

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
G11B 7/004

(45) 공고일자 2005년08월03일  
(11) 등록번호 10-0505634  
(24) 등록일자 2005년07월26일

(21) 출원번호 10-2002-0009743  
(22) 출원일자 2002년02월23일

(65) 공개번호 10-2003-0070276  
(43) 공개일자 2003년08월30일

(73) 특허권자 삼성전자주식회사  
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 엄우식  
경기도수원시팔달구영통동벽적골9단지970-3주공아파트914동1501호

(74) 대리인 리엔특허법인  
이해영

심사관 : 김용웅

(54) 광기록매체상의 위상기준신호와 워블 신호 사이의 위상차검출 장치 및 방법

요약

본 발명은 광기록매체상의 위상기준신호와 그루브 워블 신호의 위상차 검출 장치 및 방법에 관한 것으로서, 광기록매체 기록 및 재생장치는 광기록매체상의 위상기준신호와 그루브 워블 신호 사이의 위상차를 검출하여, 소정 기준 이상의 위상차가 발생할 때 그를 보정하여 광기록매체상의 기록 및 재생 신호 처리를 수행하는 데이터 처리부를 포함함을 특징으로 한다.

본 발명에 의하면, 광기록매체상의 위상기준신호와 워블의 위상차를 검출하여 보상함으로써 광기록매체상에서의 데이터 기록 및 재생이 보다 올바르게 수행될 수 있다.

대표도

도 2

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 광기록매체 기록 및 재생 장치의 개략적 블록도이다.

도 2는 본 발명의 위상기준신호와 그루브 워블 신호의 위상차 검출 장치의 상세 블록도를 도시한 것이다.

도 3은 도 2의 워블 PLL부의 상세도이다.

도 4는 도 2의 구성요소들에서 출력되는 신호들의 타이밍도를 도시한 것이다.

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 광기록매체의 기록 제어에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 광기록매체의 어드레스 정보와 위블 신호의 위상차 검출 및 그에 따른 위상차 보정 제어 방법에 관한 것이다.

DVD-R, DVD-RW와 같은 광기록매체는 디스크 기관 제작중 어드레스 정보를 포함하는 피트(pits)를 랜드(land)위에 새겨 놓은 LPP(Land Pre-Pit)를 구비한다. LPP 신호는 광빔이 광기록매체의 트랙을 따라갈 때 도출되어지며, 기록 전과 기록 후 기록기기의 광픽업으로 측정된다.

그루브(groove) 위블(wobble) 신호 역시 광빔이 트랙을 추종할 때 도출되고 기록 전과 기록 후 기록기기의 광픽업으로 측정된다.

그루브 위블 신호가 사인과 신호라고 할 때, 디스크 상에서 그루브 위블과 LPP 신호는  $90 \pm 10$ 도의 위상차를 가지도록 형성된다. 위블 신호와 LPP 신호의 위상차는 LPP 신호의 최고점과 위블의 평균 제로 크로스점 사이에서 측정되어진다. 이러한 위상차는 LPP를 올바르게 디코딩하고 광기록매체 상의 정확한 지점에 데이터 기록을 수행할 수 있도록 일정하게 유지되어야 한다.

위블과 LPP를 검출시 검출 필터 자체의 특성에 따른 위상차가 더 발생하여 결과적으로 위블과 LPP 사이의 정확한 위상차를 얻을 수 없다는 문제점이 발생하였다.

DVD+R, DVD+RW와 같은 광기록매체는 어드레스 정보를 위블(wobble)의 위상정보를 이용하여 디스크에 새겨 놓았다. 위블 검출시 위상기준신호 대비 검출필터 자체의 특성에 따라 발생하는 위블 위상 오차는 광기록매체 상의 정확한 지점에 데이터 기록을 수행할 수 있도록 보정되어야 한다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 광기록매체상에 올바른 데이터 기록 및 재생이 이뤄질 수 있도록 광기록매체상에서 위상기준신호와 위블 신호 사이의 위상차를 정확히 검출하는 장치 및 방법을 제공하는데 있다.

### 발명의 구성 및 작용

상기 과제를 해결하기 위한, 광기록매체 기록 및 재생장치는, 광기록매체상의 위상기준신호와 그루브 위블 신호 사이의 위상차를 검출하여, 소정 기준 이상의 위상차가 발생할 때 그를 보정하여 광기록매체상의 기록 및 재생 신호 처리를 수행하는 데이터 처리부를 포함함을 특징으로 한다.

