산된 선택 비디오 버퍼링 지연에 의해 증가시킨다. 만약, 증가된 PTS 및 증가된 DTS가 다른 값을 갖으면, 멀티플렉서(203A)는 그들 모두를 비디오 패킷 헤더에 삽입한다. 만약, 증가된 PTS 및 증가된 DTS가 동일값을 갖으면, (환언하자면, 그 화상이 B화상일 때는), 단지 1개의 타임 스탬프만 비디오 패킷 헤더에 삽입된다.

비디오 입력 신호 S2가 완전 동화상 비디오 신호일 때는, 멀티플렉서(203A)는 비디오 패킷에 대한 비디오 스트림을 비디오 출력 버퍼(300)로부터 판독하고, 이것을 비디오 패킷 헤더의 완성후에 다중화 비트 스트림 S1A에 삽입한다. 비디오 스트림이 비디오 출력 버퍼(300)로부터 판독되어지는 동안 비디오 출력 버퍼(300)에 대한 판독 포인터(read pointer)는 비디오 출력 버퍼(300)에 기억되어 있는 화상 헤더중 하나를 가리키는 타임 스탬프 버퍼(301)의 가장 오래된 포인터와 비교된다. 이들 포인터가 같을 때에는, PTS, DTS 및 관련되어진 포인터가 비디오 타임 스탬프 버퍼(301)로부터 추출된다. 이것은, 비디오 패킷이 1개 이상의 화상 헤더를 포함할 때 일어난다. 비디오 입력 신호 S2가 MPEG 형식의 정지 화상 비디오 신호일때, 각 화상은 관련되어진 타임 스탬프를 가져야 하기 때문에 엔코더는 타임 스탬프를 포함하는 새로운 비디오 패킷 헤더를 각 화상 헤더의 직전에 삽입한다.

엔코더는 비디오 패킷의 크기를 작게 하거나, 다음 사항을 포함하는 여러 이유 때문에 새로운 비디오 패킷을 다중화 비트 스트림으로 삽입하는 것을 중지한다.

1. 오디오 패킷을 다중화 비트 스트림에 삽입.

2. 비디오 출력 버퍼(300)가 비어있음.

3. 더 이상의 비디오 스트림이 없음.

케이스 1은 오디오 디코더 버퍼 지연 adbd 에 보다 짧은 규칙적인 간격으로 발생한다. 최초의 오디오 패킷은 오디오 엔코더 버퍼 지연시간 aebd가 경과할 때까지는 다중화 비트 스트림에 삽입되지 않을 것이다. 그러나, 더미 오디오 패킷(또는, 오디오 패킷과 동일한 크기의 패킷중에 포함되는 그외의 유효한 정보)은 오디오 패킷 대신에 이 시간이 경과하기 전에 다중화 비트 스트림에 삽입될 수도 있다. 이것은 비트 레이트를 예정된 비디오 비트 레이트로 유지하고, STD 버퍼링 조건에 위반될 수도 있는 비디오 비트 레이트의 일시적인 증가를 방지한다.

오디오 엔코더 버퍼 지연시간 aebd가 경과한 후, 실제의 오디오 패킷이 발생되고, 헤더 발생 회로(204)가 오디오 패킷 헤더를 발생한다. 만약, 오디오 패킷이 오디오 액세스 유닛 헤더를 포함하면, 오디오 타임 스탬프 버퍼(303)는 거기에 기억되어 있는 가장 오래된 오디오 PTS를 멀티플렉서(203A)에 공급하고, 멀티플렉서는 그 PTS를 오디오 패킷 헤더에 포함한다. 상기 오디오 PTS는 가산 회로(323)를 통해 공급되고, 상술한 바와 같이 상기 가산 회로는 가장 오래된 오디오 PTS를 전체 비디오 지연 계산 회로(363)에 의해 계산된 총 비디오 지연값에 의해 증가시킨다.

멀티플렉서(203A)가 오디오 스트림을 오디오 출력 버퍼(302)로부터 다중화 비트 스트림 S1A로 전송할 때, 오디오 타임 스탬프 버퍼(303)는 포인터가 오디오 출력 버퍼(302)의 판독 포인터아 동일한 오디오 출력 버퍼의 어드레스를 지시하는 타임 스탬프를 버린다.

오디오 엔코더(202A)에 의해 오디오 입력 신호로부터 발생되는 모든 오디오 스트림이 다중화 비트 스트림 S1A에 삽입될 때까지, 오디오 패킷은 계속 발생된다. 만약, 이후에 임의의 다른 기본 스트림 데이타가 전송될 필요가 있으면, 이 스트림 데이타는 다중화 비트 스트림 S1A에 삽입될 수 있다. 그렇지 않으면, 더미 패킷이 다중화 비트 스트림 S1A에 규칙적인 간격으로 실제의 오디오 패킷 대신에 예정된 비디오 비트 레이트를 유지하기 위해 재삽입된다.

케이스 2에 대하여, 고정 비트 레이트 시스템에 있어서는 비디오 엔코더(201A)가 비디오 출력 버퍼(300)의 점유를 모니터하고, 통상 비디오 출력 버퍼(300)가 공백으로 되는 것을 방지할 수 있다. 비디오 엔코더는 비디오 출력 버퍼가 공백으로 될 때 비디오 출력 버퍼를 다시 채우기 위해 비디오 압축율을 작게 함으로써 부가적인 비디오 스트림을 발생할 수 있다. 만약, 그와 같은 방법에도 불구하고, 비디오 출력 버퍼(300)가 공백으로 되는 경우에는, 멀티플렉서(203A)는 그 외의 유효한 정보를 다중화 비트 스트림 S1A에 비디오 스트림 대신에 포함시킬 수 있다. 만일 그와 같은 유효한 정보가 사용가능하지 않는 경우는 멀티플렉서를 채우기 위해 비트를 다중화 비트 스트림에 목표의 비트 레이트를 유지하기 위해 포함시킬 수 있다.

가변 비트 레이트 시스템에 있어서는, 멀티플렉서(203A)가 오디오 패킷을 기록할 시간까지 간단히 대기하거나, 또는 만약 너무 이르게 되어 오디오 패킷을 기록할 수 없으면 새로운 비디오 액세스 유닛이 비디오 출력 버퍼(300)에 입력될 때까지 대기할 수 있다. 이것은 다음에 새로운 비디오 패킷의 발생을 촉진할 수 있다.

케이스 3은, 모든 비디오 이력 신호 S2가 다중화 비트 스트림 S1A로 변환될 때 발생한다. 이 엔코더는, 만약 그와 같은 패킷용의 데이타 스트림의 여전히 S1A에 삽입되도록 되어 있으면 그외의 패킷 발생을 계속할 수 있다.

제25도는 낮은 비트 레이트의 다중화 비트 스트림에 대한 디코더(6A)의 동작을 도시한 것이다. 제25도에 도시된 낮은 비트 레이트의 다중화 비트 스트림은 전술한 MPEG 2 정지 화상 비디오 요건에 부합하지 않는다. MPEG 표준은, 화상 레이트가 매초 약 25 또는 30 프레임의 완전분수인 보통 화상 레이트의 비디오 스트림을 포함하는 다중화 비트 스트림을 제공한다(허용되는 최고의 화상 레이트는 보통 화상 레이트의 1.5배이다). MPEG 표준은 보통 화상 레이트의 비디오 신호를 요구하는 표시 장치에 공급하기 위해 비표준 처리를 수행하여 다중화 비트 스트림으로부터 보통 화상 레이트의 비디오 신호를 추출하는 것을 디코더에 위임한다. 디코더는, 그 출력 버퍼에 여러번 보통 화상 레이트로 기억된 복호된 화상 각각을 판독해냄으로써, 이것을 실행한다. 보통 이하의 화상 레이트의 비디오 스트림을 복호하는데 요구되는 부가적인 처리는 디코더의 복잡성과 비용을 증대시킨다.

