

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.	(45) 공고일자	2006년11월10일
G11B 7/004 (2006.01)	(11) 등록번호	10-0645062
G11B 7/007 (2006.01)	(24) 등록일자	2006년11월03일

(21) 출원번호	10-2005-0015588	(65) 공개번호	10-2006-0042181
(22) 출원일자	2005년02월24일	(43) 공개일자	2006년05월12일

(30) 우선권주장 JP-P-2004-00150501 2004년05월20일 일본(JP)

(73) 특허권자 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 나카조 유끼히사
일본, 230-0027 요코하마 추루미구, 수가사와초, 삼성요코하마 연구소
2-7

(74) 대리인 권혁수
송윤호
오세준

심사관 : 전용해

(54) 광디스크 장치 및 그 광정보 기록방법

요약

본 발명은 특수한 기록패턴을 이용하는 일 없이, 또한, 특별한 노하우 없이도 사용하는 광디스크에 최적의 파라미터(parameter)를 단시간에 설정할 수 있는 광디스크 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

기존 스트래터지에 대해서, 적어도 하나의 설정 파라미터를 복수 종류의 마크 및 스페이스의 조합에 있어서 변화시킨 라이트 스트래터지(write strategy)로 기록된 마크 등을 측정하는 수단과, 측정된 마크 길이 등과 이론 길이에 기초하여, 라이트 스트래터지가 변화한 것에 의한 각 마크 등의 편차(deviation)값을 산출하는 수단과, 산출된 편차값과, 각 마크 등의 존재확률로부터 모든 마크 등의 신축량을 산출하는 수단과, 신축량 등에 기초하여 지터(jitter)값을 산출하는 수단을 갖는 것에 의해, 광디스크 신축량을 단시간에 산출한다.

대표도

도 1

색인어

광디스크 장치, 라이트 스트래터지, 기록 파워, 지터 산출, 존재확률

명세서

도면의 간단한 설명

- 도1은 광디스크 장치의 구성도이다.
- 도2는 라이트 스트래터지의 설정처리 흐름도이다.
- 도3은 구해진 편차의 일례를 나타내는 도이다.
- 도4는 3T 마크 또는 6T 마크의 길이를 변화시킨 때의 다른 마크로의 영향도를 나타내는 도이다.
- 도5는 최적의 라이트 스트래터지를 구하기 위한 순서를 나타낸 도이다.
- 도6은 최적의 라이트 스트래터지를 구하기 위한 표이다.
- 도7은 기록 파워에 의한 마크 또는 스페이스로의 영향을 설명하기 위한 도이다.
- 도8은 기록 파워와 마크 또는 스페이스의 신축량과의 관계를 나타내는 도이다.
- 도9는 기록 파워의 변화와 3T의 변화량과의 관계를 나타낸 도이다.
- 도10은 기록 파워의 적정 여부를 판단하는 처리 흐름도이다.
- 도11은 지터 산출의 실시 여부를 판단하는 처리에 있어서의 구체적인 예를 나타낸 도이다.
- 도12는 지터 산출의 실시 여부를 판단하는 처리에 있어서의 구체적인 예를 나타낸 도이다.
- 도13은 복수의 분포를 합성하는 경우의 개념도이다.
- 도14는 3T 마크의 분포를 예시하는 도이다.
- 도15는 지터 산출에 있어서의 구체적인 예를 나타낸 도이다.
- 도16은 지터 산출값과 실측값의 상관 관계를 나타내는 도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 광 디스크에 관한 것으로, 더 구체적으로는 CD나 DVD 등의 광정보 기록매체에 정보를 기록하여 재생하는 광 디스크 장치 및 광정보 기록방법에 관한 것이다.

최근, 정보통신기술의 발달에 의해, 인터넷 등이 눈부실 정도의 기세로 보급된 것에 의해, 네트워크를 개입시켜 많은 정보가 활발하게 교환되고 있다. 이러한 상황하에서, 최근, 정보기록장치의 분야에 있어서, CD-R 등의 추기형 광디스크(a write-once read-many optical disk)나 CD-RW 등의 개서형 광디스크(rewritable optical disc)가 기록매체로서 주목을 받고 있다. 또한, 최근에는, 레이더 광원으로서의 반도체 레이저의 단파장화, 높은 개구수(Numerical Aperture)를 갖는 고NA대물렌즈에 의한 스폿지름의 소경화, 및 박형기판(薄型基板)의 채용 등에 의해, DVD-R, DVD-RW, DVD-RAM 등의 대용량 광디스크가 정보기록장치에 있어서 이용되고 있다.

CD-R 등으로의 정보의 기록은, PC(PC : Personal Computer) 등으로부터 주어진 기록정보를 EFM(EFM : Eight to Fourteen Modulation)신호로 변환하여 실시되는데, 사용하는 광디스크를 구성하는 색소기록층 등의 조성의 차이로부터, 기록매체의 축열이나 냉각속도의 부족으로 기인하는 마크의 형성 불량 등의 문제가 발생한다. 이 때문에, EFM신호를 그대로 기록하려고 해도, 원하는 랜드나 스페이스를 형성할 수 없다.

여기서, 기준이 되는 기록 파형에 대해서, 사용하는 각각의 광디스크 고유의 기록 파라미터(parameter)(이하, 이것을 라이트 스트래티지(write strategy)라고 한다)를 결정하여 양호한 기록품질을 유지하는 방식이 채용되고 있다.

이 라이트 스트래티지는, 상기와 같이, 광디스크의 색소, 상변화 재료, 색소의 막두께 또는 홈 형상 등 뿐만이 아니라, 기록 속도와의 밀접한 관계가 있는 것으로 알려져 있다.

일반적으로, 대표적인 라이트 스트래티지는, 피트(마크)와 랜드(스페이스)의 비율을 가변하는 방법, 기록펄스의 선단부에 부가펄스를 더하는 방법, 피트와 랜드의 조합에 의해, 펄스의 상승 또는 하강 위치를 바꾸는 방법, 기록펄스를 멀티펄스화 하는 방법 등이 있다.

피트와 랜드의 비율을 가변하는 방법은, 저속기록시에 피트의 길이를 짧게 하는 것에 의해, 강한 기록과위로 짧은 펄스를 광디스크에 조사하고, 생성되는 피트의 선단 및 종단의 형상을 좋게 하는 작용이 있다.

기록펄스의 선단부에 부가펄스를 더하는 방법은, 레이저의 조사가 열에 변환되기 어려운 피트의 선단부에 대해서, 부가적으로 기록과위를 주는 것에 의해, 형성되는 피트 선단부의 형상을 좋게 하는 작용이 있다.

피트와 랜드의 조합에 의해, 펄스의 상승 또는 하강 위치를 변경하는 방법은, 예를 들면, 하나 앞의 피트의 열이 랜드에 전달되어 다음의 피트에 영향을 주는 것으로부터, 앞의 랜드의 길이에 따라, 랜드의 종단위치를 변경하거나, 기록피트의 열이 전방에 전해지기 때문에, 그 기록피트의 길이에 따라, 피트의 선단위치를 변경하거나, 기록피트의 열이 후방에 전해지기 때문에, 그 기록피트의 길이에 따라, 피트의 종단위치를 변경하거나, 하나 뒤의 피트의 열이, 뒤의 랜드에 전해져 영향을 미치기 때문에, 뒤의 랜드의 길이에 따라서, 랜드의 선단위치를 변경하는 것에 의해, 형성되는 피트 및 랜드의 길이의 분산을 균일화할 수 있는 작용이 있다.

기록펄스를 멀티펄스화하는 방법은, CD-RW 등의 상변화형 디스크 또는 DVD에 이용되는 방법이다. 상변화형 디스크에 연속한 펄스로 정보의 기록을 실시하면, 자체의 열의 작용에 의해 기록한 피트의 선단 부분을 소거해 버리기 때문에, 피트 사이에 냉각기간을 구비하는 멀티펄스가 이용되는 것이다.

이러한 라이트 스트래티지는, 위에서 설명한 바와 같이, 사용하는 광디스크를 구성하는 색소기록층 등의 조성의 차이나 기록속도의 차이에 의해, 사용하는 광디스크 마다 최적화되어 이용되는데, 이 라이트 스트래티지의 최적화를 실시하는 드라이브 제조사는, 이 때문에 많은 시간과 공정수를 필요로 하는 것이 현상이다.

또한, 시장에는, 드라이브 제조사가 파악할 수 없을 정도로 많은 종류의 광디스크가 유통되고 있는 것으로부터, 시장에 유통되고 있는 모든 광디스크에 대해서 미리 적절한 라이트 스트래티지를 준비하는 것은 불가능하다.

이러한 문제에 대해서, 광디스크의 테스트 에어리어에 있어서, 복수의 트랙에 라이트 스트래티지를 변화시킨 복수의 정보를 기록하고, 재생시터가 최소가 되는 스트래티지를 선택하는 방법(예를 들면, 일본특허공개2000-30254호 공보 참조)이나 특수한 기록패턴에 의해 정보를 기록한 후에, 마크와 스페이스와의 조합에 의한 지터값 또는 편차(deviation)값이 가장 작게 되는 조합을 구하는 방법(예를 들면, 일본특허공개 2003-30837호 공보 참조)이 제안되고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 전자의 방법에서는, 최종적으로 선택되는 라이트 스트래티지가, 설정한 라이트 스트래티지 중에서 가장 양호한 라이트 스트래티지인 것에 지나지 않고, 반드시, 사용하는 광디스크에 최적의 라이트 스트래티지라고는 할 수 없다. 또한, 테스트에 필요하는 기록영역만이 트랙을 사용해 버린다고 하는 문제가 있다.

