

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
G11B 20/10
G11B 20/12

(11) 공개번호 10-2005-0087809
(43) 공개일자 2005년08월31일

(21) 출원번호	10-2005-7009562	(87) 국제공개번호	WO 2004/049329
(22) 출원일자	2005년05월26일	(87) 국제공개일자	2004년06월10일
번역문 제출일자	2005년05월26일		
(86) 국제출원번호	PCT/JP2003/015198		
국제출원일자	2003년11월27일		

(30) 우선권주장	JP-P-2002-00346391	2002년11월28일	일본(JP)
	JP-P-2003-00091170	2003년03월28일	일본(JP)
	JP-P-2003-00279836	2003년07월25일	일본(JP)

(71) 출원인 마츠시타 덴끼 산교 가부시키키가이샤
 일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006

(72) 발명자 이토 마사노리
 일본 오사카후 모리구치시 소토지마쵸 6-니시2-320
 오카우치 오사무
 일본 오사카후 히라카타시 구즈하야사히 2-19-3
 구로사와 야스유키
 일본 오사카후 가타노시 기사베니시 4-15-3
 나카무라 다다시
 일본 나라켄 나라시 마루야마 1-1079-117

(74) 대리인 김창세

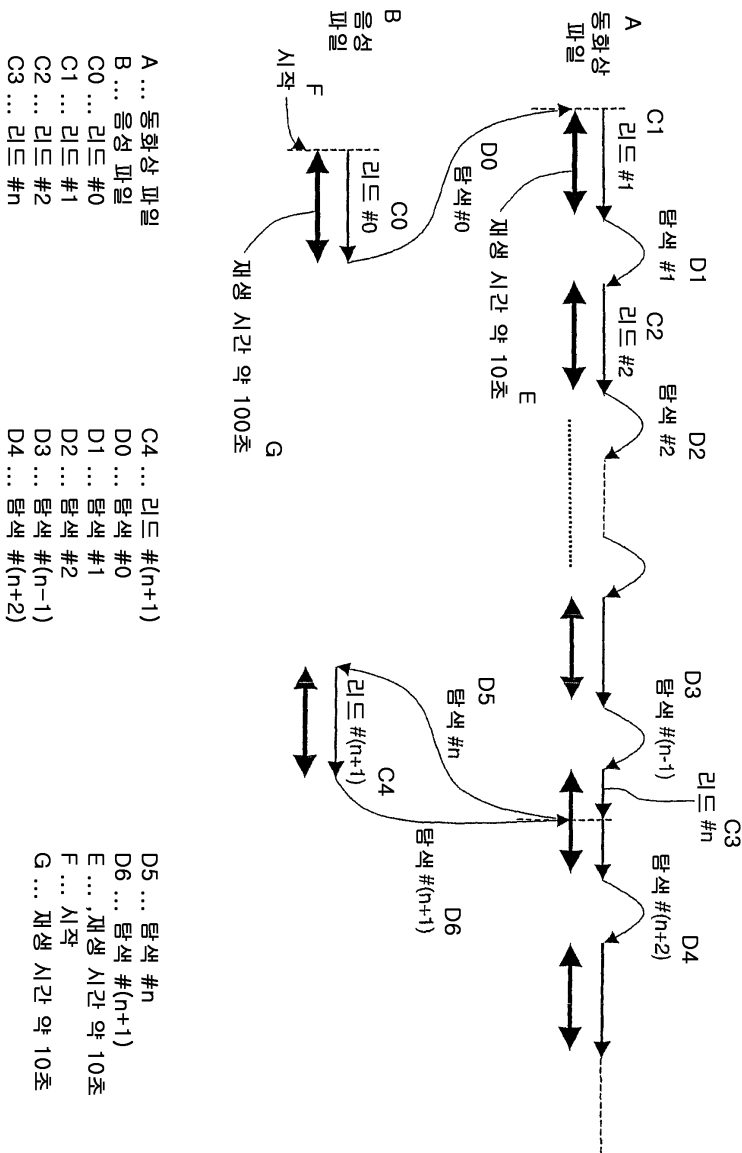
심사청구 : 있음

(54) 데이터 처리 장치

요약

본 발명에 따른 데이터 처리 장치는 영상 데이터 및 음성 데이터가 상이한 영역에 기록된 광디스크로부터, 영상 및 음성을 동기하여 재생할 수 있다. 영역은 1 이상의 단위 영역으로 구성되어 있다. 데이터 처리 장치는 영상 데이터 및 음성 데이터의 판독, 및, 판독된 데이터에 근거하여 영상 및 음성의 재생을 지시하는 재생 제어부와, 지시에 근거하여 단위 영역마다 데이터의 판독을 실행하는 헤드와, 판독된 음성 데이터 및 영상 데이터를 각각 축적하는 음성 버퍼 및 영상 버퍼를 구비하고 있다. 재생 제어부는 소정의 단위 영역으로부터 음성 버퍼에 음성 데이터를 판독하도록 지시한 후, 헤드가 이동에 필요로 하는 최대 시간의 (n+2)배(n: 2 이상의 정수)에 상당하는 제 1 시간과, 다음 단위 영역내의 음성 데이터의 판독에 필요로 하는 제 2 시간에 걸쳐서 재생 가능한 영상 데이터를, n개의 단위 영역으로부터 영상 버퍼에 판독하도록 지시한다.

대표도



명세서

기술분야

본 발명은 영상 신호 및 음성 신호를 압축하여 광디스크 등의 기록 매체로 기록하는 장치, 및, 기록 매체에 기록된 영상 신호 및 음성 신호를 신장하여 재생하는 장치에 관한 것이다.

배경기술

영상(비디오) 신호 및 음성(오디오) 신호를 낮은 비트 레이트로 압축하여 부호화하는 여러 가지의 데이터 스트림이 규격화되어 있다. 그러한 데이터 스트림의 예로서, DV 규격(민생용 디지털 VCR SD 규격)이나 MPEG2 시스템 규격(ISO/IEC 13818-1)의 시스템 스트림이 알려져 있다. 시스템 스트림은 프로그램 스트림(PS), 트랜스포트 스트림(TS), 및 PES 스트림의 3종류를 포함한다. 이러한 데이터 스트림은 소정의 규격에 따라서, 광디스크 등에 기록된다.

최근, 이러한 데이터 스트림을 이용하여 포스트 리코딩(post recording)을 실현하는 데이터 기록 장치(민생용 캠코더 등)가 보급되기 시작하고 있다. 포스트 리코딩이란, 영상 및 음성을 기록한 후에 새로운 음성을 녹음하는 것을 말한다. 포스트 리코딩을 실행하는 것에 의해, 당초 녹음된 음성 대신에 새롭게 녹음한 음성을 영상과 동기시켜서 재생할 수 있다.

이하, 본 명세서에서는 당초 녹음된 음성을 「표음성(表音聲)」(original audio)이라고 칭하고, 새롭게 녹음된 음성을 「이음성(裏音聲)」(substitute audio)이라고 칭한다. 또한, 영상 및 표음성을 합쳐서 「동화상」이라고 한다. 또한, 영상을 나타내는 데이터를 「영상 데이터」, 표음성을 나타내는 데이터를 「표음성 데이터」, 이음성을 나타내는 데이터를 「이음성 데이터」라고 한다.

포스트 리코딩은 일반적으로 다음 2개의 단계에 의해서 실현된다. 먼저, 제 1 단계에서는, 동화상이 포스트 리코딩 가능한 기록 모드에 의해 기록된다. 이 기록 모드에서는, 장래 이음성을 기록하기 위한 데이터 구조에 의해서 데이터 스트림이 기록된다. 제 2 단계에서는, 기록된 동화상의 영상을 재생하면서 이음성이 기록된다. 이 순서에 의해서 포스트 리코딩이 실행되면, 재생하는 장치(데이터 재생 장치)는 영상과 이음성을 동기시켜서 재생할 수 있다. 사용자는 동시에 재생해야 하는 영상 데이터, 음성 데이터, 및 재생 타이밍을, 플레이 리스트를 기술하는 것에 의해서 지시한다. 본 명세서에서는 이와 같이 영상과 그 밖의 데이터를 동시 재생하는 것을 동시 재생이라고 부른다. 또한, 표음성 데이터는 소거해도 무방하고, 이음성 데이터와 병존시켜도 무방하다. 이음성을 병존하고 있는 경우는, 영상, 표음성, 및 이음성을 동시에 재생하는 경우도 있다.

또한, 제 2 단계에서 동화상을 재생하면서 음성을 기록하는 실시간의 포스트 리코딩 외에, 재생된 동화상을 보지 않고서 음성 파일을 파일 카피하는 실시간이 아닌 포스트 리코딩 처리도 있다.

여기서, 데이터 재생 장치의 구성을 설명한다. 도 1은 종래의 데이터 재생 장치의 기능 블록의 구성을 나타낸다. 데이터 재생 장치는 DVD-RAM 디스크, Blu-ray 디스크(BD) 등의 광디스크(131)에 기록된 데이터 스트림을 재생할 수 있다. 이하에서는, 데이터 스트림은 MPEG 트랜스포트 스트림(TS)이라고 하여 설명한다. TS는 복수의 패킷(TS 패킷)으로 구성되어 있으며, 각 TS 패킷에는 영상 데이터, 표음성 데이터 또는 이음성 데이터가 포함되어 있다.

데이터 재생 장치에 의한 동시 재생(영상 및 이음성의 재생)을 설명한다. 재생부(121)는 픽업(130)을 거쳐서, 광디스크(131)로부터 TS를 판독하여 A/D 변환 등의 처리를 실행하여, 각 TS 패킷을 출력한다. 제 1 트랜스포트 스트림 분해부(165)는 버퍼 메모리(172)를 거쳐서 TS 패킷을 영상 데이터 및 표음성 데이터로 분리한다. 영상 신장부(111)는 영상 데이터를 신장(복호화)하여, 영상 표시부(110)에서 표시한다.

한편, 영상 데이터의 처리와 병행하여 이음성 데이터의 처리가 실행된다. 먼저, 논리 블록 관리부(141)가 관리하는 광디스크(131)의 기록 영역의 관리 정보에 근거하여, 포스트 리코딩용 재생 제어부(171)는 판독해야 하는 이음성 데이터를 특정한다. 재생 제어부(171)로부터의 판독 지시에 근거하여, 재생부(121)는 그 이음성 데이터를 판독하여 A/D 변환 등의 처리를 실행하고, 또한 이음성 데이터의 TS 패킷을 버퍼 메모리(172)에 출력한다. 버퍼 메모리(172)는 영상 데이터와는 다른 영역에 이음성 데이터를 저장한다. 제 2 트랜스포트 스트림 분해부(166)는 버퍼 메모리(172)로부터 이음성 데이터를 판독하고, D/A 변환부(176)는 그 이음성 데이터를 복호화하여 음성 출력부(112)로부터 출력한다. 또한, 제 1 음성 신장부(113)와 D/A 변환부(176)는 음성 데이터를 복호화한다고 하는 점에서 동일한 기능을 갖는다.

이음성 데이터는 영상 데이터 및 표음성 데이터의 기록후에 그들과는 독립적으로 기록되기 때문에, 픽업(130)은 동시 재생시에 있어서 각 데이터의 기록 위치로 이동하여 데이터를 판독할 필요가 있다. 도 2는 영상과 이음성을 동기하여 재생할 때의 픽업(130)의 동작 순서를 나타낸다. 판독의 대상은 동화상 파일내의 영상 데이터로서, 음성 파일내의 이음성 데이터이다.

픽업(130)은 먼저 광디스크(131)상의 음성 파일의 기록 위치로 이동하여 일정량의 이음성 데이터를 판독한다(리드#0). 픽업(130)은 그 후 동화상 파일의 기록 위치를 탐색하여(탐색#0), 영상 데이터를 판독한다(리드#1). 데이터 재생 장치는 영상 데이터의 판독 개시 이후, 영상의 표시 및 이음성의 출력을 개시한다. 그 후, 픽업(130)은 음성 파일로의 이동(탐색#1), 이음성 데이터의 판독(리드#2), 영상 데이터의 기록 위치의 탐색(탐색#2)을 순서대로 실행한다.

도 3은 버퍼 메모리(172)에서의 영상 데이터의 부호량(데이터량)과 이음성 데이터의 부호량(데이터량)과의 시간 천이를 나타낸다. 도 3에서는, 복호화를 위해서 판독된 데이터는, 판독되는 동시에 버퍼 메모리(172)로부터 삭제된다고 하고 있다. 도 3에 나타내는 바와 같이, 탐색중(2, 4, 6, 7)은 영상 데이터 및 음성 데이터의 데이터량은 변화되지 않지만(2), 모두 감소한다(4, 6, 7). 영상 데이터의 판독중(3, 8)은 영상 데이터는 증가하는 한편, 이음성 데이터의 데이터량은 감소하고, 반대로 이음성 데이터의 판독중(5)은 음성 데이터는 증가하는 한편, 영상 데이터의 데이터량은 감소한다.

픽업(130)은 1회의 판독 동작으로, 물리적으로 연속한 영역(연속 데이터 영역)의 데이터를 판독한다. 연속 데이터 영역의 최소 데이터 길이는 기록시에 기록 장치에서 결정된다. 도 2에는 영상 데이터에 관한 연속 데이터 영역의 최소 길이 D의 위치 부여를 나타낸다. 최소 길이는 동일하다고는 한정되지 않지만 음성 데이터의 연속 데이터 영역에 대해서도 마찬가지이다.

영상 및 이음성을 중단되는 일 없이 재생하기 위해서는, 판독되어서 버퍼 메모리(172)에 축적되어 있는 데이터의 데이터량을 0으로 하지 않는 것이 필요하게 된다. 그래서, 버퍼 메모리에 데이터를 충분히 축적할 수 있도록 연속 데이터 영역의 최소 길이를, 데이터를 기록하는 시점에서 적절히 결정할 필요가 있다. 그리고, 그 최소 길이를 반드시 지켜서 기록하고 있으면, 중단되지 않고서 동시 재생을 할 수 있도록 된다. 기록 효율의 관점에서는, 특히 소비하는 데이터량이 많은 영상 데이터의 연속 데이터 영역의 최소 길이가 중요하다. 연속 데이터 영역의 최소 길이가 클수록, 기록 매체의 공백 공간을 사용할 수 없게 되기 때문이다. 예를 들면, 국제 공개 공보 WO02/23896호, WO03/044796호에 기재된 기술에 의하면, 도 2에서의 각 탐색#1, 2, 3에 필요로 하는 최장 시간 및 리드#2의 판독 시간을 고려하여, 영상 데이터에 대한 연속 데이터 영역의 최소 길이 D를 결정하고 있다. 탐색#3을 고려하는 이유는, 픽업(130)이 동화상 파일의 불연속점(연속 데이터 영역의 경계)에 조우(遭遇)하면 픽업(130)의 이동이 발생하여, 여분으로 시간을 필요로 하기 때문이다. 또한, 도 2의 탐색#3은 도 3의 V내 탐색(7)에 대응하고 있다. 단, 도 3은 최악의 경우를 나타내고 있기 때문에, 도 2의 탐색#2와 탐색#3 사이의 동화상 파일의 판독 시간에 상당하는 기간은 거의 0로 하고 있다.

여기서, 영상 데이터에 대한 연속 데이터 영역의 최소 길이 D는 이하의 수학식에 근거하여 도출하고 있다. 동시 재생시의 동화상용 연속 데이터 영역의 최저한의 판독 시간 길이를 t_{V-CDA} , 그 판독시의 데이터 전송 속도를 V_r , 포스트 리코딩 재생시의 음성용 연속 데이터 영역의 판독 시간 길이를 t_{A-CDA} , 재생중인 데이터 전송 속도 V_o 로 한다. 또한, 픽업(130)의 최장 탐색 시간을 T_{SEEK} 로 놓는다. 또한, 이음성 파일의 데이터 판독 단위는, 예를 들면 96kbyte 내지 192kbyte와 같이 최소 연속 데이터 영역의 데이터 사이즈의 1 내지 2배를 전제로 한다. 1 내지 2배로 폭을 갖게 하고 있는 것은, 이음성 파일의 편집을 용이하게 하기 위해서이다. 예를 들면, 부분 삭제한 경우이더라도, 편집점의 전후만을 대응하면 용이하게 연속 데이터 영역의 유지가 가능하게 되기 때문이다.

그렇게 하면, 도 3에서,

$$(V_r - V_o)t_{V-CDA} = V_o \times (3T_{SEEK} + t_{A-CDA})$$

$$(A_r - A_o)t_{A-CDA} = 2A_o \times t_{A_o}$$

$$t_{A_o} = t_{V-CDA} + 3T_{SEEK}$$

라고 하는 관계가 있다. 따라서, t_{V-CDA} 는 이하와 같이 구한다.

$$t_{A-CDA} = (2 \times A_o \times V_r) \times 3T_{SEEK} / ((V_r - V_o) \times (A_r - A_o) - 2 \times A_o \times V_o)$$

이제, $V_r = A_r$ 이기 때문에, 수학식 4는 이하와 같이 간략화된다.

$$t_{A-CDA} = 3 \times A_o \times T_{SEEK} / (V_r - V_o - A_o - A_o \times V_o / V_r)$$

따라서, 음성 및 음성의 연속 데이터 영역의 최소 데이터 사이즈를 각각 S_{A-CDA} 및 S_{V-CDA} (비트)라고 하면, 이들은 각각 수학적 식 6 및 수학적 식 7에 의해서 얻어진다.

$$S_{A-CDA} = Vr \times (t_{A-CDA}/2) = 3 \times A_0 \times Vr \times T_{SEEK} / (Vr - V_0 - A_0 - V_0 \times A_0 / Vr)$$

$$S_{V-CDA} = Vr \times t_{V-CDA} = 3 \times V_0 \times Vr \times T_{SEEK} \times (1 + A_0 / Vr) / (Vr - V_0 - A_0 - V_0 \times A_0 / Vr)$$

구체예로 설명하면, $t_{v-play} = t_{V-CDA} \times Vr / V_0$, $t_{A-play} = (t_{A-CDA}/2) \times Vr / A_0$ 으로부터 $T_{SEEK} = 1.2$ 초. $V_0 = 15.57$ Mbps, $A_0 = 0.256$ Mbps, $Vr = 20$ Mbps라고 하면, 영상용 연속 데이터 영역의 최소값은 18.5초분(t_{v-play}), 음성용 연속 데이터 영역의 최소값은 18.1초분(t_{A-play}), 영상용 데이터 사이즈는 35.7Mbyte(S_{V-CDA}), 음성용 데이터 사이즈는 58kbyte(S_{A-CDA})이다. 따라서, 음성용 연속 데이터 영역의 사이즈는 ECC 블록의 정수배로 할 필요가 있기 때문에 64kbyte 이상으로 된다.

상술한 기술에 근거하여 영상 데이터에 대한 연속 데이터 영역의 최소 길이 D를 결정하면, 최소 길이 D가 매우 커지는 경우가 있다. 상기의 조건에 가하여, 또한 디스크의 결함률 등을 고려하면, 최소 길이 D는 영상의 재생 시간으로 환산하여 약 22초~23초의 재생 시간분의 데이터량에 상당한다. 예를 들면, 영상 데이터가 부분 삭제되면, 최소 길이 D에 만족하지 않는 공백 영역이 여기 저기에 발생한다. 한편, 모든 동화상 파일에 대하여 포스트 리코딩 후의 중단되지 않는 동시 재생을 실현하기 위해서는, 모든 영상 데이터를 최소 길이 D 이상의 연속 데이터 영역상에 기록할 필요가 있다. 그 한편, 최소 길이 D에 만족하지 않는 영역은 연속 데이터 영역을 구성할 수 없기 때문에 사용되는 경우는 없다.

또한, 동화상 파일의 임의의 재생 구간을 플레이 리스트로 연결되어, 음성 데이터를 동시 재생하는 경우, 동화상과 음성이 중단되지 않고서 동시 재생할 수 있도록 보장하기 위해서는, 동화상 파일의 각 재생 구간이 최소 길이 D 이상 선택되고, 또한 음성 데이터의 재생 구간도 그 최소 길이 이상 선택되어 있을 필요가 있다. 이 때, 동화상 데이터의 최소 길이가 길면, 실용적인 플레이 리스트로서 사용할 수 없다. 즉, 실용적인 동시 재생하는 플레이 리스트를 실현하기 위해서는, 최소 길이를 짧게 할 필요가 있다. 재생 구간을 짧게 설정하더라도 중단되지 않고서 연속 동시 가능한 것이 바람직하다. 게다가, 자기 기록 재생뿐만 아니라, 소정의 포맷에 따르면 회사, 기종, 및 가격이 상이하더라도 포스트 리코딩 및 동시 재생 가능한 것이 바람직하다.

최소 길이 D를 단축하는 방법으로서 WO03/044796호에 기재된 도 62에 나타내는 픽업 이동 모델을 도입하여 최소 길이를 짧게 하는 방법이 있다. 이에 따르면, 동화상용 연속 데이터 영역은 최소 길이 이상, 최소 길이의 2배 미만으로 한다.

$$(Vr - V_0)t_{V-CDA} = 2V_0 \times (2T_{SEEK} + t_{A-CDA})$$

$$(Ar - A_0)t_{A-CDA} = 2A_0 \times (2T_{SEEK} + t_{V-CDA})$$

라고 하는 관계식으로부터,

$$t_{A-CDA} = 4T_{SEEK} \times A_0 (1 + V_0 / Vr) / (Vr - V_0 - A_0 - 3 \times A_0 \times V_0 / Vr)$$

$$t_{V-CDA} = 4T_{SEEK} \times V_0 (1 + A_0 / Vr) / (Vr - V_0 - A_0 - 3 \times A_0 \times V_0 / Vr)$$

$$S_{V-CDA} = V_r \times t_{V-CDA} / 2$$

$$S_{A-CDA} = A_r \times t_{A-CDA} / 2$$

$$t_{v-play} = t_{V-CDA} \times V_r / V_o$$

$$t_{A-play} = t_{A-CDA} \times V_r / A_o$$

에 의해서 최소 길이를 구한다. $T_{SEEK} = 1.2$ 초, $V_o = 15.57$ Mbps, $A_o = 0.256$ Mbps, $V_r = 20$ Mbps라고 하면, 영상용 연속 데이터 영역의 최소값(t_{v-play})은 13.6초로 된다. 그러나, 이 수법에 의해서도 또한 짧아지는 것이 바람직하다.

이상 설명한 바와 같이, 광디스크를 보다 효율적으로 이용하는 데이터의 기록 수법, 및, 기록된 데이터를 중단되는 일 없이 재생하기 위한 방법이 요구되고 있다.

또한, 본 명세서에서는 광디스크의 회전 방향을 따라서 이음성 데이터의 데이터 영역과 동화상 데이터의 데이터 영역을 인접시키는 기록 방식을 인터리브(interleave) 방식이라고 하고, 인접하지 않는 기록 방식을 논인터리브(non-interleave) 방식이라고 한다. 도 62에서는, 대응하는 이음성 데이터의 데이터 영역과 동화상 데이터의 데이터 영역을 인접시키고 있지 않다. 한편, 도 63은 인터리브 방식에 따른 데이터 스트림의 데이터 구조의 예를 나타낸다. 대응하는 동화상 데이터와 이음성 데이터를 광디스크의 회전 방향을 따라서 인접하여 기록하면, 동화상 데이터와 이음성 데이터를 관독함에 있어서 탐색을 할 필요가 없어진다. 이에 의해, 연속 데이터 영역의 최소 데이터 길이의 값을 작게 할 수 있다. 또한, 도 63에 나타내는 인터리브 방식에 의하면, 재생 시간 길이가 0.4 내지 1초분의 동화상을 포함하는 MPEG 트랜스포트 스트림의 직전에, 시간적으로 이에 동기하는 이음성 데이터의 연속 데이터 영역이 마련되어 있다. 이음성 데이터와 영상 데이터는 ECC 블록 경계에서 분리되고, 연속 데이터 영역 중단에는 비디오 데이터 중단이 기록된다. 이 방법에서는, 음성 데이터 영역으로 실시시간으로 포스트 리코딩을 할 수 없는 것이나, 음성 데이터 영역이 세분하게 분단되어 있으므로, 비실시간의 데이터 기입을 실시하면 기입 장소가 분산하고 있기 때문에, 기입 처리에 매우 많은 시간이 필요로 한다고 하는 문제가 있었다.

발명의 개시

본 발명에 따른 데이터 처리 장치는, 영상을 나타내는 영상 데이터, 및, 음성을 나타내는 음성 데이터가 상이한 영역에 기록된 광디스크로부터, 상기 영상 및 상기 음성을 동기하여 재생하는 것이 가능하다. 상기 영역은 1이상의 단위 영역으로 구성되어 있다. 데이터 처리 장치는 상기 영상 데이터 및 상기 음성 데이터의 관독, 및 관독된 데이터에 근거하여 상기 영상 및 상기 음성의 재생을 지시하는 재생 제어부와, 지시에 근거하여 상기 단위 영역마다 데이터의 관독을 실행하는 헤드와, 관독된 상기 음성 데이터를 축적하는 음성 버퍼 메모리와, 관독된 상기 영상 데이터를 축적하는 영상 버퍼 메모리를 구비하고 있다. 상기 재생 제어부는 소정의 단위 영역으로부터 상기 음성 버퍼 메모리에 상기 음성 데이터를 관독하도록 지시하고, 그 후, 상기 헤드가 이동에 필요로 하는 최대 시간의 $(n+2)$ 배(n : 2이상의 정수)에 상당하는 제 1 시간, 및, 다음 단위 영역내의 음성 데이터의 관독에 필요로 하는 제 2 시간에 걸쳐서 재생 가능한 상기 영상 데이터를, n 개의 상기 단위 영역으로부터 상기 영상 버퍼 메모리에 관독하도록 지시한다.

상기 제 1 시간 및 상기 제 2 시간에 걸쳐서 재생 표시하기 위해서 필요한 상기 영상 데이터의 데이터량은, 제 1 시간 및 제 2 시간의 합과, 상기 영상 데이터의 관독 속도와의 곱의 값이어도 된다.

상기 단위 영역의 데이터 길이가, 상기 영상 데이터의 관독에 필요로 하는 총시간인 제 3 시간과 상기 영상 데이터의 관독 속도와의 곱을 n 으로 제산한 값과 동등한 상기 광디스크로부터, 상기 영상 및 상기 음성을 동기하여 재생해도 된다.

상기 헤드가 이동에 필요로 하는 최대 시간은 상기 광디스크의 최내주와 최외주 사이의 이동에 필요로 하는 시간이어도 된다.

상기 영상 데이터 및 상기 음성 데이터 중 한쪽은 상기 광디스크의 기록 영역 중 반경 방향에 관하여 중심부의 영역에 기록되어 있으며, 상기 헤드가 이동에 필요로 하는 최대 시간은 상기 광디스크의 최내주와 최외주 사이의 이동에 필요로 하는 시간의 대략 절반의 시간이어도 된다.