부가되는 디코더의 복잡성은 디코더에 보통 화상 레이트를 갖는 정비 화상 비디오 스트림을 공급함으로서 피할 수 있다. 압축되어 있지 않은 정지 화상 비디오 신호는 보통 화상 레이트의 연속적인 화상으로 이루어진다. 연속적인 화상은, 비디오 신호에 있어서는 화상이 변화한다라는 점을 제외하고는 동일하다. 이러한 신호는 화상을 I 화상으로서 변화시킨 후에 최초의 화상을 부호화함으로써 부호화 된다. 비디오 신호의 다른 모든 화상도 부호화되지만, 최소의 P 화상으로서 부호화된다. 이러한 화상 각각으로부터 얻어진 비디오 스트림은 헤더보다도 작으며, 단지 수백 비트밖에는 필요로 하지 않는다. 그 결과, 낮은 비트 레이트의 정지 화상 비디오는 각 화상이 변화한 후에 최초의 화상을 부호화 하는데 이용한 비트수만큼 단지 약간 축소된 보통 화상 레이트를 갖는 비디오 스트림을 이용하여 제공될 수 있다.

디코더(6A)에 의해 수신되는 매체(5)로부터의 다중화 비트 스트림 S5A의 구조는, 제25도의 상부에 횡단하여 도시되어 있다. 상기 비디오 스트림은 표준 화상 레이트, 즉 매초 25 또는 30프레임의 복수 화상으로 구성된다. 화상은 화상그룹 GOP로 그룹 분할되고 각 GOP는 화상 변경이 일어나는 제1화상(I 화상)에서 시작하고 다수의 P 화상이 후속되어진다. P 화상의 수는 정지 화상 비디오 신호에서 각 화상 변경간의 통상의 화상 주기의 수에 대응하는데, 도시된 예에서는 9화상 주기에 대응한다. GOP는 각 GOP가 타임 스탬프를 포함한 비디오 패킷 헤더보다 선행되도록 비디오 스트림에 포함되어진다.

제25도는 또한, 상위 비트 인덱스 곡선에 있어서 비디오 입력 버퍼(62)의 비트 인덱스 및 하위 비트 인덱스 곡선에 있어서 비디오 타임 스탬프 버퍼(72)의 비트 인덱스를 도시한다.

비디오 스트림의 개시에 있어서, 최초의 비디오 패킷 헤더중의 타임 스탬프는 멀티플렉서(61)로부터 비디오 타임 스탬프 버퍼(72)에 공급된다.

일단, 비디오 패킷 헤더가 디멀티플렉싱되면 최초 화상의 비디오 스트림은 거의 일정한 레이트로 비디오

입력 버퍼에 축적된다(오디오 패킷이 오디오 입력 버퍼(63)에 공급될 때마다 또는, 비디오 패킷 헤더가 디멀티플렉싱 될 때마다 발생하는 흐름의 인터럽트는 명확성을 위해 생략함). 오디오 패킷을 규칙적인 간격으로 다중화 비트 스트림에 포함할 필요성 및 (비디오 패킷 헤더를 요구하는) 타임 스탬프를 비디오 스트림중에 적어도 0.7초마다 1회 포함시키는 요구에 기인하여, 비디오 스트림은 몇개의 비디오 패킷에 포함된다. 낮은 입력 비트 레이트에 기인하여, 1개의 I화상의 비디오 스트림이 비디오 입력 버퍼(62)에 축적되는데는 약 1초가 걸린다. 그리고, 최초의 I 화상의 비디오 스트림이 비디오 입력 버퍼에 기억된 후, I 화상에 후속하는 P화상의 비디오 스트림이 비디오 입력 버퍼에 공급된다.

타임 스탬프를 포함한 비디오 패킷 헤더에 후속하는 비디오 스트림중의 최초 화상의 화상 헤더가 비디오 입력 버퍼에 기록될 때에, 화상 헤더의 어드레스에 대한 포인터가 비디오 타임 스탬프 버퍼(62)의 테이블에 기록된다.

비디오 스트림을 비디오 입력 버퍼(62)로 축적하는 동안, 하위 비트인 인덱스 곡선중에서 도시되는 바와 같이 부가된 타임 스탬프가 비디오 타임 스탬프 버퍼(72)에 축적된다. 엔코더가 비디오 타임 스탬프 버퍼의 점유를 고려하여 비디오 스트림으로의 타임 스탬프의 추가를 제어하였기 때문에, 이들 타임 스탬프는 비디오 타임 스탬프 버퍼에 오버플로우를 일으키지 않는다.

충분한 비디오 스트림을 비디오 입력 버퍼(62)에 축적하는 것이 가능한 초기 버퍼링 지연후, 최초 I 화상의 비디오 스트림은 비디오 입력 버퍼에서 추출된다. 도시된 예에 있어서는 초기 버퍼링 지연은 4초이다. 일단 초기 버퍼링 지연이 끝나면 비디오 디코더 (65)는 비디오 입력 버퍼로부터 비디오 스트림의 액세스 유닛을 보통 화상 레이트로 추출한다. 비디오 입력 버퍼로부터 이들 비디오 스트림을 추출하는 동안 도시된 비트 인덱스는 이들의 작은 화상에 따라서 약간 변화한다. 비디오 디코더도 비디오 버퍼(62)로의 판독 포인터를 사용하여 비디오 입력 버퍼의 테이블을 검사한다. 이 테이블로부터 비디오 디코더는 화상이 타임 스탬프를 갖고 있는지 아닌지를 결정할 수 있다(정지 화상 비디오에 있어서, 모든 I 화상은 타임 스탬프를 갖고 있지만, P 화상 전부가 타임 스탬프를 갖고 있는 것은 아니다. 완전 동화상 비디오에 있어서는, 타임 스탬프 버퍼는 모든 화상에 대한 타임 스탬프를 수용하기에는 불충분한 크기이므로 모든 화상이 타임 스탬프를 갖고 있는 것은 아니다). 만약 화상이 타임 스탬프를 갖고 있으면 그 화상에 타임 스탬프는 비디오 입력 버퍼로부터 추출되고, 그 화상의 복호 시간을 결정하기 위해 사용된다. 만약, 화상에 타임 스탬프가 결여되어 있으면, 복호 시간은 디코더 클럭에 의해 결정된다. 그 결과, 복호된 화상은 디코더의 출력에 통상의 화상 레이트로 공급되어 정지 화상 표시가 제공된다.

위상 동기 시스템에서는, 타임 스탬프가 오디오 디코더 및 비디오 디코더의 개시 지연을 설정하기 위해서만 요구된다. 디코더는 공통 기준에 동기되어 있기 때문에, 비디오 디코더와 오디오 디코더간의 동기를 유지하기 위해 타임 스탬프를 사용할 필요가 없다. 이와 같은 시스템에 있어서는 최초의 오디오 타임 스탬프 및 최초의 비디오 타임 스탬프가 각각 오디오 개시 지연 및 비디오 개시 지연을 설정하기 위해 사용된다. 그외 모든 타임 스탬프는 무시된다.

본 발명에 따른 이와 같은 시스템에 있어서는, 시스템 타겟 디코더가 이하와 같이 정의된다. 타임 스탬프 버퍼(52 및 53)는 I 타임 스탬프의 용량을 갖는다. 비디오 디코더(56)의 동작은 다중화 비트 스트림의 시작시에서만 타임 스탬프를 비디오 타임 스탬프 버퍼(53)로부터 추출하도록 규정된다. 오디오 디코더(56)의 동작은 타임 스탬프를 다중화 비트 스트림의 시작시에서만 오디오 타임 스탬프 버퍼(53)로부터 추출하도록 규정된다. 비디오 디코더(55) 및 오디오 디코더(56)는 공통의 기준 클럭에 동기된다.

이와 같은 시스템 타겟 디코더를 사용함으로써 엔코더는 발생된 최초의 비디오 타임 스탬프 및 발생된 최초의 오디오 타임 스탬프를 다중화 비트 스트림에 부가한다. 디코더는 이들의 타임 스탬프를 타임 스탬프 버퍼로부터 추출하며, STD는 그 이상의 타임 스탬프는 요구하지 않으므로 엔코더는 그 이상의 다중화 비트 스트림에 타임 스탬프를 부가할 필요는 없다. 이것은, 패킷 헤더로부터 타임 스탬프 필드를 제거할 수 있도록 하여 세이브된(saved) 비트를 다른 목적을 위해 사용할 수 있도록 허용한다.

