

(19)대한민국특허청(KR) (12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. <i>G11B 7/0045</i> (2006.01)	(45) 공고일자 2006년03월20일 (11) 등록번호 10-0562452 (24) 등록일자 2006년03월13일
---	--

(21) 출원번호	10-2003-0052303	(65) 공개번호	10-2004-0038604
(22) 출원일자	2003년07월29일	(43) 공개일자	2004년05월08일

(30) 우선권주장 JP-P-2002-00313623 2002년10월29일 일본(JP)

(73) 특허권자 가부시킴가이샤 히타치세이사쿠쇼
일본국 도쿄도 치요다구 마루노우치 1초메 6반 6고

가부시킴가이샤 히타치 엘지 데이터 스토리지
일본국 도쿄도 미나토구 카이간 3초메 22반 23고

인터실 가부시킴가이샤
일본 가나가와현 요코하마시 니시구 미나토미라이 2-3-1

(72) 발명자 니시무라고이찌로
일본도쿄도지요다구마루노우찌1쵸메5-1신마루노우찌빌딩가부시킴가이샤히타치세이사쿠쇼지적재산권본부내

가꾸도시미쓰
일본도쿄도지요다구마루노우찌1쵸메5-1신마루노우찌빌딩가부시킴가이샤히타치세이사쿠쇼지적재산권본부내

(74) 대리인 장수길
구영창

심사관 : 유주호

(54) 광 디스크 장치 및 위상 조정 방법

요약

종래에 기록 클럭과 변조 신호로부터 기록 스트래티지를 생성하여 레이저 다이오드를 구동하는 레이저 제어 집적 회로에서, 기록 클럭과 변조 신호의 사이에 충분한 셋업 타임, 홀드 타임을 확보할 수 없는 경우, 디스크 기록 정보에 오류가 발생한다는 문제가 있었다. 본 발명에서는 기록 클럭과 변조 신호의 레이저 제어 집적 회로 입력단에 양 신호의 위상을 변화시키는 것이 가능한 가변 지연 소자를 설치하여, 디스크의 기록 정보 오류로부터 이 가변 지연 소자의 지연량을 제어하여, 기록 클럭과 변조 신호의 사이의 위상을 최적화하는 수단을 설치하였다. 또한 레이저 제어 집적 회로에 입력되는 기록 클럭과 변조 신호, 혹은 레이저 제어 집적 회로에서 생성되는 내부 클럭과 변조 신호의 상대적인 위상차로부터 직접 디스크에의 기록 정보 오류를 검출하는 수단을 설치하고, 이 수단으로부터의 출력을 이용하여 기록 클럭과 변조 신호의 사이의 위상을 최적화하는 수단을 설치하였다.

대표도

도 10

색인어

레이저 다이오드, 기록 스트래티지, 가변 지연 소자, 지연량, 기록 정보 오류, 위상차, 내부 클럭, 변조 신호

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제4 실시예에 있어서의 레이저 드라이버의 내부 회로도.

도 2는 종래의 광 디스크 장치의 구성도.

도 3은 종래의 레이저 드라이버의 내부 블록도.

도 4는 셋업 타임과 홀드 타임을 도시하는 도면.

도 5는 본 발명의 제1 실시예에 있어서의 광 디스크 장치의 구성도.

도 6은 본 발명의 제1 실시예에 있어서의 동작 파형을 도시하는 도면.

도 7은 본 발명의 제1 실시예에 있어서의 CLK, NRZ 간의 위상 조정 흐름을 도시하는 도면.

도 8은 본 발명의 제2 실시예에 있어서의 광 디스크 장치의 구성도.

도 9는 본 발명의 제3 실시예에 있어서의 레이저 드라이버의 내부 블록도.

도 10은 도 7의 레이저 드라이버에 있어서의 MON1 블록의 내부 회로도.

도 11은 본 발명의 제3 실시예에 있어서의 동작 파형을 도시하는 도면.

도 12는 본 발명의 제4 실시예에 있어서의 레이저 드라이버의 내부 블록도.

도 13은 본 발명의 제4 실시예에 있어서의 동작 파형을 도시하는 도면.

도 14는 본 발명의 제4 실시예에 있어서의 CLK, NRZ 간의 위상 조정 흐름을 도시하는 도면.

도 15는 본 발명의 제5 실시예에 있어서의 레이저 드라이버의 내부 블록도.

도 16은 본 발명의 제5 실시예에 있어서의 CLK, NRZ 간의 위상 조정 흐름을 도시하는 제1 도면.

도 17은 본 발명의 제5 실시예에 있어서의 CLK, NRZ 간의 위상 조정 흐름을 도시하는 제2 도면.

도 18은 본 발명의 제5 실시예에 있어서의 동작 파형을 도시하는 제1 도면.

도 19는 본 발명의 제5 실시예에 있어서의 동작 파형을 도시하는 제2 도면.

도 20은 본 발명의 제5 실시예에 있어서의 CLK, NRZ 간의 위상 조정 흐름을 도시하는 제3 도면.

도 21은 본 발명의 제5 실시예에 있어서의 동작 파형을 도시하는 제3 도면.

도 22는 본 발명의 제5 실시예에 있어서의 동작 파형을 도시하는 제4 도면.
 도 23은 본 발명의 제5 실시예에 있어서의 CLK, NRZ 간의 위상 조정 흐름을 도시하는 제4 도면.
 도 24는 본 발명의 제5 실시예에 있어서의 동작 파형을 도시하는 제5 도면.
 도 25는 본 발명의 제5 실시예에 있어서의 동작 파형을 도시하는 제6 도면.
 도 26은 본 발명의 제5 실시예에 있어서의 CLK, NRZ 간의 위상 조정 흐름을 도시하는 제5 도면.
 도 27은 본 발명의 제5 실시예에 있어서의 동작 파형을 도시하는 제7 도면.
 도 28은 본 발명의 제5 실시예에 있어서의 동작 파형을 도시하는 제8 도면.
 도 29는 본 발명의 제6 실시예에 있어서의 광 디스크 장치의 구성도.
 도 30은 본 발명의 제6 실시예에 있어서의 레이저 드라이버의 내부 블록도.
 도 31은 본 발명의 제7 실시예에 있어서의 레이저 드라이버의 내부 회로도.
 도 32는 본 발명의 제8 실시예에 있어서의 레이저 드라이버의 내부 블록도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

101 : D-플립플롭
 201 : 레이저 드라이버
 202 : 리드 채널
 203 : 디지털 시그널 프로세서(DSP)
 204 : 마이크로컴퓨터
 205 : 레이저 다이오드
 206 : 광전 변환 소자
 207 : 기록형 광 디스크
 208 : 플렉시블 케이블
 301 : 마크/스페이스 디코드 블록
 303 : 기록 파형 생성 블록
 305 : 레이저 드라이버 제어 블록
 306 : 레이저 드라이버 제어 인터페이스 블록
 401 : 제1 가변 지연 소자
 402 : 제2 가변 지연 소자

701 : 제1 모니터 신호 생성 회로

801 : 스타트/스톱/리세트부 카운터

1001 : 제2 모니터 신호 생성 회로

2501 : EOR 게이트 회로

2701 : 제3 가변 지연 소자

2702 : 제4 가변 지연 소자

2801 : 제5 가변 지연 소자

2901 : 지연 제어 회로

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 기록 가능한 광 디스크 장치에서, 기록 매체에 기록하는 2치화 기록 신호와 기록 클럭으로부터 기록 스트래티지를 생성하는 레이저 구동 집적 회로 및 이것을 탑재하는 광 디스크 장치에 관한 것이다.

최근 광 디스크의 기록 속도의 향상이 도모되고 있다. 광 디스크에 변조된 데이터를 고속으로 기록하는 경우, 기록될 데이터에 적합한 기록 스트래티지를 실현하기 위해서, 레이저 드라이버에 레이저의 제어 신호를 보낼 필요가 있다. 제어 신호를 보내는 방법의 하나로서, 데이터의 변조에 의해 얻어진 NRZ 신호와 기록 클럭 신호를 레이저 드라이버로 보내고, 레이저 드라이버 내부에서 NRZ 신호와 기록 클럭 신호로부터 기록 스트래티지를 생성하는 방법이 있다(예를 들면, 특허 문헌 1 : 일본 특허공보 283249/1999 또는 미국 특허공보 6483791 참조).

특허 문헌1에 기재된 광 디스크 장치의 예를 도 2에 도시한다. 도 2에 있어서, 도시 생략된 호스트 등의 상위 장치로부터 보내어진 기록 신호로부터 신호 변조 회로를 포함하는 디지털 시그널 프로세서(이하 DSP)(203)에서 기록 클럭(이하 CLK)과 NRZ 신호(이하 NRZ)가 생성되어, 플렉시블 케이블(이하 FPC)(208)을 통하여 픽업 헤드(이하 PUH)(209) 상에 배치된 레이저 드라이버(201)에 입력된다. 레이저 드라이버(201)는 입력된 NRZ 신호에 기초하여 레이저 다이오드(205)가 기록 파워 레벨로 발광하도록 제어하여, 광 디스크(207)에 신호를 기록한다. 기록된 신호의 재생 시에는, 레이저 다이오드(205)를 재생 파워 레벨로 발광하도록 제어하여, 발광된 광이 디스크(207)에 의해 반사되고, 광 검출기(206)에서 수광되어, 광전 변환된다. 광전 변환으로 얻어진 RF 신호는 리드 채널 회로(202)에 입력된다. 리드 채널 회로(202)에서는, 입력된 RF 신호로부터 재생 클럭, 및 NRZ 재생 신호를 생성하여, 상기 DSP(203)에 입력한다. DSP(203)에서는 얻어진 재생 클럭, 및 NRZ 재생 신호로부터 재생 데이터를 복조하여, 도시 생략된 호스트 등의 상위 장치에 보낸다.

다음에 특허 문헌1에 기재된 구성에서 이용되는 레이저 드라이버의 내부 구성의 예를 도 3에 도시한다. 마크/스페이스 길이 검출기(301)에서는, PLL(302)에 의해 CLK에 동기화된 내부 클럭 chCLK을 이용하여 NRZ로부터 마크/스페이스 정보(M/S), 펄스 폭 정보(Code)가 생성되어, 다음단의 기록 파형 생성 블록(303)에 보내어진다. 기록 파형 생성 블록(303)에서는, M/S, Code 정보로부터 기록 펄스 타이밍과 기록 펄스 파워의 정보를 전류 제어 블록(304)에 보낸다. 전류 제어 블록(304)은 기록 펄스 타이밍과 기록 펄스 파워의 정보로부터 기록 펄스를 생성하여, 레이저 다이오드(205)를 구동한다. 이들 일련의 블록은 레이저 드라이버 내부의 제어 블록(305)으로 제어되고, 제어 블록(305)은 인터페이스(306)를 통하여, 광 디스크 장치 내의 컨트롤러, 본예의 경우에는 마이크로컴퓨터(204)에 의해 제어된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기 마크/스페이스 길이 검출기(301)에서는, 통상 CLK의 엣지에서 NRZ를 스트로브함으로써 M/S 정보 및 Code 정보를 생성한다. 이 때, 예를 들면 도 4에 도시한 바와 같이 NRZ의 상승 엣지를 스트로브하는 경우, CLK의 스트로브 엣지의 전

후로 데이터가 확정하기까지 충분한 셋업 타임(3001), 및 스트로브하여 데이터의 취득이 완료하기까지의 홀드 타임(3002)이 필요해진다. 마찬가지로, NRZ의 하강 엣지를 스트로브하는 경우에도 필요하고, 충분한 셋업 타임 및 홀드 타임이 확보되지 않은 경우, 상기 M/S 정보 및 Code 정보의 생성이 잘못되어, 잘못된 정보가 광 디스크에 기록된다.