도면의 간단한 설명

- 도 1은 종래의 데이터 재생 장치의 기능 블록의 구성을 나타내는 도면,
- 도 2는 영상과 이음성을 동기하여 재생할 때의 픽업(130)의 동작 순서를 나타내는 도면,
- 도 3은 버퍼 메모리(172)에서의 영상 데이터의 부호량(데이터량)과 이음성 데이터의 부호량(데이터량)과의 시간 차이를 나타내는 도면,
- 도 4는 본 실시예에 따른 데이터 처리 장치의 기능 블록의 구성을 나타내는 도면,
- 도 5는 도 4에 나타내는 데이터 처리 장치의 기록 기능에 관한 구성을 나타내는 도면,
- 도 6은 데이터 처리 장치에 의해서 생성되는 MPEG-TS의 데이터 구조를 나타내는 도면,
- 도 7은 MPEG-TS와, 광디스크(131)의 데이터 영역과의 관계를 나타내는 도면,
- 도 8은 기록된 데이터가 광디스크(131)의 파일 시스템에서 관리되고 있는 상태를 나타내는 도면,
- 도 9는 각 할당 디스크립터(allocation descriptor)의 데이터 구조를 나타내는 도면,
- 도 10은 1파일과 연속 데이터 영역과의 관계를 나타내는 도면인 개념도,
- 도 11은 도 4에 나타내는 데이터 처리 장치의 포스트 리코딩 기능에 관한 구성을 나타내는 도면,
- 도 12는 데이터 처리 장치에서의 포스트 리코딩시의 데이터의 흐름을 나타내는 도면,
- 도 13은 이음성 데이터 파일내의 TS의 데이터 구조 및 광디스크(131)의 데이터 영역의 관계를 나타내는 도면,
- 도 14는 도 4에 나타내는 데이터 처리 장치의 재생 기능에 관한 구성을 나타내는 도면,
- 도 15는 데이터 처리 장치에서의 포스트 리코딩된 이음성을 재생할 때의 데이터의 흐름을 나타내는 도면,
- 도 16은 동화상 파일과 이음성 파일을 교대로 기록하는 경우의 기록 물을 나타내는 도면,
- 도 17은 동화상 데이터와 이음성 데이터를 포함하는 TS의 데이터 구조를 나타내는 도면,
- 도 18은 영상과 이음성을 동기하여 재생할 때의 픽업(130)의 동작 순서를 나타내는 도면,
- 도 19는 버퍼 메모리(164)에서의 영상 데이터의 부호량(데이터량)과 이음성 데이터의 부호량(데이터량)과의 시간 차이를 나타내는 도면,
- 도 20은 영상과 이음성을 동기하여 재생할 때의 픽업(130)의 보다 상세한 동작 순서를 나타내는 도면,
- 도 21은 버퍼 메모리(164)에서의 영상 데이터의 부호량(데이터량)과 이음성 데이터의 부호량(데이터량)과의 시간 차이를 나타내는 도면,

도 22는 프로그램 스트림의 데이터 구조를 나타내는 도면,

도 23은 인터리브 방식으로 기록된 영상 데이터 및 음성 데이터의 디코더 모델을 나타내는 도면,

도 24는 정지 화상을 포함하는 프로그램 스트림에 대응한 디코더 모델을 나타내는 도면,

도 25는 동화상 데이터와, 이음성 데이터 또는 정지 화상 데이터(또는, 그래픽스 데이터)가 물리적으로 떨어진 영역에 기록되어 있을 때의 재생 모델의 예를 나타내는 도면,

도 26은 동화상 데이터와, 이음성 데이터 또는 정지 화상 데이터(또는, 그래픽스 데이터)가 물리적으로 연속한 영역에 기록되어 있을 때의 재생 모델의 예를 나타내는 도면,

도 27은 물리적으로 연속한 영역에 기록된 동화상 데이터와 이음성 데이터를 나타내는 도면,

도 28은 VOBU의 말미에 최대 15개의 더미의 더미 패킷(더미의 V_PCK)을 기록하여 VOBU의 말미를 ECC 블록의 말미에 일치시키는 상태를 나타내는 도면,

도 29는 더미 패킷으로서 사용하는 DVD-VR 규격/DVD-Video 규격에 준거한 비디오 팩(V_PCK)의 데이터 구조를 나타내는 도면,

도 30은 더미 패킷으로서 사용하는 서브픽처 팩(SP_PCK)의 데이터 구조를 나타내는 도면,

도 31은 최장 탐색 시간 T_{SEEK} 와 짧은 탐색 시간 T_{sj} 를 고려한 픽업(130)의 동작 순서를 나타내는 도면,

도 32는 인터리브 영역에 걸쳐서 동화상 데이터를 관독할 때의 픽업(130)의 동작 순서를 나타내는 도면,

도 33은 동화상 데이터와 이음성 데이터가 인터리브되어 있는 연속 데이터 영역과, 상이한 영역에 기록된 다른 이음성의 연속 데이터 영역을 나타내는 도면,

도 34는 연속 데이터 영역내의 N_A 개의 이음성 데이터 대신에, N_S 개의 ECC 블록으로 구성되는 정지 화상 데이터가 동화상 데이터에 인터리브되어 있는 데이터 구조를 나타내는 도면,

도 35는 SCR 간격과 영상의 재생 시간과의 관계를 나타내는 도면,

도 36은 P-STD의 기능 블록의 구성을 나타내고 있는 도면,

도 37은 미디어 정보 파일 MOVE0001.MIF에 의해서 관리되는 연속 데이터 영역내의 각종 파일과, 공백 영역 파일을 나타내는 도면,

도 38은 미디어 정보 파일의 데이터 구조를 나타내는 도면,

도 39는 플레이 리스트 파일의 데이터 구조를 나타내는 도면,

도 40은 연속 데이터 영역에 저장되는 동화상 파일과 인터리브 파일의 배치예를 나타내는 도면,

도 41은 연속 데이터 영역에 저장되는 동화상 파일과 인터리브 파일의 다른 배치예를 나타내는 도면,

도 42는 연속 데이터 영역에 저장되는 동화상 파일과 인터리브 파일의 또 다른 배치예를 나타내는 도면,

도 43은 동화상 파일 및 인터리브 파일을 참조하는 미디어 정보 파일을 나타내는 도면,

도 44는 동화상 파일과 인터리브 파일이 참조하는 파일일 때의 미디어 정보 파일의 데이터 구조를 나타내는 도면,

- 도 45는 인터리브 파일내의 각종 데이터의 관리 구조를 나타내는 도면,
- 도 46은 동화상 파일과 함께 인터리브 파일을 참조하는 플레이 리스트 파일의 데이터 구조를 나타내는 도면,
- 도 47은 실시예 2에서의 인터리브 파일내의 각종 데이터의 관리 구조를 나타내는 도면,
- 도 48은 플레이 리스트에서 참조되고 있지 않은 미사용 영역만이 관리 대상으로 되어 있는 상태를 명확하게 나타내는 도면,
- 도 49는 실시예 2에서의 인터리브 파일내의 각종 데이터의 다른 관리 구조를 나타내는 도면,
- 도 50은 공백 영역 파일 DISC0001.EMP를 반경 방향에 관해서 광디스크의 기록 영역의 거의 절반의 위치에 마련한 예를 나타내는 도면,
- 도 51은 영상과 이음성을 동기하여 재생할 때의 픽업(130)의 동작 순서를 나타내는 도면,
- 도 52는 본 실시예에서의 데이터의 다른 판독 순서를 나타내는 도면,
- 도 53은 공백 영역 파일 DISC0001.EMP를 구성하는 공백 영역 A~C를 반경 방향에 관해서 상이한 위치에 배치한 예를 나타내는 도면,
- 도 54는 당초의 공백 영역 파일의 일부가 포스트 리코딩 파일로서 구성된 예를 나타내는 도면,
- 도 55는 공백 영역 관리 파일의 데이터 구조를 나타내는 도면,
- 도 56은 미디어 정보 파일을 마련하지 않을 때의 데이터 구조의 예를 나타내는 도면,
- 도 57은 공백 영역 정보 파일에 데이터 전송 관리 정보를 마련한 예를 나타내는 도면,
- 도 58은 이러한 데이터 전송 관리 정보의 예를 나타내는 도면,
- 도 59는 동화상 데이터용의 공백 영역 파일을 마련한 예를 나타내는 도면,
- 도 60은 인터리브 영역용의 공백 영역 파일을 마련한 예를 나타내는 도면,
- 도 61은 포스트 리코딩 정보 파일을 마련하여, 광디스크의 국소적인 영역의 사용 상황을 관리하는 예를 나타내는 도면,
- 도 62는 논인터리브 방식으로 기록된 동화상 파일 및 이음성 파일의 물리적인 데이터 배치 및 동시 재생시의 판독 순서를 나타내는 도면,
- 도 63은 인터리브 방식으로 기록된 동화상 파일 및 이음성 파일을 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 최선의 형태

(실시예 1)

도 4는 본 실시예에 따른 데이터 처리 장치의 기능 블록의 구성을 나타낸다. 이 데이터 처리 장치는 DVD-RAM 디스크, Blu-ray 디스크(BD) 등의 광디스크(131)에, 영상 데이터 및 음성 데이터를 포함하는 동화상 데이터 스트림을 기록할 수 있고, 또한, 기록된 데이터 스트림을 재생할 수 있다.

또한, 데이터 처리 장치는 영상 및 음성을 기록한 후에 새로운 음성을 녹음하는 포스트 리코딩(post recording)을 실행할 수 있다. 포스트 리코딩을 실행하는 것에 의해, 데이터 처리 장치는 당초 녹음된 표음성(表音聲, original audio) 대신에, 새롭게 녹음한 이음성(裏音聲, substitute audio)을 영상과 동기시켜서 재생할 수 있다.

도 4에 나타내는 데이터 처리 장치는 기록 기능 및 재생 기능의 양쪽을 갖고 있다. 이들은 독립된 기능이기 때문에 분리할 수 있다. 따라서, 데이터 처리 장치는 후술하는 순서에 따른 기록 처리를 실행하는 데이터 기록 장치로서, 또는 후술하는 순서에 따른 재생 처리를 실행하는 데이터 재생 장치로서 실현된다.

그래서, 이하에서는 데이터 처리 장치의 기록 기능 및 재생 기능을 각각 나누어서 설명한다. 이하의 설명에서는, 동화상 데이터 스트림은 트랜스포트 스트림(TS)이라고 하여 설명하지만, 다음에 프로그램 스트림에도 언급한다.

도 5는 도 4에 나타내는 데이터 처리 장치의 기록 기능에 관한 구성을 나타낸다. 데이터 처리 장치는 영상 신호 입력부(100)와, 영상 압축부(101)와, 음성 신호 입력부(102)와, 음성 압축부(103)와, 트랜스포트 스트림 조립부(104)와, 더미 패킷 발생부(105)와, 기록부(120)와, 재생부(121)와, 논리 블록 관리부(141)와, 연속 데이터 영역 검출부(160)와, 기록 제어부(161)를 갖는다.

영상 신호 입력부(100)는 영상 신호 입력 단자로서, 영상 데이터를 나타내는 영상 신호를 수취한다. 영상 압축부(101)는 영상 신호의 데이터량을 압축 부호화하여 영상 데이터를 생성한다. 이 압축 부호화는, 예를 들면 ISO/IEC 13818-2의 MPEG2 비디오 압축이다. 음성 신호 입력부(102)는 음성 신호 입력 단자로서, 음성 데이터를 나타내는 음성 신호를 수취한다. 음성 압축부(103)는 음성 신호의 데이터량을 압축 부호화하여 음성 데이터를 생성한다. 이 압축 부호화는 ISO/IEC 13818-7의 MPEG2-AAC(Advanced Audio Coding) 압축이다. 음성 신호 입력부(102) 및 음성 압축부(103)는 표음성 및 이음성의 녹음 중 어느 하나의 경우에도 이용된다.

또한, 음성 압축 방식은 Dolby AC-3 압축이나 ISO/IEC 13818-3의 MPEG Audio Layer2 등이어도 무방하다.

예를 들면, 데이터 처리 장치가 비디오 리코더인 경우에는, 영상 신호 입력부(100) 및 음성 신호 입력부(102)는 각각 튜너부(도시하지 않음)의 영상 출력부 및 음성 출력부와 접속되어, 각각으로부터 영상 신호 및 음성 신호를 수취한다. 또한, 데이터 처리 장치가 무비, 캠코더 등인 경우에는, 영상 신호 입력부(100) 및 음성 신호 입력부(102)는 각각 카메라의 CCD(도시하지 않음) 및 마이크로로부터 출력된 영상 신호 및 음성 신호를 수취한다.

트랜스포트 스트림 조립부(104)(이하, 「조립부(104)」라고 기술함)는 압축 부호화된 영상 데이터와 음성 데이터를 TS 패킷으로 패킷화하여 트랜스포트 스트림(TS)을 생성한다. 더미 패킷 발생부(105)는 데이터 처리 장치가 포스트 리코딩 가능한 기록 모드로 동작하고 있을 때에, 더미 패킷을 생성한다. 더미 패킷도 또한 TS로 규정되는 패킷이다.

버퍼 메모리(164)는 도 12를 참조하면서 후술하는 바와 같이, 동화상 데이터를 일시적으로 저장하는 동화상 버퍼 메모리, 및, 이음성을 일시적으로 저장하는 음성 버퍼 메모리를 포함한다.

기록부(120)는 기록 제어부(161)의 지시에 근거하여 광헤드(픽업)(130)를 제어하여, 기록 제어부(161)로부터 지시된 논리 블록 번호의 위치로부터 TS의 비디오 오브젝트 유닛(VOBU)을 기록한다. 이 때, 기록부(120)는 각 VOBU를 32kbyte 단위로 분할하고, 그 단위로 에러 정정 부호(ECC)를 부가하여 하나의 논리 블록으로서 광디스크(131)상에 기록한다. 하나의 논리 블록의 도중에서 하나의 VOBU의 기록이 종료한 경우는, 극간을 만드는 일 없이 다음 VOBU의 기록을 연속적으로 실행한다.

재생부(121)는 픽업(130)을 거쳐서 광디스크(131)로부터 TS를 판독하여 A/D 변환 등의 처리를 하고, 각 TS 패킷을 출력한다.

논리 블록 관리부(141)는 필요에 따라서 재생부(121)를 기동하여, 광디스크(131)상에 기록되어 있는 UDF(Universal Disk Format) 파일 시스템의 공간 비트맵을 판독하고, 논리 블록의 사용 상황(사용 완료/미사용)을 파악한다. 그리고, 기록 처리의 최종 단계에서, 후술하는 FID 및 파일 엔트리를 디스크상의 파일 관리 영역으로 기입한다. 본 실시예에서는, 전원 투입시에 요구하여 공간 비트맵을 판독한다. 포스트 리코딩을 상정한 기록 모드에 의한 기록시, 포스트 리코딩 기록시 및 포스트 리코딩 재생시에는, 도중에서 공간 비트맵의 판독은 불필요하다.

연속 데이터 영역 검출부(160)(이하, 「영역 검출부(160)」라고 기술함)는 논리 블록 관리부(141)내에서 관리되고 있는 광디스크(131) 섹터의 사용 상황을 탐색하여, 미사용의 논리 블록이 최대 기록/재생 레이트 환산으로 2.6초분 연속하고 있는 연속한 공백 논리 블록 영역을 검출해 놓는다. 그리고, 당해 논리 블록 영역의 논리 블록 번호를, 논리 블록 단위의 기입이 발생할 때마다 기록부(120)로 통지하고, 또한 논리 블록이 사용 완료로 되는 것에 대해서는 논리 블록 관리부(141)에 통지한다.

기록 제어부(161)는 기록부(120)의 동작을 제어한다. 기록 제어부(161)는 미리 영역 검출부(160)에 지시를 내어서, 연속한 공백 논리 블록 영역을 검출시켜 놓는다. 그리고, 기록 제어부(161)는 논리 블록 단위의 기입이 발생할 때마다 당해 논리 블록 번호를 기록부(120)에 통지하고, 논리 블록이 사용 완료로 된 경우에는 논리 블록 관리부(141)에 통지한다. 또한, 기록 제어부(161)는 영역 검출부(160)에 대하여 연속한 공백 논리 블록 영역의 사이즈를 동적으로 검출시켜도 무방하다.

도 6은 데이터 처리 장치에 의해서 생성되는 MPEG-TS의 데이터 구조를 나타낸다. TS는 복수의 비디오 오브젝트 유닛(Video OBject Unit; VOBUnit)을 포함하고, 각 VOBUnit는 1 이상의 TS 패킷으로 구성되어 있다. 각 TS 패킷의 데이터 사이즈는 188바이트이다. TS 패킷은, 예를 들면 압축된 영상 데이터가 저장된 패킷(V_TSP), 압축된 표음성 데이터가 저장된 패킷(A_TSP) 및 장래 녹음될 이음성 데이터를 저장하기 위한 패킷(D_TSP) 등을 포함한다.

TS 패킷 V_TSP는 헤더와 영상 데이터(비디오 데이터)를 포함한다. A_TSP는 헤더와 음성(오디오 데이터)을 포함한다. D_TSP는 헤더와 이음성용 더미 데이터를 포함한다. 각각은 헤더내의 패킷 식별자(Packet ID; PID)에 의해서 식별된다. 도 6에서는, V_TSP에는 PID="0x0020", A_TSP에는 PID="0x0021", D_TSP에는 PID="0x0022"가 할당되어 있다. 또한, 다른 종류의 TS 패킷으로서, 프로그램·어소시에이션·테이블(PAT)이 저장된 패킷, 프로그램·맵·테이블(PMT)이 저장된 패킷 및 프로그램·클럭·레퍼런스(PCR)가 저장된 패킷이 존재한다. 그러나, 이들은 본 발명에서는 특별히 문제삼지 않기 때문에 설명 및 도시는 생략한다.

도 7은 MPEG-TS와, 광디스크(131)의 데이터 영역과의 관계를 나타낸다. TS의 VOBUnit는 영상의 약 0.4~1초분의 재생 시간(표시 시간)의 데이터를 포함하고 있으며, 광디스크(131)의 연속 데이터 영역에 기록된다. 연속 데이터 영역은 물리적으로 연속하는 논리 블록으로 구성되어 있고, 본 실시예에서는 이 영역에는 최대 레이트로의 영상 데이터의 재생 시간으로써 10초 내지 20초의 데이터가 기록된다. 데이터 처리 장치는 논리 블록마다 에러 정정 부호를 부여한다. 논리 블록의 데이터 사이즈는 32kbyte이다. 각 논리 블록은 2kbyte의 섹터를 16개 포함한다.

또한, 1개의 VOBUnit는 원칙으로서 그 VOBUnit의 데이터만으로 영상 및 음성의 복호가 가능하다. 또한, 하나의 VOBUnit의 데이터 사이즈는, 영상 데이터가 가변 비트 레이트이면 최대 기록 재생 레이트 이하의 범위로 변동하고, 영상 데이터가 고정 비트 레이트이면 거의 일정하다.

도 8은 기록된 데이터가 광디스크(131)의 파일 시스템에서 관리되고 있는 상태를 나타낸다. 예를 들면, UDF 규격의 파일 시스템, 또는 ISO/IEC 13346(Volume and file structure of write-once and rewritable media using non-sequential recording for information interchange) 파일 시스템이 이용된다.

도 8에서는, 연속하여 기록된 TS가 파일명 MOVIE.MPG로서 기록되어 있다. 파일내에서는 TS의 패킷 구조가 유지되어 있다. 하나의 파일은 1 또는 2 이상의 연속 데이터 영역으로 구성된다. 파일을 구성하는 파일 엔트리의 위치로서 선두 섹터 번호 또는 논리 블록 번호가 설정된다. 이 파일은 파일명 및 파일 엔트리의 위치가 파일·아이덴티티(File Identifier Descriptor; FID)로 관리되고 있다. 파일명은 FID란에 MOVIE.MPG로서 설정되고, 파일 엔트리의 위치는 ICB란에 파일 엔트리의 선두 섹터 번호로서 설정된다. 파일 엔트리는 각 연속 데이터 영역(CDA: Contiguous Data Area) a~c를 관리하는 할당 디스크립터(Allocation Descriptor) a~c를 포함한다. 도 9는 각 할당 디스크립터의 데이터 구조를 나타낸다. 할당 디스크립터는 범위 길이(Extent Length) 및 범위 위치(Extent Position)를 기술하는 필드를 갖고 있다.

또한, 하나의 파일이 복수개 영역 a~c로 나누어져 있는 이유는, 영역 a의 도중에 불량 논리 블록, 기입을 할 수 없는 PC 파일 등이 존재하기 때문이다.

도 10은 1파일과 연속 데이터 영역과의 관계를 나타내는 개념도이다. 선두의 연속 데이터 영역과 말미의 연속 데이터 영역의 데이터 사이즈는 임의의 사이즈이더라도 무방하다. 단, 그 밖의 각 연속 데이터 영역의 최소 길이는 기록시에 미리 정해져 있으며, 모두 그 최소 길이 이상의 영역이 확보되어 있다. 데이터는, 예를 들면 영역#0, #1, ..., #11의 순으로 관독된다. 현실의 관독 처리에서는 영역간에는 픽업(130)의 이동이 따르지만, 논리적으로는 연속적인 데이터로서 파악된다. 이러한 논리적인 데이터 구조를 연속 데이터 영역 체인이라고 부르기로 한다. 하나의 연속 데이터 영역 체인에 의해서 하나의 파일을 나타낼 때는, 후술하는 바와 같이 끊김 없는(seamless) 연속 재생이 보증된다. 이러한 연속 데이터 영역 체인으로부터의 데이터의 재생 처리는 뒤에서 상술한다.

또한, 선두의 연속 데이터 영역의 사이즈가 최소 데이터 사이즈 이하로 되는 것은, 예를 들면 기록된 동화상 파일의 전방 부분을 삭제한 경우이다. 또한, 말미의 연속 데이터 사이즈가 최소 데이터 사이즈 이하로 되는 것은, 예를 들면 동화상 파일의 기록시에 존재하는 연속 데이터 영역의 도중에서 기록 정지 조작을 한 경우나, 기록된 동화상 파일의 후방 부분을 삭제한 경우이다.

도 11은 도 4에 나타내는 데이터 처리 장치의 포스트 리코딩 기능에 관한 구성을 나타낸다. 광디스크(131)에는 이미 동화상 데이터가 기록되어 있다고 한다. 포스트 리코딩은 동화상 데이터 중 영상 데이터를 재생하면서, 그 영상에 동기하는 이음성을 기록하기 때문에, 새롭게 영상을 재생하는 구성 및 이음성을 기록하는 구성이 필요하게 된다.

데이터 처리 장치는 영상 표시부(110)와, 영상 신장부(111)와, 음성 출력부(112)와, 제 1 음성 신장부(113)와, 제 1 트랜스포트 스트림 분해부(165)를 갖는다.

제 1 트랜스포트 스트림 분해부(165)(이하, 「제 1 분해부(165)」라고 기술함)는 픽업(130), 재생부(121) 및 버퍼 메모리(164)를 거쳐서, 광디스크(131)에 기록된 동화상 스트림을 취득한다. 그리고, 제 1 분해부(165)는 동화상 스트림의 각 TS 패킷을 영상 데이터 패킷(V_TSP), 표음성 데이터 패킷(A_TSP)으로 분리한다. 영상 신장부(111)는 영상 데이터를 신장(복호)하여 영상 표시부(110)에서 표시한다. 제 1 음성 신장부(113)는 영상 데이터를 신장(복호)하여 음성 출력부(112)로부터 출력한다. 또한, 음성 출력부(112) 및 제 1 음성 신장부(113)는 표음성을 이음성으로 전환할 때에 이용할 수 있다.

데이터 처리 장치는 또한 포스트 리코딩용 기록 제어부(162)를 갖는다. 포스트 리코딩용 기록 제어부(162)는, 광디스크(131)상에 기록된 동화상 스트림이 처리되도록, 그 전송 경로를 제어하여 영상 및 음성의 재생을 지시한다. 이 기록 제어부(162)는 동시에 이음성의 녹음을 위한 제어를 실행한다. 즉, 기록 제어부(162)의 제어에 근거하여, 음성 압축부(103)는 음성 신호 입력부(102)에 입력된 이음성을 압축 부호화하고, 조립부(104)는 압축 부호화된 이음성 데이터를 TS로 변환한다. 그 결과, 이음성 데이터는 버퍼 메모리(164), 기록부(120) 및 픽업(130)을 거쳐서, 광디스크(131)로 이음성 파일로서 기록된다.

도 12는 데이터 처리 장치에서의 포스트 리코딩시의 데이터의 흐름을 나타낸다. 광디스크(131)상에 기록 완료된 동화상 데이터 스트림은 픽업(130)을 거쳐서 전송 속도 V_r 로 버퍼 메모리(164)의 동화상 버퍼 메모리내에 취입되고, 또한 그 동화상 데이터 스트림은 전송 속도 V_o 로 제 1 분해부(165)에 전송된다. 제 1 분해부(165)에서 영상 데이터 패킷 및 음성 데이터 패킷으로 분해되면, 영상 신장부(111) 및 제 1 음성 신장부(113)에 의해 영상 및 음성이 복호화되어 재생된다. 한편, 이음성은 음성 압축부(103)에 의해 음성 데이터로 변환되고, 다음에 조립부(104)를 거쳐서 전송 속도 A_i 로 음성 버퍼 메모리에 취입된다. 또한, 그 음성 데이터는 전송 속도 A_w 로 픽업(130)을 거쳐서 광디스크(131)에 기입된다. 동화상 데이터의 판독과 음성 데이터의 기입은 1개의 픽업(130)을 시분할적으로 교대로 전환하는 것에 의해 실현된다. 여기서, $V_r > V_o$, $A_w > A_i$ 라고 한다.

도 13은 이음성 데이터 파일내의 TS의 데이터 구조 및 광디스크(131)의 데이터 영역의 관계를 나타낸다. TS는 부호화된 이음성 데이터를 포함하는 TS 패킷(A_TSP)으로 구성된다. TS 패킷(A_TSP)은 AAC 압축 부호화된 음성 데이터에 헤더가 부가되어서 구성되어 있다. 또한, 광디스크(131)상에 96kbyte의 복수의 연속 데이터 영역이 확보되고, 그들 영역에 TS 파일이 연속해서 기록된다. 「96kbyte」는 고정 길이어도 무방하고, 예를 들면 96kbyte 내지 192kbyte의 범위로 변화시켜도 무방하다. 이는 이음성 파일의 편집이 매우 용이하게 된다. 또한, 각 영역은 서로 물리적으로 떨어져 있어도 무방하고 인접해 있어도 무방하다. 인접하는 경우는, 그들을 요구하여 1개의 연속 데이터 영역으로 파악할 수도 있다. 이 때의 연속 데이터 영역의 데이터 사이즈는 고정 길이의 정수배로 된다. 또한, 이 TS 파일도 또한 PAT, PMT 등을 각각 포함하는 패킷(도시하지 않음)을 갖는다.

다음에, 도 14는 도 4에 나타내는 데이터 처리 장치의 재생 기능에 관한 구성을 나타낸다. 이 구성 중, 도 11과 중복하는 요소에 대해서는 설명을 생략한다. 이하, 데이터 처리 장치의 제 2 트랜스포트 스트림 분해부(166)(이하, 「제 2 분해부(166)」라고 기술함), 제 2 음성 신장부(114) 및 이음성 재생용의 재생 제어부(163)를 설명한다.

제 2 분해부(166)는 버퍼 메모리(164)의 음성 버퍼 메모리로부터 이음성 파일의 TS 패킷을 취득하여, TS로부터 이음성 데이터를 분리해서 추출한다. 제 2 음성 신장부(114)는 그 이음성 데이터를 신장(복호)한다.

재생 제어부(163)는 광디스크(131)상에 기록된 동화상 파일을, 픽업(130), 재생부(121), 제 1 분해부(165), 영상 신장부(111) 및 제 1 음성 신장부(113)를 경유하는 것에 의해, 영상 및 표음성으로서 재생한다. 그리고, 이음성을 재생하는 타이

밍에 있어서, 재생 제어부(163)는 광디스크(131)상에 기록된 이음성 파일을, 픽업(130), 재생부(121), 제 2 분해부(166), 제 2 음성 신장부(114)를 경유하는 것에 의해서 재생한다. 논리 블록 관리부(141)는 판독해야 하는 TS 파일의 광디스크(131)의 저장 위치를 관리하고 있다.

도 15는 데이터 처리 장치에서의 포스트 리코딩된 이음성을 재생할 때의 데이터의 흐름을 나타낸다. 광디스크(131)상에 기록 완료된 동화상 데이터는 픽업(130)을 거쳐서 전송 속도 V_r 로 동화상 버퍼 메모리내에 취입되고, 또한, 그 동화상 데이터는 전송 속도 V_o 로 분해부(165)에 전송되며, 또한 영상 신장부(111) 및 제 1 음성 신장부(113)에 의해 영상 및 음성으로서 재생된다. 한편, 광디스크(131)상에 기록 완료된 이음성 데이터는 픽업(130)을 거쳐서 전송 속도 A_r 로 음성 버퍼 메모리내에 취입되고, 또한, 그 이음성 데이터는 전송 속도 A_o 로 분해부(166)를 거쳐서 제 2 음성 신장부(114)에 의해 이음성으로서 재생된다. 여기서, $V_r > V_o$, $A_r > A_o$ 라고 한다.

도 16은 동화상 파일과 이음성 파일을 교대로 기록하는 경우(즉, 인터리브(interleave) 방식)의 기록 물의 예를 나타낸다. 동화상용의 연속 데이터 영역은 T_{min} 이상 T_{max} 미만의 전송 시간에 전송되는 정수개(N개)의 VOBU를 포함한다(조건 1). 또한, 이음성 데이터로서도, T_{min} 이상 T_{max} 미만의 재생 시간의 정수개의 음성 프레임을 포함한다(조건 2). 동화상의 전송 시간과 음성 프레임의 재생 시간은 거의 동등하다. 그들 차의 크기는 소정값 이하라고 한다(조건 3). 또한, 동화상의 선두의 재생 타이밍(예를 들면, PTS)과 선두의 음성 프레임의 재생 타이밍은 거의 동등하여, 그들 차의 크기는 소정값(예를 들면, 1프레임 이하)이라고 한다(조건 4). 이음성용 연속 데이터 영역과 동화상용 연속 데이터 영역의 말미는 ECC 블록의 종단과 일치한다(조건 5). 그리고, T_{min} 으로서, 논인터리브(non-interleave) 방식에 의해 다른 영역에 음성용 연속 데이터 영역을 확보 가능하게 되도록(예를 들면, 수학식 7을 만족하도록), 동화상용의 연속 데이터 영역의 최소 길이를 선택한다. 이에 의해, 논인터리브 방식의 포스트 리코딩뿐만 아니라, 인터리브 방식의 포스트 리코딩도 가능해진다.

또한, 논인터리브 방식에 의한 동시 재생시에, 모두 인터리브 방식으로 기록된 이음성 데이터도 동시에 재생 가능하게 되도록 T_{min} 을 정해도 된다.

도 17은 동화상 데이터와 이음성 데이터를 포함하는 TS의 데이터 구조를 나타낸다. 인터리브 방식에 의해 이음성 데이터를 기록하는 경우의 다른 예이다. 이음성 파일의 연속 데이터 영역은 동화상 파일의 각 VOBU의 연속 데이터 영역의 물리적으로 직전에 배치된다. 이 때, 1개의 이음성용 연속 데이터 영역내에는, 직후에 배치되는 VOBU에 대응하는 이음성 데이터가 저장된다. 이음성 데이터의 연속 데이터 영역은 3개의 ECC 블록으로 구성되어 있다. 3개 중 2개의 ECC 블록(64kbyte)은 1초분의 음성 데이터에 대하여 이용된다. 1개의 ECC 블록(32kbyte)은 결함 블록 발생시의 예비로서 이용된다. 이에 의해, 동시 재생시에, 이음성 데이터의 선두로부터 판독하는 것에 의해 VOBU 단위의 랜덤 액세스가 용이하게 가능해진다. 그 결과, 영상과 이음성의 동기 재생시에 있어서, 끊김 없이 데이터를 판독하기 위해서 필요한 동화상 파일의 연속 판독량은 종래의 1/3로 된다. 사용자가 임의의 장면을 복수개 선택하여 그들 장면을 연속해서 재생하는 경우에는, 영상 신장부(111), 음성 신장부(113 및 114)에 대하여 끊김 없는 데이터의 공급을 보증할 수 있다. 또한, 후술하는 바와 같이 이음성 데이터의 연속 데이터 영역에 또한 1개의 ECC 블록(32kbyte)을 마련하여, 동화상 파일의 재생시에 중첩해야 하는 정지 화상 데이터 등을 기록할 수도 있다.

다음에, 픽업(130)의 동작 순서를 설명하면서, 광디스크(131)상에서 어떻게 영상 데이터 및 이음성 데이터가 기록되고 있는지를 설명한다.

도 18은 논인터리브 방식의 픽업의 점프 모델에 따라 영상과 이음성을 동기하여 재생할 때의 픽업(130)의 동작 순서를 나타낸다. 또한, 도 19는 버퍼 메모리(164)에서의 영상 데이터의 부호량(데이터량)과 이음성 데이터의 부호량(데이터량)과의 시간 천이를 나타낸다. 도 19의 번호 (1), (2) 등이 도 18의 (1), (2) 등에 대응한다. 또한, 도 19의 원이 부여된 번호가 도 18의 원이 부여된 동일한 번호에 대응한다.