또한, 후자의 방법에서는, 특수한 기록패턴을 사용하는 관계상, 특정 마크 또는 스페이스를 변화시킨 때의 다른 마크 또는 스페이스로의 영향이 충분히 고려되지 않기 때문에, 한 번의 기록재생 테스트에 의해, 사용하는 광디스크에 최적의 라이트 스트래티지를 설정하는 것은 매우 어렵다.

여기서, 본 발명은, 상기의 문제점에 비추어, 특수한 기록패턴을 이용하는 일 없이, 또한, 특별한 노하우 없이도, 사용하는 광디스크에 최적의 파라미터를 단시간에 설정할 수 있는 광디스크 장치 및 광정보 기록방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

상기의 과제를 해결하기 위해서, 본 발명은 이하의 사항을 제안하고 있다.

청구항1에 따른 발명은, 광정보 기록매체에 마크 및 스페이스를 형성하여 정보의 기록 또는 재생을 실시하는 광디스크 장치로서, 이 재생신호의 지터값을 측정하는 지터값 측정수단과, 이 광정보 기록매체에 기준 스트래티지에 대해서, 적어도 하나의 설정 파라미터를 복수 종류의 마크 및 스페이스의 조합에 있어서 변화시킨 라이트 스트래티지로 기록된 마크 길이 및 스페이스 길이를 측정하는 측정수단과, 이 측정결과를 기억하는 측정값 기억수단과, 각 마크 및 스페이스의 이론 길이를 기억하는 이론 길이 기억수단과, 상기 측정값 기억수단에 기억된 마크 길이 및 스페이스 길이와 상기 이론 길이 기억수단에 기억된 마크 길이 및 스페이스 길이에 기초하여, 상기 라이트 스트래티지를 변화시킨 것에 의한 각 마크 및 스페이스의 편차값을 산출하는 편차값 산출수단과, 이 산출된 편차값과 각 마크 및 스페이스의 존재확률로부터 모든 마크 및 스페이스 신축량을 산출하는 신축량 산출수단과, 이 산출된 모든 마크 및 스페이스 신축량과 존재확률에 기초하여, 모든 마크 및 스페이스의 편차값이 미리 정해진 범위가 되도록, 기준 라이트 스트래티지에 대한 보정값을 산출하는 보정값 산출수단과, 이 보정값 산출수단에 의한 보정값으로부터 구해진 편차값 및 상기 지터값 측정수단에 의해 측정된 보정전의 재생지터값, 샘플수로부터 상기 라이트 스트래티지 설정수단에 의해 설정된 라이트 스트래티지로 정보를 기록한 때의 지터값을 산출하는 지터값 산출수단을 갖는 것을 특징으로 하는 광디스크 장치를 제안하고 있다.

청구항4에 따른 발명은, 광정보 기록매체에 마크 및 스페이스를 형성하여 정보의 기록 또는 재생을 실행하기 위한 광정보 기록방법으로서, 이 광정보 기록매체에 기준 스트래티지에 대해서, 적어도 하나의 설정 파라미터를 복수 종류의 마크 및 스페이스의 조합에 있어서 변화시킨 라이트 스트래티지로 기록된 마크 길이 및 스페이스 길이를 측정하는 스텝과, 이 측정결과를 기억하는 스텝과, 이 기록된 신호의 지터값을 측정하는 스텝과, 각 마크 및 스페이스의 이론 길이를 기억하고, 상기 측정된 마크 길이 및 스페이스 길이와, 이 이론 길이에 기초하여, 상기 라이트 스트래티지를 변화시킨 것에 의한 각 마크 및 스페이스의 편차값을 산출하는 스텝과, 이 산출된 편차값과 각 마크 및 스페이스의 존재확률로부터 모든 마크 및 스페이스 신축량을 산출하는 스텝과, 이 산출된 모든 마크 및 스페이스 신축량과 존재확률에 기초하여, 모든 마크 및 스페이스의 편차값이 미리 정해진 범위가 되도록, 기준 라이트 스트래티지에 대한 보정값을 산출하는 스텝과, 이 보정값으로부터 구해진 편차값 및 보정전의 재생지터값, 샘플수로부터 라이트 스트래티지로 정보를 기록한 때의 지터값을 산출하는 스텝을 실행하기 위한 광정보 기록방법을 제안하고 있다.

이들 발명에 의하면, 기준 라이트 스트래티지 또는 기준 스트래티지에 대해서, 적어도 하나의 설정 파라미터를 복수 종류의 마크 및 스페이스의 조합에 있어서 변화시킨 라이트 스트래티지로 기록된 마크 길이 및 스페이스 길이의 이론 길이에 대한 편차와 각 마크 및 스페이스의 존재확률로부터 모든 마크 및 스페이스 신축량을 산출하기 때문에, 2회의 기록동작에 의해, 동일한 라이트 스트래티지로 기록한 경우의 각 광정보 기록매체 신축량을 단시간에 파악할 수 있다. 또한, 구해진 편차값 및 지터값 측정수단에 의해 측정된 보정전의 재생지터값, 샘플수로부터 지터값을 산출하기 때문에, 이 지터값을 이용하는 것으로, 특별한 노하우 없이도 최적의 라이트 스트래티지를 설정할 수 있다.

청구항2에 따른 발명은, 청구항1에 기재된 광디스크 장치에 대해서, 상기 신축량 산출수단에 의해 산출된 각 마크 및 스페이스의 신장량, 단축량의 각각의 합과 미리 정해진 기준값으로부터 기록과위가 최적인지의 여부를 판단하는 기록과위 판단수단을 더욱 갖는 것을 특징으로 하는 광디스크 장치를 제안하고 있다.

청구항5에 따른 발명은, 청구항4에 기재된 광정보 기록방법에 대해서, 상기 신축량을 산출하는 스텝에 있어서 산출된 각 마크 및 스페이스의 신장량, 단축량의 각각의 합과 미리 정해진 기준값으로부터 기록과위가 최적인지의 여부를 판단하는 스텝을 더욱 갖는 것을 특징으로 하는 광정보 기록방법을 제안하고 있다.

이들 발명에 의하면, 기록과위 판단수단의 작동에 의해, 신축량 산출수단에 있어서 산출된 각 마크 및 스페이스의 신장량, 단축량의 각각의 합과 미리 정해진 기준값으로부터 기록과위가 최적인지의 여부를 판단할 수 있기 때문에, 이 판단 결과에 의해, 기록과위가 최적이지 않을 경우는, 라이트 스트래티지의 설정처리를 중지하는 것에 의해, 쓸데없는 처리시간을 단축할 수 있다.

청구항3에 따른 발명은, 청구항1에 기재된 광디스크 장치에 대해서, 상기 신축량 산출수단에 의해 산출된 각 마크 및 스페이스의 신장량 또는 단축량의 평균값과 표준편차의 비와 미리 정해진 기준값에 기초하여, 상기 지터값 산출수단에 의한 지터값의 산출처리의 실시 여부를 판단하는 산출처리 판단부를 더욱 갖는 것을 특징으로 하는 광디스크 장치를 제안하고 있다.

청구항6에 기재된 발명은, 청구항4에 기재된 광정보 기록방법에 대해서, 상기 신축량을 산출하는 스텝에 있어서 산출된 각 마크 및 스페이스의 신장량 또는 단축량의 평균값과 표준편차의 비와 미리 정해진 기준값에 기초하여, 상기 지터값의 산출스텝의 실행 여부를 판단하는 스텝을 더욱 갖는 것을 특징으로 하는 광정보 기록방법을 제안하고 있다.

이들 발명에 의하면, 산출처리 판단부의 작동에 의해, 신축량 산출수단에 있어서 산출된 각 마크 및 스페이스의 신장량 또는 단축량의 평균값과 표준편차의 비에 기초하여, 지터값 산출수단에 의한 지터값의 산출처리의 실시 여부를 판단할 수 있다. 즉, 상기 산출되는 비가 미리 정해진 기준값을 초과하는 경우에는, 이어서 실행되는 처리에 의해 구해지는 라이트 스트레터지는 경험상, 부적절한 것으로 생각되기 때문에, 이와 같은 경우에는, 그 뒤의 처리를 중지하는 것에 의해, 쓸데없는 처리시간을 단축할 수 있다.

실시형태

이하, 본 발명의 실시예에 따른 광디스크 장치에 대해서 도1에서 도16을 참조하여 상세하게 설명한다.

본 발명의 실시예에 따른 광디스크 장치는, 도1에 나타난 바와 같이, 광디스크(1)와, 광픽업(2)과, 헤드앰프(3)와, 데이터 디코더(4)와, 기록 길이 검출부(5)와, ROM(6)과, RAM(7)과, 편차 산출부(8)와, 파라미터 조정부(9)와, 기록펄스열 보정부(10)와, 제어부(11)와, 지터 산출부(12)와, 컨트롤러(13)와, 데이터 인코더(14)와, 레이저 구동부(15)로 구성된다.

광디스크(1)는, 반도체 레이저에 의해 정보의 기록, 재생, 소거를 실시할 수 있는 광정보 기록매체로서, 예를 들면, CD-R, CD-RW, DVD-R, DVD RW, DVD-RAM 등이 있다.

광픽업(2)은, 미도시의 레이저 다이오드 등의 레이저 광원이나, 콜리메이터 렌즈(collimator lens), 포커스 액츄에이터 또는 트랙킹 액츄에이터에 의해 구동되는 대물렌즈, 편광 빔 분할기, 원통 렌즈(cylindrical lens) 등의 광학 부품, 및 A, B, C, D의 4개의 영역으로 분할되어 빛을 전기신호로 변환하는 4분할 또는 2분할의 포토 디텍터(PD) 또는 기록재생시의 레이저 출력을 모니터 하는 프런트 모니터 다이오드 등을 구비한다.