상기 과제를 해결하기 위한 광기록매체상의 위상기준신호와 그루브 위블(groove wobble) 사이의 위상차를 검출하는 장치는, 상기 위블 신호를 입력신호로 하는 위상 동기 루프 회로의 결과로서 위블 클럭 신호와, 위블 신호와 위상 동기된 피 위블(PWB; PLL wobble) 신호를 출력하는 위블 PLL부; 상기 위상기준신호의 중심을 검출하는 중심 검출부; 상기 중심 검출 신호로부터 최초로 발생하는 피 위블의 라이징 에지(rising edge)에서 카운트를 홀드하기 위한 신호를 발생시키는 홀드 신호 생성부; 상기 중심 검출 신호로부터 위상기준신호의 주기를 셋하고 홀드 신호가 발생하는 시점까지 위블 클럭 단위로 다운카운트하는 카운터; 상기 카운터에서 카운트된 값을 홀드 신호 생성부에서 생성된 홀드신호를 이용하여 홀드하고 다음 홀드신호가 발생할 때까지 유지시켜 실제 보상해야 할 위블의 위상차를 산출하는 래치부를 포함함을 특징으로 한다.

상기 중심 검출부는, DVD-R, DVD-RW의 경우 LPP 신호의 라이징 에지(rising edge) 1T를 검출하여 2~3T를 지연시킴으로써 LPP의 중심 검출 신호를 출력하는 것임이 바람직하다.

상기 위상차가 소정 제어부에서 읽혀지도록 상기 홀드 신호 생성부에서 생성된 홀드 신호를 분주한 신호를 인터럽트 신호로서 제어부로 제공함이 바람직하다.

상기 과제를 해결하기 위한, 광기록매체 기록 및 재생 방법은, 광기록매체상의 위상기준신호와 위블 신호의 위상차를 검출하는 단계; 및 상기 위상차가 소정 기준 이상일 때 그를 보상하는 단계를 포함함을 특징으로 한다.

상기 과제를 해결하기 위한, 광기록매체 기록 및 재생시 위상기준신호와 위블 신호의 위상차 검출 방법은, 상기 위블 신호를 입력신호로 하는 위상 동기 루프 회로의 결과로서 위블 클럭 신호와, 위블 신호와 위상 동기된 피위블 신호를 출력하는 단계; 상기 위상기준신호의 중심을 검출하는 단계; 중심으로부터 최초로 발생하는 피위블 신호의 라이징 에지까지 카운트를 홀드하기 위한 신호를 발생시키는 단계; 상기 중심 검출 신호로부터 위상 기준 신호의 주기를 셋하고 홀드신호가 발생하는 시점까지 위블 클럭 단위로 다운카운트하는 단계; 상기 카운트된 값을 상기 홀드신호를 이용하여 홀드하고 다음 홀드신호가 발생할 때까지 유지시켜 실제 보상해야 할 위블의 위상차를 산출하는 단계를 포함함을 특징으로 한다.

상기 위상기준 신호의 중심 검출은, DVD-R, DVD-RW의 경우, LPP 신호의 라이징 에지(rising edge) 1T를 검출하여 2~3T를 지연시킴으로써 LPP의 중심 검출 신호를 출력하는 것임이 바람직하다.

이하에서 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명한다.

도 1은 광기록매체 기록 및 재생 장치의 개략적 블록도이다.

도 1의 광기록매체 기록 및 재생 장치는 픽업 유닛(pick-up unit)(100), 적응 레이저 전력 제어부(Adaptive Laser Power Controller;ALPC)(101), 고주파 증폭기(RF-AMP)(102), 데이터 프로세서(103), 호스트 인터페이스부(104), 서보 제어부(105) 및 모터 구동부(motor & drive)(106)를 포함한다.

픽업 유닛(100)은 광기록매체(10) 상에 기록된 신호를 독출한다.

적응 레이저 전력 제어부(101)는 데이터 프로세서(103)로부터 기록 펄스 신호와 기입 클럭 신호를 제공받아 기록을 위해서 레이저 광량을 제어한다. 따라서, 기입 클럭 신호에 따라 기록 펄스 신호가 픽업 유닛(100)을 통해 광기록매체(10) 상에 기록 마크 형태로 기록될 수 있게 된다.