도 20은 영상과 이음성을 동기하여 재생할 때의 픽업(130)의 보다 상세한 동작 순서를 나타낸다. 본 실시예의 주요한 특징의 하나는, 연속 데이터 영역의 데이터 길이를 종래보다도 짧게 하는 것에 있다. 단, 데이터 길이를 짧게 하는 것만으로는, 특히 재생 레이트가 높은 영상 데이터의 데이터량이 부족하기 때문에, 판독하는 동화상 데이터의 연속 데이터 영역의 수를 증가하는 것에 의해서 필요한 데이터량을 버퍼 메모리(164)내에 확보한다. 이에 의해, 이음성 데이터의 연속 데이터 영역을 왕복하는 탐색 동작의 시간 및 판독 시간 동안에도 중단되는 일 없이 영상을 재생할 수 있다.

이하, 픽업(130)의 구체적인 동작을 설명한다. 픽업(130)은 먼저 광디스크(131)상의 음성 파일의 기록 위치로부터 일정량의 이음성 데이터를 판독한다(리드#0). 이 데이터량은 이음성용의 연속 데이터 영역의 최소 데이터 길이 이상이며, 또한 최소 데이터 길이의 2배 이하이다.

그 후, 픽업(130)은 동화상 파일의 기록 위치를 탐색하여(탐색#0), 영상 데이터를 판독한다(리드#1). 데이터 재생 장치는 영상 데이터의 판독 개시 이후, 영상의 표시 및 이음성의 출력을 개시한다. 여기서도, 판독되는 영상 데이터의 데이터량은 동화상용의 하나의 연속 데이터 영역의 데이터 길이 이상이다.

리드#1이 종료하면, 픽업(130)은 동화상 파일의 다음 연속 데이터 영역을 탐색하고(탐색#1), 계속해서 영상 데이터를 판독한다(리드#2). 픽업(130)은 이러한 영상 데이터의 연속 데이터 영역에 대한 탐색 동작 및 판독 동작을 반복한다. 이 결과, 버퍼 메모리(164)내의 영상 데이터의 데이터량은 서서히 증가한다.

필요한 영상 데이터의 판독이 종료하면(리드#n), 픽업(130)은 이음성 데이터의 판독으로 되돌아간다. 즉, 픽업(130)은 n 회째의 탐색 동작에 의해서 다음 이음성 데이터의 연속 데이터 영역을 탐색하고, 그 영역으로부터 이음성 데이터를 판독한다(리드#(n+1)). 그 후는, 다시 앞서의 연속 데이터 영역의 위치로 탐색하여 되돌아간다(탐색#(n+1)).

여기서, 영상 데이터 또는 음성 데이터를 판독할 때까지 가장 시간을 필요로 하는 최악의 경우를 상정한다. 각각의 동화상 데이터의 리드가 최소 데이터 사이즈이고, 또한 탐색#(n+1)에 의해서 동화상 파일로 되돌아갔다고 하더라도, 그 위치의 데이터가, 예를 들면 연속 데이터 영역내의 최후의 섹터인 경우를 상정한다. 이 때, 픽업(130)은 다음 영상 데이터에 도달할 때까지 탐색 동작을 실행한다(탐색#(n+2)). 그리고, 다음의 연속 데이터 영역의 영상 데이터를 판독한다.

도 21은 최악의 경우에 있어서의 버퍼 메모리(164)에서의 영상 데이터의 부호량(데이터량)과 이음성 데이터의 부호량(데이터량)과의 시간 차이를 나타낸다. 먼저, 음성 버퍼에 주목하면, 리드#1에서 영상 데이터의 판독이 개시된 후 탐색#n이 완료할 때까지는, 이음성 데이터는 판독이 실행되지 않고 재생만이 실행된다. 따라서, 음성 버퍼의 데이터량은 재생중인 데이터 전송 속도 A_0 에 비례해서 감소한다.

영상 버퍼에 주목하면, 리드#1에 있어서 영상 데이터의 판독이 개시되고, 또한, 영상 및 이음성의 재생이 개시된다. 영상 버퍼내의 영상 데이터의 데이터량은, 판독시의 데이터 전송 속도를 V_r 과 재생중인 데이터 전송 속도 V_0 와의 차($V_r - V_0$)로 증가한다. 탐색#1 동안은 데이터의 판독이 중단되므로 재생 속도 V_0 에 비례해서 감소하고, 다시 판독이 개시되면 다시 속도($V_r - V_0$)로 증가한다. 그리고, 리드#n에 있어서 음성 버퍼의 데이터량이 0에 가까워지면, 음성 데이터의 판독을 위해서 탐색#n이 실행된다. 그리고, 탐색#(n+1), 1 섹터의 데이터 판독, 및 #(n+2)의 후에 영상 데이터가 판독되어, 영상 버퍼의 데이터량이 증가한다. 이하에서는, 리드#1으로부터 탐색#(n+2)까지를 1주기라고 한다.

도 20 및 도 21에 의하면, 이하와 같은 관계식이 도출된다.

$$(V_r - V_0)t_{V-CDA} = V_0 \times ((n+2) \times T_{SEEK} + t_{A-CDA})$$

$$(A_r - A_0)t_{A-CDA} = A_0 \times ((n+2) \times T_{SEEK} + t_{V-CDA})$$

단, 수학적식의 문자의 의미는 다음과 같이 정의된다.

t_{V-CDA} : 1주기 동안의 동화상용 연속 데이터 영역의 리드 시간

t_{A-CDA} : 1주기 동안의 이음성의 연속 데이터 영역의 리드 시간

T_{SEEK} : 최장 탐색 시간(광디스크(131)의 최내주와 최외주 사이의 탐색 시간)

또한, 도 20 및 도 21으로부터 명백한 바와 같이, 이음성 데이터는 1주기 동안에 한번만 판독되기 때문에, (리드#(n+1)), t_{A-CDA} 는 리드#(n+1)의 최대 판독 시간에 대응하고 있다.

수학식 16의 좌변은 가장 소요 시간을 필요로 하는 경우에 있어서 영상 버퍼에 축적되어야 하는 영상 데이터의 데이터량을 나타낸다. 수학식 16의 우변은 영상 데이터의 연속 재생에 필요한 영상 데이터량을 나타낸다. 수학식 16에 의하면, 영상 버퍼에 축적되어야 하는 영상 데이터량은, (n+2)회의 탐색에 필요로 하는 시간과 1회의 이음성 데이터의 판독 시간 동안, 영상이 재생할 수 있는 만큼의 데이터량 이상이면 되는 것을 이해할 수 있다.

수학식 17의 좌변은 음성 버퍼에 축적되어야 하는 이음성 데이터의 데이터량을 나타낸다. 수학식 17의 우변은 이음성 데이터의 연속 재생에 필요한 데이터량을 나타낸다. 수학식 17에 의하면, 음성 버퍼에 축적되어야 하는 이음성 데이터량은, (n+2)회의 탐색에 필요로 하는 시간과 영상 데이터의 판독 시간 동안, 영상이 재생할 수 있는 만큼의 데이터량 이상이면 되는 것을 이해할 수 있다.

수학식 16 및 수학식 17의 관계로부터, 이하의 수학식 18 및 수학식 19가 얻어진다.

$$t_{A-CDA} = 2 \times (n+2) \times T_{SEEK} \times A_0 / (V_r - V_0 - A_0 - A_0 \times V_0 / V_r)$$

$$t_{V-CDA} = (V_0 / (V_r - V_0)) \times ((n+2) \times T_{SEEK} + t_{A-CDA})$$

이 때, 동화상용 연속 데이터 영역의 최소 데이터량 S_{V-CDA} 는,

$$S_{V-CDA} = t_{V-CDA} \times V_r / n$$

이음성용 연속 데이터 영역의 최소 데이터량 S_{A-CDA} 는,

$$S_{A-CDA} = (t_{A-CDA} / 2) \times A_r$$

로 된다.

수학식 20에 의하면, 동화상용 연속 데이터 영역의 최소 길이 S_{V-CDA} 는, (a) 음성 데이터를 미리 판독하기 위한 2회분의 탐색 시간 및 음성 데이터를 판독하기 위한 시간과, (b) n회분의 탐색 시간과의 합계 (a+b)를 n으로 나눈 시간분의 동화상 데이터를 축적하는 데 필요로 하는 사이즈라고 한다. 한편, 이음성용 연속 데이터 영역의 최소 길이 S_{A-CDA} 는, (c) 영상 데이터를 미리 판독하기 위한 2회분의 탐색 시간 및 영상 데이터의 판독 시간과, (d) n개의 영상용 연속 데이터 영역간을 탐색하기 위한 탐색 시간과의 합계 (c+d)의 시간에 상당하는 이음성 데이터를 축적하는 데 필요로 하는 사이즈라고 한다. 또한, n을 크게 할수록 S_{V-CDA} 를 작게 할 수 있다. 한편, n이 커지면 t_{A-CDA} 는 커지기 때문에, S_{A-CDA} 도 커진다.

수학식 20 및 수학식 21내의 각 변수값은 동화상 데이터 및 이음성 데이터를 기록할 때에 미리 규정할 수 있기 때문에, 데이터 처리 장치의 포스트 리코딩용 기록 제어부(162)는 수학식 20 및 수학식 21에 근거하여 동화상용의 연속 데이터 영역의 최소값 S_{V-CDA} 및 이음성용의 연속 데이터 영역의 최소값 S_{A-CDA} 를 결정한다. 논인터리브 방식의 포스트 리코딩 모드에 의해 동화상 기록하는 경우, 이 기록 제어부(162)는 영역 검출부(160)에 그 최소값 이상의 연속 데이터 영역을 검색시켜서 그 영역을 확보한다. 그 후, 기록 제어부(162)는 기록부(120)에 지시하여 먼저 동화상 데이터를 기록하고, 그 후에 이음성 데이터를 기록할 수 있다.

본 실시예로서, $T_{SEEK} = 1.2$ 초, $V_0 = 15.57$ Mbps, $A_0 = 0.256$ Mbps, $V_r = 20$ Mbps, $n = 7$ 이라고 하면, 영상용 연속 데이터 영역의 최소값은 7.9초분(t_{V-play}), 음성용 연속 데이터 영역의 최소값은 54.3초분(t_{A-play}), 영상용 데이터 사이즈는

15.3Mbyte(S_{V-CDA}), 음성용 데이터 사이즈는 1.7Mbyte(S_{A-CDA}), 영상 버퍼 사이즈는 77.7Mbit, 음성 버퍼 사이즈는 27.5Mbit로 된다. n은 영상 버퍼 사이즈, 및 음성 버퍼 사이즈의 합계와, 연속 데이터 영역의 최소 길이와의 관계는 트레이드오프의 관계로서, 메모리 사이즈가 현실적인 범위에서 선택하였다.

본 실시예에서는 또한 연속 데이터 영역내의 결함률 및 디코더 모델에서의 지연을 고려하여, 연속 데이터 영역의 최소 데이터 길이는, 동화상 데이터에 대해서는 재생 시간으로써 약 10초로 하고 있다. 또한, 이음성 데이터에 대해서는 인터리브 방식의 이음성 데이터 영역이 기록된 경우의 동화상 데이터의 축적 지연을 고려하여, 재생 시간으로써 약 100초의 데이터량을 저장할 수 있으면 된다고 하고 있다.

종래, 동화상 데이터에 대해서는 재생 시간으로써 최저 22초~23초 정도는 필요로 되고 있었던 점과 비교하면, 대폭으로 최소 데이터 길이가 짧게 되어 있다. 이에 의해, 10초 정도라고 하는 실용적인 시간 길이 조합의 플레이 리스트가 작성 가능하게 된다. 또한, 동화상의 편집 등에 의해서 짧은 공백 데이터 영역이 많이 존재하게 되더라도, 연속 데이터 영역의 확보가 비교적 용이하다. 또한, 본 실시예에 의하면 약 100초의 이음성용의 연속 데이터 영역을 확보할 필요가 생기고 있지만, 일반적으로 음성 데이터의 데이터량은 동화상 데이터의 데이터량보다도 충분히 작은 것, 및, 상술한 동화상 데이터에 대한 이점을 감안하면, 문제로는 되지 않는다.

또한, 동화상용의 연속 데이터 영역의 최소 길이는 10초로 했지만, 가상적인 편집을 실시하는 경우는, 보다 짧은 연속 데이터 영역의 선택을 행하더라도 연속 재생은 보증되는 경우가 있다. 이는, 7개의 연속 데이터 영역을 판독하는 데 필요한 데이터량을 축적할 수 있으면 되기 때문에, 몇 개의 연속 데이터 영역이 짧더라도 다른 것이 길어서 그 만큼을 커버할 수 있는 것이면, 연속 재생은 보증된다. 단, 그럼에도 불구하고 적어도 1개의 연속 데이터 영역의 길이는 1회의 최대 탐색 시간분의 재생 데이터를 축적할 수 있는 만큼의 길이는 필요하다.

여기까지는, 데이터 스트림을 트랜스포트 스트림이라고 하여 설명하였다. 그러나, 본 발명은 데이터 스트림이 프로그램 스트림이어도 마찬가지로 적용할 수 있다.

도 22는 프로그램 스트림의 데이터 구조를 나타낸다. 이 프로그램 스트림은 DVD-VR 규격에 준거하는 스트림이다. 프로그램 스트림은 비디오 오브젝트 유닛(Video OBject Unit; VOB)을 복수개 포함하고 있다. 각 VOB는 비디오 데이터가 저장된 비디오 팩(V_PCK) 및 오디오 데이터가 저장된 오디오 팩(A_PCK)을 복수개 포함한다. 일반적으로 「팩」이란, 패킷의 하나의 예시적인 형태로서 알려져 있다.

VOB의 선두는 시퀀스 헤더를 포함하는 V_PCK로부터, 또는 DVD-VR 규격의 RDI_PCK로부터 시작된다. 비디오 팩은 재생 시간으로 하면 0.4초 내지 1초분의 데이터를 포함한다. 비디오 팩(V_PCK)은 팩 헤더로 압축된 비디오 데이터로 구성되어 있다. 비디오 데이터는 또한 I프레임, P프레임, B프레임의 각 프레임의 데이터를 포함하고 있다. 도 22는 비디오 데이터의 선두에 I프레임의 일부가 저장되어 있는 예를 나타낸다. 한편, 오디오 팩(A_PCK)에서는 비디오 팩의 비디오 데이터 대신에 오디오 데이터가 포함된다. 또한, 하나의 VOB의 데이터 사이즈는, 비디오 데이터가 가변 비트 레이트이면 최대 기록 재생 레이트 이하의 범위로 변동한다. 비디오 데이터가 고정 비트 레이트이면 VOB의 데이터 사이즈는 거의 일정하다.

도 22에 나타내는 예는 동화상 데이터를 나타내는 프로그램 스트림이지만, 이음성 데이터의 프로그램 스트림의 VOB에는 비디오 팩은 존재하지 않고, 오디오 팩(A_PCK)만이 존재한다. 또는, 이음성 데이터는 엘리먼트리 스트림이어도 무방하다.

도 23은 인터리브 방식으로 기록된 동화상 데이터 및 음성 데이터의 판독에 관한 디코더 모델을 나타낸다. 이 모델은 도 15에 나타내는 기능 블록에 상당한다. 도 23에서는, 동화상 데이터 판독시의 데이터 전송 속도(V_r)를 15.57Mbps로 하고, 이음성 데이터 판독시의 데이터 전송 속도(A_r)를 0.256Mbps로 하고 있다. 영상과 이음성을 동기 재생할 때는, 통상 재생보다도 256kbps분만큼 판독 레이트를 올릴 필요가 있다.

도 23에서, 동화상 데이터는 상단의 기능 블록으로 보내어지고, 이음성 데이터는 하단의 기능 블록으로 보내어진다. PS 버퍼 및 오디오 버퍼는 버퍼 메모리(164)에 의해서 실현된다. 한편, 상단의 P-STD(프로그램 스트림·시스템 타겟 디코더)는 입력된 프로그램 스트림을 영상 및 표음성으로 분리해서 각각을 복호화한다. P-STD는 도 15에서의 제 1 분해부(165), 영상 신장부(111) 및 제 1 음성 신장부(113)에 상당한다. 하단의 오디오 디코더는 이음성 데이터를 복호화한다. 오디오 디코더는 제 2 분해부(166) 및 제 2 음성 신장부(114)에 상당한다.

예를 들면, 이음성 데이터의 프로그램 스트림은, 이음성 데이터 외에 정지 화상(JPEG 등)이나 그래픽스(PNG 등)를 포함하는 포스트 리코딩된 데이터 스트림으로 할 수 있다. 또한, 여기서 말하는 「정지 화상」이란, 예를 들면 자연(비인공) 물건을 대상으로 한 화상을 의도하고 있고, 그래픽스는 컴퓨터상에서 작성된 인공적인 화상을 의도하고 있다. 단, 이들은 사용자 등이 화상을 관리할 목적으로 구별되어 있을 뿐이다. 이하의 설명에서는 한쪽으로만 언급하는 경우가 있지만, 이는 설명의 편의를 위해서이다. 어떤 것이더라도 적용 가능하다. 도 24는 정지 화상을 포함하는 프로그램 스트림에 대응한 디코더 모델을 나타낸다. 동화상 스트림의 재생 처리는 P-STD에 따른다. 각 데이터는 제 2 분해부(166)에 의해서 팩의 종류에 따라서 분리되고, 이음성용의 포스트 리코딩 오디오 버퍼, JPEG 버퍼, PNG 버퍼에 보내어진다. 각 버퍼 사이즈는 미리 정해져 있다. 예를 들면, 이음성용 버퍼의 사이즈는 이음성 데이터의 저장 영역(도 16에 나타내는 이음성용 연속 데이터 영역)의 데이터 사이즈와 동일하다고 한다. 정지 화상용의 버퍼 사이즈도 마찬가지이다. 동화상 데이터의 영상, 표음성, 이음성, 정지 화상 등의 출력은 사용자의 희망에 따라서 선택되고, 출력의 대상, 순서 등에 따라서 데이터가 구축된다.

데이터 처리 장치는 각 버퍼에서 재생해야 하는 데이터의 오버플로우나 언더플로우가 발생하지 않도록 데이터를 관독할 필요가 있다. 관독을 효율적으로 실행하기 위해서, 광디스크(131)상에 동화상용 연속 데이터 영역과 이음성용 연속 데이터 영역에 관해서 각각의 기록 어드레스와 기록 사이즈를 기록해도 된다.

도 25는 동화상 데이터와, 이음성 데이터 또는 정지 화상 데이터(또는, 그래픽스 데이터)가 물리적으로 떨어진 영역에 기록되어 있을 때(논인터리브 방식)의 재생 모델의 예를 나타낸다. 광디스크상에는 동화상 데이터가 최소 데이터 길이 S_{V-CDA} 의 연속 데이터 영역에 저장되고, 이음성 데이터, 정지 화상 데이터 등을 포함하는 포스트 리코딩 데이터가 최소 데이터 길이 S_{A-CDA} 의 연속 데이터 영역에 저장되어 있다. 예러 정정을 실행하는 ECC 블록의 뒤에 마련된 스위치는, 픽업이 동화상 데이터의 연속 데이터 영역과 포스트 리코딩된 데이터의 연속 데이터 영역 사이에 걸친 타이밍으로 전환한다. 다음의 처리는 도 24를 참조하여 설명한 바와 같이 실행된다.

한편, 도 26은 동화상 데이터와, 이음성 데이터 또는 정지 화상 데이터(또는, 그래픽스 데이터)가 물리적으로 연속한 영역에 기록되어 있을 때의 재생 모델의 예를 나타낸다. 이 때는, 이음성 데이터가 복수의 동화상 데이터간에 인터리브되어서 기록되어 있는 상태이다. 거의 동일한 재생 타이밍의 영상 프레임 및 이음성 프레임 등을 인접하여 기록하는 것에 의해, 양쪽의 데이터를 버퍼 B_T 에 한번에 관독할 수 있기 때문에, 픽업(130)의 탐색 동작의 횟수를 저감할 수 있다. 동화상 데이터 및 이음성 데이터의 출력은 스위치에 의해서 전환되어서 각 버퍼에 보낼 수 있다. 다음의 처리는 도 24를 참조하여 설명한 바와 같이 실행된다.

도 27은 인터리브 방식에 의해 동화상 데이터와 이음성 데이터를 기록했을 때의 예를 나타낸다. 도 63과 마찬가지로, 동화상 데이터의 데이터 길이는 최소 길이 이상 최소 길이의 2배 미만이다. 동화상 데이터 및 이음성 데이터의 데이터 길이는 수학식 16 내지 수학식 21에 따른 길이로 한다. 또한, 도 63과 마찬가지로, 이음성 데이터용 연속 데이터 영역에 포함되는 이음성 데이터의 전송 시간(또는, 재생 시간)과, 물리적으로 직후에 기록되는 동화상 데이터용 연속 데이터 영역에 포함되는 영상 데이터의 전송 시간(또는, 재생 시간)은 동등하다고 한다.

이에 의해, 부분 삭제 등의 동화상의 편집을 실행했을 때에도, 편집 개소 전후의 연속 데이터 영역을 재구축하여, 용이하게 이음성 데이터 등과 동화상 데이터를 연속적으로 배치하여 실행할 수 있다.

단, 이 경우 논인터리브 방식에 따른 상이한 연속 데이터 영역으로의 이음성 데이터 영역으로의 실시간의 애프터 리코딩은 가능하더라도, 인터리브된 이음성 데이터 영역으로의 실시간으로 애프터 리코딩하는 것은 곤란하다.

또한, 동화상 데이터 및 이음성 데이터의 최소 길이가 수학식 8~수학식 15에 따른 길이라고 하면, 인터리브된 이음성 데이터 영역으로의 실시간으로 애프터 리코딩하는 것은 가능하게 된다. 그러나, 한편 영상 데이터의 최소 길이는 연장해 버린다.

도 28은 동화상 파일이 MPEG 프로그램 스트림으로 구성되고, 또한 동화상 파일을 인터리브 방식의 포스트 리코딩도 가능해지도록 기록한 경우에, VOBU의 말미에 최대 15개의 더미의 더미 패킷(더미의 V_PCK)을 기록하여 VOBU의 말미를 ECC 블록의 말미에 일치시키는 상태를 나타낸다. 도 16을 참조하면서 설명한 제 5 조건에 의하면, 이음성용 연속 데이터 영역의 말미는 ECC 블록의 중단과 일치한다(조건 5). 그러나, 포스트 리코딩 가능한 기록 모드에서 생성된 N개의 VOBU

의 합계 사이즈는 ECC 블록의 정수배로 된다고는 한정되지 않는다. 그래서, 더미 패킷을 삽입하여 이음성용의 연속 데이터 영역의 직전의 VOBU의 말미와 ECC 블록의 말미를 일치시킨다. 또한, N_A 는 이음성 데이터 영역의 ECC 블록수를 나타낸다.

도 29는 더미 패킷으로서 사용하는 DVD-VR 규격/DVD-Video 규격에 준거한 비디오 팩(V_PCK)의 데이터 구조를 나타낸다. 더미의 V_PCK는 1바이트분의 비디오 데이터(0x00)를 포함하는 비디오 스트림과 패딩 스트림을 갖는다. 더미의 V_PCK에 포함되는 비디오 데이터는 1바이트분보다 많아도 되지만, 더미 패킷인 이상 적은 편이 바람직하다.

또한, 데이터 처리 장치는 더미 패킷으로서 서브픽처 팩(SP_PCK)을 대신하여 기록할 수도 있다. 재생시는 SP_PCK을 무시하면 된다. 또한, 더미 패킷으로서 서브픽처 팩을 기록해도 된다. 도 30은 더미 패킷으로서 사용하는 서브픽처 팩(SP_PCK)의 데이터 구조를 나타낸다. 서브픽처 팩은 서브픽처 유닛(SPU)을 포함하고 있다. 그 팩내에 데이터가 없는 것을 나타내기 위해서, 팩내의 서브픽처 유닛의 선두 2바이트를 특정한 값("0x0000")으로 설정하면 된다.

동화상 데이터내에 이음성용 더미 데이터를 마련할 때에는, 편집의 편의를 위해서, 그 이음성용 더미 데이터와 동일한 프레젠테이션 타임 스탬프를 가지는 음성 프레임을 마련해도 된다. 이에 의해, 이음성 파일의 음성 데이터를 동화상 파일내에 기록할 때의 처리가 간단화될 수 있다.

인터리브 방식에 의한 동시 재생에 관해서, 지금까지의 설명은, 동화상 데이터와 이음성 데이터는 기록되어 있는 순으로 관독된다고 하여 설명하였다. 그러나, 몇 개의 짧은 장면(예를 들면, 5초 단위)을 선택해서 플레이 리스트를 작성하여, 플레이 리스트에 따라서 재생할 때에는, 도 31에 나타내는 픽업 이동 모델을 적용할 수 있다. 도 31은 최장 탐색 시간 T_{SEEK} 와 짧은 탐색 시간 T_{sj} 를 고려한 픽업(130)의 동작 순서를 나타낸다. 원으로 둘러싸인 번호 1~4가 1주기이다. 이음성 데이터와 동화상 데이터가 연속해서 배치되어 있을 때에는, 항상 최장 탐색 시간 T_{SEEK} 에 근거하여 관독해야 하는 데이터량을 결정하지 않아도 된다. 그래서, 적어도 이음성 데이터로부터 동화상 데이터로 픽업(130)이 이동할 때의 탐색 시간을 짧은 탐색 시간 $T_{sj}(<T_{SEEK})$ 로 대체할 수 있다.

사용자가 선택한 장면이 인터리브 영역에 걸치는 경우는 도 32에 나타내는 픽업 이동 모델을 적용할 수 있다. 도 32는 인터리브 영역에 걸쳐서 동화상 데이터를 관독할 때의 픽업(130)의 동작 순서를 나타낸다. 도 32의 (4)와 (7)이 걸치는 경우의 처리이다. 도 32의 원으로 둘러싸인 번호 (4), (5), (6), (7)의 처리가 도 31의 원으로 둘러싸인 번호 (4)의 처리에 대응한다. 즉, 인터리브 영역의 조금 전부터 동화상 데이터를 관독하고(4), 인터리브 영역에 포함되는 음성 데이터(사선 부분)를 조금 관독한다(5). 그 후, 동화상 데이터의 선두를 탐색해서(6) 이동하고, 동화상 데이터의 선두 부분을 관독한다(7). (1)~(7)이 1주기이며, 이후의 처리는 다음 주기에서 마찬가지로 실행된다. 또한, 인터리브 영역내에서는 탐색 동작을 실행하지 않는다고 하더라도 무방하다. 즉, 관독 대상으로 되는 영역에 이를 때까지의 동안에도 데이터의 관독을 계속하고, 그 영역에 도달하면 그 후는 통상의 관독 동작을 실행한다. 이에 의해, 탐색 동작을 실행하기보다도, 관독 동작을 계속하는 편이 픽업(130)의 이동 시간의 손실이 적게 되는 경우가 있다.

도 33은 동화상 데이터와 이음성 데이터가 인터리브되어 있는 연속 데이터 영역과, 상이한 영역에 기록된 다른 이음성의 연속 데이터 영역을 나타낸다. 데이터 스트림은 동화상 데이터용 연속 데이터 영역간에 이음성 데이터용 연속 데이터 영역이 확보된 인터리브 구조에 의해서 기록되어 있다. 사용자가 지정한 재생 구간을 재생하기 위해서 필요한 동화상 데이터가, 3개의 동화상 데이터용 연속 데이터 영역에 걸쳐서 저장되어 있다고 한다. 또한, 영상과 동기해서 재생되는 이음성이, 인터리브되어 있는 이음성 데이터용 연속 데이터 영역이 아니라, 논인터리브 방식으로 기록된 연속 데이터 영역에 배치되어 있다고 한다. 동화상용의 연속 데이터 영역간에는, 재생의 대상이 아닌 이음성 데이터가 2개소 존재하기 때문에, 픽업(130)은 그 영역을 스킵해서 이동한다. 또한, 동화상용 연속 데이터 영역의 최종 ECC 블록의 일부가 UDF 규격의 파일 테일(File Tail)인 경우에는, 그 2개소의 파일 테일을 검출해서 스킵한다. 이로부터, 2개소의 파일 테일과 2개소의 이음성 데이터용 연속 데이터 영역을 스킵하게 된다.

다음에, 이음성 데이터 대신에 정지 화상 데이터를 인터리브하는 예를 설명한다. 도 34는 연속 데이터 영역내의 N_A 개의 이음성 데이터 대신에, N_S 개의 ECC 블록으로 구성되는 정지 화상 데이터가 동화상 데이터에 인터리브되어 있는 데이터 구조를 나타낸다. 또한, 정지 화상 데이터를 재생할지, 또는 논인터리브 방식으로 기록된 다른 연속 데이터 영역에 기록된 이음성을 재생할지는 사용자가 임의로 선택 가능하다. 이음성이 재생되는 경우에는, 데이터 처리 장치는 도 33에 나타낸 순서와 마찬가지로의 순서에 의해서 픽업(130)을 시켜서 정지 화상용 데이터 영역을 스킵하면 된다.

이하, 정지 화상 데이터 영역을 설명한다. 정지 화상용의 데이터 영역은 N_S 개의 ECC 블록의 데이터 영역에 상당한다. N_S 개의 ECC 블록내의 정지 화상 데이터는 전체로 1개의 파일로서 구성되어도 무방하고, 하나의 정지 화상용 데이터 영역이 하나의 파일을 포함해도 무방하다. VOBU의 뒤에 정지 화상 데이터를 배치할 때에는, 그 사이에 N_g 개 이하의 미사용 섹터가 존재하고 있어도 된다. 미사용 섹터수 N_g 는 1ECC 블록 미만, 즉 15섹터 이하라고 한다.