헤드 앰프(3)는 광디스크(1)로부터의 반사광을 검출하고, 검출한 반사광에서 반사광량을 연산하여, 4분할 PD의 각 영역으로의 반사광량의 총합을 나타내는 RF신호를 생성함과 동시에, 광픽업(2)의 조사 레이저의 초점의 어긋남을 검출한 신호인 포커스 에러 신호(FE)를 비점수차법에 의해 생성하고, 한편, 광픽업(2)의 조사 레이저의 트랙의 어긋남을 검출한 신호인 트랙킹 에러신호(TE)를 푸시풀법에 의해 생성한다. 또한, 본 실시예에 있어서는, 생성한 RF신호의 지터값을 측정하는 기능 및 RF신호로부터 불균형(asymmetry)를 검출하는 기능도 갖고 있다.

데이터 디코더(4)는, 헤드 앰프(3)에 있어서 생성된 RF신호로부터 EFM신호를 생성하고, 한편, 이것을 원하는 형식의 신호로 변환하여 컨트롤러(13)에 출력한다.

기록 길이 검출부(5)는, 데이터 디코더(4)로부터 EFM신호를 입력하고, 미도시의 시간 계측회로에 의해, 입력한 EFM신호의 펄스 폭을 측정한다. ROM(6)은, 개서(rewriting) 불능의 기억장치이며, 광디스크 장치 전체를 제어하기 위한 제어 광정보 기록방법이나 기준 라이트 스트레터지, 각 마크 및 스페이스의 이론 길이 또는 각 마크 및 스페이스의 조합에 있어서의 존재확률 등이 기억된다.

RAM(7)은 개서 가능한 기억장치이고, 광디스크 마다의 보정량, 기록 길이 검출부(5)로부터 입력한 기록 길이의 측정 결과, 기록 길이의 측정값과 각 마크 및 스페이스의 이론 길이의 편차값, 각 마크 및 스페이스 신축량, 측정된 지터값, 기록과 위와 마크, 스페이스의 신축량, 샘플수 또는 각 라이트 스트레터지(보정값)와 산출 지터값과의 관계 등이 일시적으로 기억된다.

편차 산출부(8)는, RAM(7) 내에 기억된 기록 길이의 측정값과 각 마크 및 스페이스의 이론 길이의 편차값, 한편, 이미 산출된 편차값의 결과들을 서로 대비하여 편차의 차분값을 산출한다.

파라미터 조정부(9)는, RAM(7)에 기억된 모든 마크 및 스페이스 신축량과 ROM(6)에 기억된 존재확률에 기초하여, 모든 마크 및 스페이스의 편차값이 미리 정해진 범위가 되도록, 기준 라이트 스트래터지에 대한 보정값을 산출한다.

기록펄스열 보정부(10)는, 제어부(11)로부터 RAM(7) 내에 격납된 보정값을 입력하고, 이것에 기초하여 기록펄스열을 사용하는 광디스크에 최적의 기록펄스열로 보정한다.

제어부(11)는, 광디스크 장치 전체를 제어 광정보 기록방법에 따라서 광디스크에 대한 정보의 기록 및 재생 동작에 관한 제어를 실시한다. 또한, 본 실시예에 있어서는, 예를 들면, RAM(7)으로부터 지터값이 가장 좋은 라이트 스트래터지를 읽어들이고, 그 보정값을 기록펄스열 보정부(10)에 출력한다.

콘트롤러(13)는, 기록신호를 데이터 엔코더(14)에 공급하고, 또한, 데이터 디코더(4)로부터 기록신호를 읽어내는 장치이고, 데이터 엔코더(14)는, 콘트롤러(13)로부터의 기록신호를 EFM신호 등으로 변환하여 기록펄스열 보정부(10)에 출력한다. 레이저 구동부(15)는, 입력한 기록펄스에 따른 레이저 다이오드 구동용의 펄스신호를 생성하여, 이것을 광픽업(2) 내의 미도시의 반도체 레이저에 공급한다.

다음으로, 도2에서 도4를 이용하여, 각 마크 및 스페이스 신축량을 산정하는 방법에 대해서 설명한다.

본 실시예에 있어서는, 각 마크 및 스페이스의 조합에 의한 존재확률을 이용하여, 다른 스페이스 또는 마크의 길이가 변화할 때의 영향도를 구하고, 이것을 이용하여 각 마크 및 스페이스 신축량을 산정한다.

이것을 도4를 이용하여 설명하면, 본래, EFM신호의 마크와 스페이스는, 마크 길이의 총합과 스페이스 길이의 총합이 같아지도록 구성된다. 따라서, 예를 들면, 한 스페이스의 길이가 길어지면, 마크와 스페이스의 분포 밸런스가 무너져 버리고, 이것을 보정하기 위해서, 변화한 특성의 스페이스를 포함하여 전체적으로 스페이스의 길이가 길어진다. 이 현상은, 실제의 재생 파형(RF신호)에 있어서는, 슬라이스 레벨이 변화한 상태로 나타나게 된다.

구체적으로, EFM 신호 가운데, 3T 스페이스를 ΔT(3T)만큼 늘린 경우 이외의 스페이스, 즉, 4T에서 11T의 스페이스 길이의 변화를 보면, 도4(a)와 같이 된다. 또한 도4(a)는, 세로축에 이론 길이에 대한 편차를, 가로축에 3T에서 11T를 할당함으로써, 각 선은, 3T 스페이스의 편차가 0인 경우, 14.4ns, 28.8ns, 43.2ns의 편차를 각각 더한 경우에 있어서 각각의 편차의 변화를 나타낸다.

여기서, EFM신호에 있어서의 3T 스페이스의 존재확률을 33%로 하면, 4T에서 11T 스페이스의 변화량과의 사이에는, 수학적1의 관계가 성립된다.

수학식 1

$$\begin{aligned} \Delta T(3T) \times 0.33 &= \Delta T(4-11T) \times (1-0.33) \\ \Delta T(4-11T) &= 0.33 / (\Delta T(4-11T) \times (1-0.33)) \end{aligned}$$

여기서, 4T에서 11T 스페이스의 변화량은, 3T 스페이스의 변화량의 약 반이 되는 것을 알 수 있다. 이것은, 도4(a)에 나타나는 실측결과에 의해서도 뒷받침되며, 4(b)에 나타난 바와 같이, 존재확률이 낮은 6T 스페이스를 동일하게 변화시킨 경우에는, 다른 마크 또는 스페이스의 길이에 미치는 영향도는 극히 작은 것을 알 수 있다.

따라서, 각 마크 및 스페이스의 조합에 의한 존재확률을 이용하면, 특정 마크 또는 스페이스의 길이가 변화한 경우의 다른 마크 또는 스페이스의 길이에 관한 영향도를 파악하는 것이 가능하게 된다.

이러한 관점을 기초로하여, 본 실시예에 있어서의 각 마크 및 스페이스 신축량을 산정하는 방법을 도2 및 도3을 이용하여 설명하면, 제어부(11)는, ROM(6)에 격납한 기준 라이트 스트래터지를 기록펄스열 보정부에 셋팅하여, 기록 동작을 실행한다(스텝101). 다음으로, 기준 라이트 스트래터지에 대해서, 다른 마크 및 스페이스에 대해 영향도가 높고, 존재확률이 높은 3T 스페이스로부터 5T 스페이스까지 그리고 3T 마크로부터 5T 마크까지를 라이트 스트래터지를 설정할 수 있는 최소분해능의 정수배 만큼 연장한 라이트 스트래터지로 기록 동작을 실행한다(스텝102). 또한 뒤의 처리를 고려하면, 신장량은, 최소분해능인 편이 바람직한데, 최소분해능이 지극히 작은 값을 생각하면, 오차의 영향을 작게 하는 의미에서도 최소분해능의 정수배로 하는 것이 바람직하다.

각각의 기록동작이 완료되면, 각각의 기록신호를 재생하고, 기록 길이 검출부(5)에 있어서, 모든 마크 및 스페이스의 조합에 있어서의 기록 길이를 측정하고, 측정결과를 라이트 스트래티지 마다, RAM(7)에 격납한다(스텝103).

편차 산출부(8)는, RAM(7)에 격납된 기준 스트래티지로 기록한 때의 기록 길이와 ROM(6)에 격납된 모든 마크 및 스페이스의 조합에 있어서의 이론 길이와의 편차(도3(a)를 참조) 및 상기 마크 및 스페이스를 최소분해능의 정수배 만큼 연장한 라이트 스트래티지로 기록한 경우의 기록 길이와 ROM(6)에 격납된 모든 마크 및 스페이스의 조합에 있어서의 이론 길이와의 편차(도3(b)를 참조)를 산출하고(스텝104), 한편, 양자의 편차값(도3(c)를 참조)을 산출한다(스텝105). 또한, 기준 라이트 스트래티지에 대한 3T 스페이스로부터 5T 스페이스까지 그리고 3T 마크로부터 5T 마크까지의 신장량이 최소분해능의 정수배일 때는, 구한 편차값을 상기 정수값으로 나누어, 최소분해능에 대한 편차값으로 한다.

여기서, 도3(c)에 나타난 바와 같은 산출한 편차값으로부터 각 마크 및 스페이스 신축량을 산출하기 위해서는, 상기에서 설명한 각 마크 및 스페이스의 조합에 의한 존재확률을 이용하여 실시한다. 여기서, 예를 들면, 도3(c)의 3TP의 가로축에 주목하면, 3T 마크와 3T 스페이스의 조합에 의한 신축량은, 3T 마크와 3T 스페이스의 조합에 있어서의 편차값으로부터, 다른 마크 및 스페이스의 변동에 의한 영향을 제거한 것이 되기 때문에, 3T 마크와 3T 스페이스, 4T 스페이스, 5T 스페이스의 조합에 있어서의 신축량을 각각, $\Delta T(3,3)$, $\Delta T(4,3)$, $\Delta T(5,3)$ 로 하고, 각각의 조합의 존재확률을 $R(3,3)$, $R(4,3)$, $R(5,3)$ 와 3T 마크와 3T 스페이스의 편차값을 A로 하면, 수학적식2와 같은 관계가 된다.