본 발명은 오디오 및 비디오 양쪽의 스트림의 다중화 비트 스트림에 포함되는 시스템에 관하여 기술하였다. 그러나, 본 발명은 오디오 스트림 또는 비디오 스트림중 어느 한쪽이 다른쪽 없이 다중화 비트 스트림에 포함되는 시스템에 대해서도 동일하게 만족스럽게 적용가능하다. 본 발명은 압축된 그외의 타입의 정보신호로부터 얻어지는 스트림에 대하여도 적용가능하다. 본 발명은, MPEG 1 및 MPEG 2 표준에 관하여 기술되었지만, 본 발명은 MPEG 표준에 따르지 않는 정보 스트림 및 스트림에 대해서도 동일하게 만족스럽게 적용가능하다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

비압축 보조 정보와 정보 스트림을 멀티플렉싱하여 비트 스트림을 생성하는 방법으로서, 상기 정보 스트림은 가변 길이 유닛의 정보 스트림을 공급하기 위하여 고정 길이 유닛의 정보 신호를 가변 압축율로 압축함으로써 얻어지며, 상기 보조 정보는 상기 정보 스트림을 그후에 복호하기 위해 사용되며, 상기 보조 정보의 유닛은 상기 정보 신호의 유닛과 대응하는 상기 비트 스트림 생성 방법에 있어서, 상기 정보 스트림을 복수의 정보 스트림 부분들로 시간적으로 분할하는 단계와; 상기 비압축 보조 정보를 복수의 보조 정보 부분들로 시간적으로 분할하는 단계와; 상기 비트 스트림을 제공하기 위하여 상기 정보 스트림 부분들과 상기 보조 정보 부분들을 인터리브하는 단계와; 가상 시스템 타겟 디코더에 의한 상기 비트 스트림의 복호를 모사함으로써 상기 정보 스트림의 분할 단계, 상기 보조 정보의 분할 단계 및 상기 인터리브 단계를 제어하는 단계로서, 상기 가상 시스템 타겟 디코더는 상기 비트 스트림을 디멀티 플렉싱하는 디멀티플렉싱 수단과, 정보 스트림 버퍼와 정보 스트림 디코더의 직렬 회로 배열과, 보조 정보 버퍼와 보조 정보 처리 장치의 직렬 회로 배열을 포함하며, 직렬 회로 배열 각각은 상기 디멀티플렉싱 수단에 접속하고, 상기 정보 스트림 분할 단계, 상기 보조 정보 분할 단계, 상기 인터리브 단계는 상기 정보 스트림 버퍼 및 상기 보조 정보 버퍼가 오버플로우 또는 언더플로우되지 않도록 제어되는 상기 제어 단계를 포함하는 비트 스트림 생성방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 정보 스트림 분할 단계, 보조 정보 분할 단계, 인터리브 단계를 제어하는 단계에서, 상기 디멀티플렉싱 수단이 상기 비트 스트림을 수신하고, 이것으로부터 상기 정보 스트림 및 상기 보조 정보를 추출하여 이들 정보를 상기 정보 스트림 버퍼와 상기 보조 정보 버퍼에 각각 공급하고, 상기 정보 스트림 버퍼는 제1타켓 크기를 가지며, 상기 보조 정보 버퍼는 제2타켓 크기를 가지며, 상기 정보 스트림 디코더는 제1타켓 타이밍으로 상기 정보 스트림 버퍼로 부터 가변 길이 유닛의 상기 정보 스트림을 추출하고, 상기 보조 정보 처리 장치는 제2타겟 타이밍으로 상기 보조 정보 버퍼로부터 대응하는 고정 길이 유닛의 상기 보조 정보를 추출하는 비트 스트림 생성 방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 인터리브 단계에서, 상기 비트 시트림이 복수의 층들을 가지며, 상기 정보 스트림 부분들 및 상기 보조 정보 부분들은 상기 비트 스트림의 복수의 층들중 동일한 층에 인터리브되는 비트 스트림 생성방법.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 보조 정보는 상기 정보 스트림을 위한 디렉토리 정보인 비트 스트림 생성방법.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 정보 스트림은 복수의 액세스 포인트를 포함하며, 상기 디렉토리 정보의 각 유닛은 상기 액세스 포인트들중 1개와 관련되는 비트 스트림 생성방법.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 보조 정보를 복수의 보조 정보 부분들로 분할하는 단계에서, 상기 디렉토리 정보가 제2타켓 크기에 의해 결정된 다수의 디렉토리 정보 유닛들을 포함하는 디렉토리 패킷으로 분할되며; 상기 정보 스트림을 정보 스트림 부분들로 분할하는 단계에서, 상기 정보 스트림이 복수의 정보 패킷 세트로 분할되고, 상기 복수의 정보 패킷 세트는 상기 디렉토리 패킷에 있어서의 디렉토리 정보의 유닛 수와 동일한 수의 액세스 포인트를 포함하며, 상기 인터리브 단계에서, 상기 디렉토리 패킷이 인접하는 정보 패킷 세트와 인터리브되는 비트 스트림 생성방법.

청구항 7

제2항에 있어서, 상기 인터리브 단계에서, 상기 비트 스트림이 복수의 층을 가지며, 상기 정보 스트림 부분들은 상기 비트 스트림의 제1층에 인터리브되고, 상기 보조 정보 부분들은 상기 비트 스트림의 상기 제1층과는 다른 제2층에 인터리브되는 비트 스트림 생성방법.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 정보 스트림은 복수의 액세스 유닛들을 포함하고, 상기 보조 정보는 상기 정보 스트림의 상기 액세스 유닛을 복호하기 위한 타임 스탬프 세트인 비트 스트림 생성방법.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 제어 단계에서, 상기 보조 정보 버퍼는 상기 제2타겟 크기에 의해 결정된 점유 영역을 가지며, 상기 보조 정보는 상기 디멀티플렉싱 수단으로부터 공급되고, 상기 보조 정보는 상기 보조 정보 처리 장치에 의해 추출되며; 상기 정보 스트림을 정보 스트림 부분들로 분할하는 단계는 상기 정보 스트림을 복수의 정보 패킷들로 분할하고; 상기 보조 정보를 보조 정보 부분들로 분할하는 단계는 상기 타임 스탬프 세트를 타임 스탬프로 분할하며; 상기 정보 스트림을 인터리브하는 단계는 각 정보 패킷에 정보 패킷 헤더를 공급하는 단계를 더 포함하며; 상기 정보 스트림 부분들과 상기 보조 정보 부분들을 인터리브하는 단계에서, 타임 스탬프는 상기 보조 정보 버퍼의 점유 영역에 따라 선택된 상기 정보 패킷내의 복수의 상기 정보 패킷 헤더에 포함되는 비트 스트림 생성방법.

청구항 10

제8항에 있어서, 상기 제어 단계에서, 상기 정보 스트림 버퍼는 제1타겟 크기를 가지며, 상기 보조 정보 버퍼는 제2타겟 크기를 가지며, 상기 보조 정보 버퍼는 상기 제2타겟 크기에 의해 결정되는 점유 영역을 가지며, 상기 보조 정보는 상기 디멀티플렉서로부터 공급되고, 상기 보조 정보는 상기 보조 정보 처리 장치에 의해 추출되며, 상기 정보 스트림을 정보 스트림 부분들로 분할하는 단계는 상기 정보 스트림을 복수의 정보 패킷으로 분할하고, 상기 보조 정보를 보조 정보 부분들로 분할하는 단계는 상기 타임 스탬프 세트를 타임 스탬프들로 분할하고, 상기 정보 스트림을 인터리브하는 단계는 각 정보 패킷에 정보 패킷 헤더를 제공하는 단계를 더 포함하며, 상기 정보 스트림 부분들 및 상기 보조 정보 부분들을 인터리브하는 단계에서, 타임 스탬프는 타임 스탬프 버퍼 주파수로 상기 정보 패킷의 상기 정보 패킷 헤더에 주기적으로 포함되고, 상기 제어 단계에서, 적어도 상기 타임 스탬프 부호화 주파수와 상기 제2타겟 크기중 어느 하나는 상기 정보 스트림 버퍼가 오버플로우하지 않도록, 상기 정보 스트림 버퍼의 점유 영역을 최대화하는 방식으로 제어되는 비트 스트림 생성방법.

청구항 11

제7항에 있어서, 상기 정보 스트림 디코더는 복수의 정보 스트림 디코더중 하나이고, 이들 정보 스트림 디코더들은 위상 동기되어 있으며, 상기 보조 정보 버퍼는 1 및 1을 초과하지 않는 상기 보조 정보의 유닛에 적합하도록 설계된 크기를 갖는 비트 스트림 생성방법.