한편, NRZ, CLK 양 신호의 위상은, 변조 수단, 예를 들면 도 2의 DSP(203)의 출력에서 발생하는 지연, 레이저 드라이버에 의한 전송로, 예를 들면 도 2의 FPC(208)에서 발생하는 지연, 레이저 드라이버 내부에서의 지연의 영향에 따라 변화한다. 상기 방법의 레이저 드라이버에서는 NRZ와 CLK의 위상을 제어하여 CLK의 1 주기의 동안에 충분한 셋업 타임과 홀드 타임을 확보하는 것이 필요해진다. 이 위상 제어는 기록 속도가 고속화함에 따라, 보다 정밀도가 요구된다.

예를 들면 셋업 타임이 0.8 ns, 홀드 타임이 0.6 ns인 레이저 드라이버로 DVD-R/RW의 10 배속의 기록을 행하는 것을 생각한 경우, CLK의 1 주기의 시간은 3.8 ns이고, 3.8 ns로부터 상기 셋업 타임, 홀드 타임을 제외한 2.4 ns의 동안에 NRZ의 엣지가 오도록 NRZ와 CLK의 위상을 제어하는 것이 필요해진다.

또한, 상기 NRZ, CLK 양 신호 사이의 위상은 변조 수단, 전송로, 레이저 드라이버 등의 발열에 의한 온도 변화와 그 주변 환경에 따른 온도 변화, 및 전원 전압의 변동에 따라 변화한다. 이 때문에, NRZ와 CLK의 위상을 결정할 때에 충분히 마진을 확보하는 것이 필요해진다.

본 발명에서는, 특히 기록 속도가 향상한 경우에 있어서, 상기 NRZ, CLK의 위상을 셋업 타임, 및 홀드 타임을 충분히 확보할 수 있는 마진을 갖는 위상으로 높은 정밀도로 조정 가능한 구성을 제안하는 것이 목적이다.

발명의 구성 및 작용

상기 과제는, 기록 매체에 기록하는 2치화 기록 신호와 기록 클럭 신호에 기초하여 레이저 다이오드를 구동하는 구동 파형을 생성하는 레이저 드라이버를 구비한 광 디스크 장치에서, 상기 2치화 기록 신호에 대하여 지연 처리를 실시하는 2치화 기록 신호 지연 회로와, 상기 기록 클럭 신호에 대하여 지연 처리를 실시하는 기록 클럭 신호 지연 회로를 설치하고, 이 2개의 지연 회로의 어느 하나의 지연량을 변화시킴으로써 상기 2치화 기록 신호와 기록 클럭 신호의 엣지의 상대적인 타이밍을 조정하는 것이 가능한 구성으로 한 광 디스크 장치에 의해 개선된다.

<발명의 실시 형태>

이하, 도면을 이용하여 본 발명의 실시예를 설명한다. 도 5는 본 발명의 제1 실시예인 광 디스크 장치의 구성도이다. 도 5에 있어서, 도 2와 마찬가지로 기능을 갖는 것에 대해서는 동일한 번호를 붙여 두고, 설명을 생략한다. 도 5의 401, 402는 가변 지연 소자로서, 마이크로컴퓨터(204)에 의해 제어된다. 이들 가변 지연 소자의 지연량을 조정하여, NRZ, CLK 간의 위상 조정을 행한다.

다음에 도 6, 7를 이용하여 본 실시예에 있어서의 NRZ, CLK 간의 위상 조정 동작을 설명한다. 또, NRZ의 엣지는 상승, 하강 양방이 있지만, 본 실시예 이후, NRZ와 CLK의 위상 관계를 도시하는 도면에서는 대표로서 NRZ의 상승 엣지의 위상 관계를 도시한다. 또한, 본 실시예 이후 모든 실시예에 있어서, NRZ 데이터의 스트로브는 CLK의 상승 엣지에서 행해지는 것으로 한다.

도 5의 DSP(203)로부터 출력되는 NRZ와 CLK의 위상은, 도 6에 도시한 바와 같이 CLK의 하강(스트로브 엣지와는 역상)에서 동기되고, 또한 NRZ의 엣지는 CLK의 하강 엣지로부터 고정 시간 $dT1$ 만큼 지연되도록, DSP 내부에서 보증되어 있는 것으로 한다. CLK에 대한 NRZ의 엣지는, 이 위치를 중심으로 하여 조정이 행하여진다.

이하 조정 동작을 도 7에 도시하는 흐름에 따라서 설명한다. 처음에 도 5에 있어서의 DL1(401), DL2(402)의 지연량 $Td1$, $Td2$ 을 각각 0, 최댓값 $Dmax$ 로 하고(601), 지연 조정량 Td 를 $Td=(Dmax-Td2)+Td1$ 로 정의한다.

이 설정으로 14T-14T 등의 기지의(known) 고정 패턴을 디스크에 기록한다(602). 이 후 기록한 영역을 재생하여, DSP(203)에 의해 비트 에러 Ber를 측정한다(603). 상기한 동작을 Td 가 증가하도록 $Td1$, $Td2$ 을 변화시키면서(605), $Td1=Dmax$, $Td2=0$ ($Td=d1$)가 될 때까지 반복하여 행한다(604). 이 때의 Ber는, 예를 들면 $Td=0$ 인 경우에는 도 6에 도시한 바와 같이 NRZ의 엣지로부터 CLK의 스트로브 엣지까지의 시간은 셋업 타임 이하이기 때문에, 레이저 드라이버 내부에서의 펄스 폭 관측에 오류가 생겨, 기록 오류가 발생한다. 이에 따라 재생 데이터는 높은 비트 에러율("올 에러")이 된다. 마찬가지로 $Td=d3$ 인 경우에는 셋업 타임, 홀드 타임이 충분히 확보되어 있기 때문에, 비트 에러는 발생하지 않는다.

다음에 비트 에러가 임계값 V_{ther} 이하의 구간을 찾는다(606). 이 결과 지연 설정량 d2로부터 d4의 구간이 비트 에러가 임계값 V_{ther} 이하 구간이기 때문에(607), dT를

$$dT = dset = (d2 + d4) / 2$$

가 되도록 DL1, DL2의 지연량을 설정하고(608), NRZ, CLK의 위상 조정을 종료로 한다.

상기에 의해, CLK와 NRZ의 위상 관계, 즉 CLK과 NRZ의 엣지의 시간축 위치를, 디스크에 기록된 데이터를 재생한 경우에 비트 에러가 발생하는 위상 관계에 대하여 가장 떨어진 위치로 할 수 있다. 이 때문에, 본 조정에 의해 광 디스크 장치의 각 구성 소자의 온도 변화와 그 주위의 온도 변화, 회로의 전원 변동, 및 CLK, NRZ의 지터에 의한 양 신호 사이의 위상의 변동에 대하여 충분히 마진이 얻어진 위치에 CLK, NRZ의 위상 관계를 설정할 수 있고, 예를 들면 본 조정을 출하 시의 초기 조정시에 행함으로써 충분한 효과를 얻을 수 있다.

도 8에 본 발명의 제2 실시예에 있어서의 광 디스크 장치를 도시한다. 도 8에 있어서, 도 5와 마찬가지로의 기능을 갖는 것에 대해서는 동일한 번호를 부가하고 있고, 설명을 생략한다. 도 5와의 상이점은 가변 지연 소자(402)의 전단에 CLK의 위상을 변화시키는 EOR 소자(2501)를 설치한 점이다. EOR 소자(2501)의 한 입력에는 CLK을, 다른 입력에는 CLK_INV_bit을 입력한다. CLK_INV_bit=1일 때에는 EOR 소자로부터 CLK와 동상의 CLK2가 출력되고, CLK_INV_bit=0일 때에는 위상 반전한 CLK2가 출력된다.

이에 따라, 예를 들면 DSP(203)으로부터 출력되는 NRZ와 CLK의 위상의 동기가 도 5와는 반대로 CLK의 상승(스트로브 엣지와 동상)에서 취해진 경우, 상기 본 발명의 제1 실시예의 방법을 이용하여 위상 조정을 하는 것은 할 수 없지만, 상기 EOR 회로에서 위상 반전시킴에 따라, 상기 제1 실시예와 동일한 상태로 할 수 있어, 상기 제1 실시예와 마찬가지로의 효과를 얻을 수 있다.

도 9는 본 발명의 제3 실시예에 있어서의 레이저 드라이버의 구성도이다. 도 9에 있어서, 도 3과 마찬가지로의 기능을 갖는 것에 대해서는 동일한 번호를 부가하고 있어, 설명을 생략한다. 또한, 광 디스크 장치의 구성으로서는 도 5와 마찬가지로서, 설명을 생략한다.

도 9의 MON1 블록(701)은 NRZ의 엣지와 그 근방의 CLK 사이의 엣지 간의 시간 어긋남을 계측하는 회로이다. 그 회로 구성의 일례를 도 10에 도시한다.

도 10의 카운터(801)에는 스타트 기능, 스톱 기능, 리셋 기능이 부여되어 있다. HiCLK는, 스트래티지 생성 블록이 기록 펄스 엣지 조정 정밀도(CLK 주기의 1/수십)로 생성하는 클럭이고, 이 클럭을 사용하여 상기한 시간차의 간격의 계측을 행한다. 카운트된 데이터는 레이저 드라이버의 컨트롤러에 레지스터값으로서 보내어지고, 또한 I/F를 통하여 광 디스크 장치의 마이크로컴퓨터에 보내어진다.

다음에 도 11을 이용하여 본 실시예에 있어서의 NRZ, CLK 간의 위상 조정 동작을 설명한다.

도 11에 있어서, 데이터의 스트로브는 CLK 상승 엣지에서 행해지고 있기 때문에, NRZ, CLK의 지터를 고려한 경우, NRZ의 엣지는 CLK의 하강 엣지에 정합할 필요가 있다.

이 때문에, 도 10의 스타트를 CLK의 하강, 리셋을 NRZ 엣지(상승, 하강 모두)로 하고, CLK의 주기 이하의 카운트값 만을 모니터하면서, 카운트치 Cnt가 0 근방이 되도록 도 5의 DL1, DL2의 지연량을 조정한다.

본 실시예의 방식에서는, 상기 본 제1 실시예 및 제2 실시예와 마찬가지로의 효과가 얻어짐과 함께, 디스크에 대하여 기록, 재생의 동작을 행할 필요가 없기 때문에, 제1 실시예 및 제2 실시예와 비교하여 조정 시의 디스크 영역의 사용을 방지할 수 있어, DVD-R 등의 재기입 불가의 디스크에 있어서, 데이터 이외의 디스크 영역의 오기입을 삭감할 수 있다. 또한, 동시에 기록, 재생 동작을 실시하지 않기 때문에, 제1 실시예 및 제2 실시예와 비교하여 조정 시간을 단축할 수 있다. 또한, 상기 제1 실시예 및 제2 실시예와 같이 비트 에러를 이용하는 경우, 디스크의 흠집, 지문 등의 디스크 요인에 의한 비트 에러와 위상 조정에 의한 비트 에러와의 분리를 행하는 것이 곤란하지만, 본 실시예에서는 지문 등의 디스크 요인이 들어가지 않기 때문에, 상기 제1 실시예 및 제2 실시예와 비교하여 정밀도가 높은 조정이 가능해지고, NRZ, CLK의 위상 오차에 대한 마진을 확대할 수 있다.

다음에 본 발명의 제4 실시예에 대하여 설명한다. 본 실시예에 있어서의 광 디스크 장치의 구성은, 제1 실시예에 도시하는 도 5와 마찬가지로의 구성으로, 레이저 드라이버(201)로부터 NRZ, CLK 위상 조정용의 모니터 신호 CDMON이 지연 소자(401, 402)를 제어하는 마이크로컴퓨터(204)에 대하여 출력되어 있는 것으로 한다.

도 12에 본 실시예에 있어서의 레이저 드라이버(201)의 구성을 도시한다. 도 12에 있어서, 도 3과 마찬가지로의 기능을 갖는 것에 대해서는 동일한 번호를 붙이고, 설명을 생략한다. 도 3과의 차이는 도 3의 마크/스페이스 길이 검출기(301)와 동등한 기능을 갖는 블록(3201)으로부터 NRZ, CLK 위상 조정용의 모니터 신호 CDMON이 출력되어 있는 점이다. CDMON 신호는 입력된 NRZ에 대하여, 마크/스페이스 길이 검출기(3201)에 있어서 CLK에 의해 스트로브된 파형이 출력된다.