정지 화상용 연속 데이터 영역의 인터리브 간격은 프로그램 스트림의 경우, SCR값을 사용하여 범위를 지정할 수 있다. 여기서, 예를 들면 P-STD에 입력되는 타이밍인 T_{min} 이상, $T_{max}(=T_{min}+1)$ 이하(예를 들면, 6초 이상, 7초 이하)의 SCR 간격 상당으로 정지 화상용 연속 데이터 영역을 배치할 수 있다. 이에 의해, 동화상 데이터를 재생하면서 실시간으로 N_A 개의 ECC 블록내에 정지 화상 데이터를 기입할 수 있다.

상술한 정지 화상용 연속 데이터 영역의 인터리브 간격은, 그 사이에 존재하는 동화상 데이터용 연속 데이터 영역의 데이터 길이 및 영상의 재생 시간과 밀접하게 관련된다. 도 35는 SCR 간격(즉, 전송 시간)과 영상의 재생 시간과의 관계를 나타낸다. 재생 시간으로 파악하면, 정지 화상용 연속 데이터 영역간에는, $(T_{min}+1)$ 이상 또한 $(T_{min}+2)$ 미만의 기간에 재생할 수 있는 동화상 데이터(프레임)를 포함할 필요가 있다. 이러한 동화상 데이터에는 SCR값(즉, 전송 시각)이 T_{min} 이상, $(T_{min}+2)$ 미만의 데이터가 포함되게 된다. 이는 MPEG2 규격의 시스템 타겟 디코더가 최대 1초의 재생 지연을 허용하고 있는 것이 관계한다. 도 36은 프로그램 스트림용의 시스템 타겟 디코더인 P-STD의 기능 블록의 구성을 나타내고 있다. 즉, 도 35에 나타내는 바와 같이, SCR 간격이 T_{min} 이상 $(T_{min}+1)$ 미만의 데이터에는, 재생 시간이 $(T_{min}+1)$ 이상 $(T_{min}+2)$ 이하의 데이터가 포함된다. 재생 시간이 반대로 $(T_{min}+1)$ 이상 $(T_{min}+2)$ 이하의 동화상 데이터에는, SCR 간격이 T_{min} 이상 $(T_{min}+2)$ 의 동화상 데이터가 포함된다. 이상으로부터, 예를 들면 재생 시간이 6초~7초의 데이터는 SCR 값이 5~7초의 데이터에 대응한다.

또한, 본 실시예에서는, 예를 들면 결함 블록이 연속 데이터 영역내에 포함되는 경우를 고려하고 있지 않다. 그래서, 허용할 수 있는 최대 결함률을 K 로 하고, 그 결함률을 고려해서 버퍼 메모리(164)내에 확보해야 하는 영상 데이터량을 결정한다.

도 19의 타이밍 차트의 최악의 경우에, ECC 블록의 결함률을 고려하면 이하와 같이 된다.

$$(K'Vr - Vo)t_{v-CDA} = Vo \times ((n+2) \times T_{SEEK} + t_{A-CDA})$$

$$(K'Ar - Ao)t_{A-CDA} = Ao \times ((n+2) \times T_{SEEK} + t_{v-CDA}) \times 2$$

$$K' = 1 - K$$

동화상용 연속 데이터 영역의 판독 시간의 n 배는 이하와 같다.

$$t_{v-CDA} = \frac{(n+2) \times Vo T_{SEEK} (1 + Ao / (K'Vr))}{(K'Vr) - Vo - Ao - AoVo / (K'Vr)}$$

동화상용 연속 데이터 영역의 최소 재생 시간은 이하와 같다.

$$\begin{aligned}
 t_{V\text{-play}} &= t_{V\text{-CDA}} \times (K'Vr) / (n Vo) \\
 &= \frac{1}{n} \times \frac{(K'Vr) \times (n+2) \times T_{\text{SEEK}} (1+Ao/(K'Vr))}{(K'Vr)-Vo - Ao - AoVo/(K'Vr)}
 \end{aligned}$$

동화상용 연속 데이터 영역의 최소 사이즈는 이하와 같다.

$$S_{V\text{-CDA}} = t_{V\text{-CDA}} \times Vr / (n Vo)$$

동화상용 버퍼 사이즈는 이하와 같다.

$$B_V = Vo \times (3 \times T_{\text{SEEK}} + t_{A\text{-CDA}})$$

음성용 연속 데이터 영역의 최대의 판독 시간(최소값의 2배)은 이하와 같다.

$$t_{A\text{-CDA}} = \frac{2 \times (n+2) \times AoT_{\text{SEEK}}}{(K'Vr)-Vo - Ao - AoVo/(K'Vr)}$$

음성용 연속 데이터 영역 최소 재생 시간은 이하와 같다.

$$\begin{aligned}
 t_{A\text{-play}} &= (t_{A\text{-CDA}}/2) \times (K'Vr) / Ao \\
 &= \frac{K'Vr \times (n+2) \times T_{\text{SEEK}}}{(K'Vr)-Vo - Ao - AoVo/(K'Vr)}
 \end{aligned}$$

음성용 연속 데이터 영역의 최소 사이즈는 이하와 같다.

$$S_{A\text{-CDA}} = Vr \times \frac{t_{A\text{-CDA}}}{2}$$

음성용 버퍼 사이즈는 이하와 같다.

$$B_A = (K'Ar - Ao)t_{A\text{-CDA}}$$

여기서, 수학식 16은 수학식 22로 대체할 수 있고, 수학식 17은 수학식 23으로, 수학식 18은 수학식 29로, 수학식 19는 수학식 25로, 수학식 20은 수학식 27로, 수학식 21은 수학식 31로 각각 대체할 수 있다. 이에 의해 연속 데이터 영역을 마련하기 쉬워진다. 연속 데이터 영역을 확보할 때에, 모든 ECC 블록이 연속적으로 사용 가능한 등의, 결함 블록이나 정지 화상 파일을 포함하지 않는 완전히 연속한 미사용 영역이 아니어도 무방하다. 즉, 연속성의 조건이 완화되게 된다.

예를 들면, $T_{SEEK}=1.2$ 초, $V_0=15.57$ Mbps, $A_0=0.256$ Mbps, $V_r=20$ Mbps, $n=7$, $K=0.02$ 라고 하면, 영상용 연속 데이터 영역의 최소값은 8.6초분(t_{v-play}), 음성용 연속 데이터 영역의 최소값은 59.3초분(t_{A-play}), 영상용 데이터 사이즈는 17.0Mbyte(S_{v-CDA}), 음성용 데이터 사이즈는 1.9Mbyte(S_{A-CDA}), 영상 버퍼 사이즈는 80.2Mbit, 음성 버퍼 사이즈는 30.0Mbit로 된다. 이상과 같이, 결합률을 고려하는 것에 의해 연속 데이터 영역의 최소 길이는 커진다.

또한, 동화상용 연속 데이터 영역내에 결합률과는 상이한 빈도로 동화상 데이터 이외의 데이터 부분이 조금 혼입해 있더라도 무방한 것으로 하고, 그 데이터 부분의 건너뛰면서 관독하는 시간을 T_{sv} 라고 한다. 또한, 음성용 연속 데이터 영역내에도 음성 데이터 이외의 데이터 부분이 조금 혼입해 있더라도 무방한 것으로 하고, 그 데이터 부분의 건너뛰면서 관독하는 시간을 T_{sa} 라고 한다. 그리고, T_{sv} 와 T_{sa} 의 합계를 T_s 라고 한다. 예를 들면, T_{sv} 가 동화상용 연속 데이터 영역의 최종 ECC 블록의 일부가 UDF 규격의 파일 테일(File Tail)인 경우는(실시예 1 참조), 1ECC 블록분의 건너뛰면서 관독하는 시간을 T_{ECC} 라고 하고, n 개의 연속 데이터 영역이 모두 파일 테일(File Tail)을 포함한 경우라고 하면, T_s , T_{sv} , T_{sa} 는 수학식 33 내지 수학식 35로 표현할 수 있다.

$$T_s = T_{sv} + T_{sa}$$

$$T_{sv} = n \times T_{ECC}$$

$$T_{sa} = 0$$

다음에, 도 19의 타이밍 차트의 최악의 경우에, 건너뛰면서 관독하는 시간을 고려하면 이하와 같이 된다.

$$(K'V_r - V_0)t_{v-CDA} = V_0 \times ((n+2) \times T_{SEEK} + T_s + t_{A-CDA})$$

$$(K'A_r - A_0)t_{A-CDA} = A_0 \times ((n+2) \times T_{SEEK} + T_s + t_{v-CDA}) \times 2$$

$$K' = 1 - K$$

동화상용 연속 데이터 영역의 관독 시간의 n 배는 이하와 같다.

$$t_{v-CDA} = \frac{V_0 \times [(n+2) \times T_{SEEK} + T_s] (1 + A_0 / (K'V_r))}{(K'V_r) - V_0 - A_0 - A_0V_0 / (K'V_r)}$$

동화상용 연속 데이터 영역의 최소 재생 시간은 이하와 같다.

$$t_{V-play} = t_{V-CDA} \times (K' V_r) / (n V_o)$$

$$= \frac{1}{n} \times \frac{V_o \times [(n+2) \times T_{SEEK} + T_s] (1 + A_o / (K' V_r))}{(K' V_r) - V_o - A_o - A_o V_o / (K' V_r)}$$

동화상용 연속 데이터 영역의 최소 사이즈는 이하와 같다.

$$S_{V-CDA} = t_{V-CDA} \times V_r / (n V_o)$$

동화상용 버퍼 사이즈는 이하와 같다.

$$B_v = V_o \times (3 \times T_{SEEK} + t_{A-CDA})$$

이음성용 연속 데이터 영역의 최대 판독 시간(최소 판독 시간의 2배)은 이하와 같다.

$$t_{A-CDA} = \frac{2 \times A_o [(n+2) T_{SEEK} + T_s]}{(K' V_r) - V_o - A_o - A_o V_o / (K' V_r)}$$

이음성용 연속 데이터 영역의 최소 재생 시간은 이하와 같다.

$$t_{A-play} = (t_{A-CDA} / 2) \times (K' V_r) / A_o$$

$$= \frac{K' V_r \times [(n+2) T_{SEEK} + T_s]}{(K' V_r) - V_o - A_o - A_o V_o / (K' V_r)}$$

이음성용 연속 데이터 영역의 최소 사이즈는 이하와 같다.

$$S_{A-CDA} = V_r \times \frac{t_{A-CDA}}{2}$$

이음성용 버퍼 사이즈는 이하와 같다.

$$B_A = (K' A_r - A_o) t_{A-CDA}$$

또한, 사용자가 동화상 파일의 임의의 구간과 음성 파일을 동시 재생하는 포스트 리코딩 재생을 고찰한다. 구체적으로는, 도 33에 나타내는 바와 같이, 동화상 데이터와 음성 데이터가 교대로 기록되어 있고, 그 동화상 데이터 중 사용자가 지정한

구간과 다른 영역에 기록된 음성 파일을 조합하여 포스트 리코딩 재생하는 경우를 상정하면, 최악의 경우 사용자가 지정한 1구간의 동화상용 연속 데이터 영역내에 인터리브된 음성용 연속 데이터 영역이, 도 33에 나타내는 바와 같이 2개 포함되게 된다. 또한, 파일 테일도 2개 포함되게 된다. 이 경우, 음성용 연속 데이터 영역의 건너뛰면서 판독하는 시간을 T_{A-CDA} 라고 하면, T_S , T_{SV} , T_{SA} 는 수학적식 41 내지 수학적식 43으로 대체할 수 있다.

$$T_S = T_{SV} + T_{SA}$$

$$T_{SV} = 2 \times n \times T_{ECC} + 2 \times n \times T_{A-CDA}$$

$$T_{SA} = 0$$

수학적식 44를 만족하도록 음성용 연속 데이터 영역의 최소값을 마련하고, 또한, 지정하는 동화상용 연속 데이터 영역의 길이를 수학적식 40을 만족하도록 하면, 포스트 리코딩 재생시에 제 1 트랜스포트 스트림 분해부(165)에 대하여 연속적으로 재생해야 하는 데이터를 송부할 수 있다. 즉, 재생해야 하는 데이터를 디코더에 연속해서 공급할 수 있다.

예를 들면, $T_{SEEK}=1.2$ 초, $V_0=15.57$ Mbps, $A_0=0.256$ Mbps, $V_r=20$ Mbps, $n=7$, $K=0.02$, 인터리브하는 이음성용 연속 데이터 영역을 10초분으로 하면, 영상용 연속 데이터 영역의 최소값은 10.7초분(t_{v-play}), 음성용 연속 데이터 영역의 최소값은 71.4초분(t_{A-play}), 영상용 데이터 사이즈는 21.3Mbyte(S_{v-CDA}), 음성용 데이터 사이즈는 2.3Mbyte(S_{A-CDA}), 영상 버퍼 사이즈는 85.1Mbit, 음성 버퍼 사이즈는 36.1Mbit로 된다. 이상과 같이, 인터리브 방식에 의해 동화상 데이터와 이음성 데이터 영역을 기록하는 경우는, 영상용 연속 데이터 영역의 최소값이 인터리브하지 않는 경우와 비교해서 커진다.

(실시예 2)

다음에, 본 발명에 따른 데이터 처리 장치의 실시예 2를 설명한다. 본 실시예에 따른 데이터 처리 장치의 구성은 도 4에 나타내는 실시예 1의 데이터 처리 장치의 구성과 동일하다. 따라서, 데이터 처리 장치의 각 구성요소의 설명은 생략한다.

본 실시예에서는, 데이터 처리 장치는 이하에 설명하는 데이터 구조를 이용하여, 실시예 1에서의 동화상 파일, 이음성 파일, 정지 화상 파일, 광디스크(131)의 공백 영역 등을 관리하여, 보다 효율적으로 각 데이터의 판독, 및 공백 영역으로의 데이터의 기입을 실현한다.

도 37은 미디어 정보 파일 MOVE0001.MIF에 의해서 관리되는 연속 데이터 영역내의 각종 파일과, 공백 영역 파일을 나타낸다. 이제, 포스트 리코딩 가능한 기록 모드에 의해서 동화상 데이터 MOVE0001.MPG의 기록이 개시되면, 데이터 처리 장치의 포스트 리코딩용 기록 제어부(162)는 미디어 정보 파일 MOVE0001.MIF를 생성한다. 동화상 파일 MOVE0001.MPG 파일과 미디어 정보 파일 MOVE0001.MIF는 일대일로 대응하고 있다. 즉, 동화상 파일이 복수개 존재할 때에는, 포스트 리코딩용 기록 제어부(162)는 각 동화상 파일에 대응하는 미디어 정보 파일을 생성한다. 생성된 미디어 정보 파일은 광디스크(131)상에 기록된다.

다음에, 포스트 리코딩용 기록 제어부(162)는 포스트 리코딩에 의해서 다음에 이음성 데이터나, 정지 화상 데이터 등이 기록되었을 때에는, 각 데이터에 대응하는 파일명, 저장된 영역의 개시 어드레스, 데이터 사이즈 등을 미디어 정보 파일에 추가한다. 도 38은 미디어 정보 파일의 데이터 구조를 나타낸다. 미디어 정보 파일에는, 1:1로 대응하는 동화상 파일명, 공백 영역 파일명, 및 포스트 리코딩하여 기록하는 파일(이음성 파일이나 정지 화상 파일 등)의 파일명 리스트가 기술되어 있으며, 또한, 인터리브 영역의 사용 상황 관리 정보가 기술되어 있다.

도 37 및 도 38을 참조하면서 설명하면, 미디어 정보 파일 MOVE0001.MIF가 참조의 대상으로 하는 파일은 동화상 파일, 이음성 파일, 정지 화상 파일이기 때문에, 참조하는 대상으로서 이들 파일명이 미디어 정보 파일에 기술되어 있다. 도 37의

예에서는, 연속 데이터 영역에서는 정지 화상 파일이나 이음성 파일이 동화상 데이터의 직전의 영역에 기록되어 있다. 또한, 데이터 처리 장치는 공백 영역 파일 MOVE0001.EMP를 참조의 대상으로 한다. 공백 영역 파일이란, 연속 데이터 영역에서의 파일이 존재하지 않는 영역(공백 영역 E)의 집합으로서 규정되고, 그 영역은 이음성 파일 등을 광디스크(131)상에 기록할 때의 기록 영역으로서 사용된다.

동화상 데이터의 직전의 영역 F1에는, 2개의 파일인 정지 화상 파일 1 및 2가 기록되어 있다. 이 때, 미디어 정보 파일의 사용 상황 관리 정보의 영역명 「F1」에는, 정지 화상 파일 1 및 2의 파일명(STILL0001.JPG, STILL0002.JPG)과 개개의 개시 어드레스#1 및 #2(F1의 선두를 0으로 한 파일 선두의 상대 어드레스)와, 개개의 데이터 사이즈가 기술된다. 도 38에 나타내는 바와 같이, 미디어 정보 파일을 보면, 어떤 동화상 파일에 관련하여 사용 가능한 파일, 예를 들면 그 동화상 파일과 동기해서 재생되는 이음성, 정지 화상 등의 파일의 파일명, 저장 위치를 용이하게 특정할 수 있기 때문에, 사용자가 영상과 이음성 등을 동기 재생하는 플레이 리스트를 작성하는 경우에, 용이하게 데이터를 이용할 수 있다. 또한, 특히, 다른 플레이 리스트로부터 동일한 동화상 데이터, 이음성, 및 정지 화상 등을 이용하는 경우, 사용 상황을 1개소에서 관리하고 있기 때문에, 동일한 데이터의 재이용이 용이하다.

또한, 도 37 및 도 38에서는, 연속 데이터 영역에는 동화상 데이터 파일에 이음성 파일 등이 인터리브되고, 미디어 정보 파일은 인터리브 영역의 사용 상황을 관리한다고 하여 설명하였다. 그러나, 미디어 정보 파일은 공백 영역 파일이 인터리브해서 기록되어 있는지 여부에 상관없이 생성되고, 동화상 파일의 재생 시간과 기록 위치의 관계에 관한 정보를 비롯한 관리 정보를 기록하는 것으로 한다.

다음에, 이 미디어 정보 파일의 응용예를 설명한다. 미디어 정보 파일에는 동화상 파일에 관련하여 액세스의 대상으로 되는 파일이 기술되어 있기 때문에, 미디어 정보 파일을 이용하면 용이하게 동시 재생을 실현하는 플레이 리스트를 생성할 수 있다(도 38). 즉, 사용자가 작성하는 플레이 리스트에 의해서 동화상 파일에 관해서 임의의 재생 경로가 지정되었을 때, 미디어 정보 파일을 참조하면, 그 동화상의 재생 경로에서 참조하는 것이 가능한 이음성 파일, 정지 화상 파일 등을 용이하게 특정할 수 있다. 또한, 도 4에는 플레이 리스트를 입력하기 위한 수단이 기재되어 있지 않지만, 재생하는 동화상 데이터, 그 재생 시간 등을 특정할 수 있는 한, 예를 들면 마우스나, 키보드 등의 주지의 입력 수단이어도 무방하다.

도 39는 플레이 리스트 파일의 데이터 구조를 나타낸다. 플레이 리스트 파일에는 플레이 리스트가 참조하는 파일의 파일명 리스트 및, 재생 제어 정보가 기술되어 있다. 플레이 리스트로부터 참조되는 각 파일은 재생 제어 정보에 기술된 재생 타이밍에 따라서 재생이 개시되고, 또한 재생 시간 길이에 따라서 재생이 계속된다. 동시 재생의 대상으로 하는 데이터 및 재생 타이밍이 사용자로부터 지시되면, 기록 제어부(161) 또는 포스트 리코딩용 기록 제어부(162)는 그 동화상 파일의 정보, 재생 경로에 포함되는 정지 화상, 이음성 파일명을 미디어 정보 파일에 근거하여 특정하고, 또한 사용자의 지시에 근거하여 그들 재생 타이밍 및 재생 시간 길이 등을 특정하여, 플레이 리스트 파일에 기술한다.

또한, 기록부(120)는 광디스크(130)상에 물리적으로 집중해서 미디어 정보 파일 및 플레이 리스트 파일을 기록하는 것이 바람직하다. 픽업(130)이 이들 파일을 한번에 단시간에 메모리(예를 들면, 버퍼 메모리(164))상에 판독할 수 있기 때문이다. 예를 들면, 사용자가 정지 화상 파일을 삭제하면, 그 정지 화상 파일을 관리하는 미디어 정보 파일이나 플레이 리스트의 수정 처리를 실행할 필요가 생기지만, 메모리상의 각 데이터를 수정한 후, 픽업(130)이 탐색 동작을 실행하는 일 없이 한번에 광디스크(131)에 기록할 수 있다.

1개의 연속 데이터 영역내에는, 복수의 동화상 파일과, 그 사이에 인터리브된 인터리브 파일로 구성되어 있어도 된다. 도 40은 연속 데이터 영역에 저장되는 동화상 파일과 인터리브 파일의 배치예를 나타낸다. 여기서, 촬영 시간이 짧은 경우에는, 포스트 리코딩용 기록 제어부(162)는 1개의 동화상 데이터의 연속 데이터 영역내에 복수의 파일(A, B, C, 및 D)을 기록할 수 있다. 이 때도, 각 동화상 파일의 각각에 대응하여 미디어 정보 파일이 생성된다. 각 미디어 정보 파일에는 앞서의 설명과 마찬가지로, 대응하는 동화상 파일에 관련된 이음성 파일 등의 정보가 기술된다. 이러한 기록에 의해, 인터리브 영역을 유효하게 이용할 수 있다.

또한, 도 41은 연속 데이터 영역에 저장되는 동화상 파일과 인터리브 파일의 다른 배치예를 나타낸다. 구체적으로는, 도 41에는 동화상의 촬영 시간이 연속 데이터 영역의 최소 길이에 상당하는 재생 시간보다도 짧을 때의 복수의 동화상 파일과, 그 사이에 인터리브된 인터리브 파일로 구성되는 연속 데이터 영역이 나타내어져 있다. 이 예의 경우에는, 포스트 리코딩용 기록 제어부(162)는 인터리브 영역의 데이터 사이즈를 짧게 하여 이음성 등의 재생 시간을 저감하고, 그 재생 시간을 동화상과 동일한 재생 시간으로 조정할 수 있다. 단, 포스트 리코딩 영역을 확보하기 위해서는, 동화상 데이터의 기록 시간 길이가 결정되어 있어야 한다. 예를 들면, 5초 기록하면 자동 기록 정지하는 기록 모드일 필요가 있다. 또는, 통상 기록이라도, 기록하지 않는 시간이 짧은 경우는 포스트 리코딩을 위한 영역이 짧아지도록, 동화상 데이터의 기록 위치를 재배치할 필요가 있다. 이러한 기록 방법에 의해서도, 인터리브 영역을 유효하게 이용할 수 있다.

도 42는 연속 데이터 영역에 저장되는 동화상 파일과 인터리브 파일의 또 다른 배치예를 나타낸다. 도 41의 예와 상이하여, 도 42의 예에서는, 인터리브 영역 F1~F4의 데이터 사이즈는 이음성 영역의 최소 데이터 사이즈 대로이고, 동화상 데이터 부분의 데이터 사이즈만을 짧게 해도 된다. 단, 이 경우는 포스트 리코딩된 데이터를 저장하는 인터리브 영역의 사이즈가 커지기 때문에, 기록 효율이 저하할 가능성이 있다.

또한, 지금까지는 미디어 정보 파일에서는 동화상 데이터와, 그 동화상 데이터에 대응하는 인터리브 영역내의 개개의 데이터 파일을 관리한다고 하여 설명하였다. 그러나, 도 43에 나타내는 바와 같이, 인터리브 영역내의 개개의 데이터를 1개의 인터리브 파일내의 일부 데이터로서 취급해도 된다. 도 43의 미디어 정보 파일은 동화상 파일 및 인터리브 파일만을 참조한다. 도 44는 미디어 정보 파일이 동화상 파일과 인터리브 파일만을 참조하는 경우의 데이터 구조를 나타낸다. 인터리브 파일내에는 이음성, 정지 화상 데이터, 공백 영역 등이 규정되어 있기 때문에, 「종별」에 있어서 그들을 특정하고 있다. 이음성 데이터나 정지 화상 데이터 등을 개별의 파일로서 파악하는 경우와 비교하면, 각 파일의 헤더 등의 파일에 특유의 데이터량을 삭감할 수 있다.

다음에, 플레이 리스트 파일을 생성할 때의 변형예를 설명한다. 도 45는 인터리브 파일내의 각종 데이터의 관리 구조를 나타낸다. 상술한 바와 같이, 기록 제어부(161) 또는 포스트 리코딩용 기록 제어부(162)는 인터리브 파일내의 각종 데이터(이음성 등의 음, 정지 화상, 미사용 영역)에 따른 기록 영역의 사용 상황을 미디어 정보 파일내에 기록한다. 플레이 리스트 파일#1은 재생 제어 정보내에 음#1, 정지 화상#1 및 정지 화상#2의 정보 종별, 데이터 위치 및 재생 타이밍 등을 유지한다. 마찬가지로, 플레이 리스트 파일#2는 재생 제어 정보내에 정지 화상#1 및 정지 화상#2의 정보 종별, 데이터 위치 및 재생 타이밍 등을 유지한다. 상술한 바와 같이, 기록 제어부(161) 또는 포스트 리코딩용 기록 제어부(162)는 미디어 정보 파일에 근거하여 플레이 리스트 파일을 생성한다.

도 46은 동화상 파일과 함께 인터리브 파일을 참조하는 플레이 리스트 파일의 데이터 구조를 나타낸다. 인터리브 파일의 일부 데이터가 인터리브 영역내의 개개의 이음성 데이터, 정지 화상 데이터 등에 대응하고 있기 때문에, 개개의 플레이 리스트 작성시에 MOVE0001.INT를 검색하면, 사용 상황이나 미사용 영역을 알 수 있다. 즉, 작성 완료된 플레이 리스트의 재생 제어 정보를 검색할 필요가 없기 때문에, 신규 플레이 리스트의 작성이 용이하다.

또한, 도 45에서는 인터리브 파일내에 음성 데이터, 정지 화상 데이터가 기록되는 것으로 했지만, 인터리브 파일과는 독립된 음성 데이터 파일, 또는 정지 화상 데이터 파일로서 기록해도 된다. 이와 같이 독립된 파일로 하는 것에 의해, 인터리브 파일은 미사용의 영역만 포함하게 된다. 단, 이 경우이더라도, 원래 인터리브 파일에 할당되어 있었던 데이터 영역의 물리적인 위치는 변하지 않는 것으로 한다.

도 47은 본 실시예에서의 인터리브 파일내의 각종 데이터의 관리 구조를 나타낸다. 도 45와의 상위점은 미디어 정보 파일내에 기록되는 사용 상황 관리 정보가 미사용 영역에 관한 정보만을 관리의 대상으로 하는 것이다.

도 48은 본 실시예에서의 인터리브 파일내의 각종 데이터의 다른 관리 구조를 나타낸다. 플레이 리스트에서 참조되고 있지 않은 미사용 영역만이 관리 대상으로 되어 있는 상태를 명확히 나타내고 있다. 신규 플레이 리스트 작성시에 있어서 미디어 정보 파일을 참조하면, 미사용 데이터 영역을 용이하게 파악할 수 있다. 단, MOVE001.MPG를 참조하는 모든 플레이 리스트 파일을 검색하여, 데이터 사용 상황을 조사할 필요가 있다.

도 49는 본 실시예에서의 논인터리브 방식의 포스트 리코딩 파일내의 각종 데이터의 다른 관리 구조를 나타낸다. 이 관리 구조에서는, 미리 확보한 공백 영역의 사용 상황은 플레이 리스트에 의해서만 관리된다. 즉, 다음에 생성된 포스트 리코딩 파일내의 이음성, 정지 화상, 미사용 영역 등의 종별, 개시 어드레스 등은 플레이 리스트 파일의 재생 제어 정보로서 관리된다. 단, 이 경우, 신규 플레이 리스트 작성시에 기존의 포스트 리코딩 파일내의 각종 데이터를 재이용하는 경우에는, 기존의 플레이 리스트내의 재생 제어 정보를 검색하여 사용 상황을 파악할 필요가 있다.

(실시예 3)

데이터 처리 장치의 실시예 1 및 2에서는, 생성된 파일의 광디스크상의 기록 위치에 대해서는 특별히 문제삼지 않았다. 그러나, 파일의 기록 위치에 따라서는 탐색 시간이 짧아지는 경우가 늘어나면, 버퍼내의 데이터량이 감소하기 어려워져서, 결과적으로 진동에 강해지는 등의 이점이 있다. 즉, 진동시에 픽업이 판독 위치를 벗어난 경우이더라도, 메모리내에 데이터가 남아 있을 가능성이 높으면, 재생해야 하는 데이터가 없어질 가능성도 낮아진다. 또한, 탐색 시간이 짧아지면, 동시 재생의 개시 지연 시간이 단축화할 수 있다. 또한, 액세스의 여유를 다른 액세스로 할당할 수 있다. 또한, 사용자가 의식하

여 애프터 리코딩용의 영역을 남겨 놓을 필요도 없어진다. 이에 의해, 사용자가 후에 애프터 리코딩을 결심한 경우에, 여분의 기록 영역이 없어서 실시할 수 없다고 하는 일이 없어진다. 그래서, 이하, 바람직한 기록 위치 및 그에 관련된 응용예를 설명한다.

도 50은 공백 영역 파일 DISC0001.EMP를 반경 방향에 관해서 광디스크의 기록 영역의 거의 절반의 위치에 마련한 예를 나타낸다. 「광디스크의 기록 영역의 거의 절반의 위치」란, 예를 들면, 당해 절반의 위치를 기준으로 했을 때, 광디스크의 기억 용량의 약 3% 범위내의 중심부의 위치를 말한다. 기록 위치는 영역 검출부(160)에 의해서 공백이 확인된 후, 기록 제어부(161) 또는 포스트 리코딩용 기록 제어부(162)에 의해서 결정된다. 공백 영역 파일내의 공백 영역에, 다음에 이음성 데이터를 기록하는 것에 의해서 동화상 데이터와 음성 데이터간을 탐색할 때의 최대 이동량 및 이동 시간을 절반으로 할 수 있다. 또한, 광디스크의 기록 영역의 거의 절반의 위치에 기록하는 대상은 동화상 파일의 쪽이더라도 무방하다. 동화상 파일을 이 위치에 기록한 경우이더라도, 앞서의 예와 완전히 마찬가지로, 동화상 데이터와 음성 데이터간을 탐색할 때의 최대 이동량 및 이동 시간을 절반으로 할 수 있기 때문이다. 이는 이하의 예에서 마찬가지이다.