청구항 12

비트 스트림을 생성하는 엔코더에 있어서, 고정 길이 유닛의 정보 신호를 가변 압축율로 압축하여 가변 길이 유닛의 정보 스트림을 공급하는 수단과; 상기 정보 스트림을 시간적으로 복수의 정보 스트림 부분들로 분할하는 정보 스트림 분할 수단과; 비압축 보조 정보를 복수의 보조 정보 부분들로 시간적으로 분할하는 수단으로서, 상기 보조 정보는 계속하여 상기 정보 스트림의 복호에 사용되며, 상기 보조 정보의 유닛은 상기 정보 신호의 유닛에 대응하는 상기 보조 정보 분할 수단과; 상기 정보 스트림 부분들 및 상기 보조 정보 부분들을 연속적으로 배열하여 비트 스트림을 공급하는 멀티플렉싱 수단으로서, 상기 멀티플렉싱 수단은 상기 비트 스트림을 디멀티플렉싱하는 디멀티플렉싱 수단과, 정보 스트림 버퍼와 정보 스트림 디코더의 직렬 회로 배열과, 보조 정보 버퍼 및 보조 정보 처리 장치의 직렬 배열을 포함한 시스템 타겟 디코더에 의해 상기 비트 스트림의 복호를 모사함으로써 상기 정보 스트림 분할 수단 및 상기 보조 정보 분할 수단을 제어하는 제어 수단을 포함하며, 상기 직렬적 회로 배열 각각은 상기 디멀티플렉싱 수단에 접속되고, 상기 제어 수단은 상기 정보 스트림 버퍼 및 상기 보조 정보 버퍼가 언더플로우 또는 오버플로우하지 않도록 상기 정보 스트림 분할 수단 및 상기 보조 정보 분할 수단을 제어하는 상기 멀티플렉싱 수단을 포함하는 엔코더.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 디멀티플렉싱 수단은 상기 스트림을 수신하고, 이것으로부터 상기 정보 스트림 및 상기 보조 정보를 각각 추출하여 상기 정보 스트림 버퍼 및 상기 보조 정보 버퍼에 각각 공급하고, 상기 정보 스트림 버퍼는 제1타겟 크기를 가지며, 상기 보조 정보 버퍼는 제2타겟 크기를 가지고, 상기 정보 스트림 디코더는 제1타이밍으로 상기 정보 스트림 버퍼로부터 가변 길이 유닛의 상기 정보 스트림을 추출하며, 상기 보조 정보 처리 장치는 제2타겟 타이밍으로 상기 보조 정보 버퍼로부터 대응하는 고정 길이 유닛의 상기 보조 정보를 추출하는 엔코더.

청구항 14

제12항에 있어서, 상기 멀티플렉싱 수단에 의해 공급된 상기 비트 스트림은 복수의 층들을 포함하고, 상기 멀티플렉싱 수단은 상기 비트 스트림의 복수의 층들중 동일한 하나의 층에 상기 정보 스트림 부분들 및 상기 보조 정보 부분들을 배열하는 엔코더.

청구항 15

제12항에 있어서, 상기 멀티플렉싱 수단에 의해 공급된 상기 비트 스트림은 복수의 층을 포함하고, 상기 멀티플렉싱 수단은 상기 비트 스트림의 제1층에 상기 정보 스트림의 시분할 부분들을 배열하고, 상기 비트 스트림의 상기 제1층과 다른 제2층에 상기 비압축 보조 정보를 배열하는 엔코더.

청구항 16

비압축 보조 정보와 함께 비트 스트림으로서 매체에 전송하기 위해 정보 신호가 압축되고, 상기 비트 스트림이 매체로부터 전송되어 신장에 의해 상기 정보신호를 복원하고 상기 보조 정보를 복원하기 위해 처리되고, 상기 보조 정보는 상기 정보 신호의 복원에 사용되는 시스템에 있어서, 엔코더가, 상기 정보 신호를 압축하여 정보 스트림을 공급하고, 고정 길이 유닛의 상기 정보 신호가 가변 압축율로 압축되어 가변 길이 유닛의 상기 정보 스트림을 공급하는 수단과; 상기 정보 스트림의 시분할 부분들 및 상기 비압축 보조 정보의 시분할 부분들을 연속적으로 배열하여, 상기 매체에 전송하기 위한 비트 스트림을 공급하는 멀티플렉싱 수단으로서, 상기 멀티플렉싱 수단은 상기 비트 스트림을 디멀티플렉싱하는 디멀티플렉싱 수단과 정보 스트림 버퍼와 정보 스트림 디코더의 직렬 회로 배열과 보조 정보 버퍼와 보조 정보 처리 장치의 직렬 배열을 포함하는 시스템 타겟 디코더에 의해 상기 비트 스트림의 복호를 모사함으로써 상기 정보 스트림 및 상기 보조 정보를 각각 시분할 부분들로 분할하는 것을 결정하는 제어 수단을 포함하며, 상기 직렬 회로 배열 각각은 상기 디멀티플렉싱 수단에 접속되며, 상기 정보 스트림 버퍼 및 상기 보조 정보 버퍼는 각각의 크기를 갖는 상기 멀티플렉싱 수단을 포함하고; 디코더가, 상기 매체로부터 전송된 상기 비트 스트림으로부터 상기 정보 스트림 및 상기 보조 정보를 추출하는 디멀티플렉싱 수단과, 상기 디멀티플렉싱 수단으로부터의 상기 보조 정보를 수신하고, 적어도 상기 보조 정보 버퍼와 같은 크기를 갖고 있는 제1입력 버퍼 수단과, 상기 제1입력 버퍼 수단으로부터 상기 보조 정보 유닛을 추출하는 수단과, 상기 디멀티플렉싱 수단으로부터 상기 정보 스트림을 수신하고 적어도 상기 정보 스트림 버퍼와 같은 크기를 갖고 있는 제2입력 버퍼 수단과, 상기 제2입력 버퍼 수단으로부터 가변 길이 유닛의 상기 정보 스트림중 하나를 추출하여, 상기 정보 스트림중 상기 추출된 유닛을 신장하여 상기 정보 신호를 복원하는 디코더 수단을 포함하는 시스템.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 제어 수단은 시스템 타겟 디코더에 의해 상기 비트 스트림의 복호를 모사하는 경우, 상기 비트 스트림이 상기 정보 스트림 버퍼 및 상기 보조 정보 버퍼가 언더플로우도 오버플로우도 하지 않도록 상기 정보 스트림 및 상기 보조 정보를 각각 시분할 부분들로 분할하는 것을 결정하는 시스템.

청구항 18

제16항에 있어서, 상기 멀티플렉싱 수단에 의해 공급된 상기 비트 스트림은 복수의 층들을 가지며, 상기 멀티플렉싱 수단은 상기 정보 스트림의 시분할 부분들 및 상기 비압축 보조 정보의 시분할 부분들을 상기 비트 스트림의 복수의 층들 중의 동일층에 배열하는 시스템.

청구항 19

제18항에 있어서, 상기 보조 정보는 상기 정보 스트림에 관련하는 디렉토리 정보인 시스템.

청구항 20

제19항에 있어서, 상기 정보 스트림은 복수의 액세스 포인트를 포함하며, 상기 디렉토리 정보의 각 유닛

은 상기 액세스 포인트중 하나에 관련하고 있는 시스템.

청구항 21

제19항에 있어서, 상기 제어 수단은 상기 디렉토리 정보를 복수의 디렉토리 정보의 유닛을 각각 포함하는 디렉토리 패킷으로 분할하는 것을 결정하고, 또한 상기 정보 스트림을 복수의 정보 스트림 패킷 세트로 분할하는 것을 결정하며, 복수의 정보 스트림 패킷의 각 세트는 디렉토리 정보의 유닛과 동일한 수의 액세스 포인트를 포함하고, 상기 멀티플렉싱 수단은 정보 스트림 패킷 세트에 인접하는 각 디렉토리 패킷을 멀티플렉싱하고, 상기 정보 스트림 패킷 세트는 상기 디렉토리 패킷에 있어서의 상기 디렉토리 정보에 관련하는 액세스 포인트를 포함하는 시스템.

청구항 22

제16항에 있어서, 상기 멀리플렉싱 수단에 의해 공급되는 상기 비트 스트림은 복수층을 가지며, 상기 멀티플렉싱 수단은, 상기 비트 스트림의 제1층에 상기 정보 스트림의 시분할 부분들을 배열하고, 상기 비트 스트림의 상기 제1층과 다른 제2층에서 상기 비압축 보조 정보를 배열하는 시스템.