고주파 증폭기(102)는 픽업 유닛(100)로부터 출력되는 미세한 전기적 신호를 증폭한다. 증폭된 전기적 신호로부터 재생 신호와 위블 신호를 검출하여 데이터 프로세서(103)로 제공한다.

데이터 프로세서(103)는 재생시 고주파 증폭기(102)로부터 제공되는 재생 신호로부터 동기 신호 검출, 삽입과 보호를 수행하고, 복조, 에러 검출/정정을 수행한다. 또한 고주파 증폭기(102)의 각종 콘트롤 신호를 생성하고 서보와 관련된 신호를 서보 제어부(105)에 제공한다. 데이터 프로세서(103)는 기록시, 호스트 인터페이스부(104)를 통해 호스트(11)로부터 제공되는 데이터의 변조, 에러 정정 부호화 등을 수행하고 그에 따른 기록 펄스 신호를 생성해서 적응 레이저 전력 제어부(101)에 제공한다. 본 발명과 관련하여, 데이터 프로세서(103)는 위블 신호와 위상기준신호(예를 들어, DVD-R, DVD-RW에서 LPP 신호)와의 위상차를 검출하고 그에 대해 보상하는 회로를 포함하며, 이에 대해서는 도 2를 참조하여 이하에서 자세히 설명할 것이다.

호스트 인터페이스(104)는 광 기록/재생 장치의 데이터 프로세서(103)와 호스트(11)와의 인터페이스를 담당한다.

서보 제어부(105)는 데이터 프로세서(103)로부터 제공되는 서보와 관련된 신호를 제공받아 광기록매체(10)의 회전 속도 제어에 관련된 모터 제어와 트래킹, 포커싱 등 서보 제어를 담당한다.

모터 구동부(106)는 디스크(10)의 회전과 관련된 모터(motor)와 그 드라이브(drive)를 포함하며, 서보 제어부(105)에서 제공된 모터 구동 신호, 트래킹 서보 또는 포커싱 서보를 위한 서보 구동 신호에 따라 모터와 그 드라이브를 제어한다.

광기록매체 기록 및 재생 장치는 상술한 각 구성 블록들 및 그 사이의 신호 흐름 등을 총괄 제어하는 마이콤(107)을 더 포함할 수 있다.

도 2는 본 발명의 위상기준신호와 그루브 위블 신호의 위상차 검출 장치의 상세 블록도를 도시한 것이다.

도 2의 위상기준신호와 그루브 위블 신호(wobble)(이하 위블 신호)의 위상차 검출 장치는 위블 PLL부(200), 중심 검출부(210), 카운트 홀드 신호 생성부(220), 카운터(230), 카운트 래치부(240) 및 분주기(260)를 포함한다.

위블 PLL부(200)는 위블 신호를 입력 신호로 하는 위상 동기 루프 회로의 결과인 위블 클럭 신호(wbclk)와, 입력되는 위블 신호와 위상 동기된 피위블 신호(pwb; PLL wobble)를 출력한다. 도 3은 위블 PLL부(200)의 상세 구성도이다. 도 3에서 위블 PLL부(200)는 위블 신호와, 위상 동기된 위블 클럭 wbclk 신호의 n 분주 신호인 pwb를 비교하여 그 위상차를 출력하는 위상 검출기(201), 위상 검출기로부터의 위상차 신호를 저대역 통과시키는 로우패스 필터(LPF)(202), 로우패스 필터(202)로부터 나오는 전압에 상응하는 클럭 발진 신호를 출력하는 전압제어발진기(VCO)(203) 및 전압제어발진기(203)로부터 출력된 위블 클럭 wbclk을 n 분주하여 피위블 신호 pwb를 발생시키는 n 분주기(204)를 포함한다. 피위블 신호(pwb)는 원래의 위블 신호가 가지는 고유 주파수와 위상을 가진다.

도 2의 중심 검출부(210)는 위상기준신호의 중심을 검출한다. DVD-R, DVD-RW에 있어서, 위상기준신호인 LPP 신호는 일반적으로 5~6T(1T는 1 채널 클럭 주기)의 펄스 폭을 가진다. 그러한 LPP 신호의 라이징 에지(rising edge) 1T를 검출하여 2~3T를 지연시킴으로써 LPP의 중심 검출 신호를 출력한다.

카운트홀드신호 생성부(220)는 중심 검출부(210)의 중심 검출 신호로부터 최초로 발생하는 피위블(pwb)의 라이징 에지에서 카운트 홀드 신호를 발생한다.