도 13에 본 실시예에 있어서의 CDMON의 출력 파형도, 도 14에 본 실시예에 있어서의 가변 지연 소자(401, 402)의 조정 흐름을 도시한다. 이들 도면을 이용하여, 본 실시예에 있어서의 NRZ, CLK 간의 위상 조정 동작을 설명한다.

우선, 레이저 드라이버의 NRZ 입력에 기지의(known) 고정 패턴의 신호를 입력한다. 본 실시예에서는 5T-5T패턴을 입력한다. 다음에 초기 상태로서 DL1(401), DL2(402)의 지연량 Td1, Td2을, 제1 실시예에서 정의한 지연 조정량 Td가 0가 되도록 한다. 이 상태에서 마이크로컴퓨터(204)에 의해 CDMON에서의 출력 신호가 5T-5T로 되어 있지 않은 것을 확인한다. 다음에 지연 조정량 Td가 증가하도록 DL1, DL2의 지연량 Td1, Td2을 변화시켜 CDMON 신호가 5T-5T가 되는 지연 조정량 Td=d2을 구한다. 계속하여 CDMON 신호가 5T-5T가 아니게 될 때까지 Td를 증가시켜, 더 이상 5T-5T가 아닌 것으로 되는 지연 조정량 Td=d3을 구한다. 이상으로부터 얻어지는 지연 조정량 d2로부터 d3까지가 NRZ 데이터를 정확하게 스트로브할 수 있는 NRZ/CLK의 위상 관계이다. 이에 따라 NRZ/CLK의 위상 변화의 마진을 최대로 하기 위해서, 지연 조정량 Td가 이하의 식의 값이 되도록 DL1, DL2의 지연량 Td1, Td2을 조정하여, NRZ/CLK의 위상 조정을 종료로 한다.

$$dT = d_{set} = (d2 + d3) / 2$$

본 실시예에서는, 본 발명의 제1 내지 제3 실시예와 마찬가지로의 효과를 얻을 수 있고, 게다가 본 발명의 제3 실시예와 비교하여, 레이저 드라이버 내부에 있어 n 배화의 주파수의 클럭을 필요로 하지 않기 때문에, 조정시의 소비 전력의 저감을 실현함과 동시에 열발생을 저하시킬 수 있어, PUH 내부에서의 레이저 드라이버에서의 국소적인 발열에 의한 PUH 케이스의 변형 등의 피해를 방지할 수 있다.

다음에 본 발명의 제5 실시예에 대하여 설명한다. 본 실시예에 있어서의 광 디스크 장치의 구성은, 제1 실시예에 나타내는 도 5와 마찬가지로의 구성으로, 레이저 드라이버(201)로부터 NRZ, CLK 위상 조정용의 모니터 신호 SKMON이 지연 소자(401, 402)를 제어하는 마이크로컴퓨터(204)에 대하여 출력되어 있는 것으로 한다.

도 15에 본 실시예에 있어서의 레이저 드라이버(201)의 구성을 도시한다. 도 15에 있어서, 도 3과 마찬가지로의 기능을 갖는 것에 대해서는 동일한 번호를 붙이고, 설명을 생략한다. 도 3과의 차이는 NRZ와 내부 클럭 chCLK으로부터 NRZ, CLK 위상 조정용의 모니터 신호 SKMON을 생성하는 블록 MON2이 부가되어 있는 점이다.

상기 MON2 및 그 주변의 회로 구성을 도 1에 도시한다. 도 1의 101는 D-플립플롭이고, NRZ, CLK 위상 조정용의 모니터 신호 SKMON을 생성한다.

도 16은 본 실시예의 NRZ, CLK 위상 조정 동작 흐름을 도시하는 도면으로서, 이하 도 16을 이용하여 본 실시예의 동작을 설명한다. 또, 본 실시예에서는, 본 발명 제1 실시예와 같이, NRZ는 CLK의 상승 엣지에서 스트로브되는 것으로 한다.

우선 제1 실시예에서 정의된 DL1(401), DL2(402)의 지연량 Td1, Td2을 변화시켜, 지연 조정량 Td를 0으로부터 d1(최대값)까지 변화시키면서, SKMON 출력을 스토리지한다(1201). 다음에 스토리지 결과에 있어서의 엣지 수가 0회, 1회, 2회, 3회 중 어느 하나를 조사하여(1202~1204), 이하 그 엣지 수에 대한 제어(1205~1208)를 행한다.

1. 엣지 수=3인 경우(adjustment1-1, 1205)

이것은 NRZ, CLK의 지연 조정 폭이 CLK의 1 주기 이상 취해져 있는 경우로서, 이 때의 지연 조정량 Td의 조정 흐름을 도 17에 도시한다. 우선, 2번째의 엣지가 상승인가 하강인가를 판별한다(1301).

1.1 2번째의 엣지가 하강이 되는 경우(1302)

이것은 예를 들면 도 18에 도시한 바와 같이, DSP(203)에 있어서 NRZ와 CLK의 위상은 하강(스트로브 엣지와 역상 엣지)에서 동기되고, 또한 NRZ의 엣지는 CLK의 하강 엣지로부터 고정 시간 $dT2$ 만큼 지연되도록, DSP 내부에서 보증되어 있는 경우이다. DSP로부터 출력되는 NRZ, CLK의 위상을 기점으로 하여, NRZ, CLK의 위상 조정을 행하게 되기 때문에, 상기한 경우 2번째의 엣지가 하강 엣지가 된다. 이 경우 NRZ의 엣지 위치를 클럭의 스트로브 엣지와 역상의 위치로 하면 되고, Td 가 이하의 값이 되도록 DL1, DL2을 조정한다(1303).

$$Td = dset = (d2 + d4) / 2$$

혹은 CLK의 듀티가 50%로 보증되는 경우에는 Td 가 이하의 값이 되도록 조정해도 된다.

$$Td = dset = d3$$

또한 셋업 타임 Tsu , 홀드 타임 Thd 가 기지인(known) 경우(1304)는 이들을 고려에 넣어, Td 가 이하의 식의 값이 되도록 DL1, DL2의 지연 시간을 조정한다.

$$Td = dset = \{(d2 - Thd) + (d4 - Tsu)\} / 2$$

이에 따라, 앞의 Tsu , Thd 가 미지인 경우와 비교하여 보다 NRZ, CLK 간의 위상 오차 마진을 벌 수 있다.

1.2 2번째의 엣지가 상승이 되는 경우(1305)

이것은 예를 들면 도 19에 도시한 바와 같이, DSP(203)에 있어서 NRZ와 CLK의 위상은 상승 엣지(스트로브 엣지와 동상 엣지)에서 동기되고, 또한 NRZ의 엣지는 CLK의 하강 엣지로부터 고정 시간 $dT3$ 만큼 지연되도록, DSP 내부에서 보증되어 있는 경우이다. 이 경우에는 NRZ의 엣지 위치가 스트로브 엣지와 역상의 CLK 엣지 위치가 되도록, Td 가 이하의 값이 되도록 DL1, DL2의 지연량을 조정한다.

$$Td = dset = d2, \text{ 혹은 } d4$$

2. 엣지 수=2인 경우(adjustment1-2, 1206)

이것은 NRZ, CLK의 지연 조정 폭이 CLK의 1 주기 이하가 된 경우이고, 상기 1에 대하여 CLK 주파수가 낮게 된 경우 등을 들 수 있다. 이 경우의 지연 조정량 Td 의 조정 흐름을 도 20에 도시한다.

우선, 1번째의 엣지가 상승인가 하강인가를 판별한다(1601).

2.1 1번째의 엣지가 하강이 되는 경우(1602)

이것은 예를 들면 도 21에 도시한 바와 같이 상기 1.1과 마찬가지로인 경우로서, DSP로부터 출력되는 NRZ, CLK의 위상을 기점으로 하여 NRZ, CLK의 위상 조정을 행함으로써, 1번째의 엣지는 하강 엣지가 된다. 이 경우 NRZ의 엣지 위치가 클럭의 스트로브 엣지와 역상의 위치로 하면 되고, Td 가 이하의 값이 되도록 DL1, DL2의 지연량을 조정한다.

$$Td = dset = d2$$

2.2 1번째의 엣지가 상승이 되는 경우(1603)

이것은, 예를 들면 도 22에 도시한 바와 같이 상기 1.2와 마찬가지로인 경우로서, 상기 같은 클럭의 스트로브 엣지와 역상의 위치가 판별 가능이기 때문에, Td 가 이하의 값이 되도록 DL1, DL2의 지연량을 조정하면 된다.

$$Td = dset = d3$$

3. 엣지 수=1인 경우(adjustment1-3, 1207)

이것도 상기 2.와 같이 NRZ, CLK의 지연 조정 폭이 CLK의 1 주기 이하가 된 경우이다. 이 경우의 지연 조정량 Td의 조정 흐름을 도 23에 도시한다. 우선, 1번째의 엣지가 상승인가 하강인가를 판별한다(1901).

3.1 1번째의 엣지가 하강이 되는 경우(1902)

이것은 예를 들면 도 24에 도시한 바와 같이 상기 1.1과 마찬가지로인 경우이다. 이 경우도 상기와 같이 클럭의 스트로브 엣지와 역상의 위치가 판별 가능하기 때문에, Td가 이하의 값이 되도록 DL1, DL2의 지연량을 조정하면 된다.

$Td = dset = d2$

3.2 1번째의 엣지가 상승이 되는 경우(1903)

이것은, 예를 들면 도 25에 도시한 바와 같이 상기 1.2와 마찬가지로인 경우이지만, 이 경우 클럭의 스트로브 엣지와 역상의 위치를 판별할 수 없기 때문에, NRZ의 엣지를 CLK의 스트로브 엣지로부터 될 수 있는 한 떨어뜨리도록 한다. 그 때문에 우선 지연 조정량 $Td=0$ 인 경우와 $Td=d1$ (최대)인 경우의 NRZ의 엣지를 CLK의 스트로브 엣지의 위상차를 비교하여 (1903), $Td=0$ 쪽이 큰 경우에는 $Td=0$ 이 되도록 DL1, DL2의 지연량을 조정한다. 반대로 $Td=d1$ 쪽이 큰 경우에는, $Td=d1$ 이 되도록 DL1, DL2의 지연량을 조정한다.

4. 엣지 수=0인 경우(adjustment1-4, 1208)

이것은 NRZ, CLK의 지연 조정 폭이 CLK의 1/2 주기 이하가 된 경우이다. 이 경우의 지연 조정량 Td의 조정 흐름을 도 26에 도시한다. SKMON 출력으로 엣지가 0인 경우, NRZ의 엣지의 CLK의 엣지에 대한 관계가 불명확하게 되기 때문에, SKMON 출력의 스테이트(1 또는 0)로부터 NRZ의 엣지와 CLK의 엣지의 관계를 구하여 지연 조정량을 결정한다(2201).

4.1 SKMON=1인 경우(2202)

이 경우에는 도 27에 도시한 바와 같이 Td의 변화에 의한 NRZ 엣지의 가변 범위는 스트로브 엣지보다 뒤인 것을 알기 때문에, Td가 d1(최대값)이 되도록 DL1, DL2의 지연량을 조정하면 된다.

4.2 SKMON=0인 경우(2203)

이 경우에는 도 28에 도시한 바와 같이 Td의 변화에 의한 NRZ 엣지의 가변 범위는 스트로브 엣지보다 전인 것을 알기 때문에, Td가 0(최소값)이 되도록 DL1, DL2의 지연량을 조정하면 된다.

이상에서 기술한 바와 같이, 본 실시예에서는 상기 제1 실시예 내지 제4 실시예까지의 실시예와 마찬가지로의 효과를 얻을 수 있음과 함께 이하의 점에서 개선 효과가 있다.