청구항 23

제22항에 있어서, 상기 정보 스트림은 복수의 액세스 유닛을 가지며, 상기 보조 정보는 상기 정보 스트림의 액세스 유닛의 복호를 위한 타임 스탬프 세트인 시스템.

청구항 24

제23항에 있어서, 상기 보조 정보 버퍼는 상기 보조 정보 버퍼의 크기, 상기 디멀티플렉싱 수단으로부터 공급되는 상기 보조 정보 및 상기 보조 정보 처리 장치에 의해 추출된 상기 보조 정보에 의해 결정되는 점유 영역을 가지며, 상기 제어 수단은, 상기 정보 스트림을 복수의 정보 패킷으로 분할하는 것을 결정하고, 하나의 정보 패킷 헤더를 정보 패킷 각각에 공급하고, 타임 스탬프 세트를 타임 스탬프들로 분할하는 것을 결정하고, 상기 정보 스트림 패킷 및 상기 보조 정보의 부분들을 연속적으로 배열하여, 상기 정보 패킷의 상기 정보 패킷 헤더에는 타임 스탬프가 타임 스탬프 버퍼 주파수에서 주기적으로 포함되며, 적어도 상기 타임 스탬프 부호화 주파수와 상기 보조 정보 버퍼의 크기중 하나를 제어하여 상기 정보 스트림 버퍼가 오버플로우를 발생시키지 않도록 상기 정보 스트림 버퍼의 점유 영역을 최대로 하는 시스템.

청구항 25

정보 신호로부터 비트 스트림을 얻는 방법에 있어서, 상기 정보 신호의 유닛들을 압축하여 정보 스트림의 유닛들을 공급하는 수단, 상기 정보 스트림의 유닛들을 버퍼링하기 위한 크기를 갖는 제1버퍼 수단, 상기 제1버퍼 수단이 상기 정보 스트림의 액세스 유닛 각각을 수신할 때 타임 스탬프를 발생하는 수단, 상기 타임 스탬프를 버퍼링하기 위한 크기를 갖는 제2버퍼 수단, 상기 제1버퍼 수단으로부터의 상기 정보 스트림과 상기 제2버퍼 수단으로부터의 상기 타임 스탬프를 멀티플렉싱하여 상기 비트 스트림을 제공하는 멀티플렉싱 수단을 포함하는 엔코더를 제공하는 단계와; 가상 시스템 타겟 디코더를 정의하는 단계로서, 상기 가상 시스템 타겟 디코더는 상기 비트 스트림을 디멀티플렉싱하는 디멀디플렉싱 수단과, 정보 스트림 버퍼와 정보 스트림 디코더의 직렬 회로 배열과, 타임 스탬프 버퍼와 타임 스탬프 처리 장치의 직렬 배열을 가지며, 각각의 직렬 회로 배열은 디멀티플렉서 수단에 접속되는 상기 가상 시스템 타겟 디코더를 정의하는 단계와; 상기 가상 시스템 타겟 디코더를 사용하여 상기 비트 스트림의 복호를 모사함으로써 상기 제1버퍼 수단에 대한 제1크기와 상기 제2버퍼 수단에 대한 제2크기를 결정하는 단계와; 상기 결정 단계에 의해 결정된 상기 제1크기 및 제2크기로 각각 설정된 상기 제1버퍼 수단의 크기 및 상기 제2버퍼 수단의 크기를 가지는 상기 엔코더를 사용하여 상기 정보 신호를 부호화하는 단계를 포함하는 정보 신호로부터 비트 스트림을 얻는 방법.

청구항 26

제25항에 있어서, 상기 가상 시스템 타겟 디코더를 정의하는 단계에서, 상기 정보 스트림 버퍼 및 상기 타임 스탬프 버퍼가 각각의 크기를 가지며, 상기 정보 스트림 디코더는 상기 타임 스탬프 버퍼 및 상기 타임 스탬프 처리 장치로부터 추출된 타임 스탬프에 응답하여 상기 정보 스트림을 복호하고, 상기 결정 단계에서, 상기 제1버퍼 수단의 크기 및 상기 제2버퍼 수단의 크기가 결정되는 정보 신호로부터 비트 스트림을 얻는 방법.

청구항 27

제28항에 있어서, 상기 엔코더에서, 상기 멀티플렉싱 수단은 타임 스탬프 부호화 주파수로 상기 비트 스트림에 타임 스탬프를 주기적으로 포함하고, 상기 정보 스트림은 비트 레이트를 가지며, 상기 결정 단계에서, 버퍼링 지연은 상기 타임 스탬프 부호화 주파수 및 상기 비트 레이트에 기인하고, 상기 정보 스트림 버퍼의 크기 및 상기 타임 스탬프 버퍼의 크기는 상기 버퍼링 지연에 기인하는 정보 신호로부터 비트 스트림을 얻는 방법.

청구항 28

비압축 보조 정보를 정보 스트림과 멀티플렉싱하여 얻어진 비트 스트림을 위한 디코더로서, 상기 정보 스트림은 가변 길이 유닛의 정보 스트림을 공급하기 위하여 고정 길이 유닛의 정보 신호를 가변 압축율로 압축함으로써 얻어지며, 상기 보조 정보는 연속하는 상기 정보 스트림의 복호에 사용되며, 상기 보조 정보의 유닛이 상기 정보 신호의 유닛에 대응하는 디코더에 있어서, 상기 비트 스트림으로부터 상기 정보 스트림 및 상기 보조 정보를 추출하는 디멀티플렉싱 수단과; 상기 디멀티플렉싱 수단으로부터 상기 보조 정보 신호를 수신하는 제1입력 버퍼 수단과; 상기 제1입력 버퍼 수단으로부터 상기 보조 정보의 유닛을 추출하는 수단과; 상기 디멀티플렉싱 수단으로부터 상기 정보 스트림을 수신하는 제2입력 버퍼 수단과; 상기 제2입력 버퍼 수단으로부터 가변 길이 유닛의 상기 정보 스트림중 하나를 추출하고, 상기 보조 정보의 유닛에 따라 상기 정보 스트림중 추출된 유닛을 신장하여 고정 길이 유닛의 상기 정보 신호를 복원하

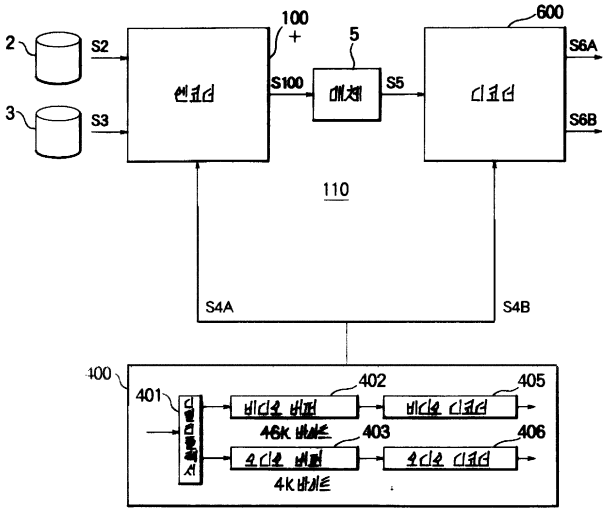
는 디코더 수단을 포함하는 디코더.

청구항 29

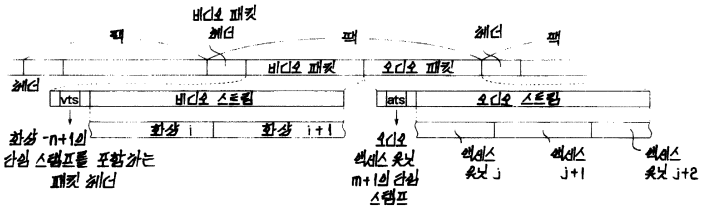
제28항에 있어서, 상기 디코더 수단은, 상기 보조 정보의 유닛에 의해 지시된 시간에서 상기 제2입력 수단으로부터 가변 길이 유닛의 상기 정보 스트림중 1개를 추출하는 디코더.