수학적식 2

$$\Delta T(3,3) - \Delta T(4,3) \times R(4,3) / (1 - R(4,3)) - \Delta T(5,3) \times R(5,3) / (1 - R(5,3)) = A$$

한편, 도3(c)의 굵은 선 부분에 주목하면, 6T 마크 또는 6T 스페이스가 포함되는 조합에 있어서는, 6T 마크 또는 6T 스페이스가 변동하지 않음에도 불구하고, 각 조합에 있어서, 근사값의 편차가 존재한다. 이 편차는, 3T 스페이스로부터 5T 스페이스까지 그리고 3T 마크로부터 5T 마크까지의 길이를 변화시킨 것에 의한 영향이 집약된 것이다.

따라서, 예를 들면, 3T 마크와 6T 스페이스의 편차값을 Z로 하면, Z는, 수학적식3과 같이 나타내어지고, 이 식을 수학적식2에 대입하면, 수학적식4가 얻어진다. 수학적식4을 도3(c)의 수치에 따라, 구체적으로 기술하면, 수학적식5와 같이 되고, 각 마크 및 스페이스의 조합에 있어서의 존재확률은 분명하기 때문에, 이 관계식을 이용하는 것에 의해, 각 마크 및 스페이스의 조합에 있어서의 신축량을 구할 수 있다(스텝105).

수학적식 3

$$Z = \Delta T(3,3) \times R(3,3) / (1 - R(3,3)) + \Delta T(4,3) \times R(4,3) / (1 - R(4,3)) + \Delta T(5,3) \times R(5,3) / (1 - R(5,3))$$

수학적식 4

$$\Delta T(3,3) = (Z + A) (1 - R(3,3))$$

수학적식 5

$$\Delta T(3,3) = (-2.4 - 7.7) \times (1 - R(3,3))$$

$$\Delta T(3,4) = (-2.0 - 7.7) \times (1 - R(3,4))$$

$$\Delta T(3,5) = (-0.7 - 7.7) \times (1 - R(3,5))$$

$$\Delta T(5,5) = (-9.6 - 7.7) \times (1 - R(5,5))$$

스텝105에 있어서, 각 마크 및 스페이스의 조합에 있어서의 신축량이 구해지면, 보통은, 도5에 나타난 바와 같이, 편차를 제로에 근접시키는 보정값의 산출을 실시하지만, 조건에 따라서는, 이러한 처리를 중지해야할 경우가 있다. 이러한 판단의 근거 중 하나가, 기록 파워가 적정한지 여부의 판단이고, 다른 하나가 신축량 등 분포가 적정한지의 여부에 대한 판단이다. 여기서, 도5의 처리 흐름을 설명하기 전에, 이후 처리에 대한 속행(續行) 여부의 판단에 관해서 설명한다.

우선, 기록파워의 판단방법에 대해서, 도7에서 도10을 이용하여 설명한다.

도7에 나타난 바와 같이, 예를 들면, 3T 마크(3TM)와 3T 스페이스(3TS)와의 조합에 있어서, 3TM펄스를 후방의 3TS 방향으로 ΔT 만큼 연장한 정보의 기록을 실시하는 경우, 광디스크 상에 생성되는 3T 마크는, 일반적으로, 후방의 3TS 방향으로 연장된다. 그러나, 이외에도, 3T 마크가 전방으로 연장되거나, 다음 마크의 선단이 전방으로 연장되는 등의 현상이 나타나는 경우가 있다. 이 현상은, 광디스크의 종류(예를 들면, 사출 색소나 막두께 등)나 기록파워, 기록속도에 기인하는 것으로 알려져 있는데, 특히, 기록파워에 의한 영향이 크다.

도7에 있어서, 펄스 길이를 연장하기 전의 3T 마크 길이를 Mark1, 펄스 길이를 연장한 후의 3T 마크 길이를 Mark2, 펄스 길이를 연장하기 전의 3T 스페이스 길이를 Space1, 펄스 길이를 연장한 후의 3T 스페이스 길이를 Space2로 하면, Mark1과 Space1를 더한 때의 길이가 Mark2와 Space2를 더한 때의 길이보다 짧을 때는, 마크가 확대되고, Mark1과 Space1를 더한 때의 길이가 Mark2와 Space2를 더한 때의 길이보다 길 때에는, 마크간의 열 간섭이 발생된다고 생각된다.

즉, 도8에 나타난 바와 같이, 마크의 신장량이 스페이스 축소량보다 큰 경우에는, Mark의 성장 영역에 있는 것으로 생각되기 때문에, 기록 파워(Write Power)를 올릴 필요가 있다. 또한, 마크의 성장량과 스페이스 축소량이 같은 경우에는, Mark의 안정 영역에 있는 것으로 생각되기 때문에, Write Power를 유지한다. 마크의 신장량이 스페이스 축소량보다 작은 경우에는, Mark의 열 간섭 영역에 있는 것으로 생각되기 때문에, Write Power를 내릴 필요가 있다. 이와 같이 Write Power를 조작하는 것에 의해, 각각의 광디스크에 대응하는 최적의 기록 파워를 설정할 수 있다.

도9는, 기록파워(Write Power)와 3T 마크 및 3T 스페이스의 변화량과의 관계를 나타낸 것인데, 기록파워의 변화와 3T 마크 및 3T 스페이스의 변화량은 직선적인 관계이며, 기록파워를 크게 하면, 이것에 비례하여, 3T 마크 및 3T 스페이스의 변화량이 마이너스 방향으로 증가한다. K는 안정적으로 마크를 기록하기 위한 상한값을 의미하고, L은 안정적으로 마크를 기록하기 위한 하한값을 의미한다. K와 L은 기준 라이트 스트래티지에 의해 주어지는 값이다. 만약 3T 마크 및 3T 스페이스의 변화량이 K보다 크다면 마크는 성장영역에 있다. 만약 3T 마크 및 3T 스페이스의 변화량이 L보다 작다면 마크는 열간섭영역에 있다.

일반적으로, 기록신호의 품질을 결정하는 것으로서, 기록파워는 중요한 1요소이다. 따라서, 기록파워를 소홀히 하여, 라이트 스트래티지의 설정을 실시하는 것은, 기록품질의 면에 있어서 문제가 된다. 또한, 기록파워를 무시하여, 라이트 스트래티지를 설정하여도, 결국은, 설정된 라이트 스트래티지 자체는 쓸모없기 때문에, 라이트 스트래티지의 설정처리의 신속화를 고려하면, 기록파워의 값에 따라서는, 라이트 스트래티지의 설정처리를 중지하는 것이 바람직한 경우가 있다.

여기서, 본 실시예에 따른 광디스크 장치에 있어서, 기록 파워의 적정 여부를 판단하는 수단을 구비하고, 이 판단 결과에 따라서는, 이후의 라이트 스트래티지의 설정처리를 중지하는 것으로 한다. 구체적인 판단의 방법으로서, 도10에 나타난 바와 같이, 예를 들면, 3T 마크(3TM)와 3T 스페이스(3TS)와의 조합에 있어서, 보통으로 정보의 기록을 실시한 경우, 및 3TM펄스를 후방의 3TS 방향으로 ΔT 만큼 연장한 정보의 기록을 실시한 경우에 있어서의 3T 마크와 3T 스페이스의 변화량의 합을 구한다. 다음으로, 3T에서 5T까지의 마크 및 스페이스의 변화량의 평균값을 구하고, 이 평균값으로 먼저 구한 3T 마크와 3T 스페이스의 변화량의 합을 나누어 값A를 산출한다(스텝401).

다음으로, 구한 A가 미리 정해진 K보다 큰지의 여부를 판단한다(스텝402). 판단의 결과, 큰 것으로 판단된 경우(스텝404)에는, 현재의 기록파워가 도9의 마크 성장 영역에 있다. 따라서, 기록파워가 작다.(스텝405) 이후의 라이트 스트래티지의 설정처리를 중단한다(스텝407).

한편, 구한 A가 미리 정해진 K보다 작은 것으로 판단된 경우(스텝402), 구한 A가 미리 정해진 L보다 작은지의 여부를 판단한다(스텝403). 판단의 결과, 작은 것으로 판단된 경우(스텝405)에는, 현재의 기록 파워가 도9의 열 간섭 영역에 있다. 따라서, 기록파워가 크다(스텝405) 이후의 라이트 스트래티지의 설정처리를 중단한다(스텝407).

또한, 구한 A가 미리 정해진 L보다 큰 것으로 판단된 경우(스텝403)에는, 현재의 기록과위가 도9의 안정 영역에 있는 것으로부터, 그대로, 이후의 라이트 스트래터지의 설정 처리를 수행한다(스텝408). 또한, 기록 과위를 판단하기 위해서 이용하는 A를 3T 마크와 3T 스페이스의 변화량의 합과 3T에서 5T까지의 마크 및 스페이스의 변화량의 평균값에 의해 산출한 것은, 예를 들면, 3TM펄스를 후방의 3TS 방향으로 ΔT 만큼 연장한 정보의 기록을 실시한 경우에, 그 영향은, 각 마크 및 스페이스의 존재확률을 생각하면, 3T에서 5T까지의 마크 및 스페이스에 현저하게 나타나는 것으로 생각되기 때문이다.

다음으로, 스텝105까지에서 산출된 신축량의 분산이 적정한지의 여부에 대한 판단에 대해서, 도11 및 도12를 이용하여 설명한다.