도 51은 영상과 이음성을 동기하여 재생할 때의 픽업(130)의 동작 순서를 나타낸다. 최초에 포스트 리코딩 파일(예를 들면, 이음성 데이터나 정지 화상 데이터의 파일)까지 픽업(130)이 이동한다. 먼저, 이 때에 픽업(130)이 필요로 하는 최악의 탐색 시간은 최대 탐색 시간 T_{SEEK} 의 절반으로 된다. 그 후, 포스트 리코딩 파일이 판독된다(판독#1). 그 후, 포스트 리코딩 파일로부터 동화상 파일에 픽업(130)이 이동한다. 이 때도, 픽업(130)이 필요로 하는 최악의 탐색 시간은 최대 탐색 시간 T_{SEEK} 의 절반이다. 이에 의해, 동화상 파일로부터 음성 파일로의 왕복을 고려한 2회분의 픽업(130)의 이동 시간을 반감할 수 있기 때문에, 버퍼 메모리(164)내에 확보해야 하는 영상 데이터량을 저감할 수 있다. 또한, 재생 개시까지의 지연 시간을 최대 탐색 시간 T_{SEEK} 분만큼 줄이는 것이 가능하게 된다.

도 52는 본 실시예에서의 데이터의 다른 판독 순서를 나타낸다. 이 예에서는, 동화상 파일 및 이음성에 관한 음성 파일 외에, 또한 그래픽스 파일의 판독을 실행한다. 음성 파일 및 그래픽스 파일은 포스트 리코딩된 결과 얻어지기 때문에, 도 50에 나타내는 공백 영역 파일의 일부가 그 기록 영역에 할당되어 있다. 따라서, 도 51의 이점이 마찬가지로 얻어진다. 먼저, 픽업(130)은 음성 파일을 판독한 후, 판독의 대상으로 되는 동화상 파일의 저장 영역을 탐색한다. 이 때의 탐색 시간은 상술한 바와 같이 최대 탐색 시간 T_{SEEK} 의 대략 절반(t_{hj})으로 된다.

다음에, 포스트 리코딩용 기록 제어부(162)는 동화상 파일의 연속 데이터 영역의 필요 부분을 최대 n 회 판독한다. 그 때, 최대 $(n-1)$ 회의 탐색 동작이 실행된다. 그 후, 다시 음성 파일을 판독한다. 음성 파일로의 탐색 시간은 최대 탐색 시간 T_{SEEK} 의 절반(t_{hj})이다.

음성 파일의 판독 후는, 또한 그래픽스 파일을 판독한다. 음성 파일과 그래픽스 파일간을 이동할 때의 최대의 이동 시간은 공백 영역내이기 때문에, 최대 탐색 시간 T_{SEEK} 의 절반(t_{hj})보다도 더욱 짧은 시간(T_{sj})으로 된다.

그래픽스 파일을 판독한 후는, 다시 동화상 파일까지 탐색 동작이 실행되어, 소정의 위치로부터 동화상 파일이 판독된다.

이상 설명한 바와 같이, 동화상 파일 및 음성 파일에 추가로 그래픽스 파일을 판독하는 것에 의해, 최대 $(n+3)$ 회의 탐색 동작이 실행된다. 그러나, 그 중 이종 파일간에서의 3회의 탐색 시간은 최대 탐색 시간 T_{SEEK} 의 절반(t_{hj}) 이하이기 때문에, 연속 판독량을 작게 억제할 수 있다. 환언하면, 동화상에 대한 연속 데이터 영역의 최소 길이를 더욱 짧게 할 수 있다.

도 52에 의해, 이하의 수학적 식 50 및 수학적 식 51의 관계가 얻어진다.

$$(V_r - V_0)t_{v-CDA} = V_0 \times (n \times T_{SEEK} + 2 \times t_{hj} + t_{sj} + t_{A-CDA} + t_{G-CDA})$$

$$(A_r - A_0)(t_{A-CDA} + t_{G-CDA}) = A_0 \times (n \times T_{SEEK} + 2 \times t_{hj} + t_{sj} + t_{v-CDA}) \times 2$$

여기서 그래픽스 데이터의 연속 데이터 영역의 판독 시간을 t_{G-CDA} 라고 하였다. 그 밖의 기호는 실시예 1에 관해서 설명한 바와 같다. 이 관계로부터, t_{G-CDA} 를 소정의 비트 레이트로 했을 때, t_{V-CDA} 및 t_{A-CDA} 를 실시예 1과 마찬가지로 구할 수 있다.

이상의 구성에 의해, 음성 데이터와 그래픽스 데이터를 물리적으로 교대로 기록하지 않더라도 끊임 없는 포스트 리코딩 재생을 실현하기 위한 동화상 데이터의 연속 판독량(버퍼량)을 작게 억제할 수 있다.

도 53은 공백 영역 파일 DISC0001.EMP를 구성하는 공백 영역 A~C를 반경 방향에 관해서 상이한 위치로 옮겨서 복수 개 배치한 예를 나타낸다. 예를 들면, 공백 영역 B로서 나타내는 위치가 도 50의 사선 영역에 해당한다. 각 영역은, 예를 들면 광디스크의 기억 용량의 3% 범위내의 위치를 말한다. 도 53에 나타내는 바와 같이, 공백 영역을 마련하더라도, 픽업(130)의 이동 시간이 최대 탐색 시간 T_{SEEK} 보다도 짧게 끝나기 때문에, 그 버퍼내의 데이터가 줄어드는 비율을 작게 억제할 수 있다.

도 54는 당초의 공백 영역 파일의 일부가 포스트 리코딩 파일로서 할당되어 구성된 예를 나타낸다. 플레이 리스트 PLAY0001.PLF의 광디스크(131)상의 기억 영역은, 미리 확보되어 있었던 본래의 공백 영역 파일의 일부 영역이 이용되고 있다. 공백 영역의 나머지 부분은 데이터 사이즈가 감소한 공백 영역 파일 DISC0001.EMP로서 재편성되어 있다.

포스트 리코딩 파일내의 데이터 종별과 어드레스, 및 공백 영역의 어드레스는 공백 영역 관리 파일 MOVE0001.MAN내의 사용 상황 관리 정보로서 기록된다. 공백 영역 관리 파일은 당초부터 광디스크 전체의 포스트 리코딩용에 확보한 공백 영역을 관리하고 있으며, 후에 포스트 리코딩에 의해서 그 공백 영역이 사용되어 가면, 처음의 공백 영역이 어떻게 사용되고 있는지의 상황을 관리한다.

한편, 도 61은 포스트 리코딩 정보 파일을 마련하여 광디스크의 국소적인 영역의 사용 상황을 관리하는 예를 나타낸다. 도 61에 나타내는 관리 수법은 도 54에 나타내는 관리 수법의 변형예이다. 즉, 도 54 및 도 61 모두, 동화상 파일의 연속 데이터 영역간에 이음성 데이터 등이 인터리브될 때의 데이터 관리에 관한 점에서는 동일하지만, 도 54에서는 공백 영역 관리 파일에 의해서 광디스크 전체의 포스트 리코딩용에 확보한 공백 영역의 사용 상황이 관리되는 것에 반하여, 도 61에서는 포스트 리코딩 정보 파일에 의해서 광디스크 전체의 공백 영역의 사용 상황이 관리되는 점이 상이하다. 또한, 데이터 영역을 관리하는 점에서는 앞서의 공백 영역 관리 파일과 동일하다.

예를 들면, 데이터 처리 장치는 포스트 리코딩 정보 파일을 이용하여 파일을 이하의 순서로 기록한다. 먼저, 광디스크의 포맷시에, 기록부(120)는 예약 영역 파일 DISC0001.EMP를 디스크 중앙부에 기록한다. 다음에, 광디스크 장치는 동화상 파일, 미디어 정보 파일을 기록한다. 그 후, 이음성, 정지 화상 등을 포스트 리코딩하기 위해서, 먼저 예약 영역 파일, DISC0001.EMP가 소유하고 있었던 영역의 일부를, 포스트 리코딩 파일 PLAY0001.PRF와 포스트 리코딩 정보 파일을 생성하여 그 영역을 할당한다. 그 후, 포스트 리코딩 파일의 영역을, 음성 파일에 할당한다. 나머지는 포스트 리코딩 파일이 소유한다. 그리고, 동화상 파일과 음성 파일을 동시에 재생하는 플레이 리스트 파일을 기록한다. 플레이 리스트의 생성 및 플레이 리스트를 이용한 재생 처리는, 도 54 및 61에 나타내어지는 바와 같이, 동화상 파일, 동화상 파일의 타임 스탬프 등을 관리하는 미디어 정보 파일, 포스트 리코딩되는/된 데이터를 관리하는 포스트 리코딩 정보 파일, 포스트 리코딩용에 확보한 영역 중, 미사용 부분을 확보하는 포스트 리코딩 파일, 및 플레이 리스트를 규정하는 플레이 리스트 파일을 이용하여 실행된다.

도 55는 공백 영역 관리 파일의 데이터 구조를 나타낸다. 공백 영역 관리 파일 DISC0001.MAN에서는, 당초의 모든 공백 영역에 대하여 어떠한 종별의 데이터가 어떤 위치에 어떠한 사이즈로 저장되어 있는지가 기술된다. 한편, 도 54에 나타내는 플레이 리스트 PLAY0001.PLF는 음#1, 정지 화상#1, 정지 화상#2, 및 미사용 영역을 참조하여 관리하고 있다. 이들을 참조하기 위한 정보는 실시예 2에서 이미 설명한 재생 제어 정보이다. 또한, 이 재생 제어 정보는 미사용 영역에 대해서도 공백 어드레스를 관리한다.

상술한 바와 같이, 공백 영역 관리 파일은 항상, 당초 확보되어 있었던 포스트 리코딩용의 공백 영역 파일의 사용 상황을 모두 관리하기 때문에, 신규 플레이 리스트 작성시에 공백 영역 관리 파일내의 각종 데이터의 재이용이 용이하다. 또한, 공백 영역의 위치도 공백 영역 관리 파일내의 사용 상황 관리 정보를 참조하는 것에 의해 효율적으로 검색 가능하다.

도 56은 미디어 정보 파일을 마련할 때의 데이터 구조의 예를 나타낸다. 이 예에서는, 미디어 정보 파일을 규정하지 않고서, 공백 영역 관리 파일 DISC0001.MAN에 의해서 인터리브 영역의 사용 상황을 일괄해서 관리하고 운용할 수 있다. 이때의 공백 영역 관리 파일의 데이터 구조는 도 55와 마찬가지로이다.

도 57은 공백 영역 정보 파일에 데이터 전송 관리 정보를 마련한 예를 나타낸다. 데이터 전송 관리 정보는, 예를 들면 5초 단위로 전송되어야 하는 데이터와 그 데이터의 기록 위치를 관리한다. 예를 들면, 음#1의 데이터는 포스트 리코딩 재생 개시로부터 10초 이내에 판독되어야 하는 데이터이며, 또한 정지 화상#1은 포스트 리코딩 재생 개시로부터 20초까지 판독되어야 하는 데이터이다. 또한, 정지 화상#2는 포스트 리코딩 재생 개시로부터 30초 내지 40초까지 판독되어야 하는 데이터이다.

도 58은 이러한 데이터 전송 관리 정보의 예를 나타낸다. 데이터 사이즈는 5초간에 판독해야 하는 데이터 사이즈를 나타낸다. 최초의 5초간과, 다음 5초간에 0.256Mbps의 음성을 5초분 판독해야 하는 것을 나타낸다. 다음 10초간은 정지 화상#2를 판독해야 하는 것을 나타낸다. 다음 10초간은 판독해야 하는 데이터가 없는 것을 나타낸다. 그리고, 다음 10초간은 정지 화상#2를 판독해야 하는 것을 나타낸다.

데이터 전송 관리 정보를 마련하여 전송 시간을 관리하는 것에 의해, 포스트 리코딩 파일의 데이터를 판독하는 경우에, 판독 데이터량을 효율적으로 결정할 수 있다. 예를 들면, 1번째의 포스트 리코딩 파일의 판독량이 미리 결정된 탐색 성능과 데이터 전송 시간의 조건에서 전송 시간이 60초분인 경우이더라도, 실시한 디스크 장치가 보다 고속이면, 예를 들면 40초분까지의 데이터를 판독해 놓으면 된다. 그래서, 40초분의 판독해야 하는 데이터와 기록 위치를 데이터 전송 관리 정보로부터 알 수 있다. 또한, 이러한 처리를 전제로 하는 것에 의해, 포스트 리코딩 파일내에 필요한 데이터만 기록하도록 데이터 처리 장치를 동작시킬 수 있다. 즉, 어떤 전송 시간 구간에 전송이 필요한 데이터가 아니면, 포스트 리코딩 파일내에 조금도 데이터를 기록할 필요가 없어진다. 한편, 이러한 데이터 전송 관리 정보가 존재하지 않는 경우에는, 미사용 데이터 영역을 포스트 리코딩 파일내에 확보해 놓을 필요가 있다. 데이터 전송 관리 정보가 없는 경우는, 고정 비트 레이트로 포스트 리코딩 파일의 데이터를 전송하는 것을 전제로 할 필요가 있다.

한편, 도 59는 포스트 리코딩용의 기록 영역이 아니라, 동화상 데이터용의 기록 영역에 대하여 공백 영역 파일을 마련한 예를 나타낸다. 예를 들면, 동화상 데이터 및 이음성 데이터가 인터리브되어 있었던 데이터 스트림이 편집 처리되어, 동화상 데이터의 앞부분과 뒷부분이 삭제된 경우를 생각한다. 인터리브되어 있는 동화상 부분 중, 편집 처리에 의해 삭제되어 사용되지 못하게 된 부분은, 동화상 데이터용의 디스크내의 공백 영역 파일 DISC0002.EMP를 구성하는 데이터로서 취급된다. 즉, 공백 영역 파일에 의해서 특정되는 동화상 파일의 부분은 재생의 대상으로는 되지 못한다고 판단할 수 있다.

상술한 예는, 인터리브되는 포스트 리코딩용의 기록 영역의 데이터에 대해서도 마찬가지로 적용할 수 있다. 도 60은 인터리브 영역용의 공백 영역 파일을 마련한 예를 나타낸다. 동화상 데이터의 예와 마찬가지로, 인터리브되어 있었던 영역의 데이터 중 삭제되어 사용되지 못하게 된 부분은, 동화상 데이터용의 공백 영역 파일 DISC0002.EMP를 구성하는 데이터로서 취급할 수 있다.

또한, 공백 영역 관리 파일 DISC0002.EMP, 및 DISC0003.EMP의 일부분으로 된 데이터의 기록 영역은, 그대로 그 데이터를 유지하고 있어도 무방하고, 예를 들면 촬영한 정지 화상 파일 등의 다른 파일을 기록하는 영역으로서 사용해도 무방하다.

또한, 본 발명의 실시예 3에서 논인터리브 방식으로 애프터 리코딩하는 경우에 공백 영역 파일 DISC0001.EMP로부터 영역을 잘라내는 예를 설명했지만, 디스크의 공백 영역이 있으면 완전히 신규의 미사용 영역을 할당해도 된다.

또한, 본 발명의 실시예에서, 이음성 데이터를 기록하는 영역에는 음성뿐만 아니라 정지 화상 데이터, 그래픽스 데이터, 텍스트 데이터, 동화상 데이터, 및 실행 프로그램 등을 기록해도 된다.

또한, 본 발명의 각 실시예에서, 동화상, 정지 화상, 그래픽스 등을 기록하는 연속 데이터 영역의 최소 길이(최소 사이즈)의 단위는 전송 시간, 재생 시간, 및 표시 시간의 중 어느 하나이며, 각각은 수학식으로 나타낸 바와 같이 환산 가능하다. 또한, 재생 시간과 전송 시간에 대해서는 실시예 1에서 설명한 바와 같이 시스템 타겟 디코더 모델에서의 1초의 지연을 고려할 필요도 있다.

또한, 각 실시예에서는, 논리 블록은 32kbyte, 섹터는 2kbyte라고 했지만, 논리 블록 사이즈가 섹터 사이즈의 정수배, 예를 들면, 논리 블록이 16kbyte, 섹터는 2kbyte이어도 무방하다. 또한, 논리 블록, 섹터가 모두 2kbyte이어도 무방하다.

또한, 각 실시예에서는, 플레이 리스트 파일을 QuickTime 포맷에 따라서 기술해도 된다. 또는, 각 실시예에서는, W3C로 규격화된 SMIL(Synchronized Multimedia Integration Language) 언어로 동화상 파일과 이음성 파일의 동시 재생(병렬 재생) 타이밍을 기술해도 된다. 이에 의해, 동화상 파일과 이음성 파일의 관계를 재생 타이밍 등의 관점에서 명확히 기술할 수 있다. 예를 들면, 영상 파일의 선두로부터의 경과 시간 및 음성 파일의 선두로부터의 경과 시간을 지정하는 것에 의해, 동시 재생의 개시 개소를 지정할 수 있다. 또한, SMIL 언어를 사용하는 것에 의해, 동화상 파일, 이음성 파일, 및 이 파일을 퍼스널 컴퓨터로 이동한 경우에도, 퍼스널 컴퓨터상의 애플리케이션 소프트웨어인 SMIL 플레이어 등으로 재생 가능하게 된다.

또한, 각 실시예에서는, 영상 압축 부호 및 음성 압축 부호는 각각 MPEG2 영상 압축 부호 및 AAC 압축 부호이라고 하였다. 그러나, MPEG1 영상 압축 부호 또는 MPEG4 영상 압축 부호 등이나, MPEG-Audio 압축 부호, Dolby AC3 압축 부호, 또는 Twin-VQ 압축 부호 등이어도 무방하다. 또한, 각 실시예에서는, 이음성 파일에는 동화상에 대한 이음성을 기록한다고 하였다. 그러나, 동화상과는 타이밍이 직접적으로는 무관계한 음악(BGM 등)을 기록하여, 이음성의 재생과 동일한 방법에 의해서 재생해도 무방하다.

또한, 각 실시예에서는, 픽업의 최대 이동 시간은 판독시와 기입시에서 동일하다고 했지만, 상이해도 무방하다. 단, 상이한 경우에는, 픽업의 최대 이동 시간으로서 적절한 쪽 또는 큰 쪽을 선택하여, 연속 데이터 영역의 데이터 사이즈를 구할 필요가 있다.

또한, 상술한 설명에서는, 트랜스포트 스트림을 구성하는 단위는 188바이트의 트랜스포트 패킷이라고 하였다. 그러나, 트랜스포트 패킷의 직전에 4바이트의 전송 타이밍 정보(예를 들면, 27MHz의 클럭값으로 표현된 값)를 부가하여, 합계 192바이트의 단위 패킷을 이용할 수도 있다.

또한, 지금까지의 설명에서, 트랜스포트 스트림, 프로그램 스트림 및 엘리먼트리 스트림 대신에, QuickTime 스트림이나 ISO Base Media 포맷을 베이스로 한 스트림 등의 다른 데이터 스트림을 이용해도 무방하다.

산업상 이용 가능성

본 발명은 포스트 리코딩에 의해서 녹음된 음성 등과 영상을 동기하여 재생할 수 있는 처리를 실행하는 광디스크 장치에 대하여 적용할 수 있고, 특히, 비교적 저속인 탐색 시간을 갖는 저렴한 광디스크 장치이더라도 적용할 수 있다. 또한, 본 발명은 광디스크에 포스트 리코딩을 실행할 수 있는 광디스크 장치에 대해서도 적용할 수 있어, 광디스크의 기록 영역을 효율적으로 이용할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

영상을 나타내는 영상 데이터, 및 음성을 나타내는 음성 데이터가 상이한 영역에 기록된 광디스크로부터, 상기 영상 및 상기 음성을 동기하여 재생하는 것이 가능한 데이터 처리 장치로서, 상기 영역은 1 이상의 단위 영역으로 구성되어 있으며,

상기 영상 데이터 및 상기 음성 데이터의 판독, 및 판독된 데이터에 근거하여 상기 영상 및 상기 음성의 재생을 지시하는 재생 제어부와,

지시에 근거하여 상기 단위 영역마다 데이터의 판독을 실행하는 헤드와,

판독된 상기 음성 데이터를 축적하는 음성 버퍼 메모리와,

판독된 상기 영상 데이터를 축적하는 영상 버퍼 메모리

를 구비하되,

상기 재생 제어부는 소정의 단위 영역으로부터 상기 음성 버퍼 메모리에 상기 음성 데이터를 판독하도록 지시하고, 그 후, 상기 헤드가 이동에 필요로 하는 최대 시간의 $(n+2)$ 배(n : 2 이상의 정수)에 해당하는 제 1 시간, 및, 다음 단위 영역내의 음성 데이터의 판독에 필요로 하는 제 2 시간에 걸쳐서 재생 가능한 상기 영상 데이터를, n 개의 상기 단위 영역으로부터 상기 영상 버퍼 메모리에 판독하도록 지시하는

데이터 처리 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 시간 및 상기 제 2 시간에 걸쳐서 재생 표시하기 위해서 필요한 상기 영상 데이터의 데이터량은, 제 1 시간 및 제 2 시간의 합과, 상기 영상 데이터의 판독 속도와의 곱의 값인 데이터 처리 장치.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 단위 영역의 데이터 길이가, 상기 영상 데이터의 판독에 필요로 하는 총시간인 제 3 시간과 상기 영상 데이터의 판독 속도와의 곱을 n 으로 제산한 값과 동등한 상기 광디스크로부터, 상기 영상 및 상기 음성을 동기하여 재생하는 데이터 처리 장치.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 헤드가 이동에 필요로 하는 최대 시간은, 상기 광디스크의 최내주와 최외주 사이의 이동에 필요로 하는 시간인 데이터 처리 장치.

청구항 5.

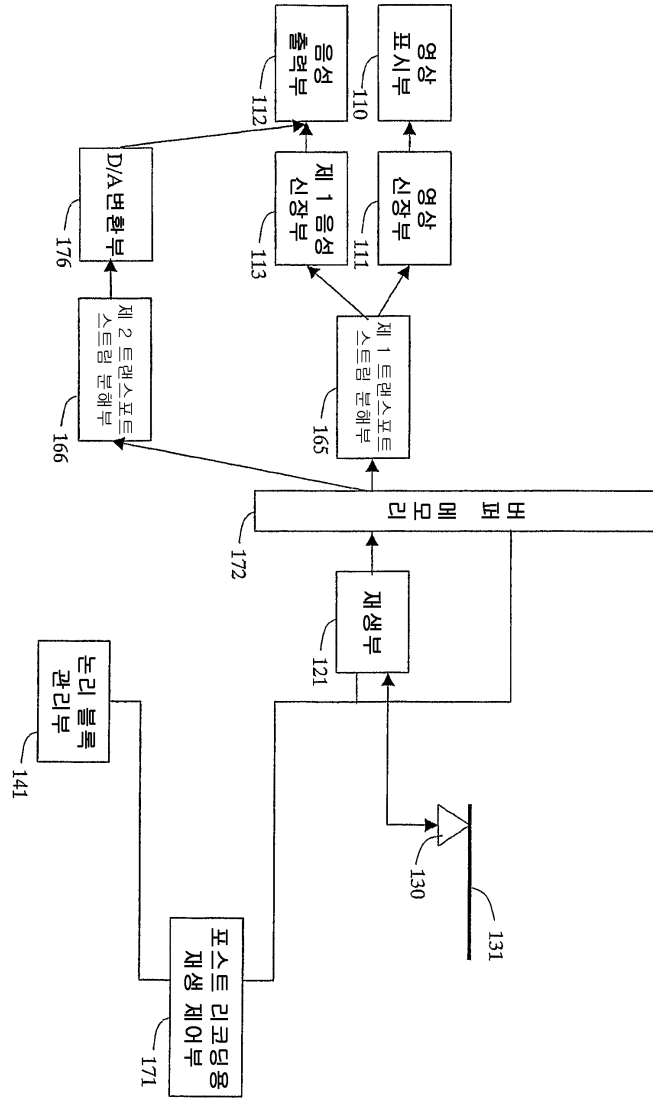
제 1 항에 있어서,

상기 영상 데이터 및 상기 음성 데이터 중 한쪽은, 상기 광디스크의 기록 영역 중, 반경 방향에 관하여 중심부의 영역에 기록되어 있으며, 상기 헤드가 이동에 필요로 하는 최대 시간은, 상기 광디스크의 최내주와 최외주 사이의 이동에 필요로 하는 시간의 대략 절반의 시간인

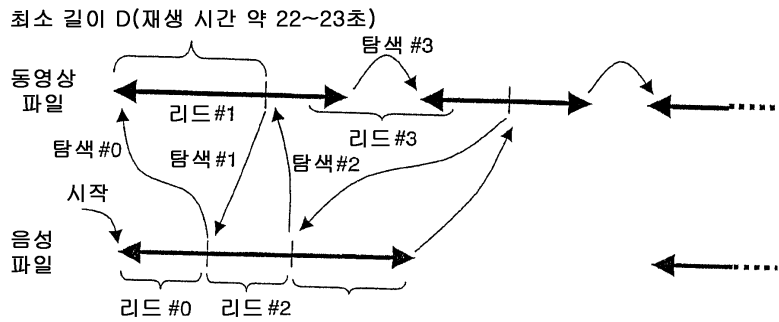
데이터 처리 장치.