도면

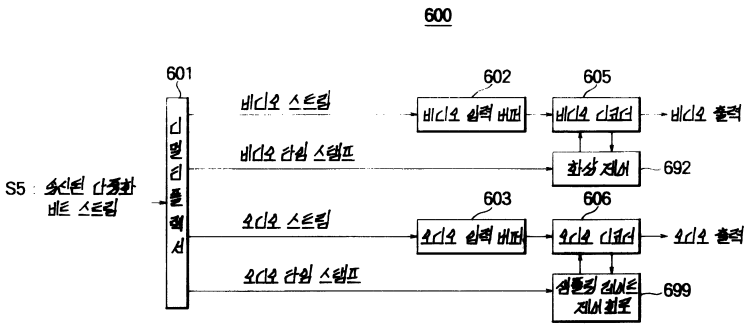
도면1



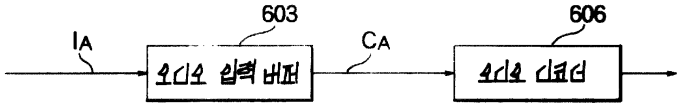
도면2



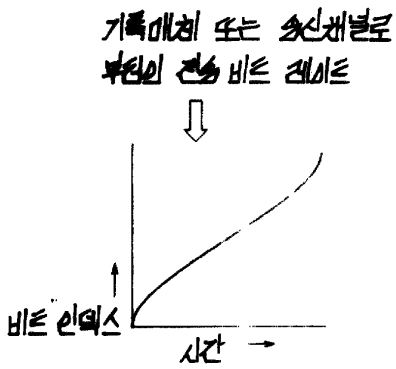
도면3



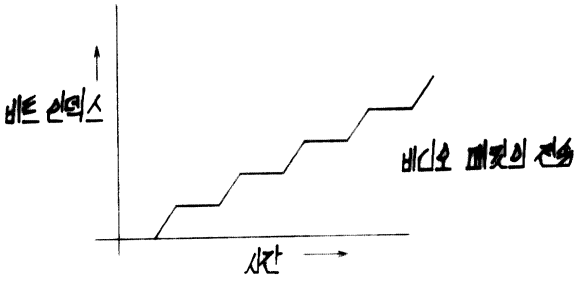
도면4a



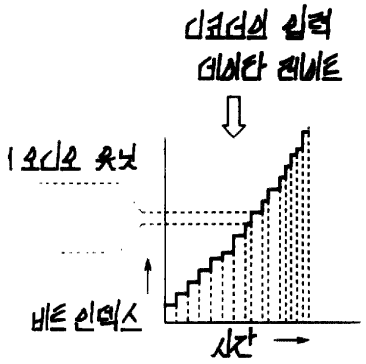
도면4b



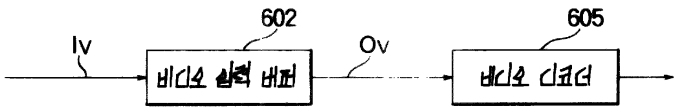
도면4c



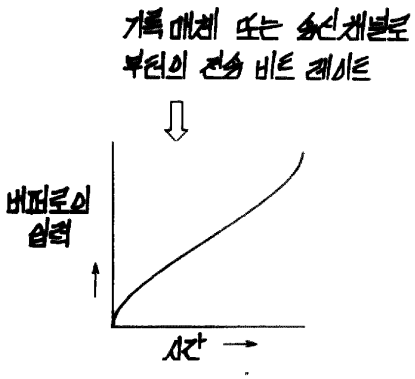
도면4d



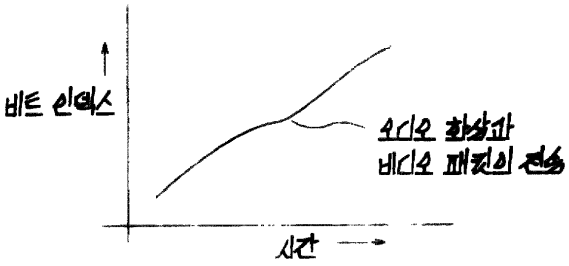
도면5a



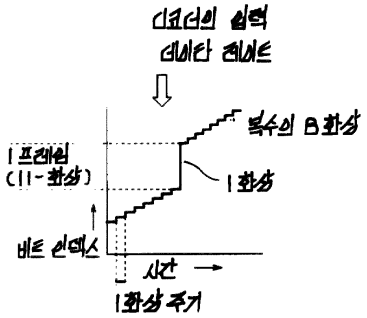
도면5b



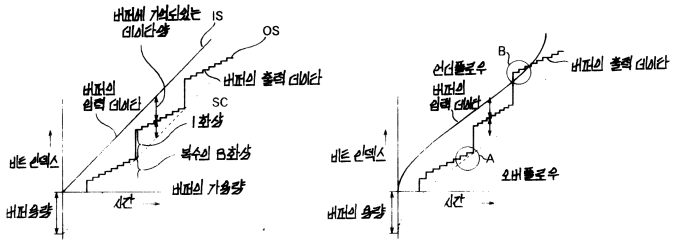
도면5c



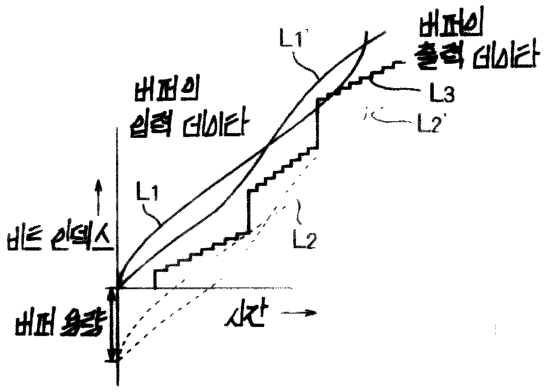
도면5d



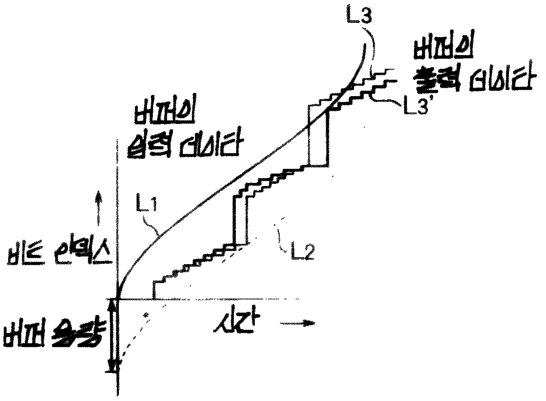
도면6



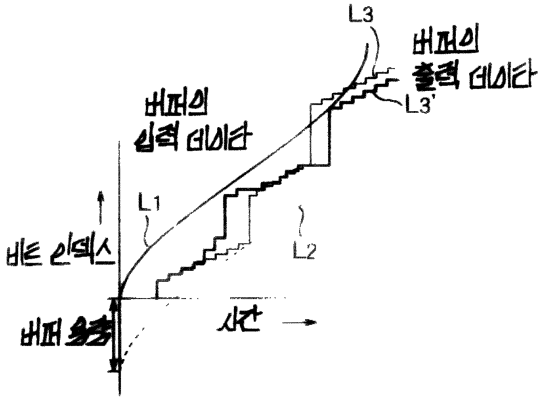
도면7a



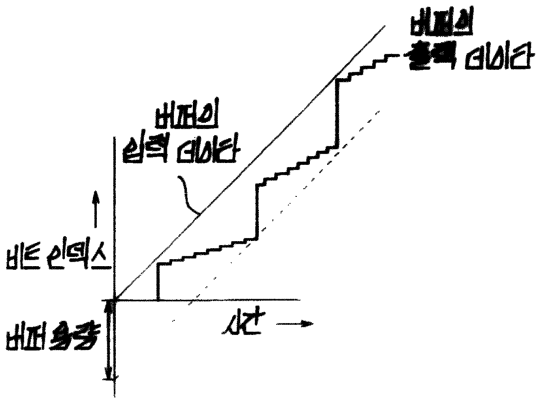
도면7b



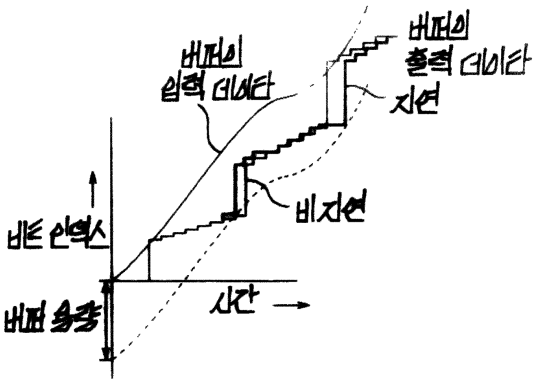
도면7c



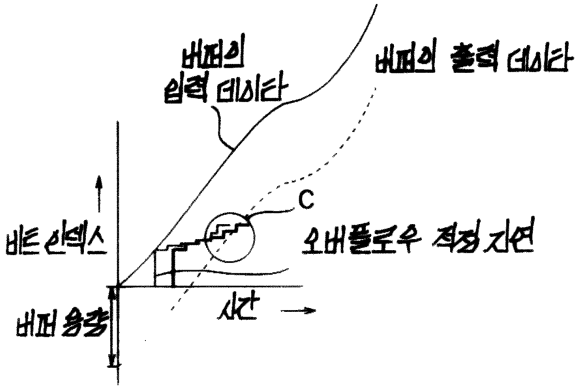
도면8a



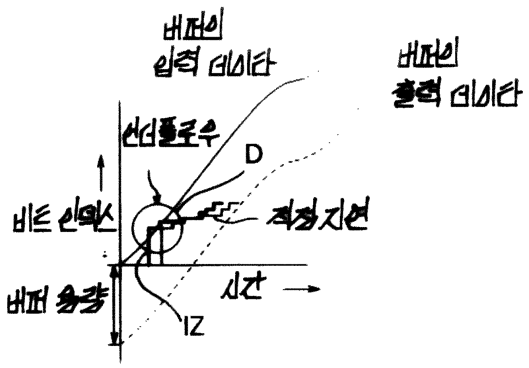