- (1) 제1 및 제3 실시예에 기술한 바와 같은 레이저 드라이버에 대한 고정 패턴 입력 등의 특별한 신호를 필요하지 않는다.
- (2) 제2 실시예에 기술한 바와 같은 엣지 간격 계측용의 고속 클럭을 필요로 하지 않고, 소비 전력 및 발열량의 저감이 가능하다.
- (3) 제1, 2의 실시예에 기술한 바와 같이, DSP 출력 시의 NRZ/CLK의 위상 관계에 의존하지 않고서, 지연 조정이 가능하다.

또한, 예를 들면 CLK의 1 주기에 대하여 NRZ의 위상 조정 범위가 좁은 경우에 있어서도, 조정 범위 내에서 최적의 NRZ 엣지 위치를 검출할 수 있다.

도 29는 본 발명의 제6 실시예에 있어서의 광 디스크 장치의 구성도이다. 도 29에 있어서, 도 5와 마찬가지로의 기능을 갖는 것에 대해서는 동일한 번호를 붙이고, 설명을 생략한다. 도 30에 본 실시예에 있어서의 레이저 드라이버(201)의 구성을 도시한다. 도 30에 있어서, 도 15와 마찬가지로의 기능을 갖는 것에 대해서는 동일한 번호를 붙이고, 설명을 생략한다. 본 실시

예와 본 발명 제5 실시예와의 상이점은, 레이저 드라이버(201) 전단의 NRZ, CLK 위상 조정용 가변 지연 소자 DL1, DL2를 레이저 드라이버 내부에 설치하여 DL3, DL4(2701, 2702)로 한 것이다. 가변 지연 소자 DL3, DL4의 조정 방법은 제5 실시예와 마찬가지로이다.

본 실시예에서는 상기 제5 실시예와 마찬가지로의 효과를 얻으면서, 제5 실시예와 비교하여 광 디스크 장치의 부품 수를 적게 할 수 있어, 장치의 소형화, 및 비용의 삭감에 효과가 있다. 또, 본 실시예에 있어서의 가변 지연 소자 DL3, DL4의 조정 방법은 제5 실시예에 구해지는 것이 아니라, 제1 내지 제4 실시예의 방법을 이용하여도 마찬가지로의 효과를 얻을 수 있다.

도 31은 본 발명의 제7 실시예에 있어서의 레이저 드라이버 내부의 PLL, 및 Mark/Space detect 주변의 회로도이다. 본 실시예에 있어서의 광 디스크 장치의 구성, 및 레이저 드라이버의 구성은 본 발명의 제6 실시예와 마찬가지로이고, 제6 실시예와의 상이점은 CLK 위상 조정용 가변 지연 소자 DL4(2702)를 삭제하고, 대신해서 PLL(302)에 의해 CLK와 동기된 내부 클럭 chCLK의 PLL 출력에 위상 조정용 가변 지연 소자 DL5(2801)를 설치한 구성으로 한 것이다. 가변 지연 소자 DL3, DL4의 조정 방법은 제5 실시예와 마찬가지로이다.

본 실시예에서는, 상기 제6의 실시예와 마찬가지로의 효과가 얻어짐과 함께, 일반적으로 내부 클럭은 외부 클럭에 비교하여 듀티가 안정되기 때문에, 상기 제5의 실시예와 비교하여 본 실시예의 구성 쪽이 보다 정밀도가 높은 CLK, NRZ 간의 위상 조정을 행할 수 있다. 이에 따라 NRZ, CLK 간의 위상 변동의 마진을 확대할 수 있다. 또, 본 실시예에 있어서의 가변 지연 소자 DL3, DL4의 조정 방법은 제5 실시예에 구해지는 것이 아니라, 제1 내지 제4 실시예의 방법을 이용하여도 마찬가지로의 효과를 얻을 수 있다.

도 32에 본 발명의 제8 실시예에 있어서의 레이저 드라이버의 블록도를 도시한다. 도 32에 있어서 제6 실시예의 도 30과 마찬가지로의 기능을 갖는 것에 대해서는 동일한 번호를 붙이고, 설명을 생략한다. 또한, 본 실시예에 있어서의 광 디스크 장치의 구성은 도 29에 있어서 레이저 드라이버(201)로부터 마이크로컴퓨터(204)에의 모니터 신호 SKMON을 삭제한 것이다. 도 32와 도 30의 상이점은,

1. MON2 블록(1001)으로부터 레이저 드라이버 외부의 마이크로컴퓨터(204)에의 출력 SKMON을 폐지하고
2. MON2로부터 출력되는 신호(2902)에 기초하여 가변 지연 회로(2701, 2702)의 지연량 조정을 마이크로컴퓨터(203)와의 통신 없이 자동조정을 행하는 지연 제어 블록(2901)을 추가

한 점이다.

본 실시예에 있어서의 지연 회로(2701, 2702)의 지연량 조정 시퀀스는 실시예5와 마찬가지로이다.

본 실시예에서는, 상기 제5의 실시예와 마찬가지로의 효과를 얻으면서, 상기 제4의 실시예와 비교하여 레이저 드라이버(201)와 그 제어 수단인 마이크로컴퓨터(204)와의 접속선을 적게 할 수 있고, FPC의 배선 수를 저감할 수 있는 외에, 조정 에 마이크로컴퓨터 등을 개재시키지 않음으로써 제어 시간의 단축을 도모하는 것이 가능하다. 또, 본 실시예에 있어서의 가변 지연 소자 DL3, DL4의 조정 방법은 제5 실시예에 구해지는 것이 아니라, 제1 내지 제4 및 제7 실시예의 방법을 이용하여도 마찬가지로의 효과를 얻을 수 있다. 또한, 가변 지연 소자의 삽입 위치에 대해서도 제6 실시예에 구해지는 것이 아니라, 제8 실시예를 이용하여도 마찬가지로의 효과를 얻을 수 있다.

또한, 제1 실시예로부터 제8 실시예에 있어서, NRZ와 CLK의 위상 조정을 행하는 방법으로서 NRZ, CLK 각각의 신호를 가변 지연 회로에 의해 위상 조정을 행하는 방법을 나타내고 있는 것에 대해서는, NRZ, CLK의 한쪽의 신호를 가변 지연 회로에 의해 위상 조정을 한 경우에 있어서도 마찬가지로의 효과를 얻을 수 있다.

또, 이상의 설명에서는 2치화 신호의 일례로서 NRZ를 이용하여 설명하였지만, 본 발명은 2치화 신호는 NRZ에 한정되지 않고, NRZI과 같은 다른 신호이더라도 되는 것은 물론이다.

발명의 효과

본 발명에 의해, 광 디스크 장치에서, 기록 클럭, 기록되는 변조 신호로부터 기록 파형, 소위 기록 스트래티지를 생성하는 수단을 갖는 레이저 드라이버에 대하여, 변조 신호 생성 수단(예를 들면 DSP)으로부터 전송되는 기록 클럭과 변조 신호와의 위상 조정을 가능하게 하여, 양 신호의 위상 관계의 문제점에 따른 기록 스트래티지 생성 오류를 저감하는 것이 가능하다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

기록 매체에 기록되는 2치화 기록 신호 및 기록 클럭 신호에 기초하여 레이저 다이오드를 구동하는 구동 파형을 생성하는 레이저 드라이버와,

상기 레이저 드라이버로부터의 구동 파형에 기초하여 레이저 광을 조사하는 레이저와,

제어 신호에 기초하여 상기 2치화 기록 신호에 대해 지연 처리를 실시하는 2치화 기록 신호 지연 회로와,

제어 신호에 기초하여 상기 기록 클럭 신호에 대해 지연 처리를 실시하는 기록 클럭 신호 지연 회로를 구비한 광 디스크 장치에 있어서,

상기 레이저 드라이버는,

상기 2치화 기록 신호 지연 회로의 출력과 상기 기록 클럭 신호 지연 회로의 출력에 기초하여 마크/스페이스 정보 및 펄스 폭 정보를 생성하는 마크/스페이스 검출 회로와,

상기 마크/스페이스 정보 및 펄스 폭 정보에 기초하여 기록 파형을 생성하는 기록 파형 생성 회로 및

상기 기록 파형에 기초하여 레이저를 구동하는 기록 펄스를 생성하는 전류 제어 회로를 구비하고,

상기 2개의 지연 회로의 지연량을 변화시킴으로써 상기 2치화 기록 신호 및 기록 클럭 신호의 엠티의 상대적인 시간 위치를 조정하여 레이저를 구동하는 기록 펄스를 생성하는 것을 특징으로 하는 광 디스크 장치.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 지연 회로는 상기 레이저 드라이버에 포함되는 것을 특징으로 하는 광 디스크 장치.

청구항 3.

기록 매체에 기록되는 2치화 기록 신호 및 기록 클럭 신호에 기초하여 레이저 다이오드를 구동하는 구동 파형을 생성하는 레이저 드라이버와,

상기 레이저 드라이버로부터의 구동 파형에 기초하여 레이저 광을 조사하는 레이저를 구비한 광 디스크 장치에 있어서,

상기 레이저 드라이버는,

상기 레이저 드라이버에 입력되는 기록 클럭 신호의 위상과 상기 레이저 드라이버의 내부 클럭 신호의 위상을 동기시키는 위상 동기 수단과,

상기 위상 동기 수단의 내부 클럭 출력 후단에 제공되는 내부 클럭 출력 지연 회로와,

상기 2치화 기록 신호와 상기 내부 클럭 출력 지연 회로의 출력에 기초하여 마크/스페이스 정보 및 펄스 폭 정보를 생성하는 마크/스페이스 검출 회로와,

상기 마크/스페이스 정보 및 펄스 폭 정보에 기초하여 기록 파형을 생성하는 기록 파형 생성 회로 및

상기 기록 파형에 기초하여 레이저를 구동하는 기록 펄스를 생성하는 전류 제어 회로를 포함하고,

상기 내부 클럭 출력 지연 회로의 지연량을 변화시킴으로써 상기 2치화 기록 신호 및 기록 클럭 신호의 엣지의 상대적인 시간 위치를 조정하여 레이저를 구동하는 기록 펄스를 생성하는 것을 특징으로 하는 광 디스크 장치.

청구항 4.

제3항에 있어서,

상기 2치화 기록 신호에 대해 지연 처리를 실시하는 2치화 기록 신호 지연 회로를 포함하고,

상기 2개의 지연 회로에 의해 제공되는 지연량을 변화시킴으로써 상기 2치화 기록 신호 및 기록 클럭 신호의 엣지의 상대적인 시간 위치를 조정하는 것을 특징으로 하는 광 디스크 장치.

청구항 5.

제4항에 있어서,

상기 내부 기록 클럭 신호 지연 회로의 전단에 논리 반전 회로를 설치한 것을 특징으로 하는 광 디스크 장치.

청구항 6.

기록 매체에 기록되는 2치화 기록 신호 및 기록 클럭 신호에 기초하여 레이저 다이오드를 구동하는 구동 파형을 생성하는 레이저 드라이버로 상기 2치화 기록 신호의 값을 검출할 때 사용되는 위상 조정 방법으로서,

기지의 2치화 기록 신호를 입력하고,

제어 신호에 기초하여 상기 2치화 기록 신호에 대해 지연 처리를 실시하는 2치화 기록 신호 지연 처리와,

제어 신호에 기초하여 상기 기록 클럭 신호에 대해 지연 처리를 실시하는 기록 클럭 신호 지연 처리에 의해,

상기 2치화 기록 신호 또는 기록 클럭 신호에 인가하는 지연량을 변화시키면서, 상기 2치화 기록 신호를 상기 기록 클럭 신호로 스트로브하여 얻어지는 2치화 기록 신호와 상기 기지의 2치화 기록 신호를 비교하여,

양 신호에 포함되는 정보의 차가 제로가 되도록 양 신호에 인가하는 지연량을 조정하는 것을 특징으로 하는 위상 조정 방법.

청구항 7.