도면

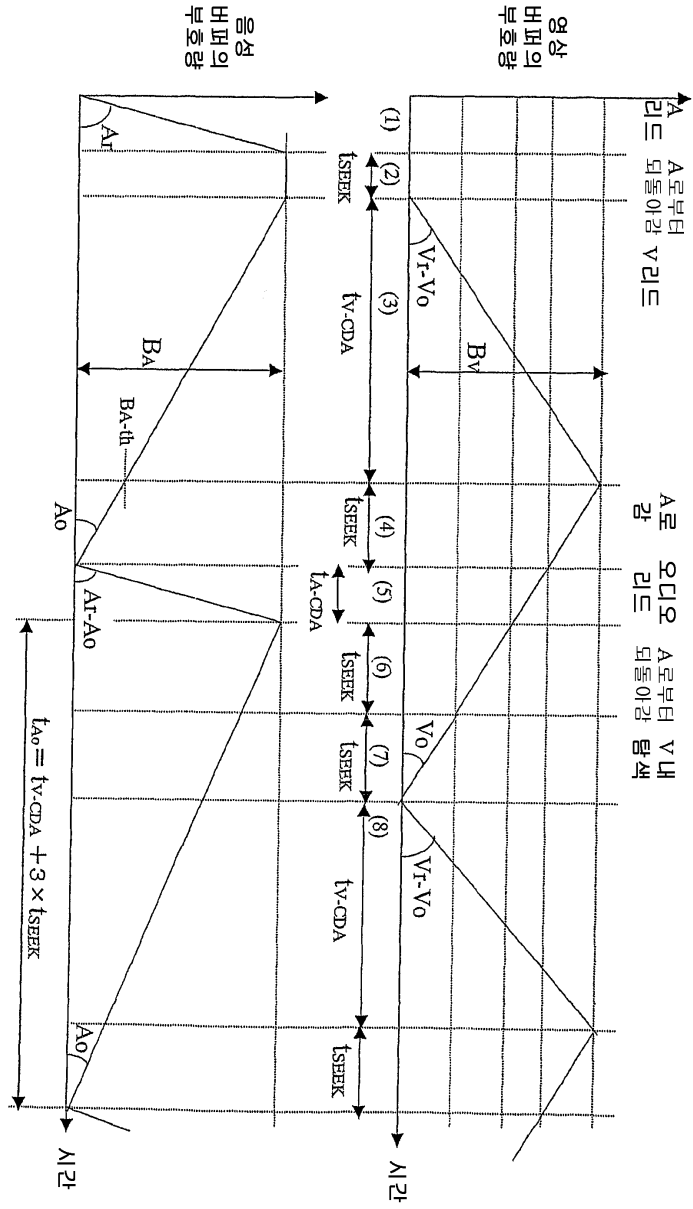
도면1



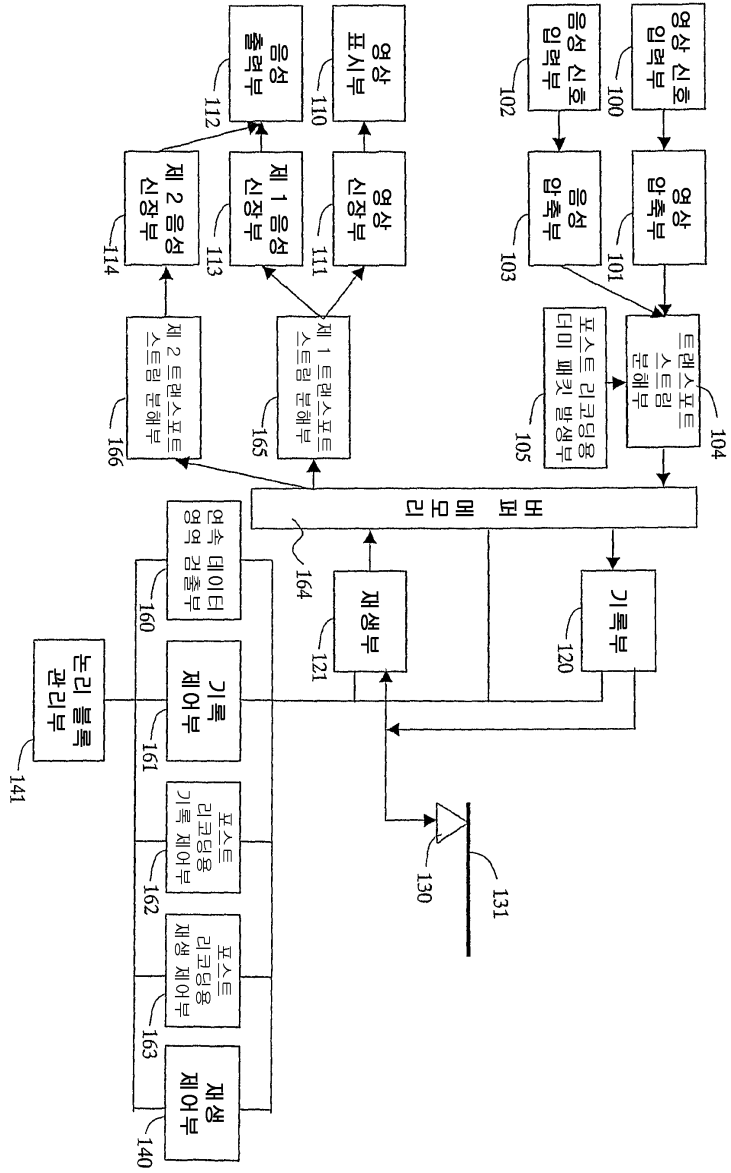
도면2



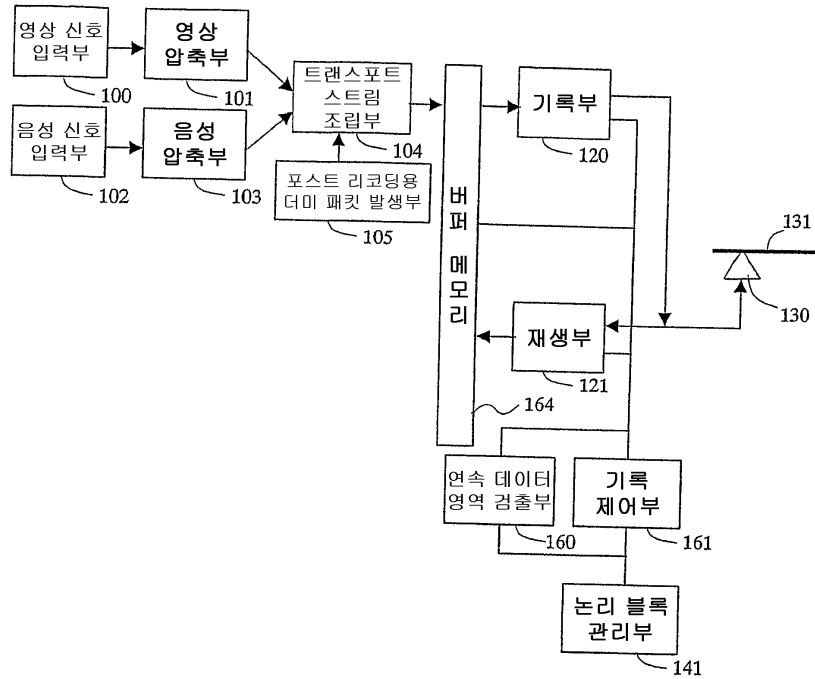
도면3



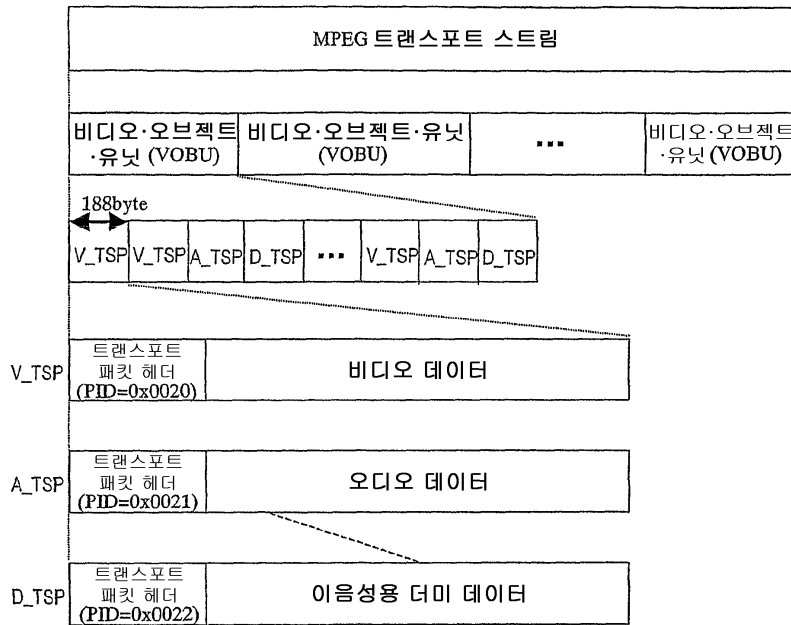
도면4



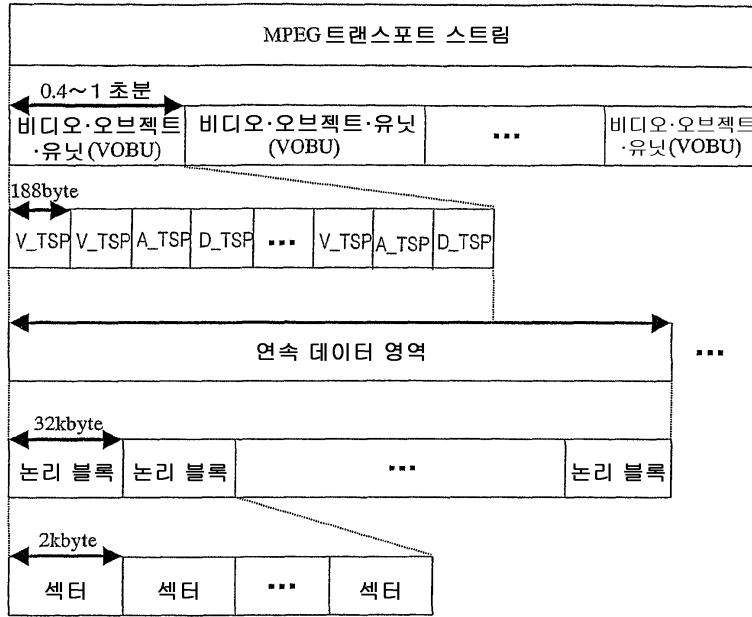
도면5



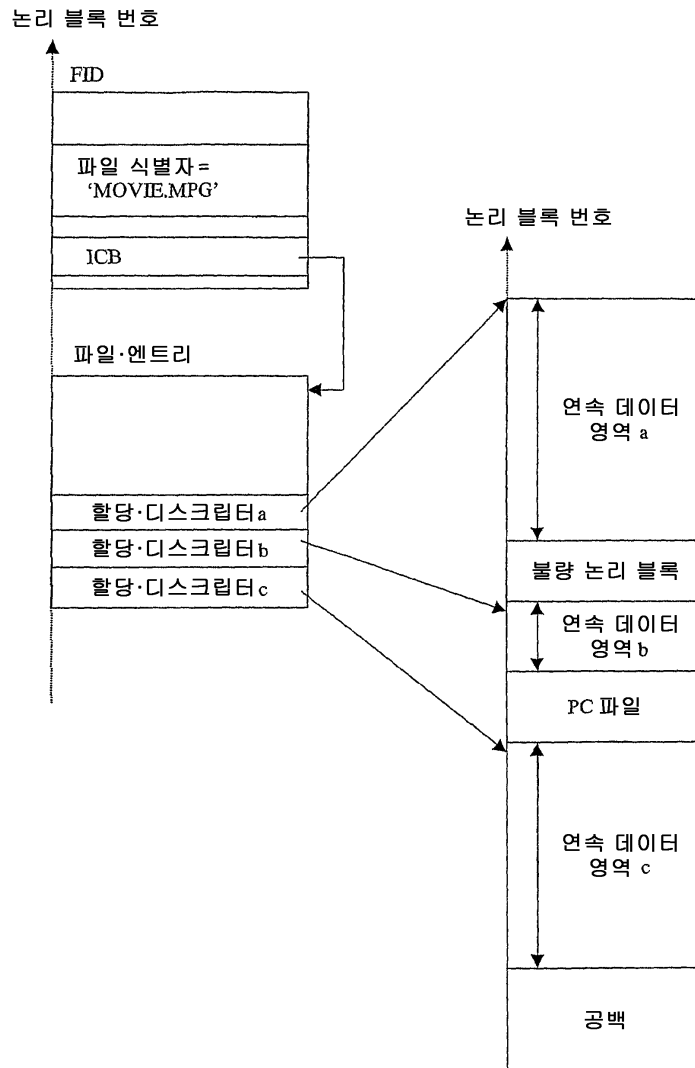
도면6



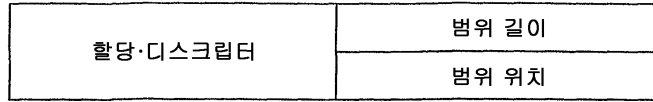
도면7



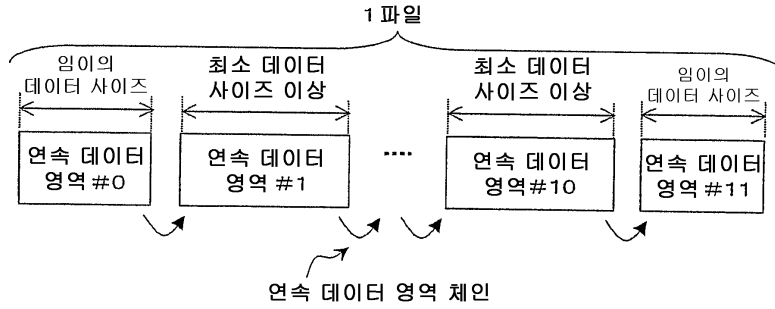
도면8



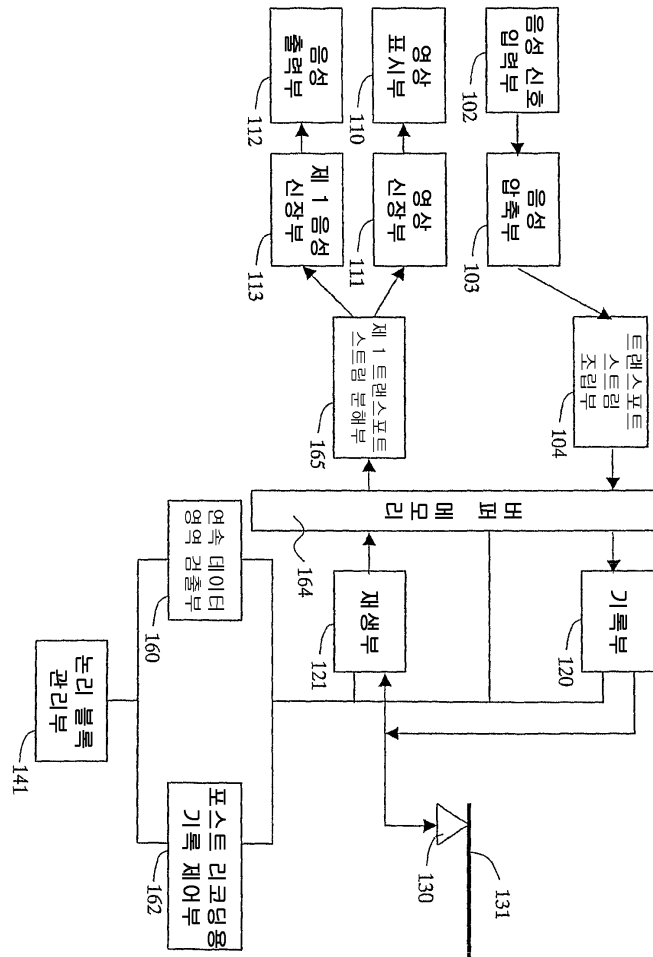
도면9



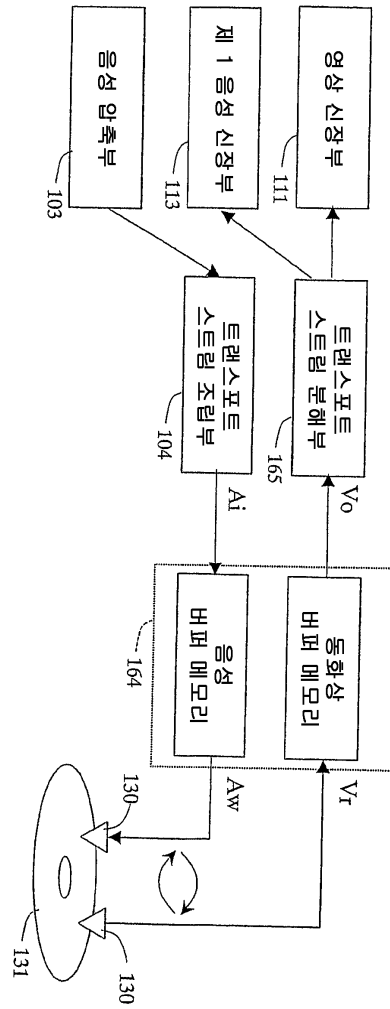
도면10



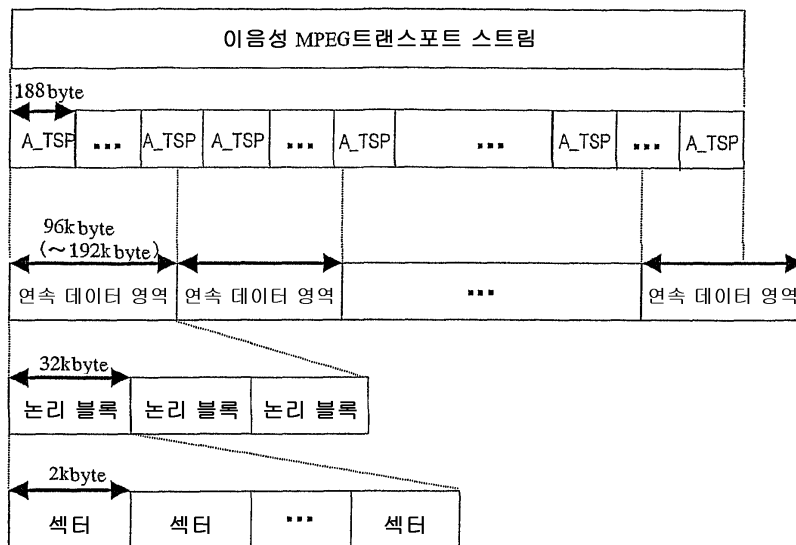
도면11



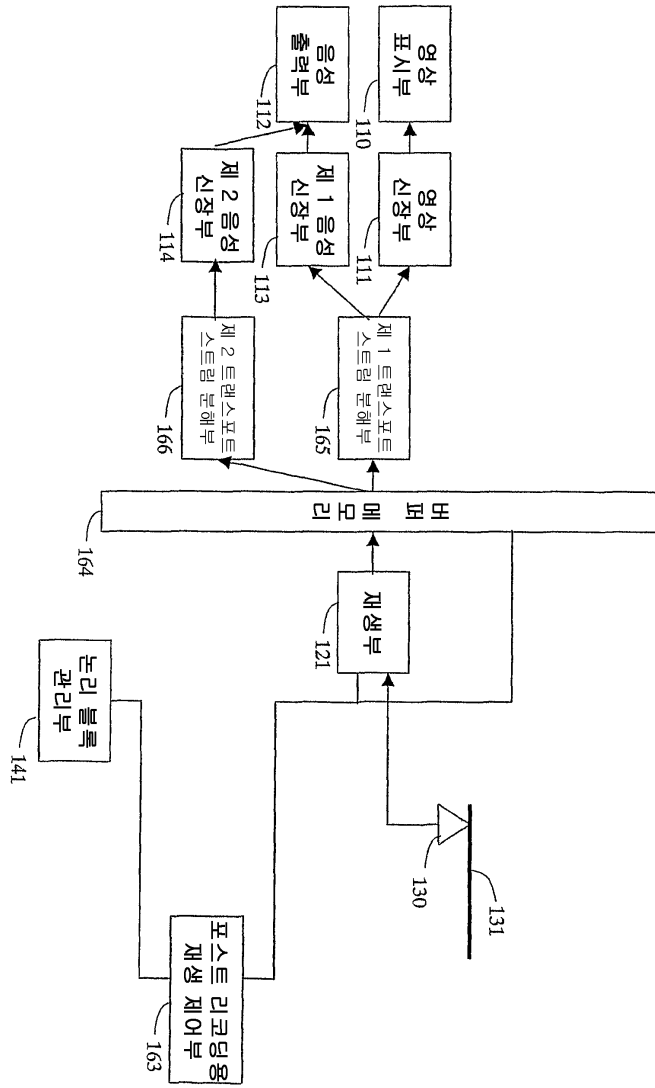
도면12



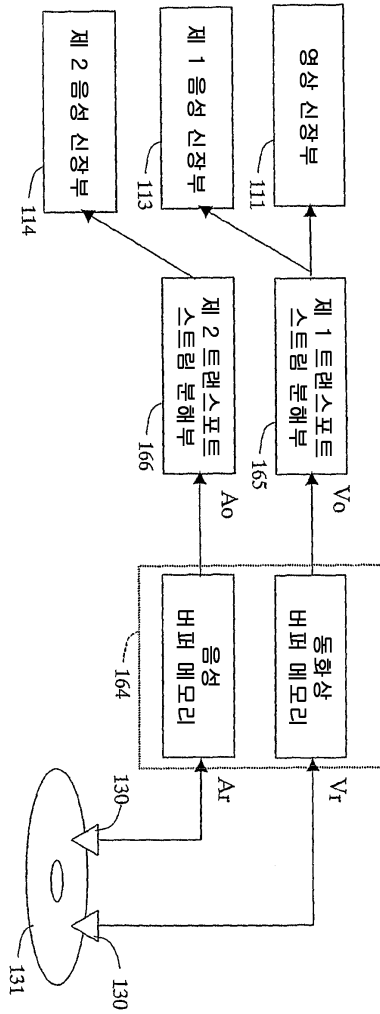
도면13



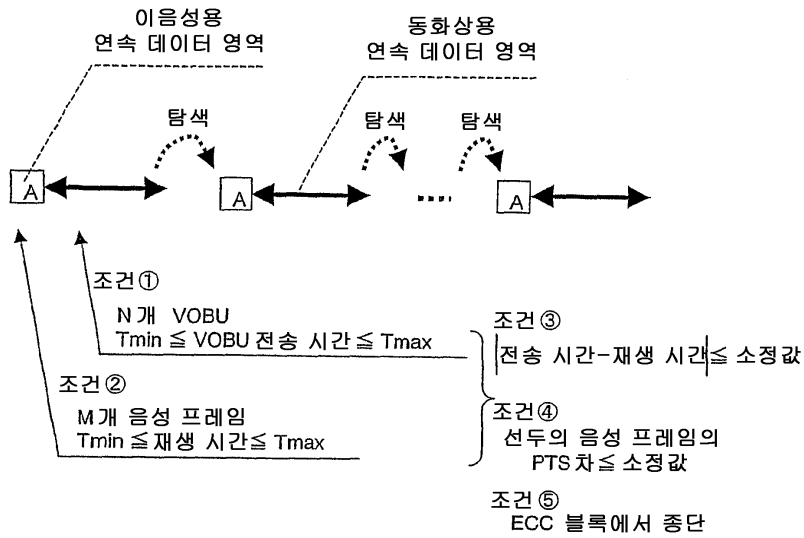
도면14



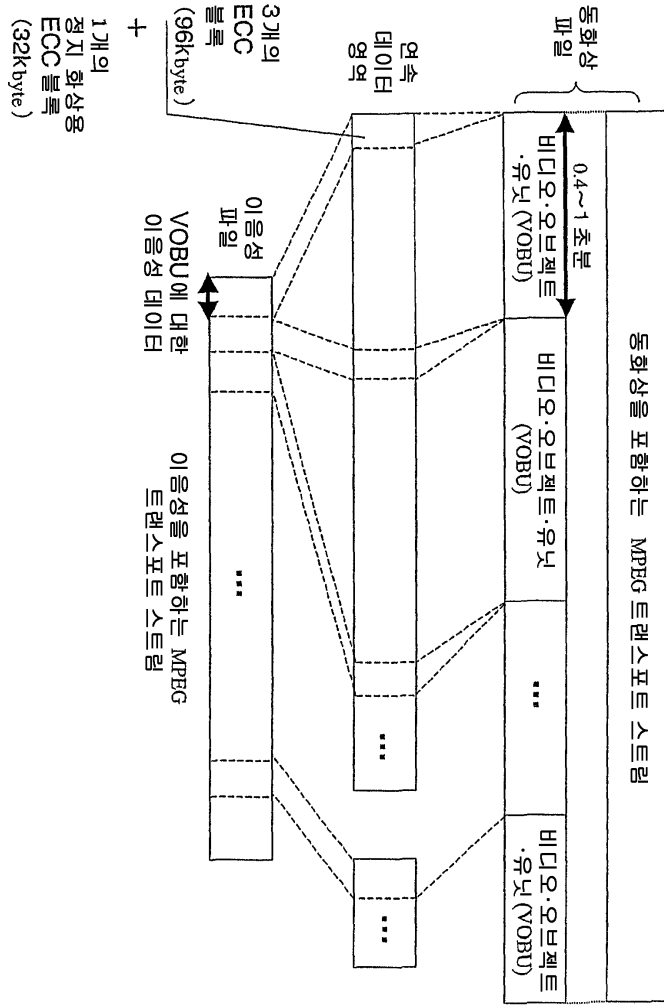
도면15



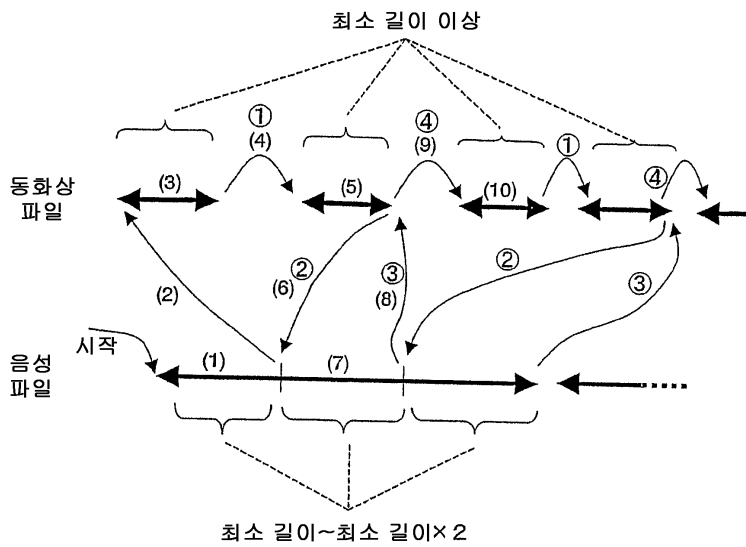
도면16



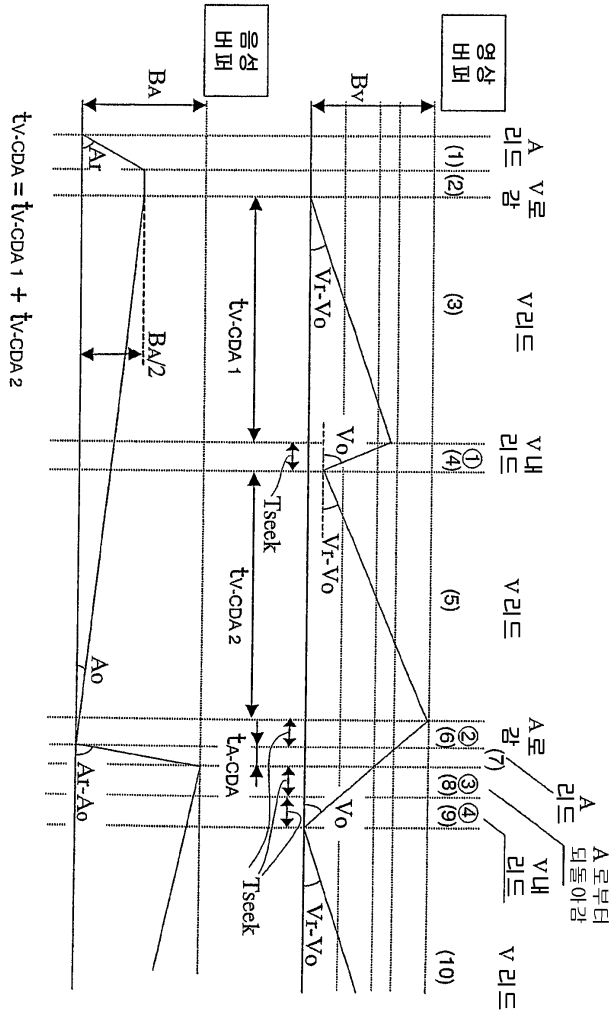
도면17



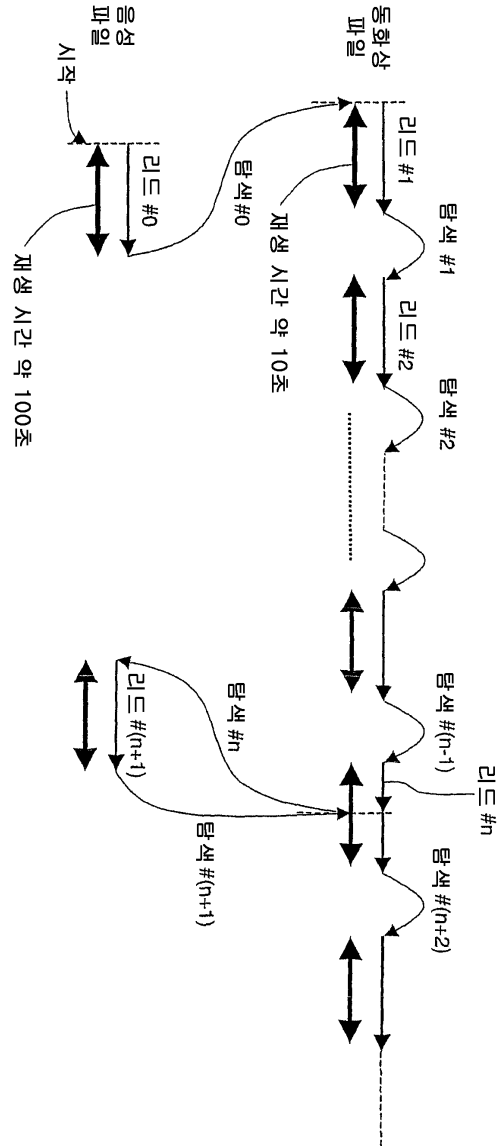
도면18



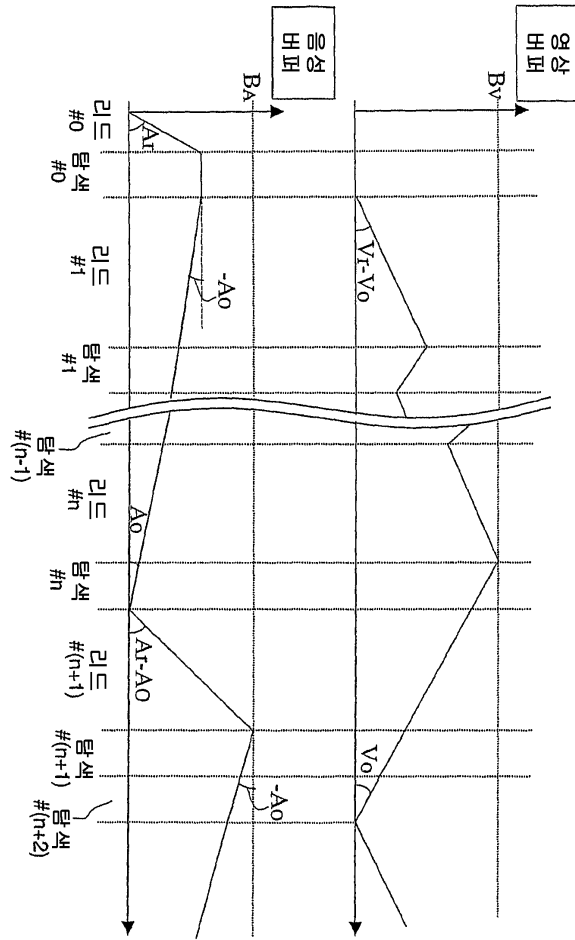
도면19



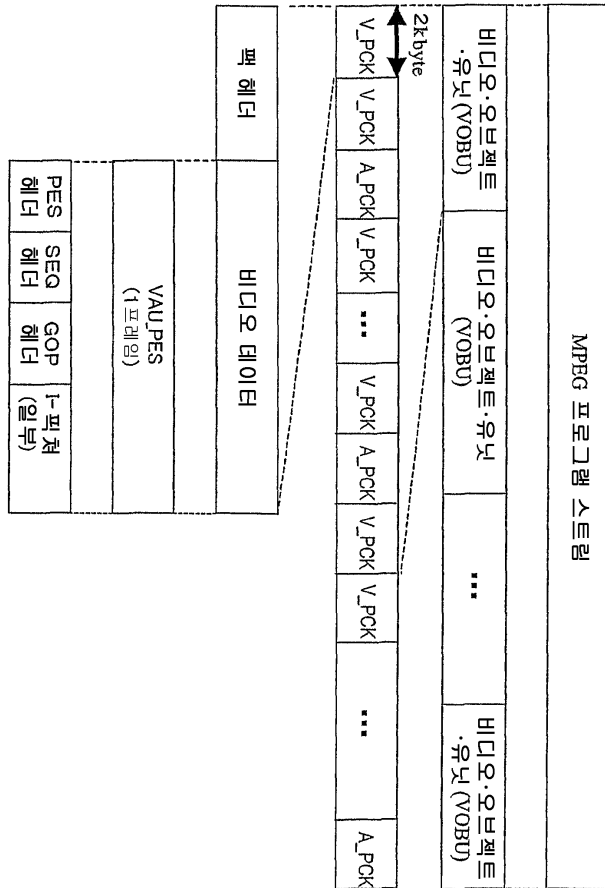
도면20