카운터(230)는 중심 검출 신호로부터 위상기준신호의 주기를 셋하고 홀드 신호가 발생하는 시점까지 위블 클럭(wbclk) 단위로 다운카운트한다.

카운트 래치부(240)는 카운터(230)에서 산출한 카운트 값을 홀드신호 생성부(220)에서 생성된 홀드 신호를 이용하여 홀드하고 다음 홀드 신호가 발생할 때까지 유지시켜 실제 보상해야 할 위블의 위상차를 산출하는 역할을 한다.

분주기(260)는 카운트 래치부(240)에서 출력되는 위상차를 읽으라고 지시하기 위한 신호를 마이컴(107) 등에 제공한다. 일반적으로 카운트홀드신호 생성부(220)에서 발생하는 래치 신호의 폭은 최소한 1 피위블 주기로 발생하며, 정상적인 피위블 신호의 주기는 마이컴의 처리 주기 보다 짧다. 따라서, 분주기는 래치 신호를 적절히 분주하여 마이컴(107)에서 처리 가능한 신호로서 출력한다. 분주기(260)의 출력은 카운트 래치부(240)의 출력신호를 마이컴(107)으로 하여금 읽으라고 지시하기 위한 것이므로, 마이컴(107) 자체적으로 폴링(polling) 방식에 의해 카운트 래치부(240) 출력인 위상차를 읽는 방식이라면 분주기(260)의 출력이 반드시 필요한 것은 아니다.

도 4는 도 2의 구성요소들에서 출력되는 신호들의 타이밍도를 도시한 것이다.

먼저, 도 4의 (a)는 도 2의 중심 검출부(210)에서 출력된 중심 검출 신호의 예이다. 이는 DVD-R, DVD-RW의 예에서, 위상기준신호인 LPP의 중심 검출 신호에 해당한다.

(b)는 광기록매체상의 위블 신호와 그 위상 및 주파수가 같은, 위블 PLL부(200)로부터 출력된 피위블 신호 pwb의 예이다.

(c)는 카운터(230)의 출력값에 대한 것이다. LPP 중심 검출 신호가 발생한 이후 최초로 발생하는 pwb 신호의 라이징 에지까지 위블 클럭(wbclk) 단위로 다운카운트하고 홀드신호에 의해 카운트 값이 홀드된 값을 185-A, 185-B, 185-C 및 185-D로서 보여지고 있다. DVD-R, DVD-RW에서 위블 1 주기는 186클럭(wbclk)이다.

(d)는 홀드신호 생성부(220)의 출력 결과로서, 중심검출부(210)의 중심 검출 신호로부터 최초로 발생하는 피위블 pwb의 라이징 에지를 출력한 것이다.

(e)는 카운트 래치부(240)의 출력값으로서, 카운터(230)에서 카운트한 값을 홀드신호 생성부(220)에서 생성된 홀드신호로 래치한 것이다. 그 출력값들은 각각 A=105, B=90, C=40, D=170일 때의 보상해야 할 위상차에 해당한다. 즉 LPP와 위블 신호 사이의 위상차는 LPP의 라이징 에지와 pwb인 피위블 신호의 라이징 에지 사이의 차가 된다. 도 4의 예에서, 카운트 래치 출력은 각각 185-A, 185-B, 185-C, 185-D이다. DVD-R, DVD-RW에서 한 위블 신호 주기를 186 위블 클럭(wbclk)이라고 할 때, 카운트값은 0~185의 범위에 있게 된다. 따라서 도 4의 예에서 A=105, B=90, C=40, D=170일 때, 발생된 LPP 신호와 그루브 위블 신호의 위상차는 각각 185-105=80, 185-90=95, 185-40=145, 185-170=15가 된다.

(f)는 위상기준신호인 LPP와 워블 신호의 위상차 신호를 마이콤이 읽고 기록 및 재생에 관련된 소정의 제어 프로세스를 수행하는데 이용할 수 있도록, 마이콤에 제공하는 인터럽트 신호이다. DVD-R, DVD-RW에서 한 워블 주기는 일반적으로 186 wbcclk인 약 7.11 u sec로 매우 짧다. 그러한 워블 주기로 인터럽트가 발생할 때 마이콤에서 그를 처리하지 못할 수도 있으므로 워블 주파수에 대해 적절한 분주가 필요하게 된다. (f)는 pwb를 2분주한 출력값이다. (f)의 인터럽트 신호는 마이콤이 (e)와 같은 위상차 값을 읽는데 반드시 필요한 출력은 아니다. 마이콤이 폴링 방식으로 소정 시간 주기로 위상차 값을 읽도록 자체 프로그램될 경우 (f)와 같은 인터럽트 신호가 불필요하게 된다.