기록 매체에 기록되는 2치화 기록 신호 및 기록 클럭 신호에 따라 레이저 다이오드를 구동하는 구동 파형을 생성하는 레이저 드라이버를 구비한 광 디스크 장치에서 사용되는 위상 조정 방법으로서,

상기 2치화 기록 신호 또는 기록 클럭 신호에 인가하는 지연량을 변화시키면서, 상기 레이저 드라이버에 기지의 2치화 기록 신호를 입력하여 기록 매체에 기록하는 단계와,

상기 기록된 신호를 상기 광 디스크 장치에서 재생하여 얻어지는 재생 신호와 상기 2치화 기록 신호와의 사이의 정보의 차를 검출하는 단계를 포함하고,

상기 정보의 차를 검출하는 단계는, 상기 가변 지연 회로의 지연량을 변화시키면서 실행하는 것에 의해, 상기 정보의 차가 거의 제로가 되는 상기 지연 회로의 지연량의 변화 구간을 검출하고, 상기 검출한 지연량의 변화 구간 내의 값들을 상기 지연 회로의 지연량으로 하는 것을 특징으로 하는 2치화 기록 신호와 기록 클럭 사이의 위상 조정 방법.

청구항 8.

기록 매체에 기록되는 2치화 기록 신호 및 기록 클럭 신호에 따라 레이저 다이오드를 구동하는 구동 파형을 생성하는 레이저 드라이버를 구비한 광 디스크 장치에서 사용되는 위상 조정 방법으로서,

상기 2치화 기록 신호 또는 기록 클럭 신호에 인가하는 지연량을 변화시키면서, 상기 레이저 드라이버에 있어서 2치화 기록 신호를 스트로브하는 기록 클럭 신호의 엣지와 반대 위상의 엣지를 기준으로 하여, 상기 엣지와 2치화 기록 신호의 엣지의 위상차를 계측하는 단계와,

상기 위상차가 거의 제로가 되는 상기 가변 지연 회로의 지연량의 변화 구간을 검출하는 단계와,

상기 검출한 지연량의 변화 구간 내의 값들을 상기 가변 지연 회로의 지연량으로 하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 2치화 기록 신호와 기록 클럭 사이의 위상 조정 방법.

청구항 9.

제8항에 있어서,

상기 레이저 드라이버 내부에서 기록 클럭 신호의 주파수보다 높은 주파수를 갖는 신호가 생성되고, 상기 신호에 의해 상기 위상차의 계측을 행하는 것을 특징으로 하는 2치화 기록 신호와 기록 클럭 사이의 위상 조정 방법.

청구항 10.

기록 매체에 기록되는 2치화 기록 신호 및 기록 클럭 신호에 기초하여 레이저 다이오드를 구동하는 구동 파형을 생성하는 레이저 드라이버를 구비한 광 디스크 장치에서 사용되는 위상 조정 방법으로서,

상기 2치화 기록 신호 또는 기록 클럭 신호에 인가하는 지연량을 변화시키면서, 상기 레이저 드라이버에 기지의 2치화 기록 신호를 입력하는 단계와,

상기 레이저 드라이버에 있어서 입력된 2치화 기록 신호를 기록 클럭에 의해 스트로브하여 얻어지는 신호와 상기 기지의 2치화 기록 신호의 정보의 차가 거의 제로가 되는 지연량의 변화 구간을 검출하는 단계와,

상기 검출한 지연량의 변화 구간 내의 값들을 상기 기록 매체에의 기록 처리시에 사용하는 지연량으로 하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 2치화 기록 신호와 기록 클럭 사이의 위상 조정 방법.

청구항 11.

기록 매체에 기록되는 2치화 기록 신호 및 기록 클럭 신호에 기초하여 레이저 다이오드를 구동하는 구동 파형을 생성하는 레이저 드라이버를 구비한 광 디스크 장치에서 사용되는 위상 조정 방법에 있어서,

상기 2치화 기록 신호 또는 기록 클럭 신호에 인가하는 지연량을 변화시키면서, 상기 레이저 드라이버에 기지의 2치화 기록 신호를 입력하는 단계와,

상기 레이저 드라이버에 있어서 입력된 2치화 기록 신호를 기록 클럭에 의해 스트로브하여 얻어지는 신호의 변화 및 신호의 극성으로부터, 2치화 기록 신호의 엣지와 기록 클럭 신호의 엣지로서 2치화 기록 신호를 스트로브하지 않는 엣지가 거의 일치하는 지연량을 검출하는 단계와,

상기 검출한 지연값을 상기 기록 매체에의 기록 처리시에 사용하는 지연량으로 하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 2치화 기록 신호와 기록 클럭 사이의 위상 조정 방법.

청구항 12.

기록 매체에 기록되는 2치화 기록 신호 및 기록 클럭 신호에 기초하여 레이저 다이오드를 구동하는 구동 파형을 생성하는 레이저 드라이버로서,

상기 2치화 기록 신호에 대해 지연 처리를 실시하는 2치화 기록 신호 지연 회로와,

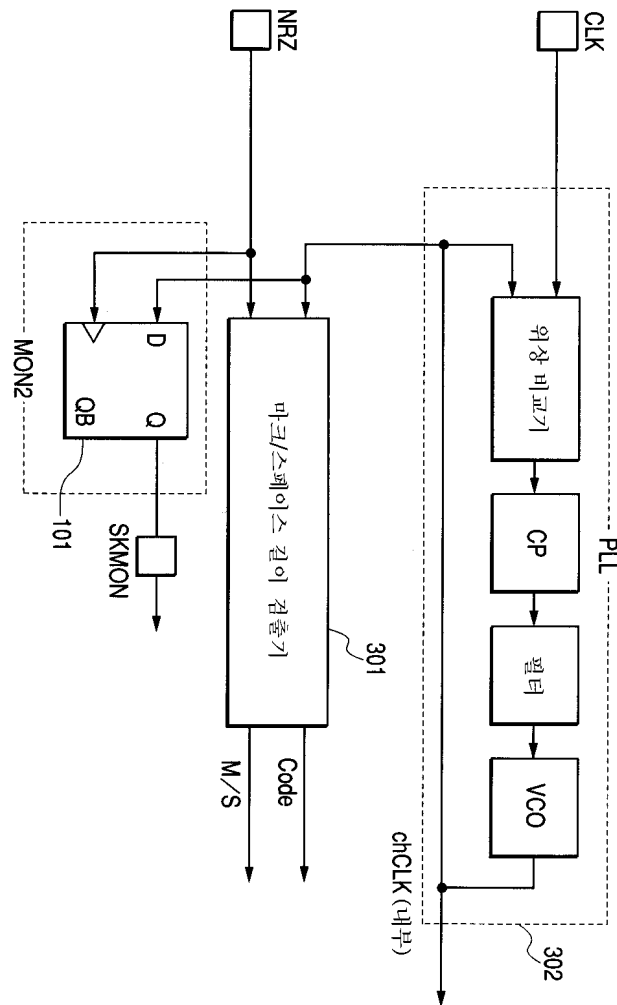
상기 기록 클럭 신호에 대해 지연 처리를 실시하는 기록 클럭 신호 지연 회로와,

상기 2치화 기록 신호 지연 회로 또는 기록 클럭 신호 지연 회로의 지연량을 제어하는 제어 신호를 입력하는 입력 수단을 포함하고,

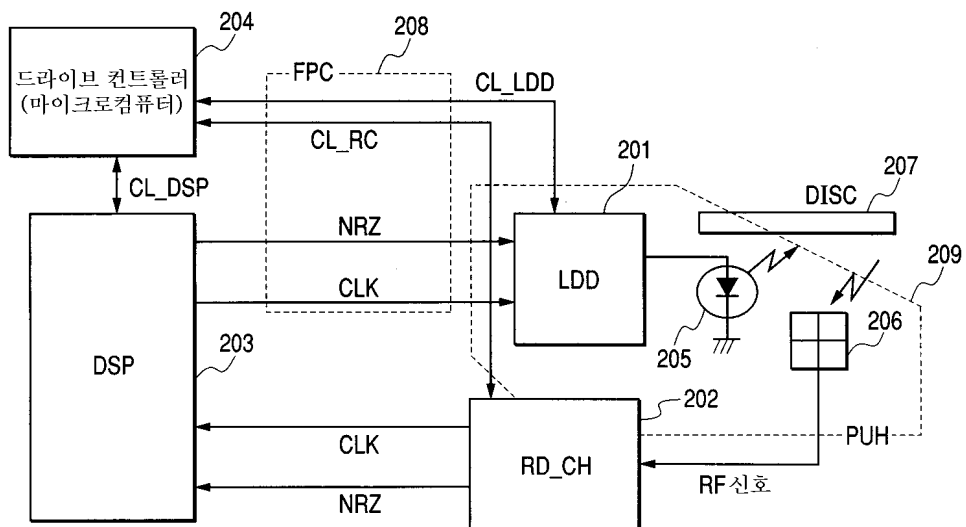
상기 제어 신호에 기초하여 상기 2개의 지연 회로의 한쪽 또는 양쪽의 지연량을 변화시킴으로써 상기 2치화 기록 신호 및 기록 클럭 신호의 엣지의 상대적인 시간 위치를 조정 가능한 구성으로 한 것을 특징으로 하는 레이저 드라이버.