도11은, 특정의 라이트 스트래터지에 대해서, 특정 스페이스에 펄스를 부가하여 기록한 경우의 편차(도11(a)를 참조), 특정 라이트 스트래터지로 기록한 경우의 편차(도11(b)를 참조) 및 양편차의 차분값(도11(c)을 참조)을 나타낸 것이다. 이 차분 편차 테이블(도11(c)를 참조) 가운데, 존재확률이 큰 3T에서 5T까지의 마크와 스페이스의 조합에 있어서의 값(도12(a)를 참조)과 각 조합의 존재확률에 의해, 신축량을 구한다(도12(b)를 참조. 또한, 여기까지의 처리는, 도2의 스텝101에서 스텝105와 동일하며, 실제 처리에 있어서는, 스텝105에 의해 산출된 값을 이용한다).

도12(b)에 있어서, 3T에서 5T까지의 마크와 스페이스의 조합에 있어서의 신축량의 분산이 클 때에는, 일반적으로, 이후 처리를 실행하여도 최적의 라이트 스트래터지를 얻을 수 없다. 여기서, 도12(b)에 나타나는 3T에서 5T까지의 마크와 스페이스의 조합에 있어서의 신축량의 평균값(AVG) 및 표준편차(σ)를 구하고, 이들 값과 수학식6을 이용하여 B를 산출한다.

수학식 6

$$B = \sigma / \text{AVG}$$

그리고, B가 규정값 이상이 된 때는, 라이트 스트래터지의 설정처리가 부적당한 것으로 판단하고, 이후의 지터값 산출의 처리 등으로는 진행되지 않는다. 또한 B의 값에 대해서, 각종의 광디스크에 있어서, 기록속도 등을 파라미터로 하여, 값을 실측한 결과, B=0.35를 초과하면, 스트래터지의 설정을 중지하는 편이 좋다는 결과를 얻고 있다. 도12(b)의 예에 있어서는, σ=5.84, AVG=15.3으로부터 B는, B=0.382이 되는 것으로부터, 이 경우에는, 스트래터지의 설정을 중지하는 것이 바람직하다고 판단할 수 있다(스텝107).

다음으로, 스텝106에 있어서, 처리를 수행하는 경우에 대해서, 도5 및 도6을 이용하여, 설명한다.

본 실시예의 보정값 산출 방법은, 상기에서, 설명한 최소분해능에 상당하는 신축에 대응하는 신축량을 이용하여, 기준 라이트 스트래터지로 정보를 기록한 경우의 스트래터지를 최소분해능 이하로 억제하는 것으로, 최적의 라이트 스트래터지를 설정하는 것이다.

또한, 각 마크 및 스페이스의 보정값의 입력은, 존재확률이 높은 순서로 처리하는 것을 특징으로 한다. 즉, 존재확률이 높은 마크 및 스페이스의 조합을 조정(도5의 처리 순서를 참조)하면, 그 영향이 다른 마크 및 스페이스의 조합에 크게 작용하는 것으로부터, 이러한 처리를 실시하는 것에 의해, 단시간에, 각 보정값을 수습할 수 있다.

구체적으로는, 도5에 나타난 바와 같이, 존재확률이 가장 높은 3T 마크와 3T 스페이스의 조합에 대해서, 기준 스트래터지에 대한 편차의 절대값이 신축량보다 큰지의 여부를 판단한다(스텝301). 판단의 결과, 기준 스트래터지에 대한 편차의 절대값이 신축량보다 클 때에는, 편차를 보정함과 동시에, 다른 마크 및 스페이스의 조합에 대해서도 존재확률에 기초하여 편차값을 조정한다(스텝302).

한편, 기준 스트래터지에 대한 편차의 절대치가 고유의 신축량보다 작을 때에는, 다음으로 존재 확률이 높은 4T마크와 3T 스페이스의 조합에 대해, 기준 스트래터지에 대한 편차의 절대치가 고유의 신축량보다 큰지 아닌지를 판단한다. (스텝 303). 판단의 결과, 4T마크와 3T스페이스의 조합에 대해, 기준 스트래터지에 대한 편차의 절대치가 고유의 신축량보다 클 때에는 편차를 보정함과 함께 다른 마크 및 스페이스의 조합에 대해서도 존재 확률에 근거해 편차치를 보정한다. (스텝

304) 그리고 판단의 결과 4T마크와 3T스페이스의 조합에 대해, 기준 스트래터지에 대한 편차의 절대치가 고유의 신축량보다 작을 때에는 그 다음의 처리로 11T마크와 11T스페이스의 조합에 대해서까지 스텝 303과 스텝 304와 같은 절차를 반복하여 실행한다.(스텝 305)

도5의 처리에 의해, 라이트 스트래터지가 결정되면, 다음으로, 지터값의 산출 처리가 실시된다(스텝109). 이 지터값의 산출 처리의 개요에 대해서, 도13에서 도15를 이용하여 설명한다.

일반적으로, 2개의 데이터의 분포를 합성하여 1개의 분포를 작성했을 때, 합성 후의 표준편차(σ)는, 도13 및 수학적식7로부터 이끌어내어질 수 있다. 여기서, 표준편차(σ)의 의미는, 본 실시예에 있어서의 지터값과 동일하다.

즉, 샘플수 n_1 , 평균 R_1 , 표준편차 σ_1 의 분포와 샘플수 n_2 , 평균 R_2 , 표준편차 σ_2 의 분포를 합성한 분포의 표준편차 σ 는, 수학적식7을 이용하는 것에 의해 이끌어 내어진다. 여기서, $n=n_1+n_2$, $R=(n_1 \cdot R_1 + n_2 \cdot R_2)/(n_1 + n_2)$ 이다.

수학적식 7

$$\sigma^2 = \frac{1}{n_1+n_2} [n_1(R-R_1)^2+n_1\sigma_1^2+n_2(R-R_2)^2+n_2\sigma_2^2]$$

예를 들면, 3T 마크의 분포는, 도14에 나타난 바와 같이, 각 스페이스 뒤의 3T 마크로서 9개의 분포로부터 구성된다. 따라서, 각 분포의 샘플수, 평균값 및 표준편차(지터값)를 구하고, 수학적식7의 변수를 9개의 경우로 확장한 연산식을 이용하여 연산을 실시하면, 도13과 동일하게, 합성한 분포의 표준편차, 즉, 지터값을 구할 수 있다.

도15는, 초기의 지터값(도15(a)를 참조), 샘플수(도15(b)를 참조), 스트래터지 설정 후의 편차(도15(c)를 참조)를 나타낸다. 따라서, 이 데이터로부터, 9개의 분포에 대해서, 평균값을 구하고, 이것과 샘플수, 초기 지터값을 수학적식7에 대입하는 것에 의해, 예를 들면, 3T 마크의 지터값을 구할 수 있다.

도16은, 각 광디스크에 대해서, 상기의 방법에 의해 산출한 지터값과 실측한 지터값과의 관계를 나타낸 것인데, 이 도로부터도, 양자에 강한 상관 관계가 있는 것을 알 수 있다. 또한, 도16의 관계로부터, 설정한 라이트 스트래터지를 객관적인 척도인 지터값으로서 평가할 수 있기 때문에, 본 실시예에 의하면, 특별한 노하우 없이도, 개별의 광디스크에 대해 최적의 라이트 스트래터지를 설정할 수 있다.

이상, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대해서 상술했는데, 구체적인 구성은 이들의 실시 형태에 한정되는 것은 아니고, 이 발명의 요지를 일탈하지 않는 범위의 설계 변경 등도 포함된다.

발명의 효과

본 발명에 의하면, 특수한 기록패턴을 이용하는 일 없이, 다른 마크 및 스페이스의 영향도 고려한 최적의 라이트 스트래터지를 설정할 수 있는 효과가 있다.

또한, 각 마크 및 스페이스의 존재확률을 이용하는 것에 의해, 적은 정보의 기록재생 동작에 의해, 최적의 라이트 스트래터지를 설정할 수 있는 효과가 있다.

더욱이, 라이트 스트래터지의 설정처리의 과정에서 얻어진 값을 이용하여, 처리의 속행(續行) 여부를 판단할 수 있기 때문에, 쓸데없는 처리시간을 단축할 수 있다.

또한, 산출하는 지터값에 기초하여, 최적의 라이트 스트래터지를 설정할 수 있기 때문에, 특별한 노하우가 없이도 최적의 라이트 스트래터지를 도출할 수 있는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

광정보 기록매체에 마크 및 스페이스를 형성하여 정보의 기록 또는 재생을 실시하는 광디스크 장치로서,

이 재생신호의 지터(jitter)값을 측정하는 지터값 측정수단과,

이 광정보 기록매체에 기준 스트래티지에 대해서, 적어도 1개의 설정 파라미터(parameter)를 복수 종류의 마크 및 스페이스의 조합에 있어서 변화시킨 라이트 스트래티지(write strategy)로 기록된 마크 길이 및 스페이스 길이를 측정하는 측정수단과,

이 측정결과를 기억하는 측정값 기억수단과, 각 마크 및 스페이스의 이론 길이를 기억하는 이론 길이 기억수단과,

상기 측정값 기억수단에 기억된 마크 길이 및 스페이스 길이와 상기 이론 길이 기억수단에 기억된 마크 길이 및 스페이스 길이에 기초하여, 상기 라이트 스트래티지를 변화시킨 것에 의한 각 마크 및 스페이스의 편차(deviation)값을 산출하는 편차값 산출수단과,

이 산출된 편차값과 각 마크 및 스페이스의 존재확률로부터 모든 마크 및 스페이스 신축량을 산출하는 신축량 산출수단과,

이 산출된 모든 마크 및 스페이스 신축량과 존재확률에 기초하여, 모든 마크 및 스페이스의 편차값이 미리 정해진 범위가 되도록, 기준 라이트 스트래티지에 대한 보정값을 산출하는 보정값 산출수단과,

이 보정값 산출수단에 의한 보정값으로부터 구해진 편차값 및 상기 지터값 측정수단에 의해 측정된 보정전의 재생지터값, 샘플수(數)로부터 상기 라이트 스트래티지 설정수단에 의해 설정된 라이트 스트래티지로 정보를 기록한 때의 지터값을 산출하는 지터값 산출수단을 갖는 것을 특징으로 하는 광디스크 장치.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 신축량 산출수단에 의해 산출된 각 마크 및 스페이스의 신장량, 단축량의 각각의 합과 미리 정해진 기준값으로부터 기록과위가 최적인지의 여부를 판단하는 기록과위 판단수단을 더 갖는 것을 특징으로 하는 광디스크 장치.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 신축량 산출수단에 의해 산출된 각 마크 및 스페이스의 신장량 또는 단축량의 평균값과 표준편차의 비와 미리 정해진 기준값에 기초하여, 상기 지터값 산출수단에 의한 지터값의 산출처리의 실시 여부를 판단하는 산출처리 판단부를 더 갖는 것을 특징으로 하는 광디스크 장치.