상술한 바와 같이 위상기준신호와 그루브 워블 신호 사이의 위상차를 검출하는 장치 및 방법을 제공함으로써, 소정 기준치 이상의 위상차에 대해 보상할 수 있게 됨으로써, 위상기준신호와 워블을 이용해 광기록매체상의 기록 및 재생을 수행하는데 있어 보다 정확한 기록 및 재생이 이뤄질 수 있다.

**발명의 효과**

본 발명에 의하면, 광기록매체상의 위상기준신호와 워블의 위상차를 검출하여 보상함으로써 광기록매체상에서의 데이터 기록 및 재생이 보다 올바르게 수행될 수 있다.

**(57) 청구의 범위**

**청구항 1.**

삭제

**청구항 2.**

광기록매체상의 위상기준신호와 그루브 워블(groove wobble) 사이의 위상차를 검출하는 장치에 있어서,

상기 워블 신호를 입력신호로 하는 위상 동기 루프 회로의 결과로서 워블 클럭 신호와, 워블 신호와 위상 동기된 피워블 신호를 출력하는 워블 PLL부;

상기 위상기준신호의 중심을 검출하는 중심 검출부;

상기 중심검출부의 중심 검출 신호로부터 최초로 발생하는 피워블의 라이징 에지에서 카운트 홀드 신호를 발생시키는 카운트 홀드 신호 생성부;

상기 중심 신호로부터 위상기준신호의 주기를 셋하고 홀드신호가 발생하는 시점까지 워블 클럭 단위로 다운 카운트하는 카운터; 및

상기 카운터에서 카운트된 값을 상기 홀드 신호를 이용하여 래치하고 다음 홀드 신호가 발생될 때 까지 유지시켜 실제 보상해야 할 워블의 위상차를 산출하는 카운트 래치부를 포함함을 특징으로 하는 광기록매체상의 위상기준신호와 그루브 워블 신호의 위상차 검출 장치.

**청구항 3.**

제2항에 있어서, 상기 중심 검출부는,

위상기준신호의 라이징 에지(rising edge) 1T를 검출하여 2~3T를 지연시킴으로써 위상기준신호의 중심 검출 신호를 출력하는 것임을 특징으로 하는 광기록매체상의 위상기준신호와 그루브 워블 신호의 위상차 검출 장치.

**청구항 4.**

제2항에 있어서,

상기 위상차가 소정 제어부에서 읽혀지도록 상기 피위블 신호를 분주한 신호를 인터럽트 신호로서 제어부로 제공함을 특징으로 하는 광기록매체상의 위상기준신호와 그루브 위블 신호의 위상차 검출 장치.

**청구항 5.**

삭제

**청구항 6.**

광기록매체 기록 및 재생시 위상기준신호와 위블 신호의 위상차 검출 방법에 있어서,

상기 위블 신호를 입력신호로 하는 위상 동기 루프 회로의 결과로서 위블 클럭 신호와, 위블 신호와 위상 동기된 피위블 신호를 출력하는 단계;

상기 위상기준신호의 중심을 검출하는 단계;

상기 중심 검출 신호로부터 상기 피위블 신호의 최초 라이징 에지에서 카운트를 홀드하기 위한 홀드신호를 발생시키는 단계;

상기 중심 검출 신호로부터 위상 기준신호의 주기를 셋하고 홀드신호가 발생하는 시점까지 위블 클럭 단위로 다운카운트 하는 단계;

상기 카운트된 값을 상기 홀드신호를 이용하여 홀드하고 다음 홀드 신호가 발생할 때까지 유지시켜 위상기준신호와 위블의 위상차로서 산출하는 단계를 포함함을 특징으로 하는 광기록매체상의 위상기준신호와 그루브 위블의 위상차 검출 방법.