도면

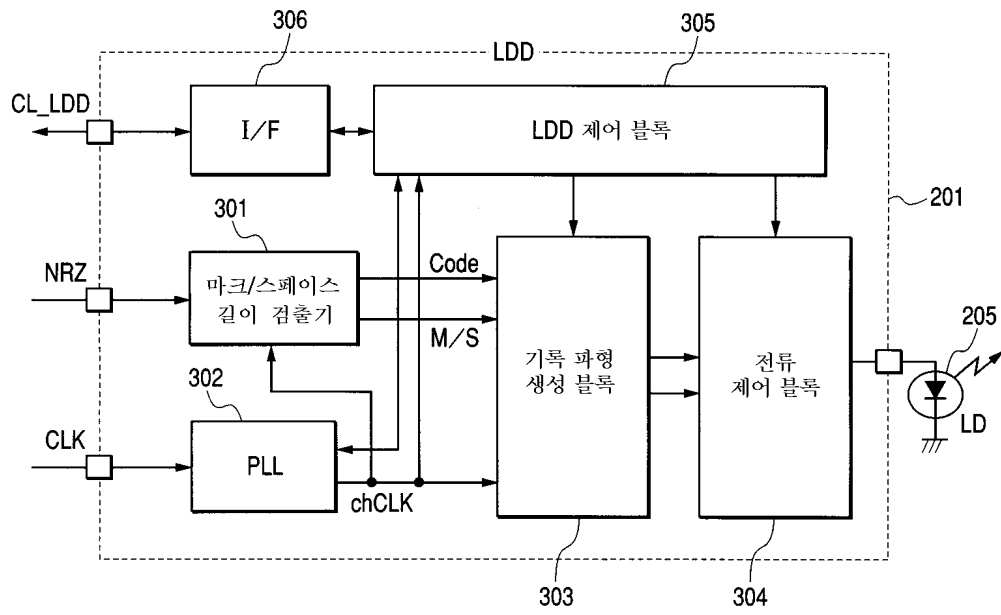
도면1



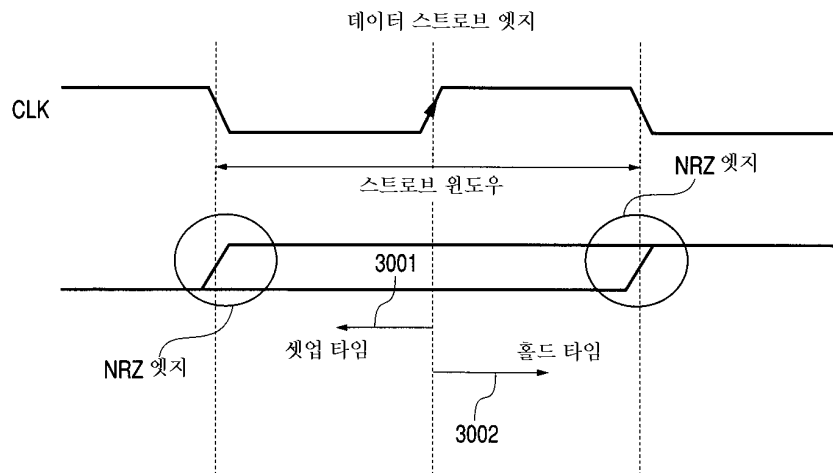
도면2



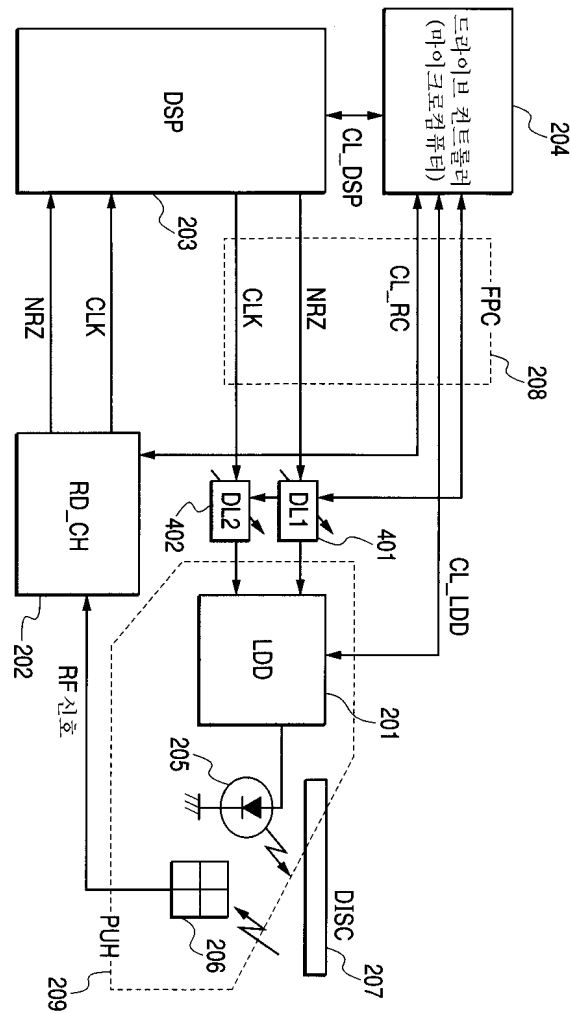
도면3



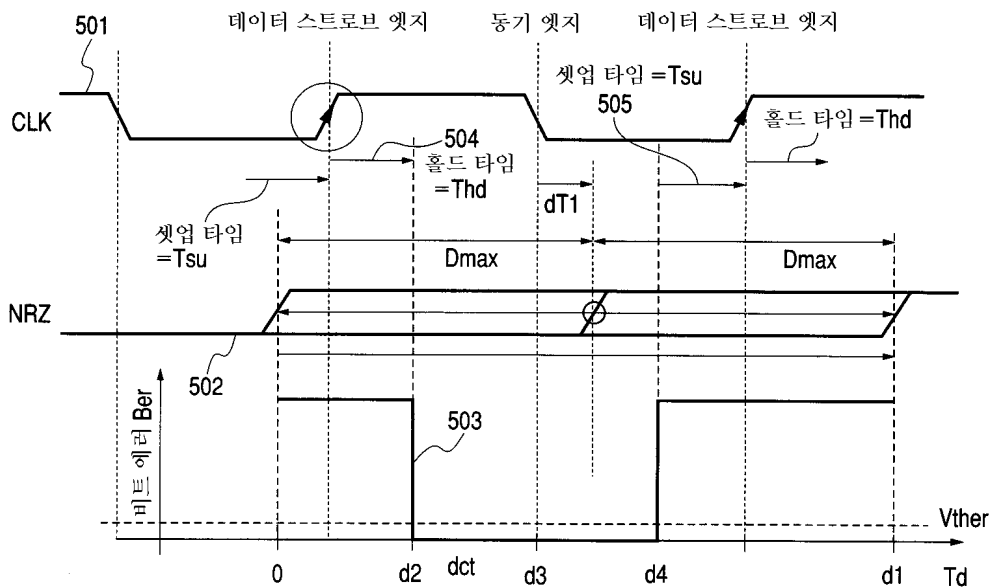
도면4



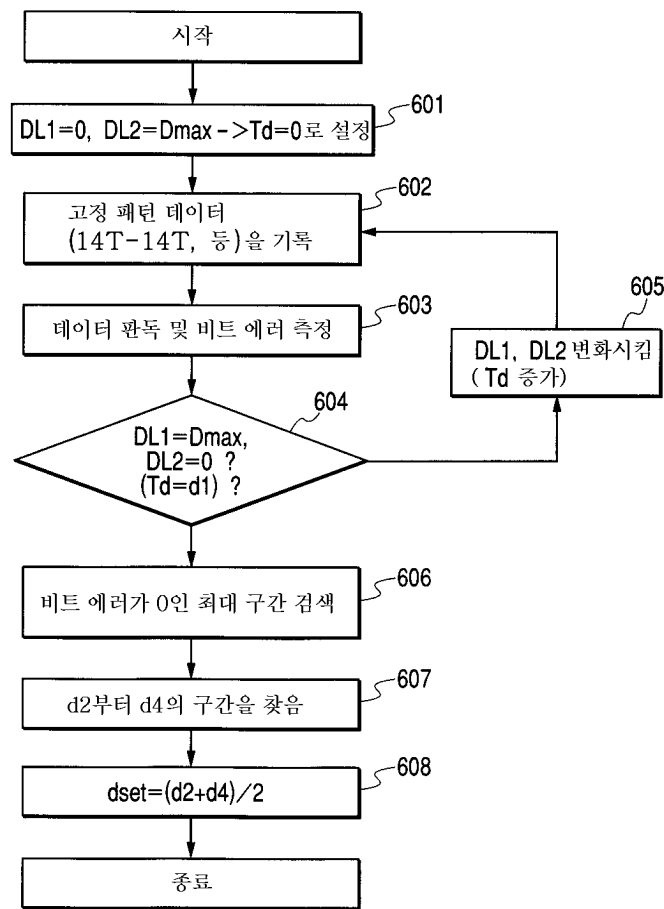
도면5



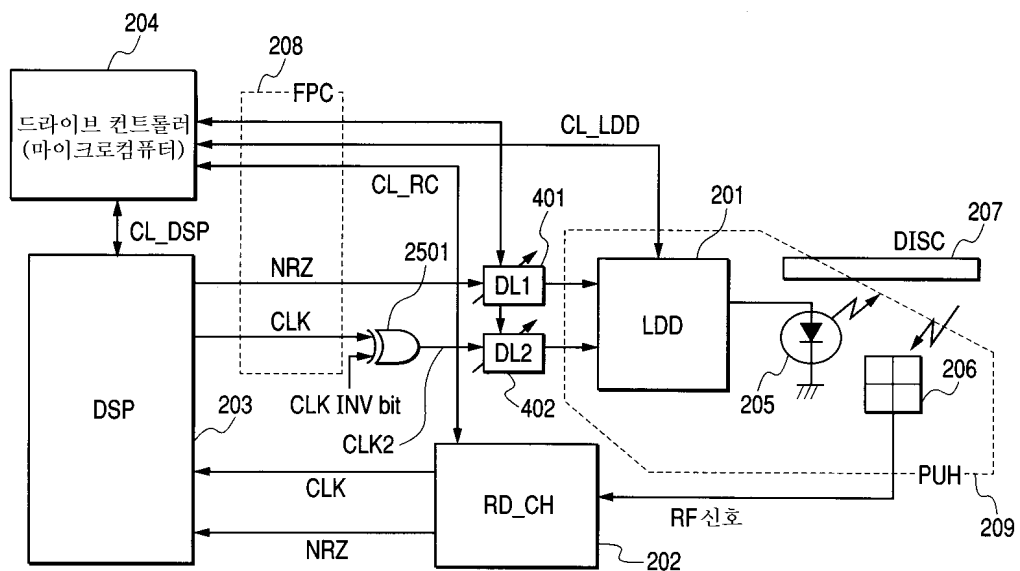
도면6



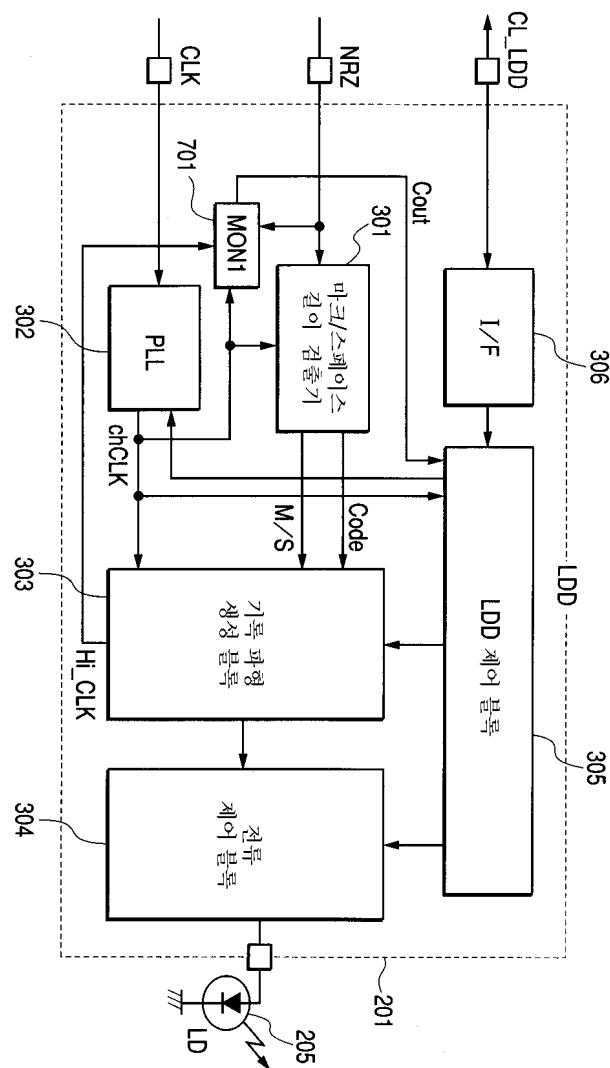
도면7



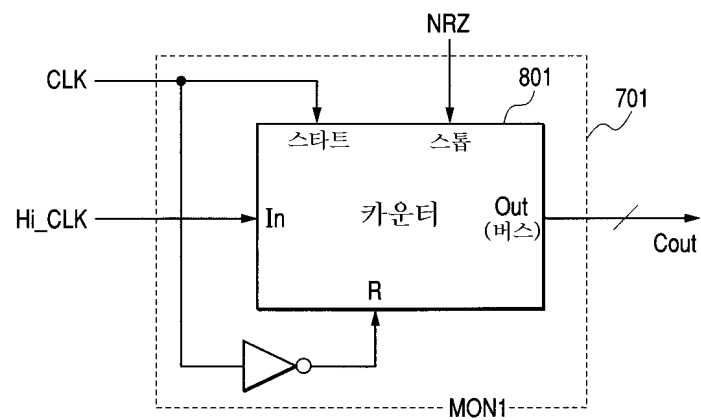
도면8



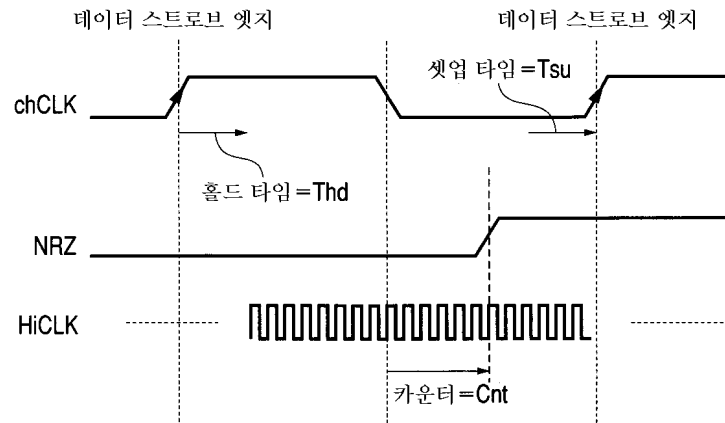