청구항 4.

광정보 기록매체에 마크 및 스페이스를 형성하여 정보의 기록 또는 재생을 실시하기 위한 광정보 기록방법으로서,

이 광정보 기록매체에 기준 스트래티지에 대해서, 적어도 1개의 설정 파라미터를 복수 종류의 마크 및 스페이스의 조합에 있어서 변화시킨 라이트 스트래티지로 기록된 마크 길이 및 스페이스 길이를 측정하는 스텝과,

이 측정결과를 기억하는 스텝과,

이 기록된 신호의 지터값을 측정하는 스텝과,

각 마크 및 스페이스의 이론 길이를 기억하고, 상기 측정된 마크 길이 및 스페이스 길이와 이 이론 길이에 기초하여, 상기 라이트 스트래티지를 변화시킨 것에 의한 각 마크 및 스페이스의 편차값을 산출하는 스텝과,

이 산출된 편차값과 각 마크 및 스페이스의 존재확률로부터 모든 마크 및 스페이스 신축량을 산출하는 스텝과,

이 산출된 모든 마크 및 스페이스 신축량과 존재확률에 기초하여, 모든 마크 및 스페이스의 편차값이 미리 정해진 범위가 되도록, 기준 라이트 스트래티지에 대한 보정값을 산출하는 스텝과,

이 보정값으로부터 구해진 편차값 및 보정전의 재생지터값, 샘플수로부터 라이트 스트래티지로 정보를 기록한 때의 지터값을 산출하는 스텝을 실행하기 위한 광정보 기록방법.

청구항 5.

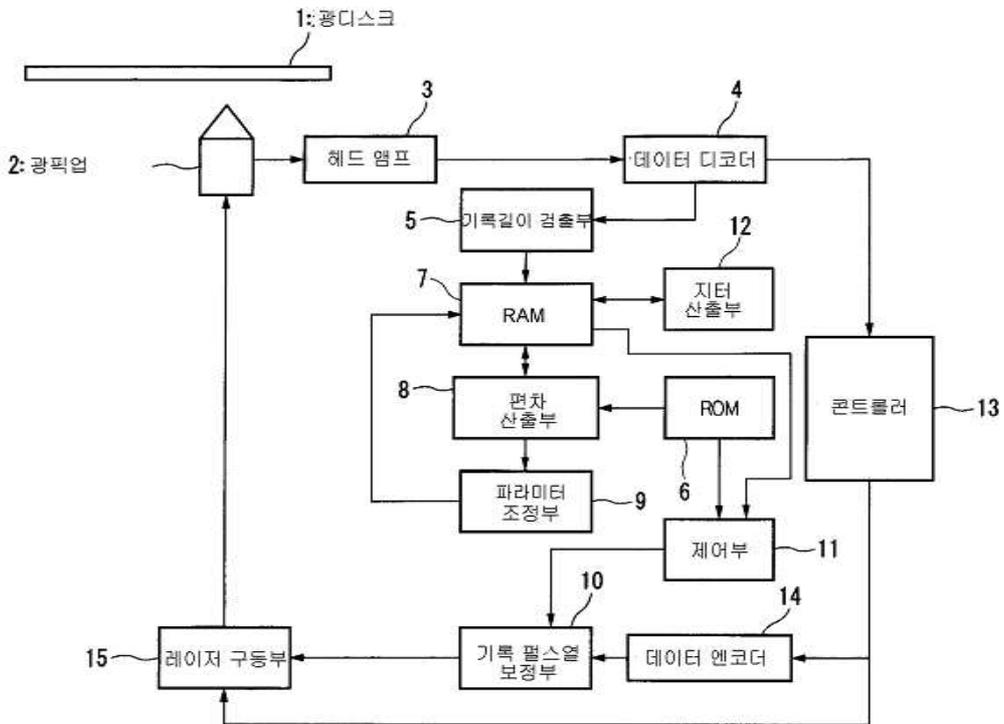
제4항에 있어서, 상기 신축량을 산출하는 스텝에 있어서 산출된 각 마크 및 스페이스의 신장량, 단축량의 각각의 합과 미리 정해진 기준값으로부터 기록과위가 최적인지의 여부를 판단하는 스텝을 더 갖는 것을 특징으로 하는 광정보 기록방법.

청구항 6.

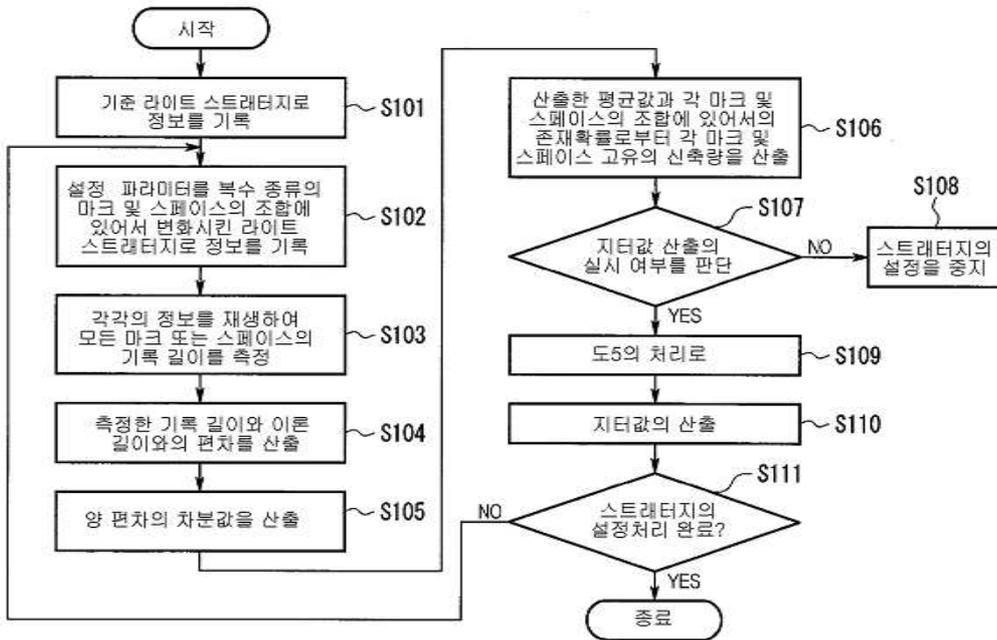
제4항에 있어서, 상기 신축량을 산출하는 스텝에 있어서 산출된 각 마크 및 스페이스의 신장량 또는 단축량의 평균값과 표준편차의 비와 미리 정해진 기준값에 기초하여, 상기 지터값의 산출 스텝의 실행 여부를 판단하는 스텝을 더 갖는 것을 특징으로 하는 광정보 기록방법.

도면

도면1



도면2



도면3

(a)

	3TS	4TS	5TS	6TS
3TM	-6.7	0.2	17.2	24.8
4TM	-24.2	-7.1	11.7	18.6
5TM	-28.2	-10.6	7.4	11.8
6TM	-23.2	-1.9	12.9	18.5

(b)

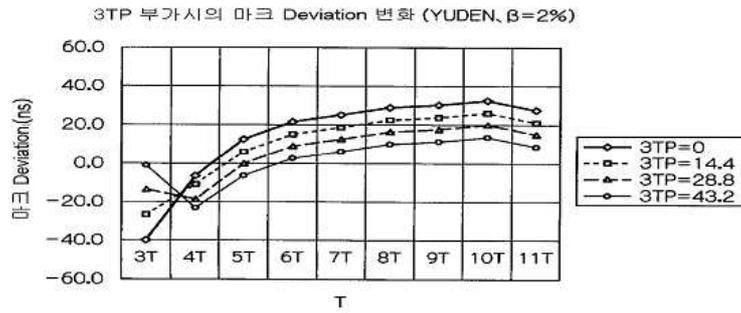
	3TS	4TS	5TS	6TS
3TM	-11.4	-25.6	-4.8	41.3
4TM	-28.1	-32.1	-11.6	35.0
5TM	-29.7	-34.7	-11.8	27.6
6TM	-7.2	11.9	27.5	33.7

(c)

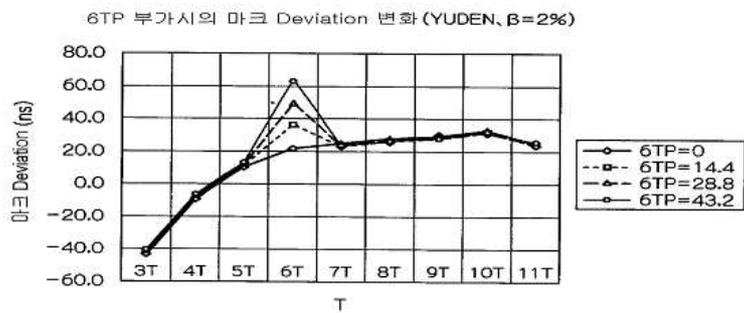
	3TS	4TS	5TS	6TS
3TM	-2.4	-12.9	-11.0	8.3
4TM	-2.0	-12.5	-11.6	8.2
5TM	-0.7	-12.0	-9.6	7.9
6TM	8.0	6.9	7.3	7.6