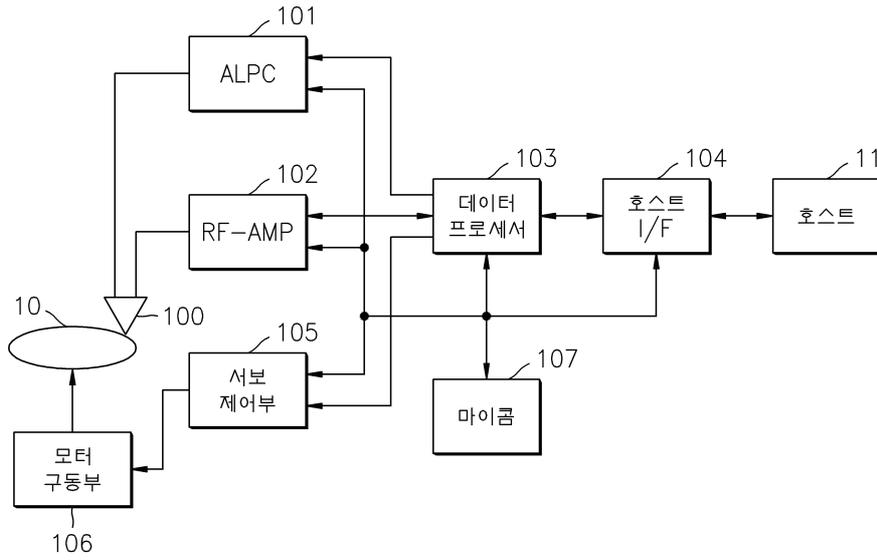
**청구항 7.**

제6항에 있어서, 상기 위상기준신호 중심 검출은,

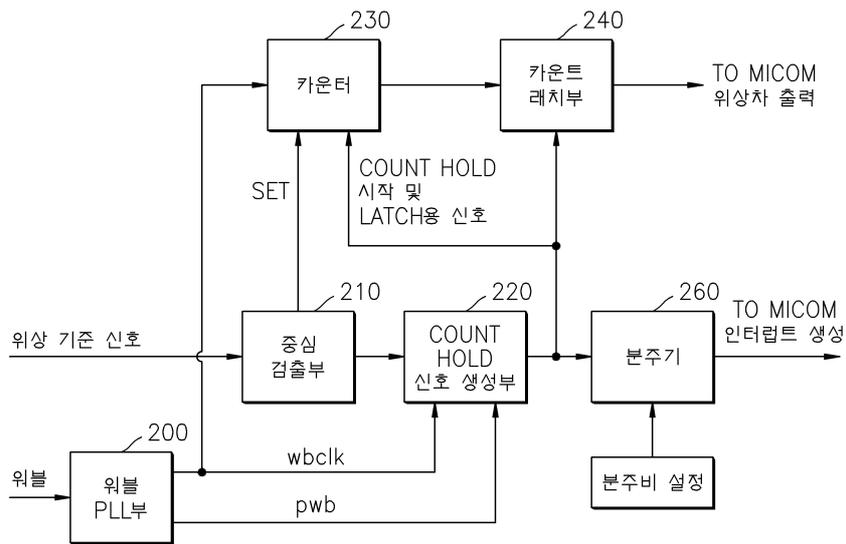
DVD-R, DVD-RW의 경우, LPP 신호의 라이징 에지(rising edge) 1T를 검출하여 2~3T를 지연시킴으로써 LPP의 중심 검출 신호를 출력하는 것임을 특징으로 하는 광기록매체상의 위상기준신호와 그루브 위블 신호의 위상차 검출 방법.

도면

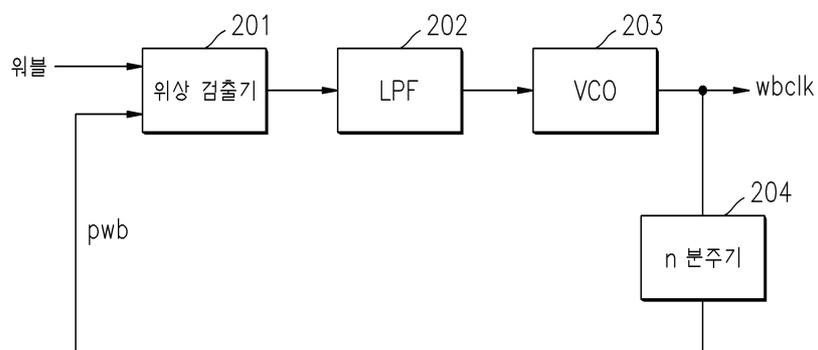
도면1



도면2



도면3



도면4