도면9



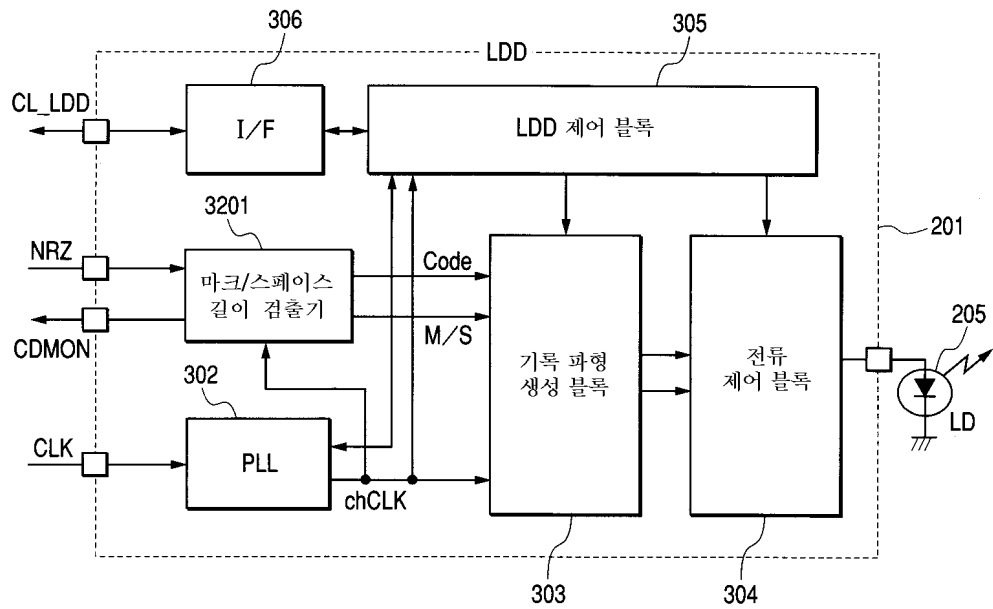
도면10



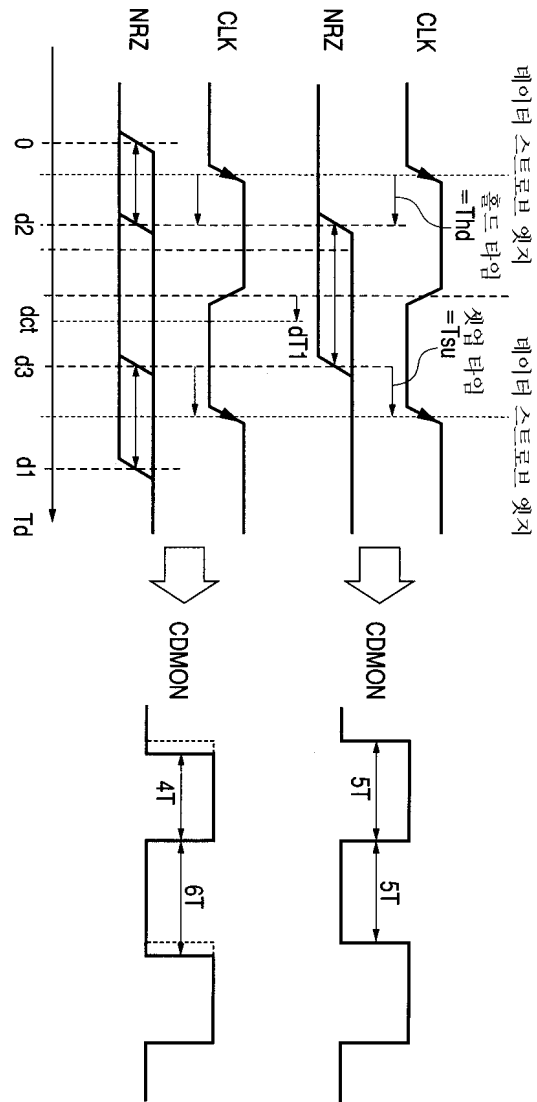
도면11



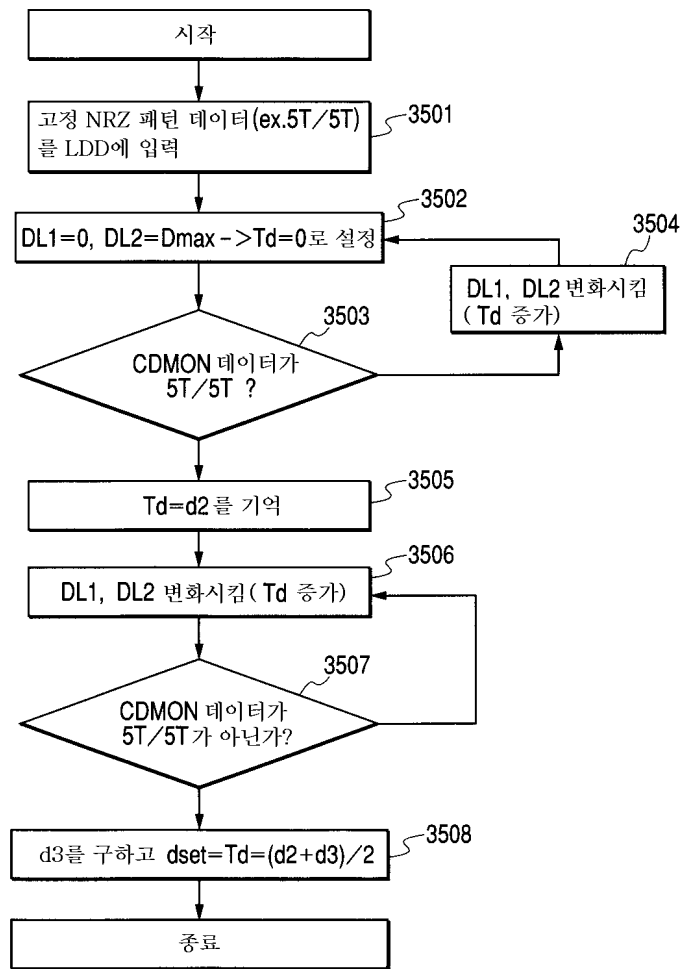
도면12



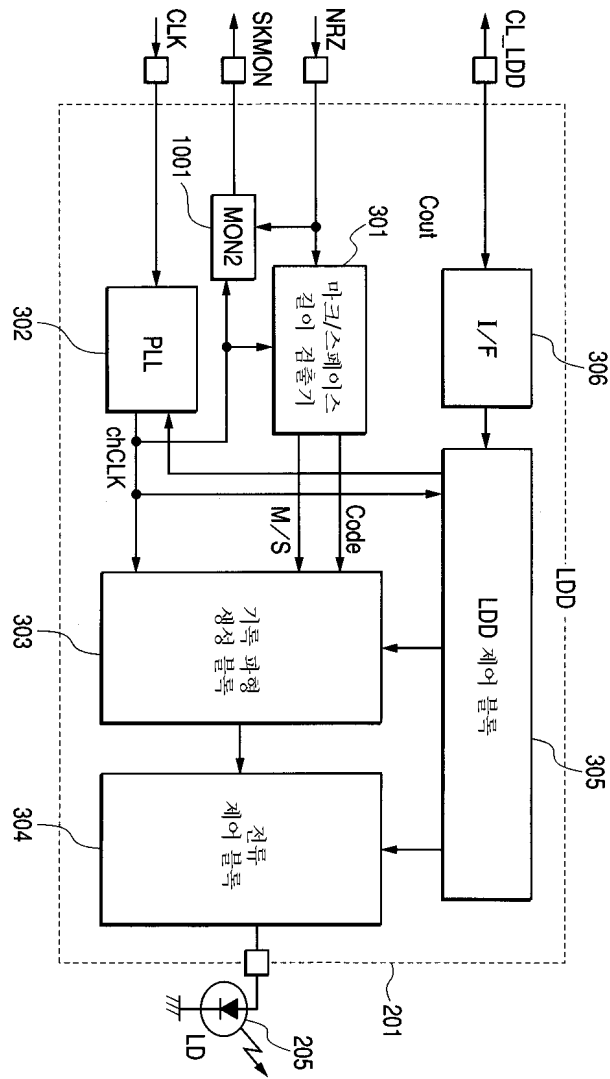
도면13



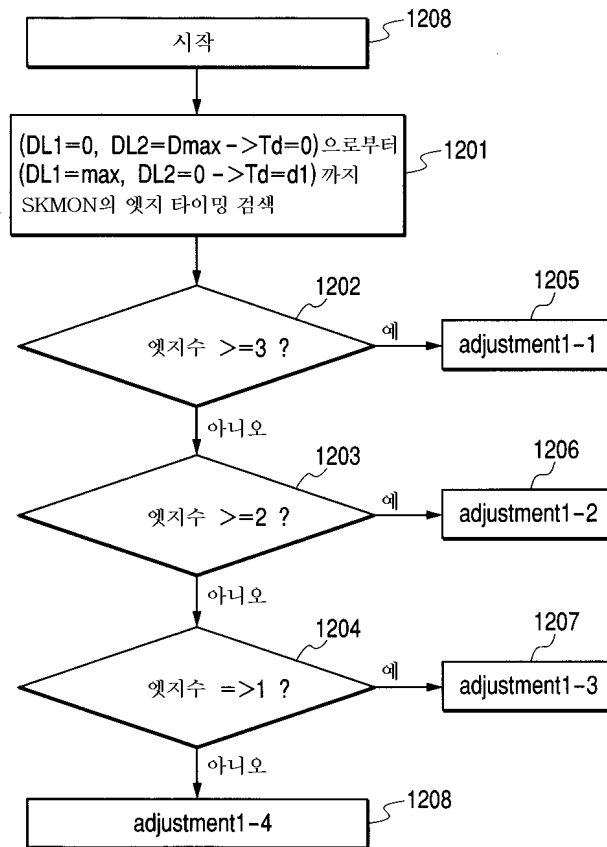
도면14



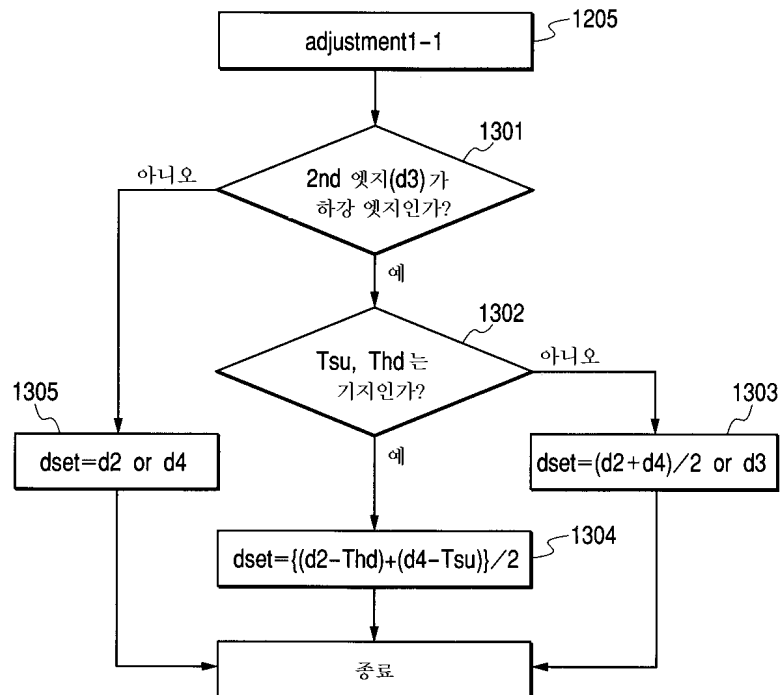
도면15



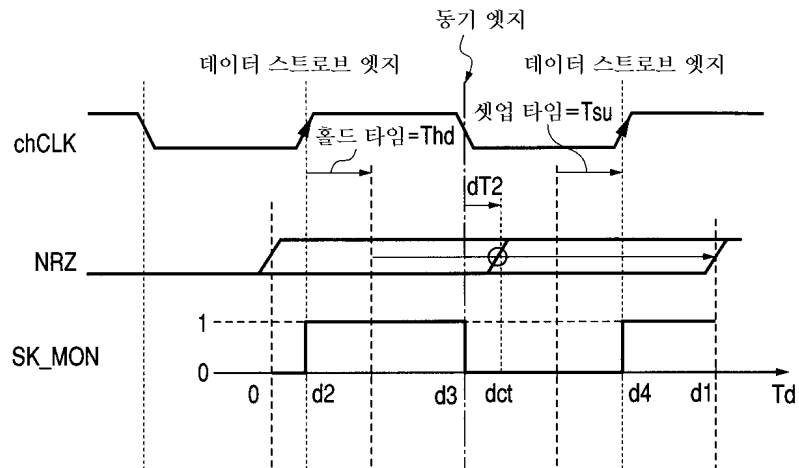
도면16



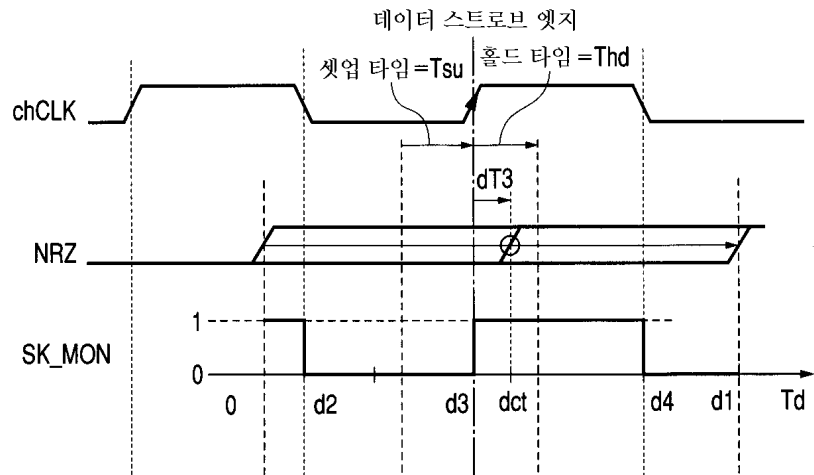
도면17