도면8b



도면8c

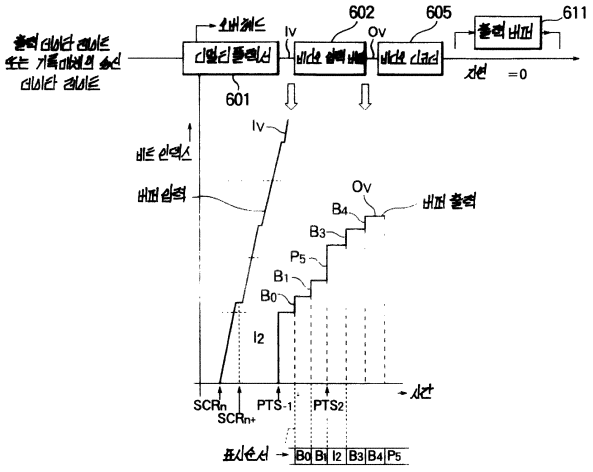


도면8d

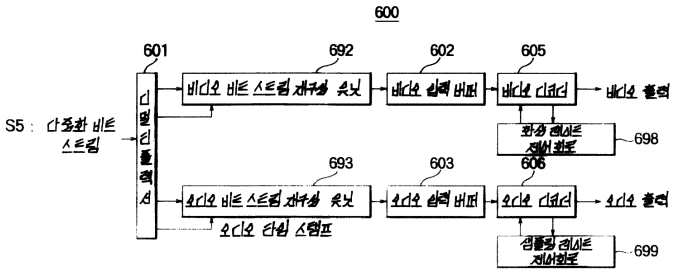


도면9

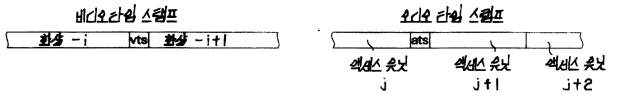
도면10



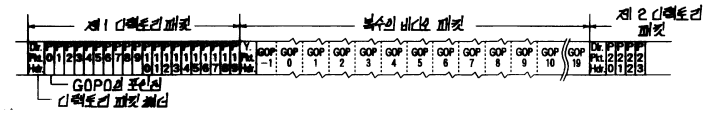
도면 11a



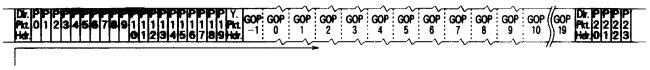
도면 11b



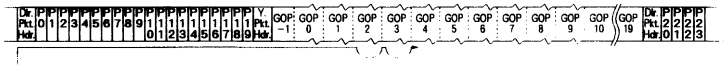
도면 12a



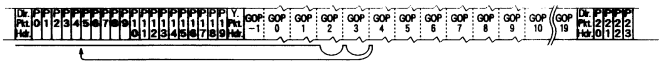
도면 12b



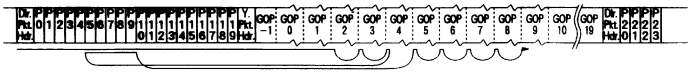
도면 12c



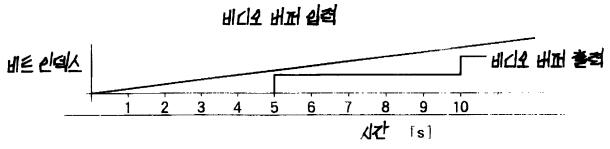
도면 12d



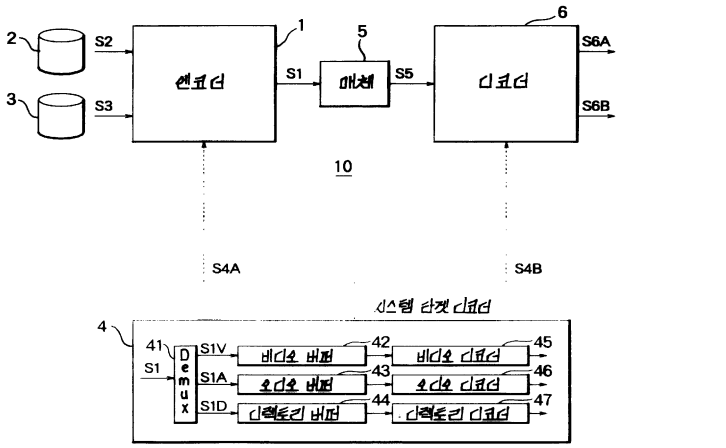
도면 12e



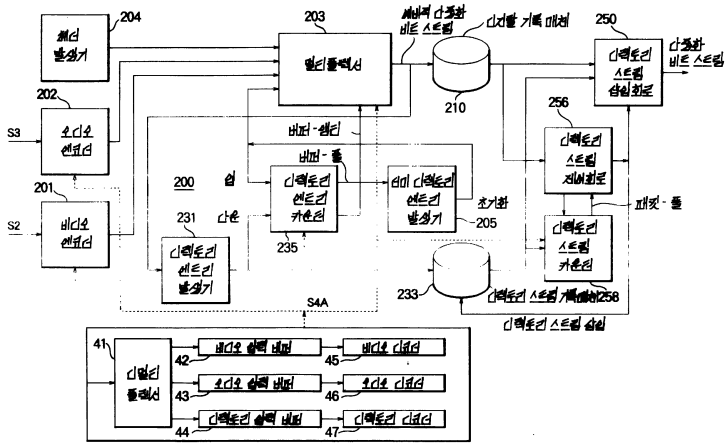
도면 13



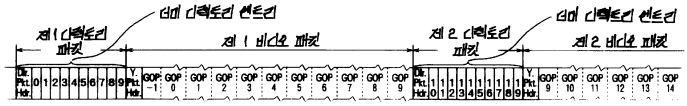
도면14



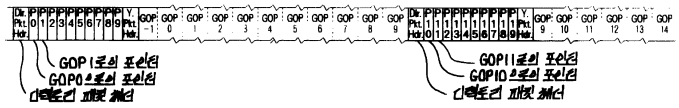
도면15



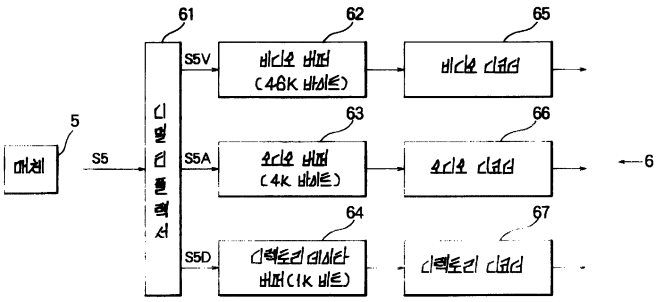
도면16a



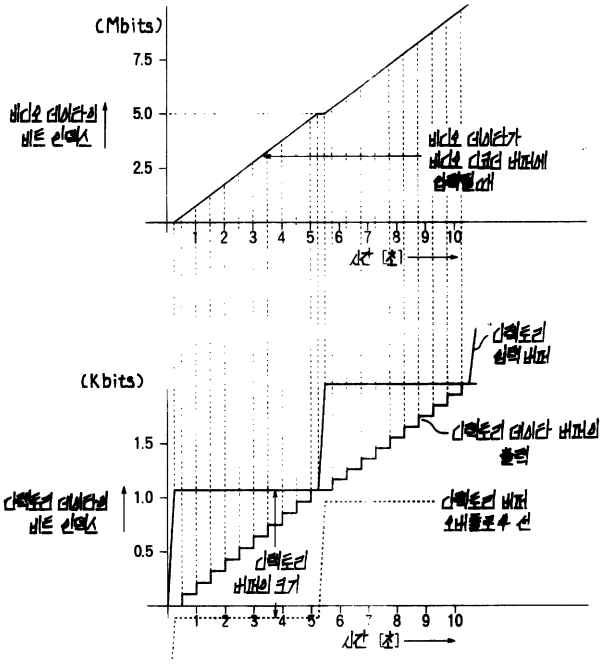
도면16b



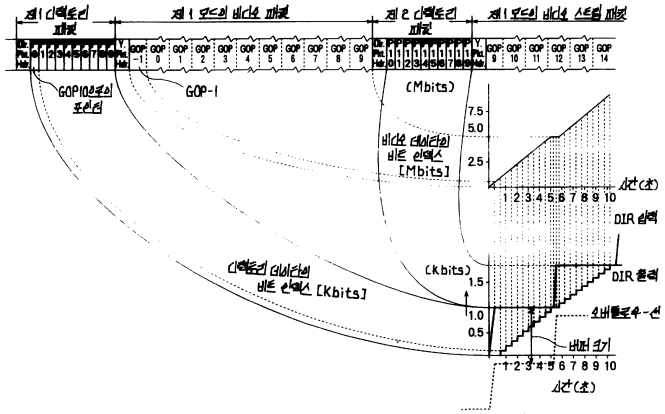
도면17