도면4

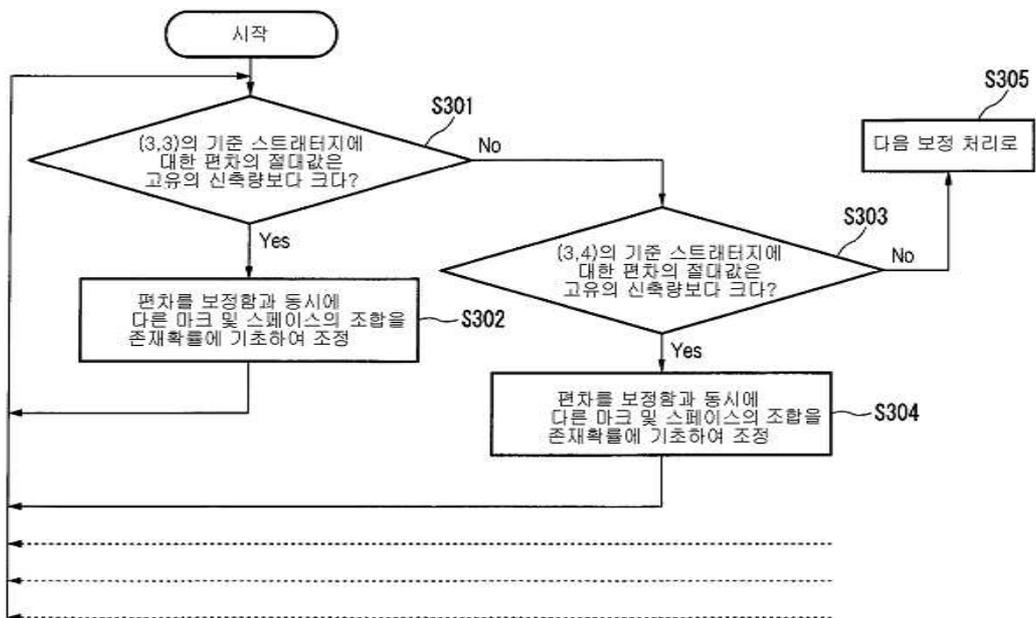
(a)



(b)



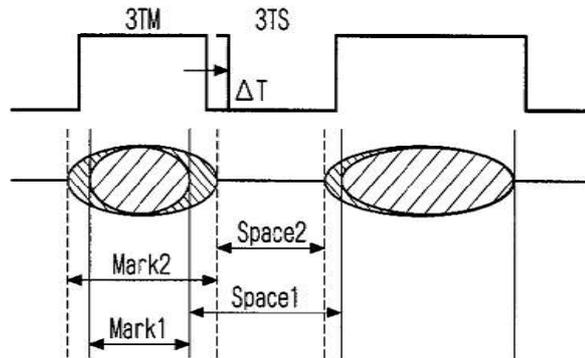
도면5



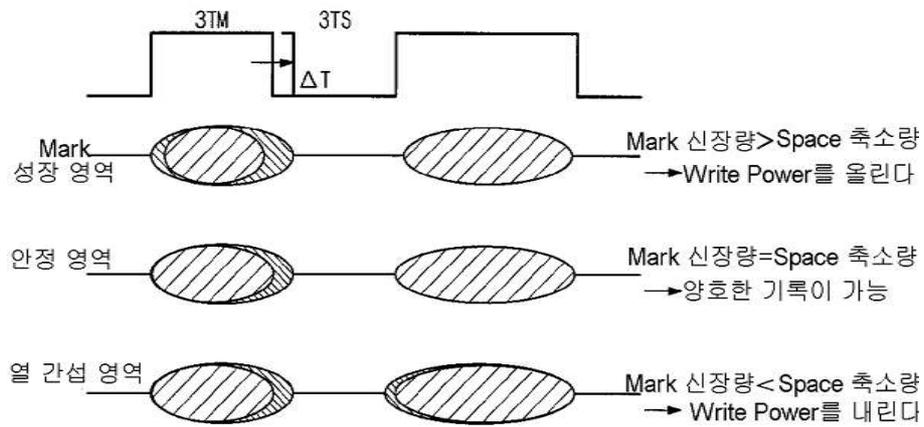
도면6

	3T	4T	5T	6T	7T	8T	9T	10T	11T
3T	1	3	7	13	21	31	43	57	73
4T	2	4	8	14	22	32	44	58	74
5T	5	6	9	15	23	33	45	59	75
6T	10	11	12	16	24	34	46	60	76
7T	17	18	19	20	25	35	47	61	77
8T	26	27	28	29	30	36	48	62	78
9T	37	38	39	40	41	42	49	63	79
10T	50	51	52	53	54	55	56	64	80
11T	65	66	67	68	69	70	71	72	81

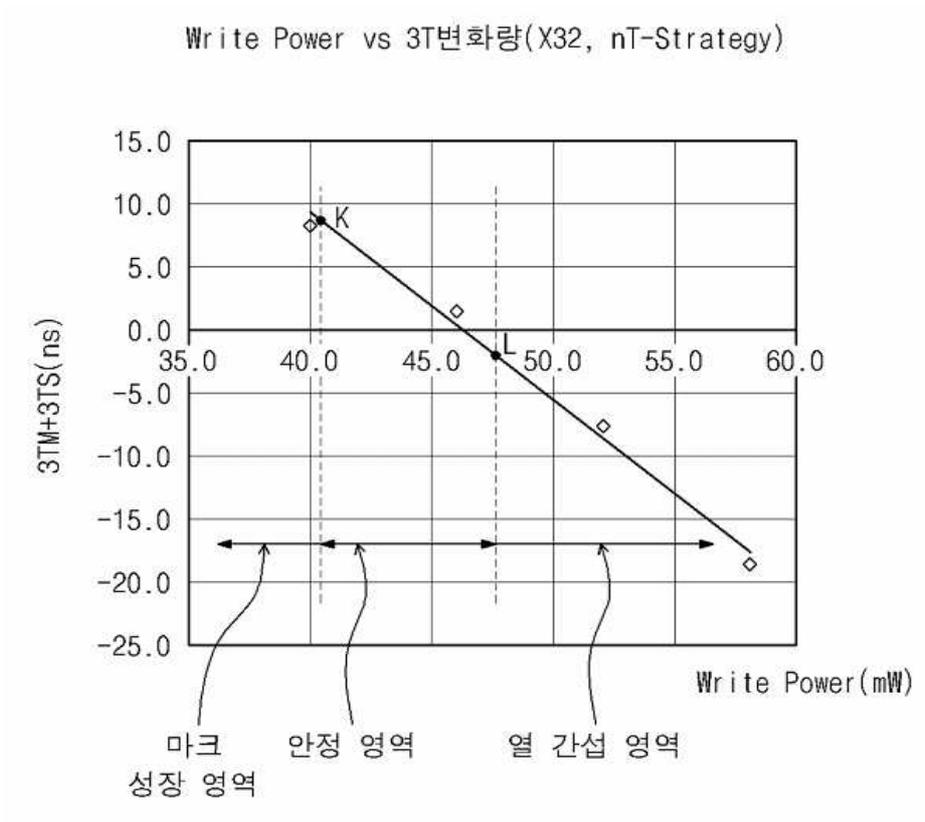
도면7



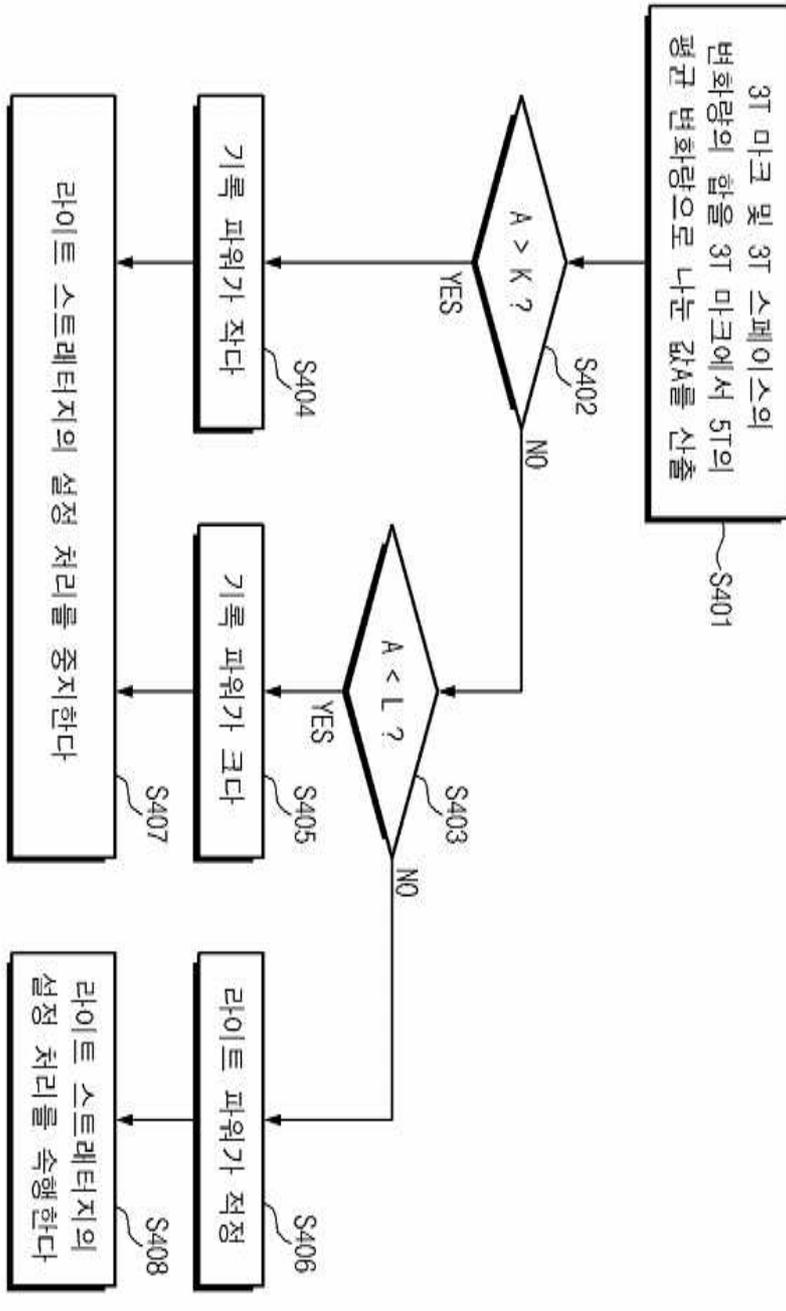
도면8



도면9



도면10



도면11

(a)