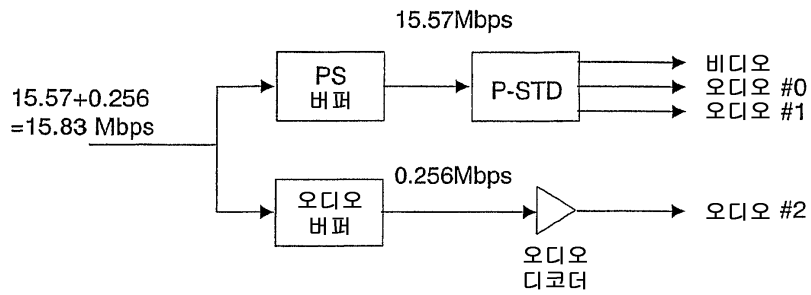
도면21



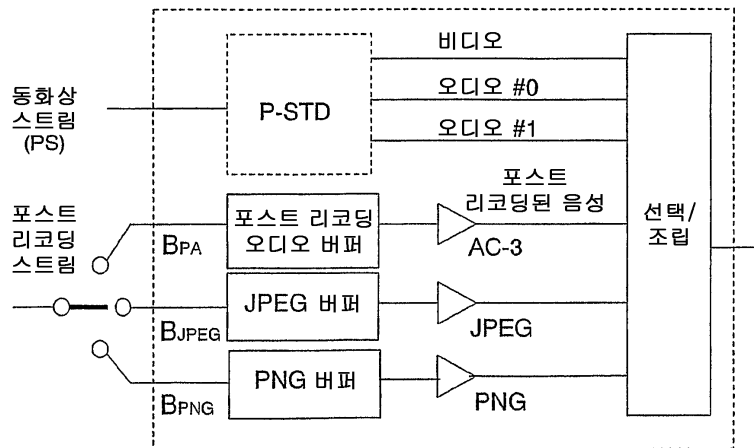
도면22



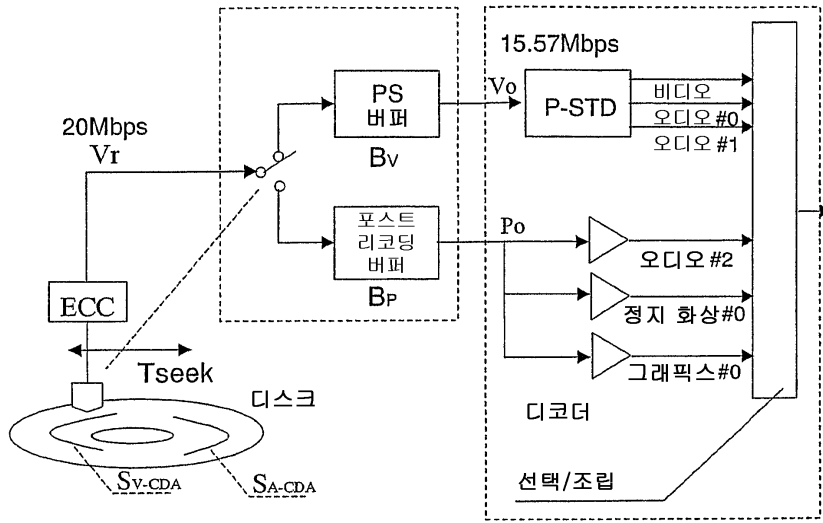
도면23



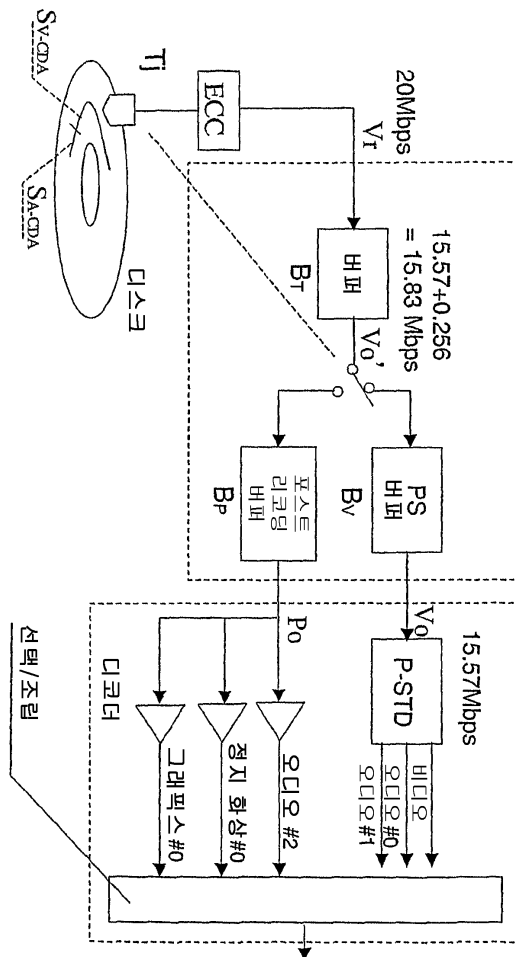
도면24



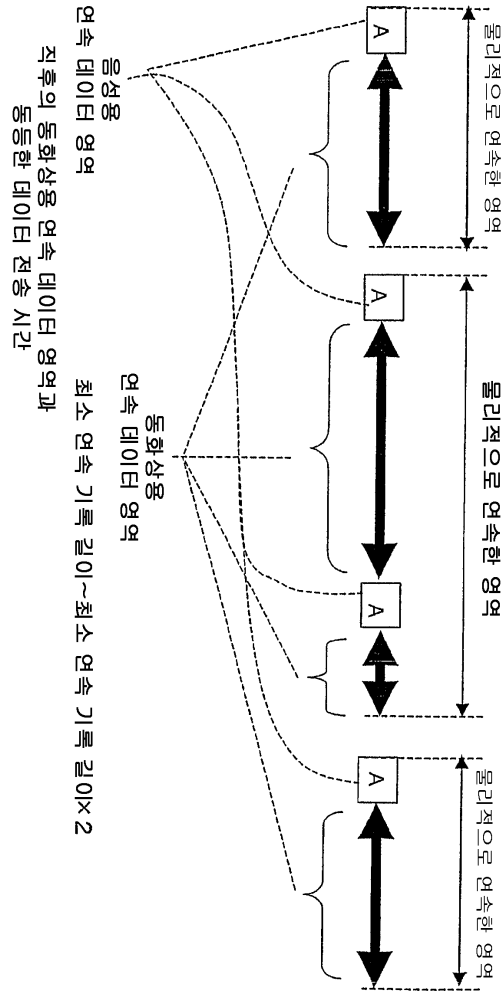
도면25



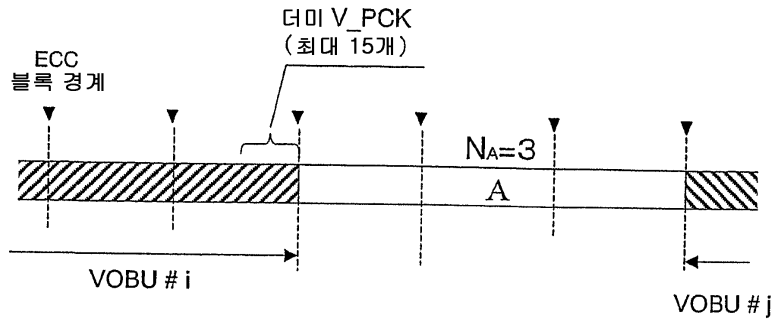
도면26



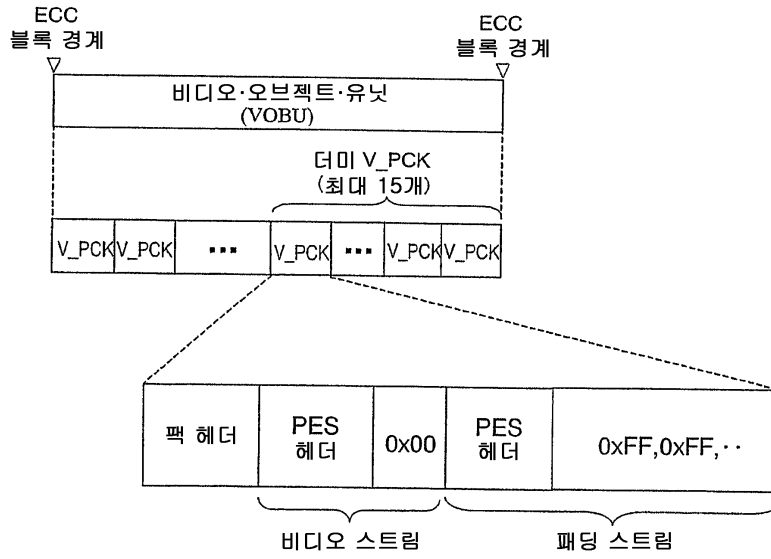
도면27



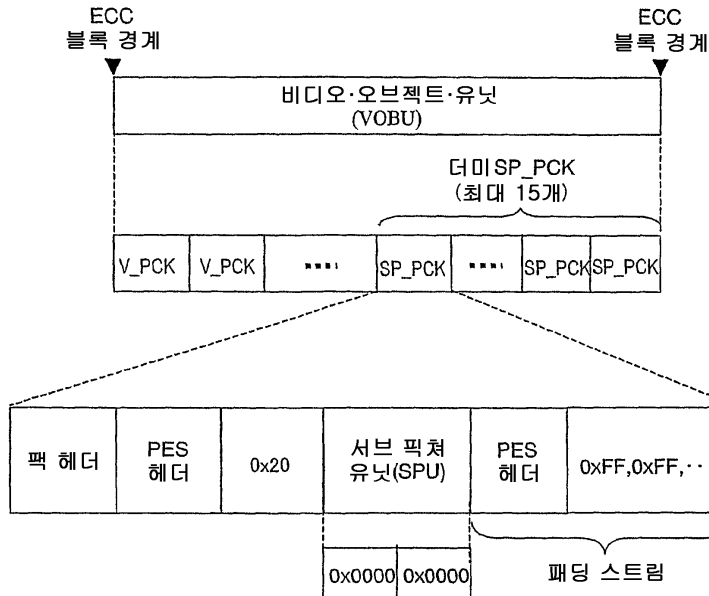
도면28



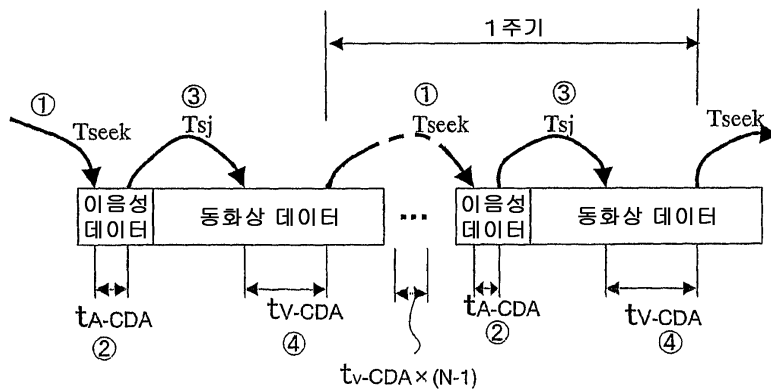
도면29



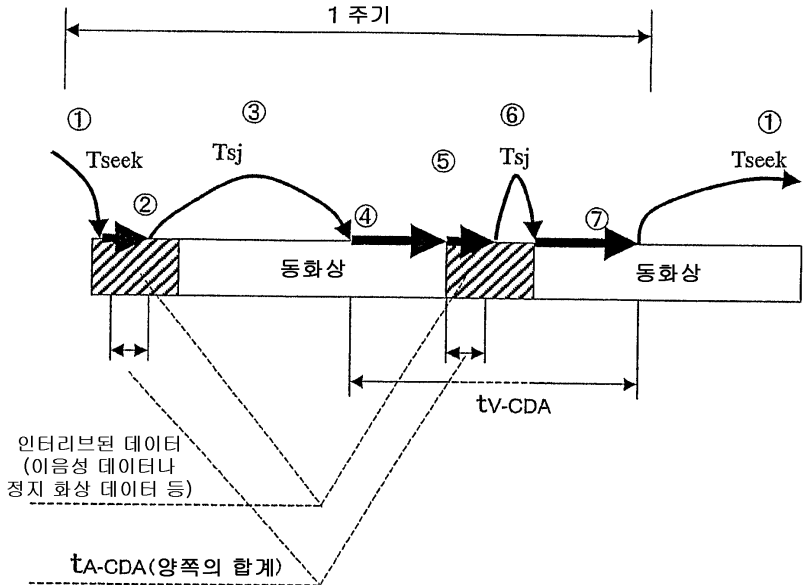
도면30



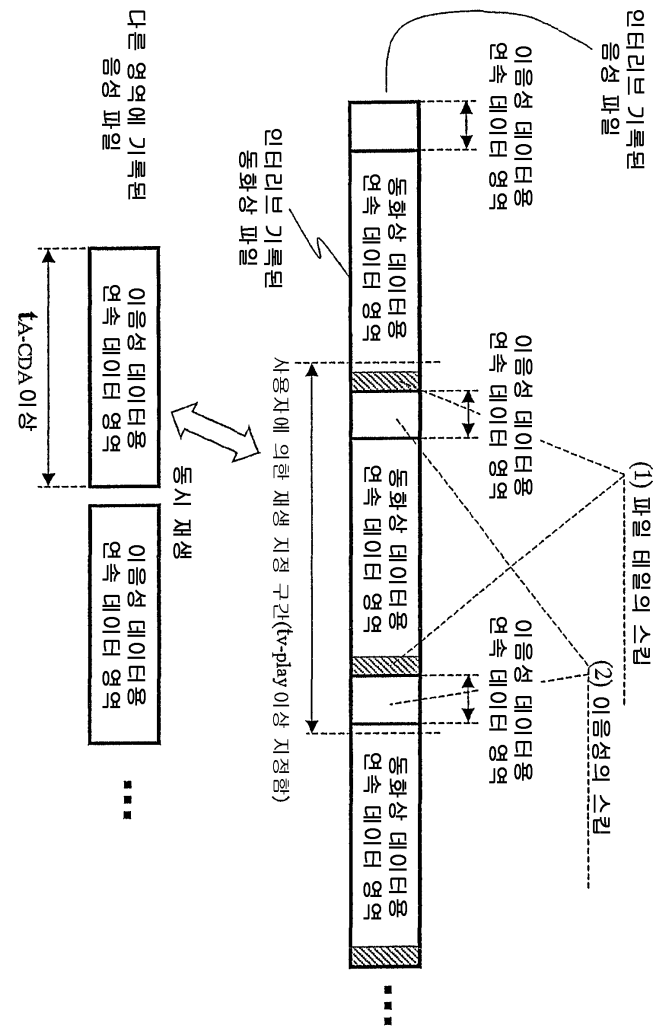
도면31



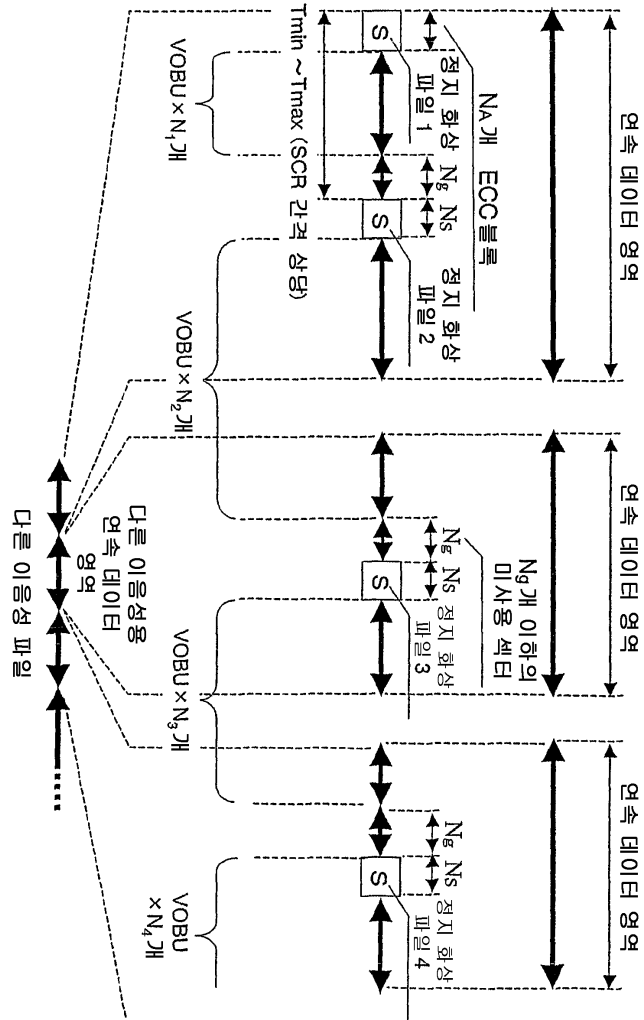
도면32



도면33



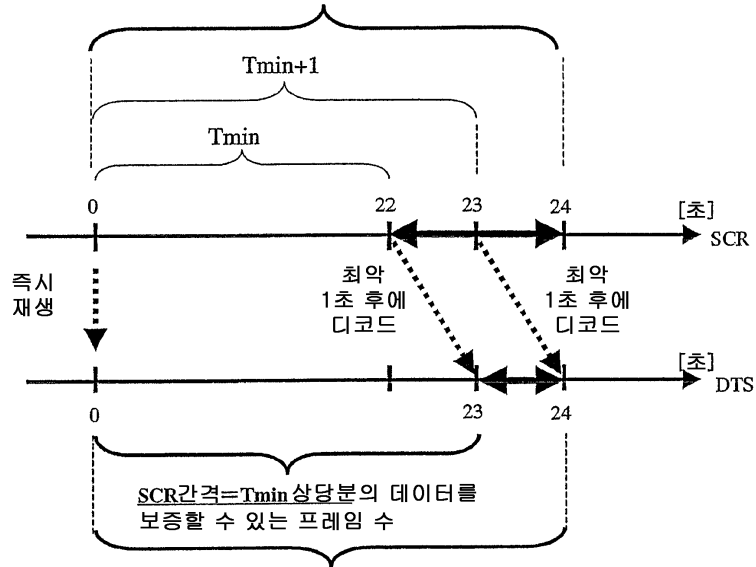
도면34



도면35

(T_{min+1})상당프레임 수 < (T_{min+2})상당

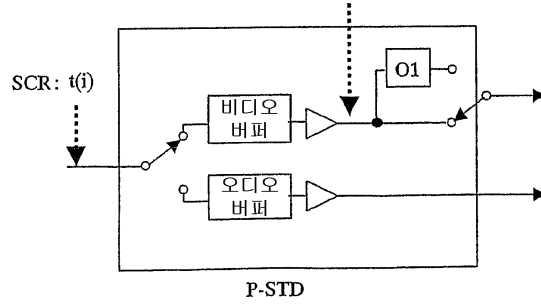
프레임 수 = ($T_{max}+2$)상당분의 데이터에 포함되는 SCR 간격의 최대값



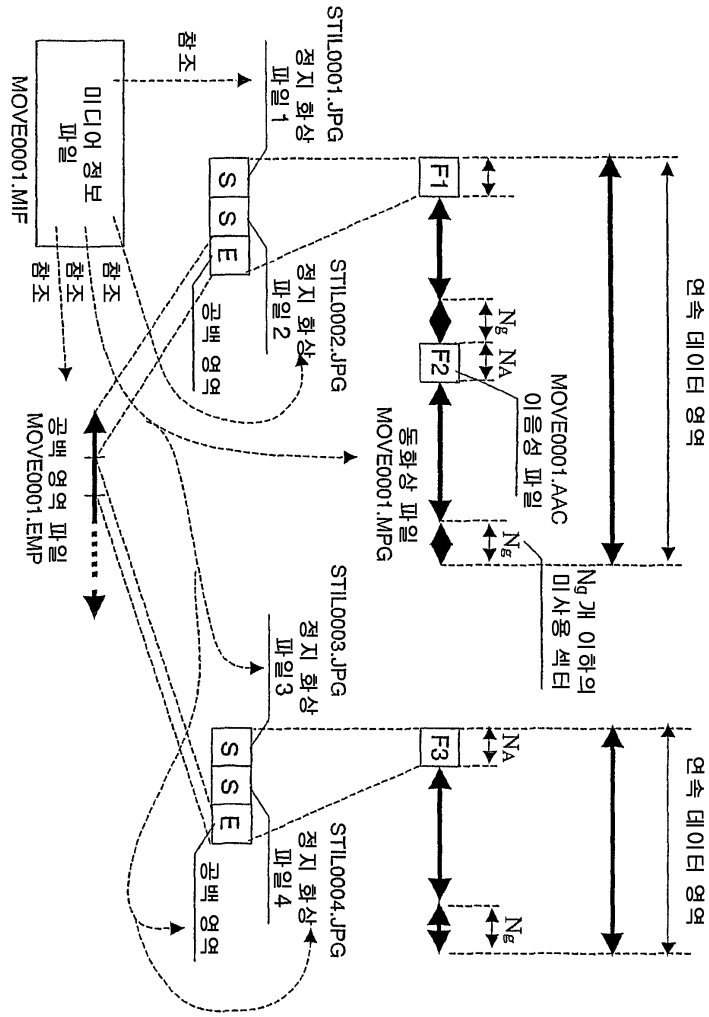
SCR간격 = (T_{min+1})상당분의 데이터를 보증할 수 있는 프레임 수

도면36

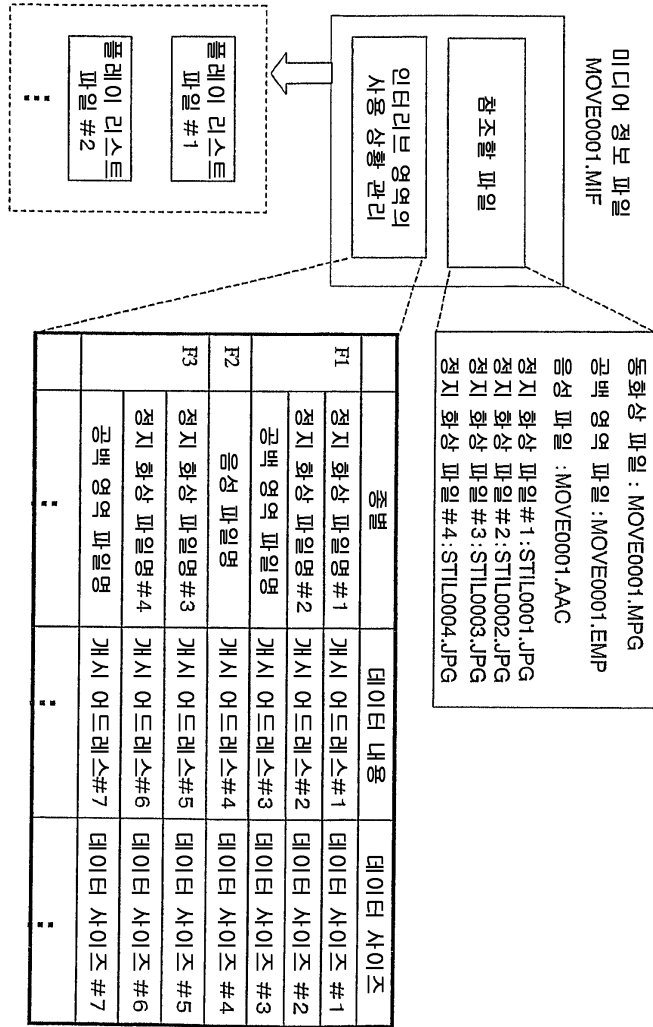
$$td(i) - t(i) \leq 1 \text{ 초} \quad \text{DTS: } td(i)$$