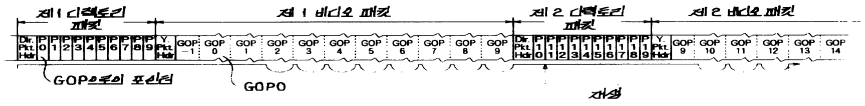
도면18



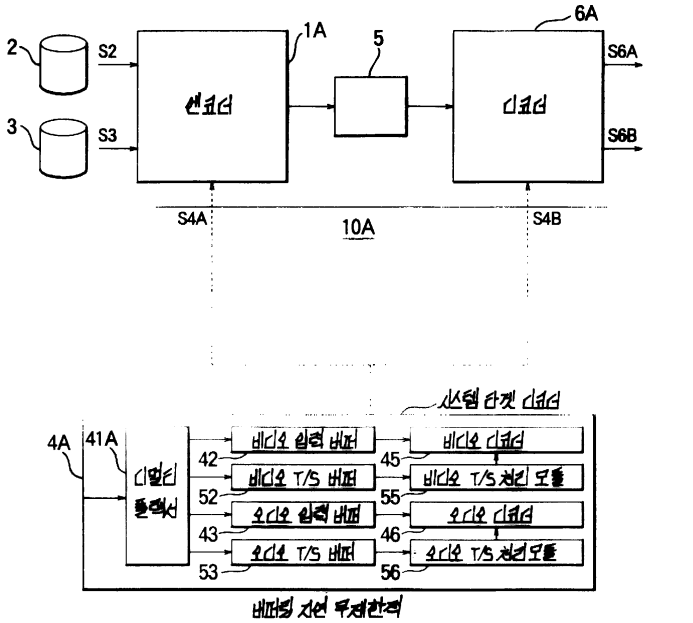
도면19



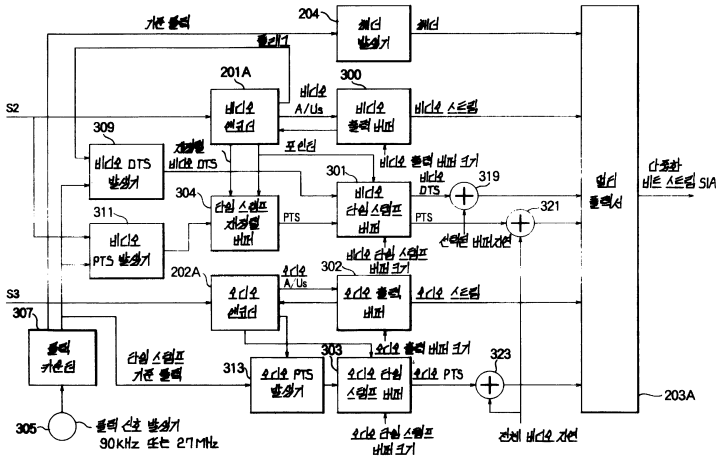
도면20



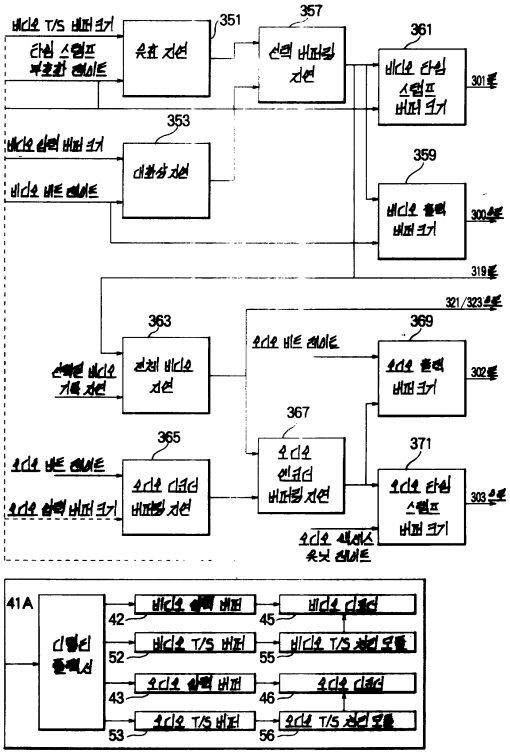
도면21


2
3
S2
S3
1A
5
6A
S6A
S6B
S4A
10A
S4B
시스템 타겟 디코더
4A
41A
디멀티 플렉서
42
52
43
53
45
55
46
56
비디오 입력 버퍼
비디오 T/S 버퍼
오디오 입력 버퍼
오디오 T/S 버퍼
비디오 디코더
비디오 T/S 처리 모듈
오디오 디코더
오디오 T/S 처리 모듈
버퍼링 지연 무제한적

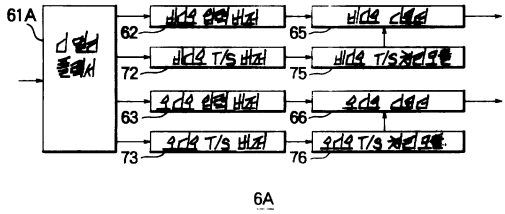
도면22a


S2
S3
307
305
204
201A
300
309
301
304
311
202A
302
303
313
319
321
323
203A
기준 플럭
플래그
헤더 발생기
헤더
비디오 A/Us
비디오 스트림
포인터
비디오 DTS 발생기
비디오 DTS
비디오 PTS 발생기
PTS
오디오 A/Us
오디오 스트림
오디오 PTS 발생기
오디오 PTS
플럭 커운터
타임 스탬프 기준 플럭
플럭 신호 발생기
90KHz 또는 27MHz
멀티 플렉서
다중화 비트 스트림 SIA
전체 비디오 지연

도면22b

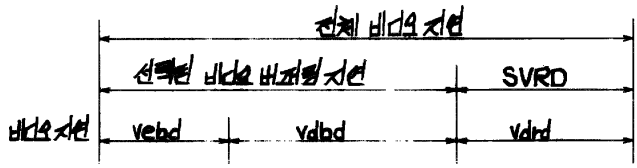


도면23

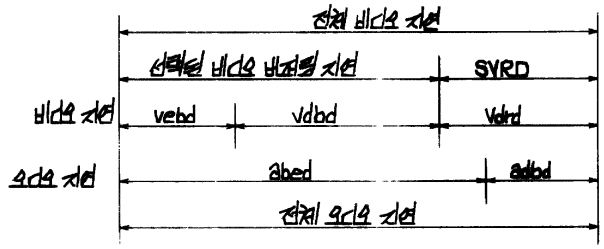


6A

도면24a



도면24b



도면25