	3TM	4TM	5TM	6TM	7TM	8TM	9TM	10TM	11TM
3TS	28.7	11.0	-2.4	-23.8	-30.1	-32.4	-34.7	-34.9	-23.0
4TS	33.0	17.9	8.9	-33.4	-34.5	-37.9	-41.6	-37.6	-33.5
5TS	47.0	30.5	23.8	-20.3	-23.9	-27.4	-24.5	-22.0	-22.7
6TS	4.8	-3.2	-11.0	-15.5	-18.4	-19.0	-19.9	-18.7	-24.3
7TS	7.8	0.1	-12.4	-19.7	-15.7	-24.4	-21.2	-20.7	-6.9
8TS	12.3	1.4	-8.8	-10.7	-17.3	-17.7	-12.9	-22.1	-5.8
9TS	8.9	1.3	-6.5	-11.2	-10.7	-9.7	-23.1	-33.3	-11.7
10TS	13.2	5.6	-3.9	-11.9	-8.0	-14.7	-20.1	-20.0	-2.0
11TS	15.0	9.2	-9.4	-4.5	-3.2	-4.7	19.2	-19.3	-16.5

(b)

	3TM	4TM	5TM	6TM	7TM	8TM	9TM	10TM	11TM
3TS	24.3	10.4	-2.7	-8.4	-10.4	-13.9	-13.3	-15.2	-3.6
4TS	8.8	-5.5	-15.0	-19.3	-21.2	-24.2	-25.7	-26.8	-24.0
5TS	21.5	7.5	-0.6	-7.3	-8.4	-12.6	-10.0	-8.0	-7.5
6TS	23.0	12.0	3.8	-1.3	-4.7	-6.8	-4.2	-9.7	1.9
7TS	23.5	13.7	2.9	-5.1	-4.2	-7.8	-11.2	-10.7	-2.5
8TS	28.9	15.8	6.0	2.8	-0.7	-7.1	-5.8	-9.2	8.5
9TS	27.5	16.8	8.2	3.2	2.7	-1.8	-7.5	-8.9	6.1
10TS	28.2	20.2	9.2	2.7	2.8	2.9	-11.2	-4.7	2.4
11TS	39.2	17.9	9.7	16.8	13.2	4.9	12.0	24.4	-7.2

(c)

	3TM	4TM	5TM	6TM	7TM	8TM	9TM	10TM	11TM
3TS	2.2	0.3	0.2	-7.7	-9.8	-9.2	-10.7	-9.3	-9.7
4TS	12.1	11.7	12.0	-7.0	-6.7	-6.9	-7.9	-5.4	-4.8
5TS	12.8	11.5	12.2	-6.5	-7.7	-7.4	-7.2	-7.0	-7.6
6TS	-9.1	-7.4	-7.4	-7.1	-6.9	-6.1	-7.8	-4.5	-13.1
7TS	-7.9	-6.8	-7.6	-7.3	-5.8	-8.3	-5.0	-5.0	-2.2
8TS	-8.3	-7.2	-7.4	-6.7	-8.3	-5.3	-3.6	-6.5	-7.2
9TS	-9.3	-7.8	-7.4	-7.2	-6.7	-4.0	-7.8	-12.2	-8.9
10TS	-7.5	-7.3	-6.6	-7.3	-5.4	-8.8	-4.5	-7.6	-2.2
11TS	-12.1	-4.4	-9.5	-10.6	-8.2	-4.8	3.6	-21.9	-4.7

도면12

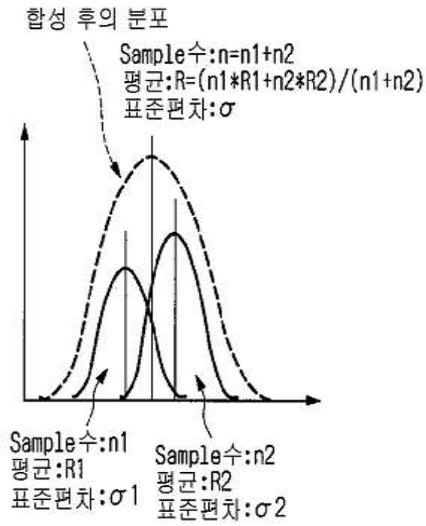
(a)

	3TM	4TM	5TM
3TS	2.2	0.3	0.2
4TS	12.1	11.7	12.0
5TS	12.8	11.5	12.2

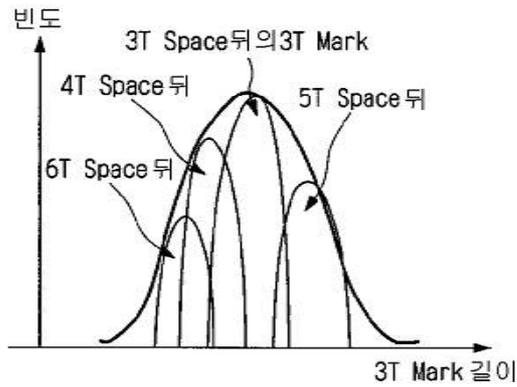
(b)

	3TM	4TM	5TM
3TS	8.52773	7.12039	7.16309
4TS	19.0212	18.793	19.1154
5TS	20.0785	18.8578	19.5277

도면13



도면14



도면15

(a)

	3TM	4TM	5TM	6TM	7TM	8TM	9TM	10TM	11TM
3TS	24.3	23.9	23.9	23.8	23.2	22.4	24.0	23.6	21.8
4TS	22.8	21.4	21.2	21.1	21.8	22.7	22.0	20.8	22.4
5TS	22.5	21.4	21.4	21.6	22.2	21.2	22.7	24.4	20.6
6TS	22.1	20.9	20.2	22.1	20.5	20.5	22.4	20.5	17.4
7TS	21.3	19.3	20.7	20.3	20.3	20.0	20.5	18.4	16.8
8TS	22.6	20.5	20.2	21.4	20.9	18.1	18.7	21.5	19.3
9TS	22.6	21.5	22.2	18.5	19.4	20.7	20.9	19.1	21.3
10TS	20.6	21.6	19.1	21.5	21.8	20.5	21.7	19.6	18.7
11TS	21.1	18.8	18.2	18.2	20.3	20.3	6.9	0.0	20.8

(b)

	3TM	4TM	5TM	6TM	7TM	8TM	9TM	10TM	11TM
3TS	7079.0	4880.0	3350.0	1980.0	1319.0	971.0	624.0	302.0	162.0
4TS	4444.0	3053.0	2228.0	1565.0	1056.0	816.0	442.0	313.0	248.0
5TS	3204.0	2279.0	1706.0	925.0	869.0	518.0	412.0	205.0	203.0
6TS	2284.0	1274.0	1074.0	551.0	533.0	354.0	194.0	91.0	69.0
7TS	1347.0	967.0	787.0	577.0	409.0	192.0	160.0	114.0	30.0
8TS	1164.0	718.0	517.0	304.0	237.0	142.0	157.0	55.0	33.0
9TS	709.0	473.0	294.0	202.0	160.0	144.0	75.0	34.0	9.0
10TS	312.0	223.0	187.0	139.0	136.0	57.0	53.0	22.0	13.0
11TS	362.0	52.0	31.0	262.0	18.0	20.0	2.0	0.0	508.0

(c)

	3TM	4TM	5TM	6TM	7TM	8TM	9TM	10TM	11TM
3TS	5.3	-2.3	5.3	0.6	-1.8	-3.5	-4.0	5.4	-0.8
4TS	-4.5	-5.2	3.0	-0.1	-0.9	-3.7	-6.3	7.0	-3.0
5TS	-0.6	2.6	-5.7	-9.3	9.7	8.2	9.4	4.4	8.3
6TS	-5.7	-1.9	9.4	5.8	4.8	3.5	1.6	-1.9	7.8
7TS	5.3	-7.3	3.6	-1.7	-0.2	0.5	-5.4	-5.4	-4.2
8TS	7.0	-8.5	6.1	0.5	-2.5	-1.2	0.3	-11.1	-0.1
9TS	3.2	-8.2	4.8	1.1	0.5	-1.4	-4.8	-2.9	-12.0
10TS	2.3	-9.1	1.5	-0.2	-0.3	-8.8	-5.1	-12.0	1.9
11TS	4.6	4.5	-9.9	-5.5	-7.0	12.6	17.9	6.7	5.3

도면16