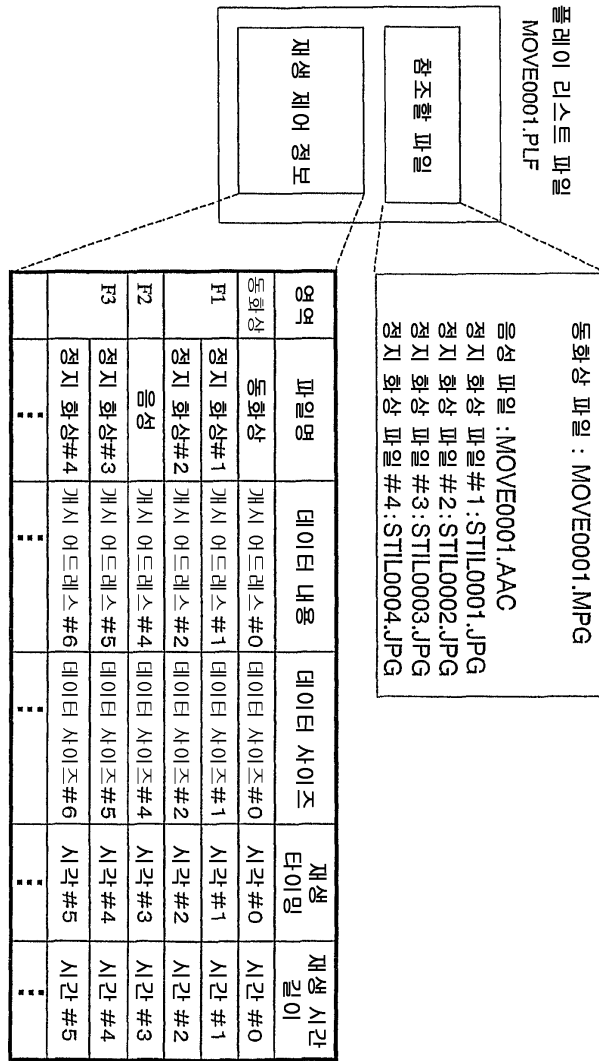
도면37



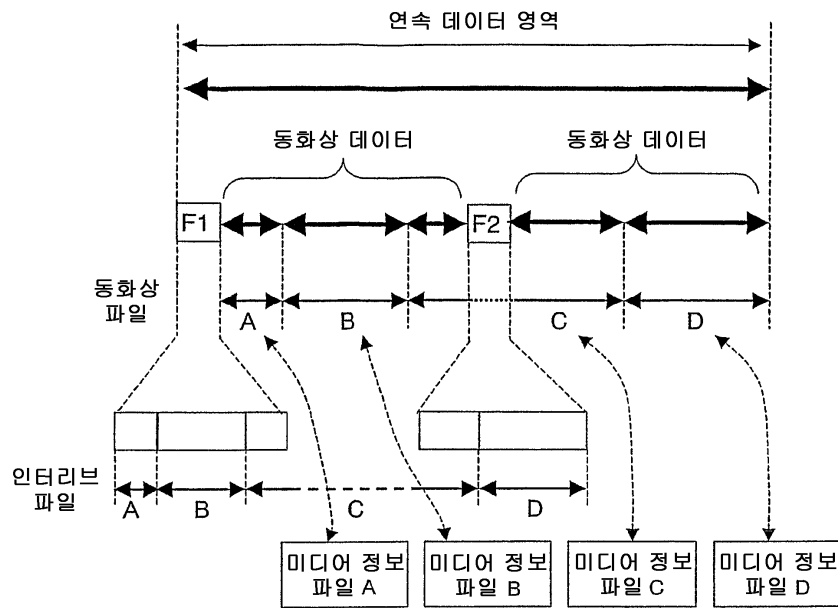
도면38



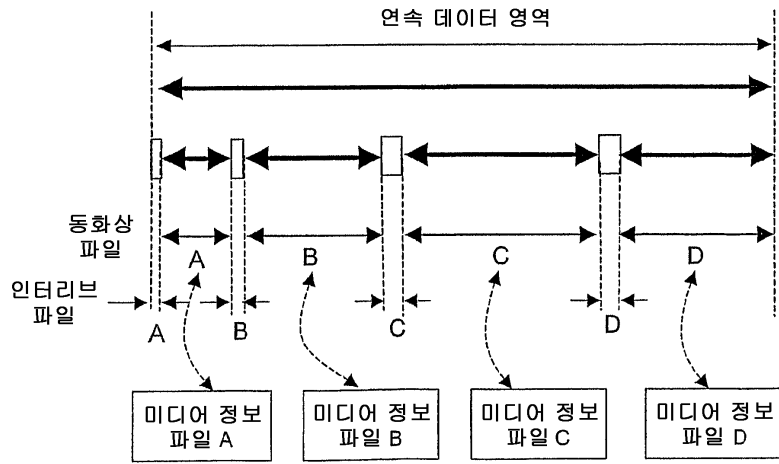
도면39



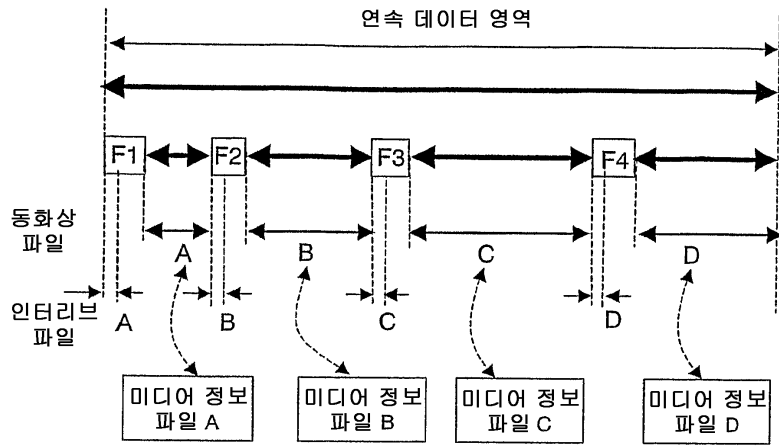
도면40



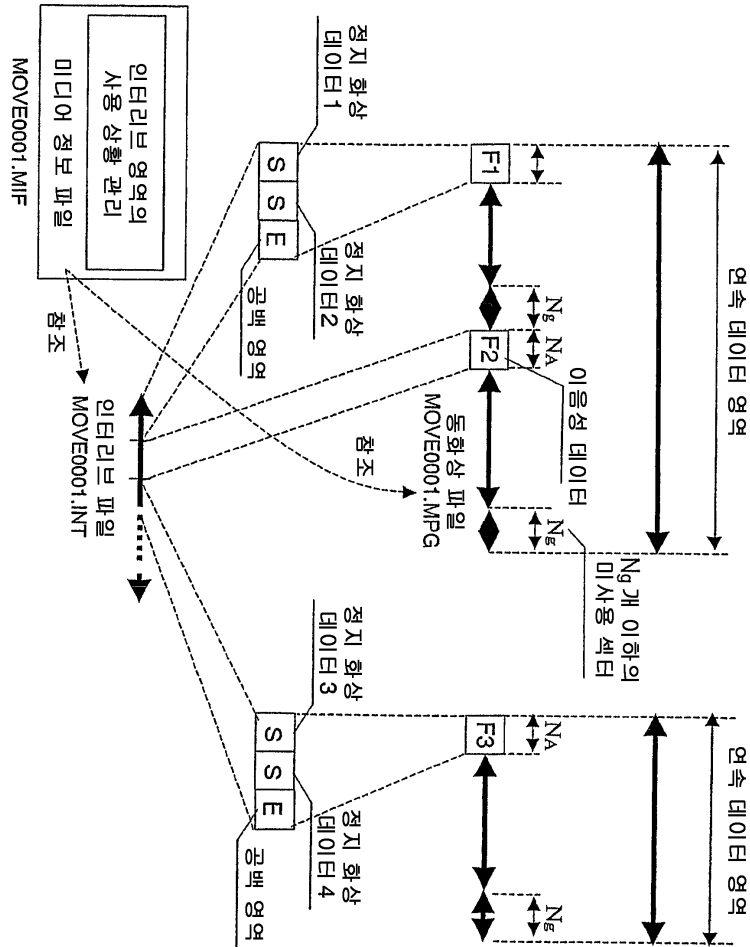
도면41



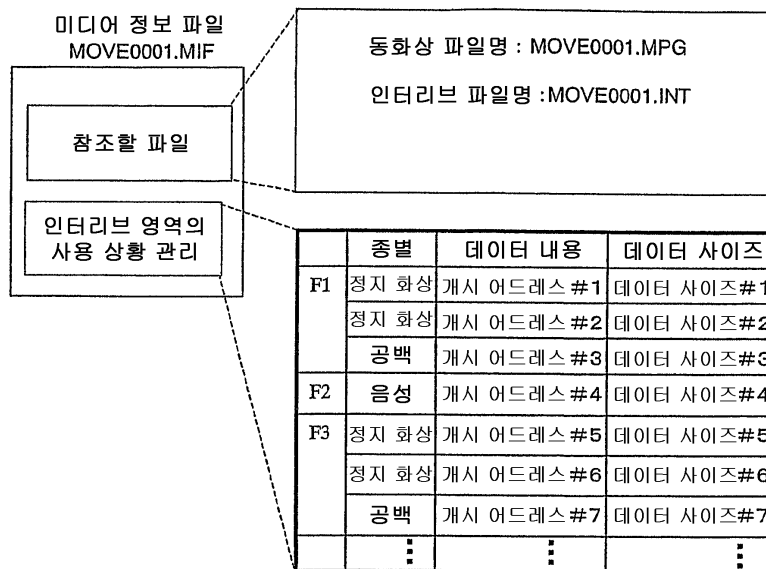
도면42



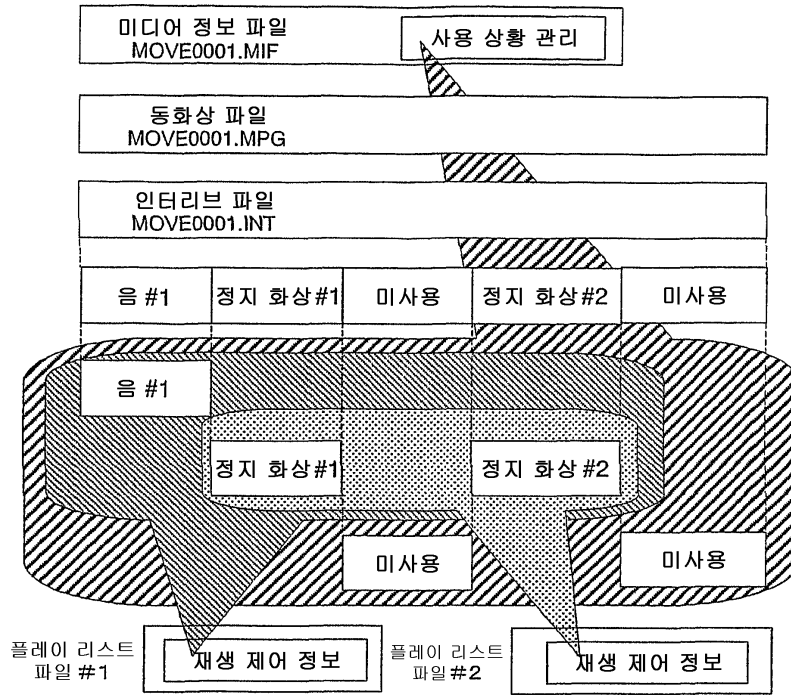
도면43



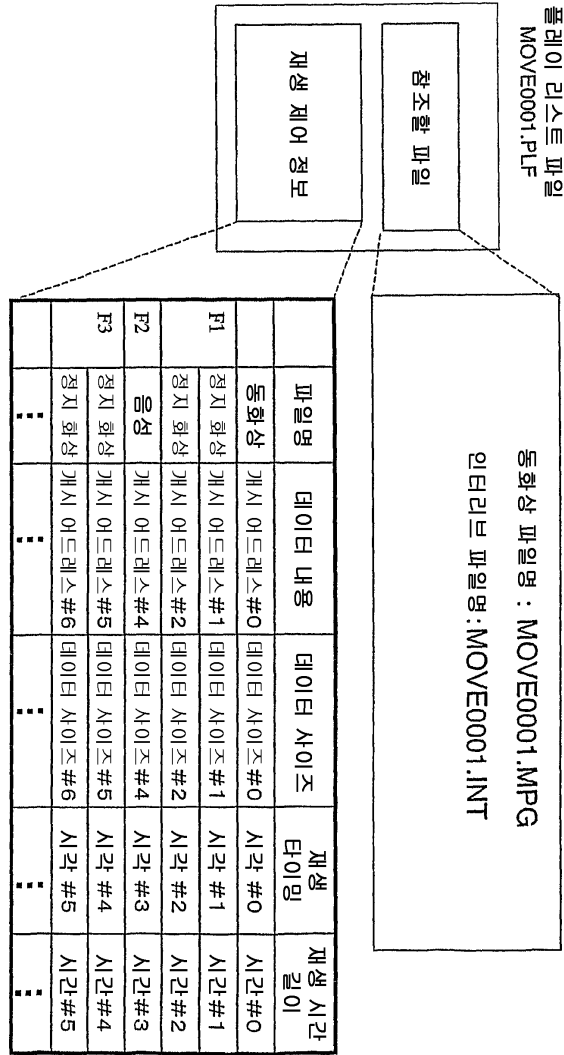
도면44



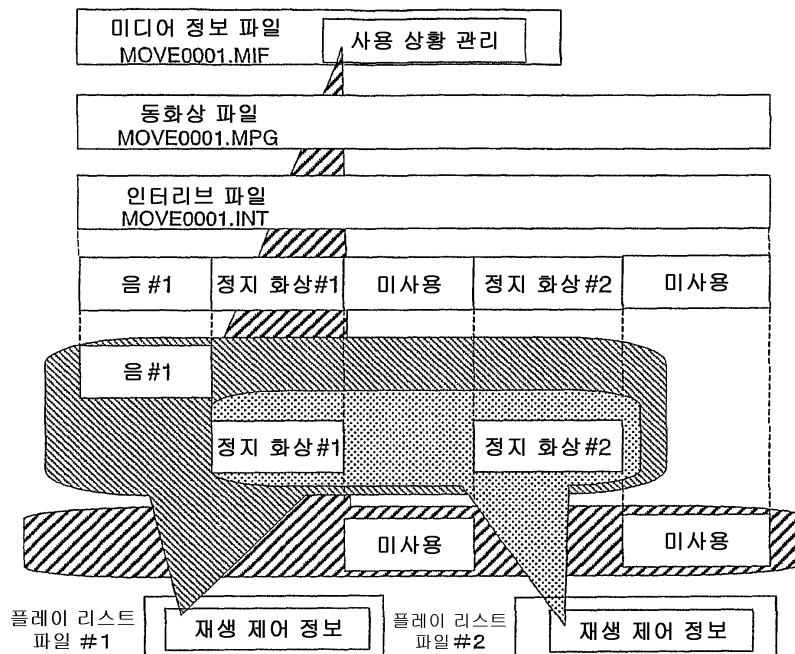
도면45



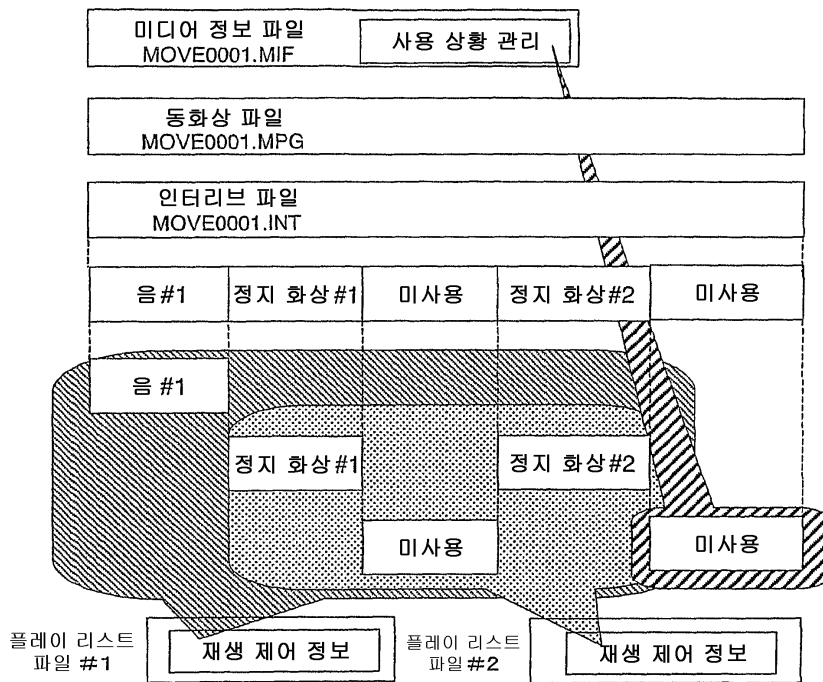
도면46



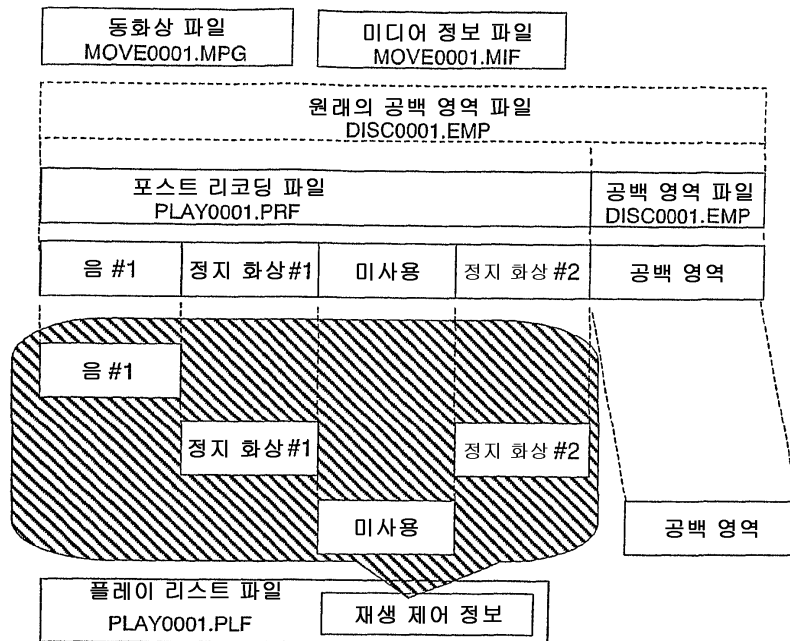
도면47



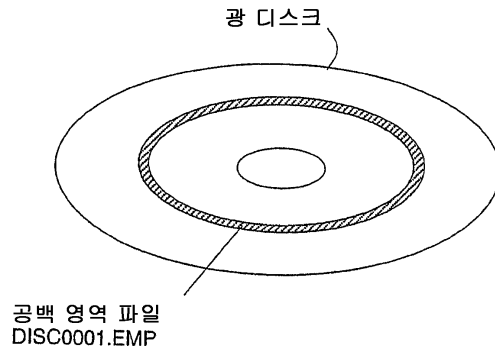
도면48



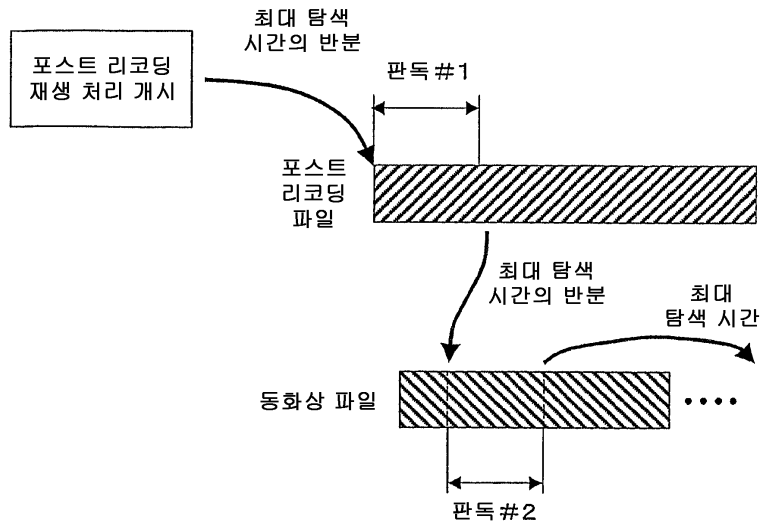
도면49



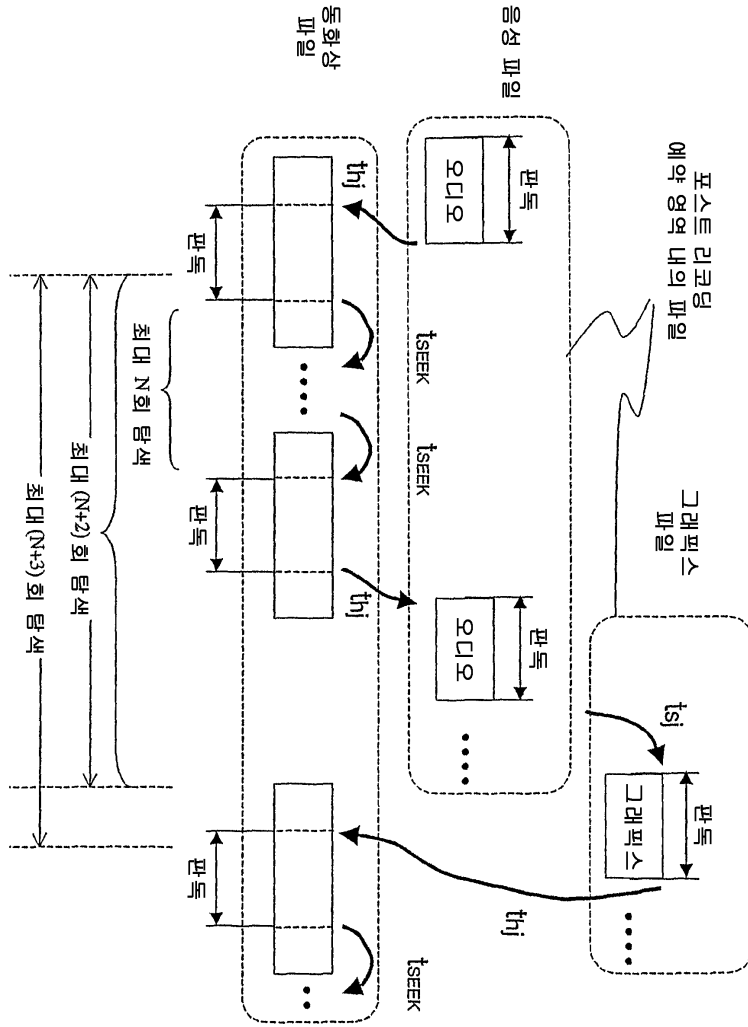
도면50



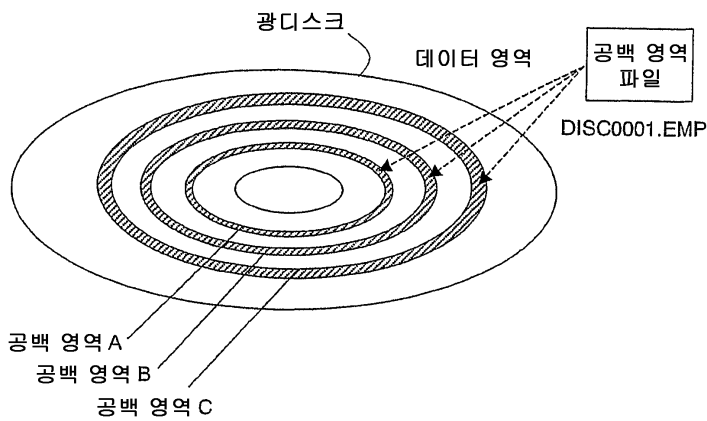
도면51



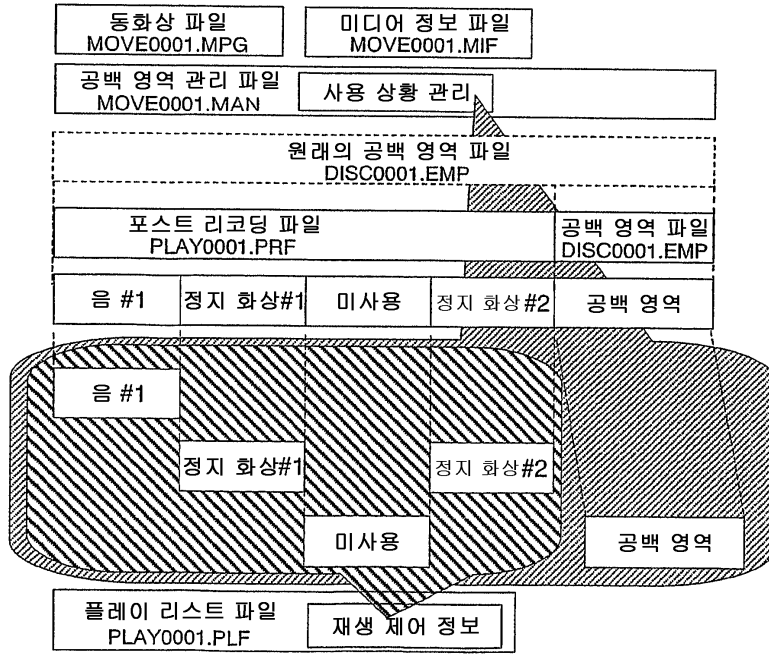
도면52



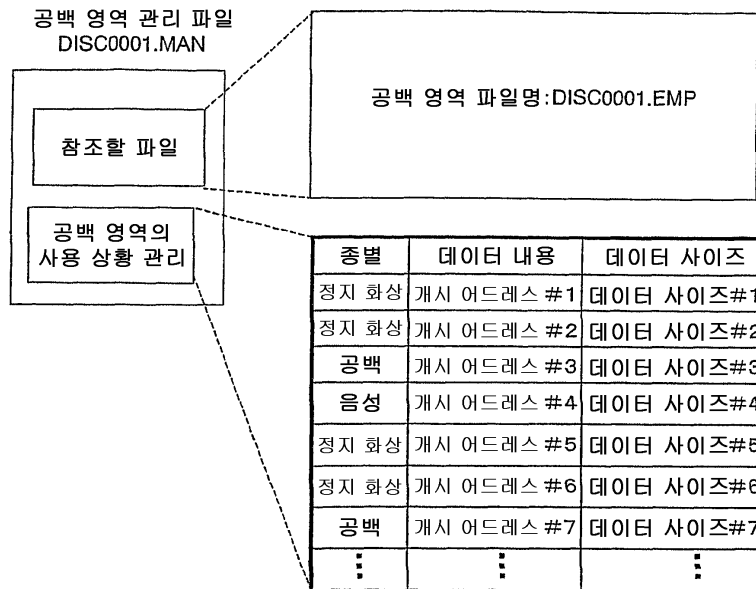
도면53



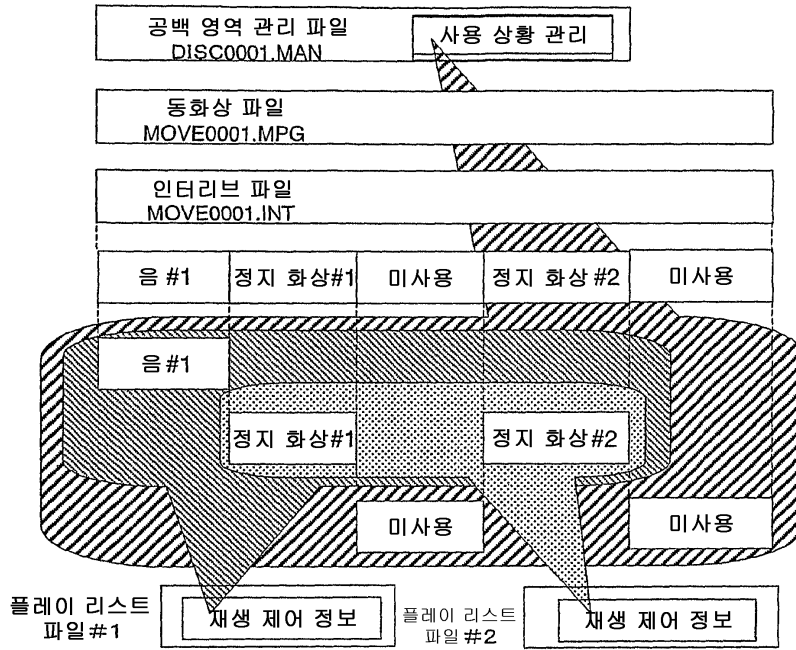
도면54



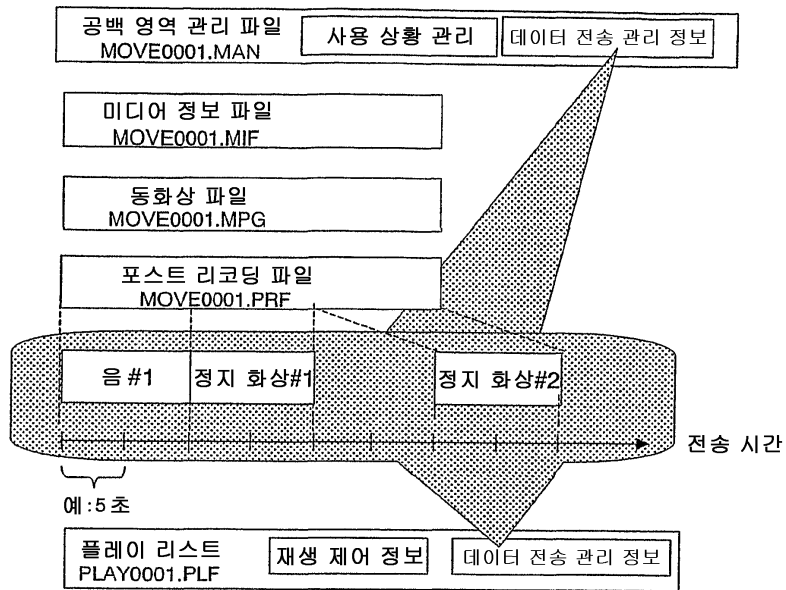
도면55



도면56



도면57

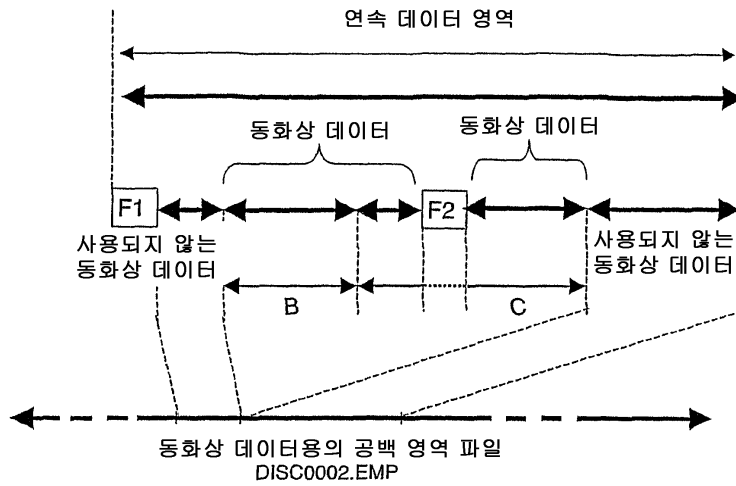


도면58

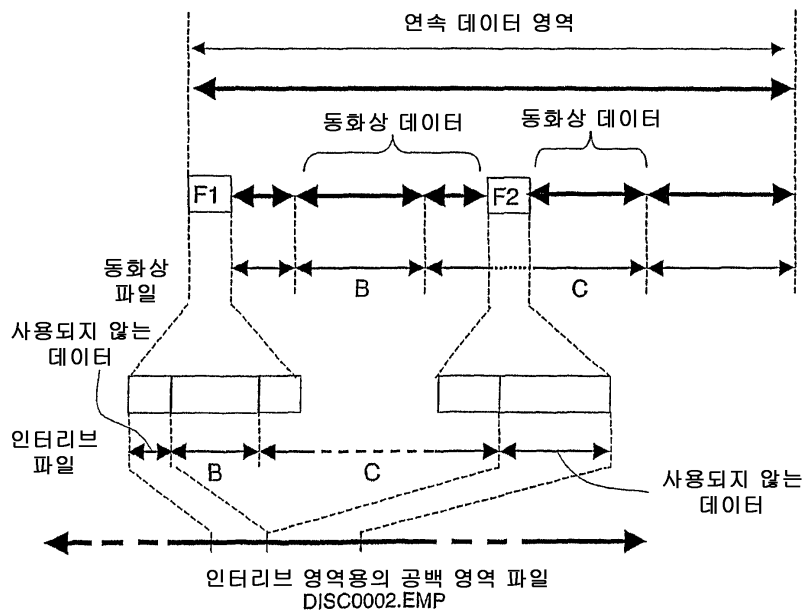
데이터 전송 관리 정보

전송 시간[초]	데이터 사이즈 [byte]	비고
5	1.28M	음성 #1
5	1.28M	음성 #1
5	1.28M	정지 화상 #1
5	1.28M	정지 화상 #1
5	0	없음
5	0	없음
5	1.28M	정지 화상 #2
5	1.28M	정지 화상 #2

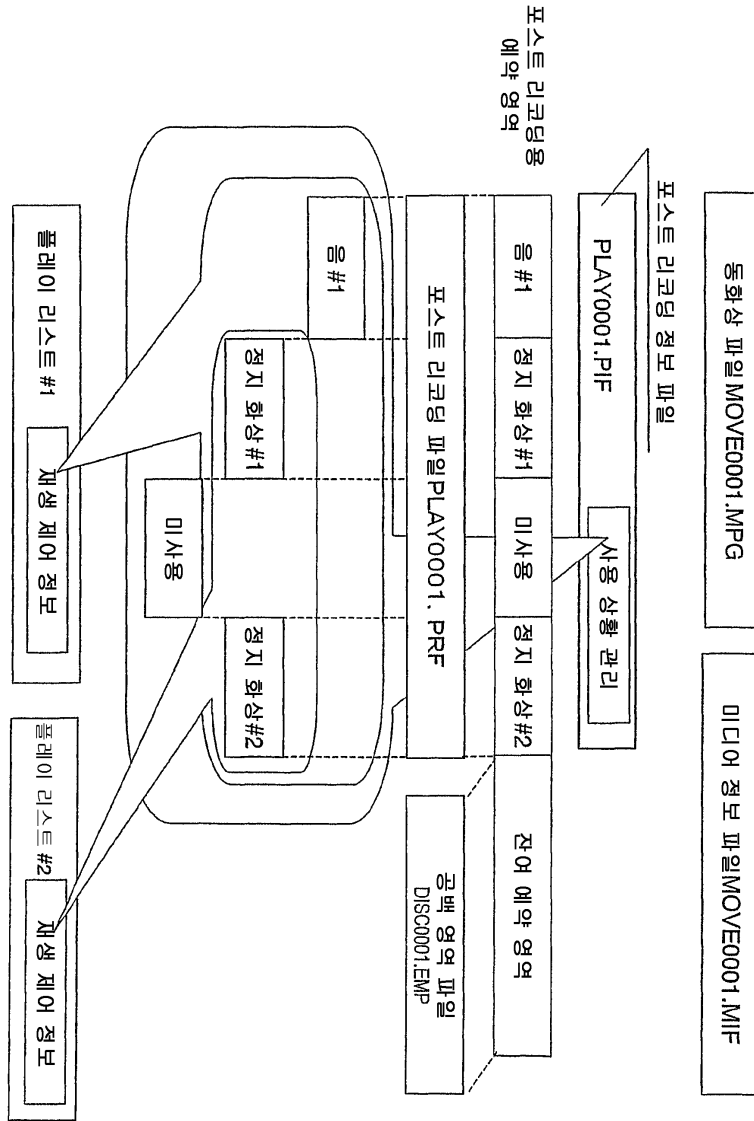
도면59



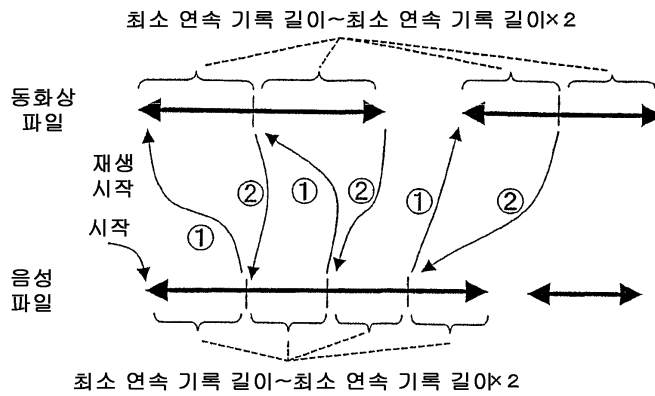
도면60



도면61



도면62



도면63