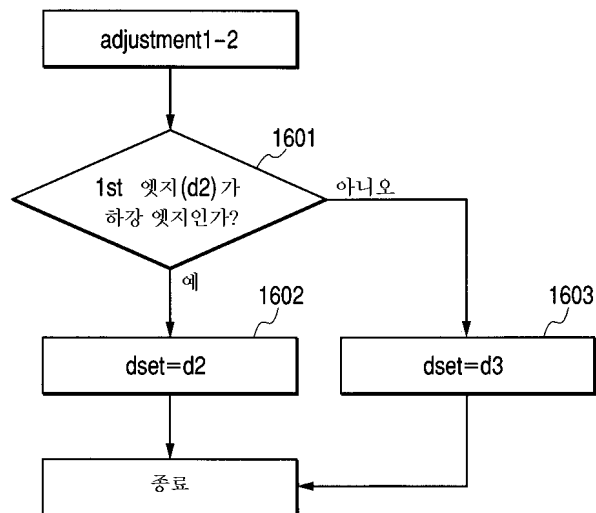
도면18



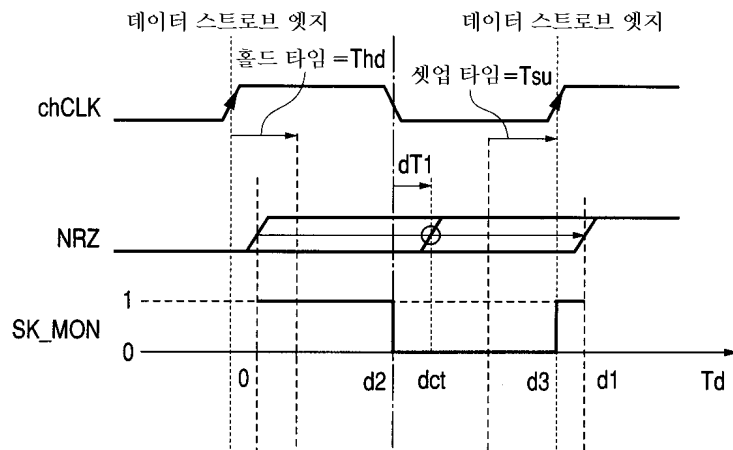
도면19



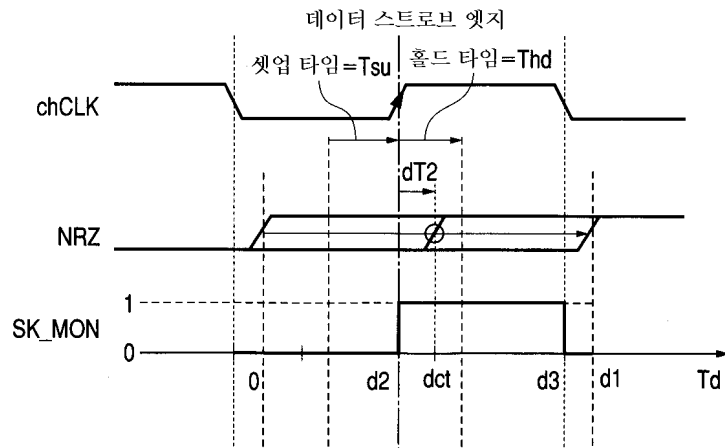
도면20



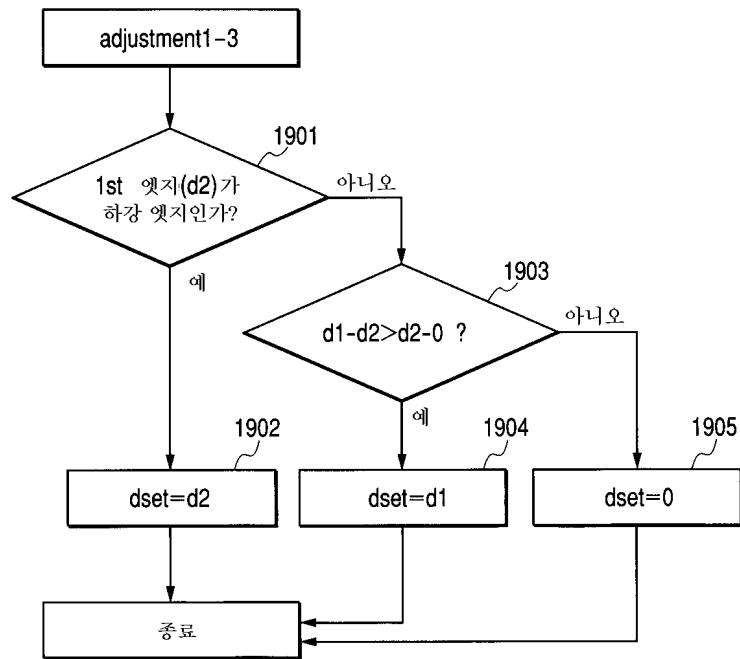
도면21



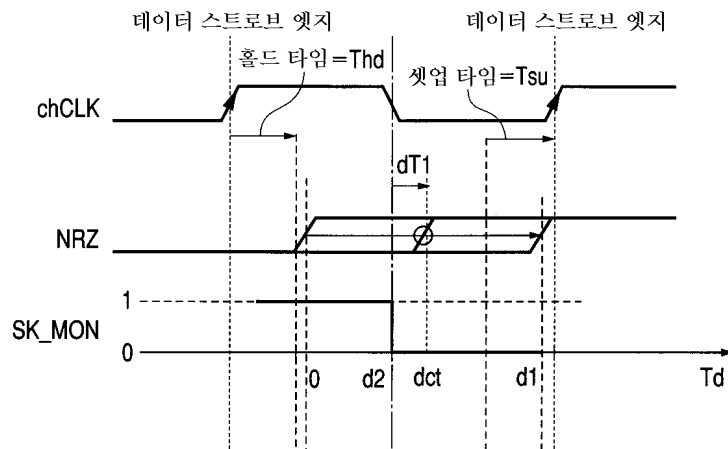
도면22



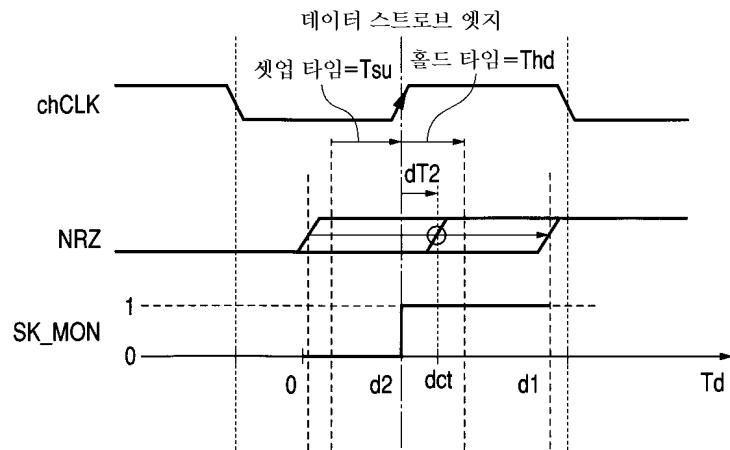
도면23



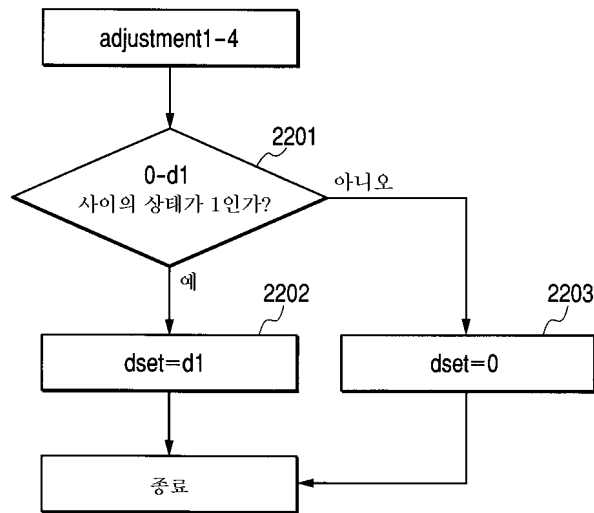
도면24



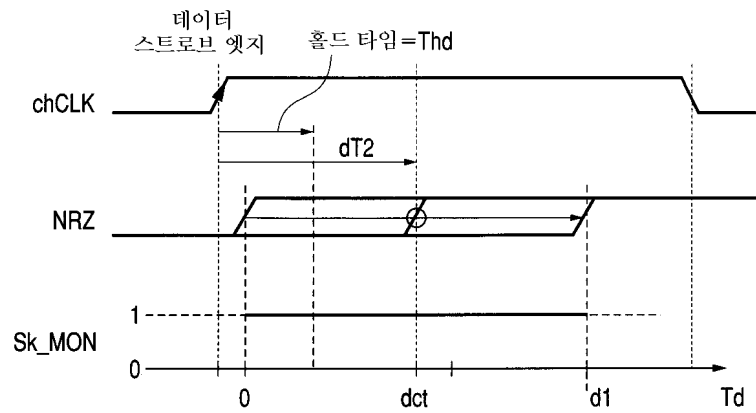
도면25



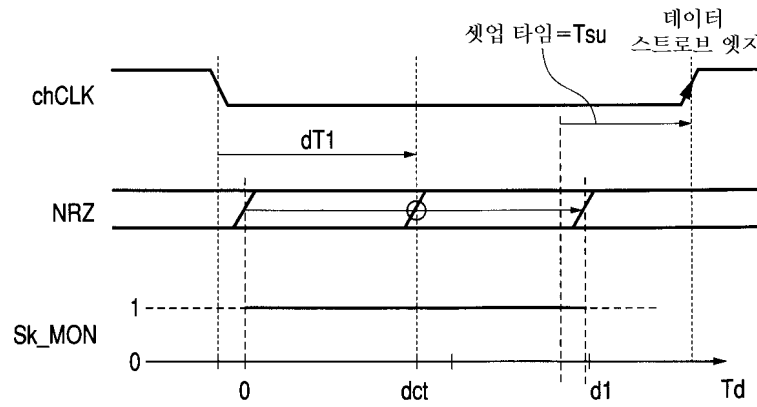
도면26



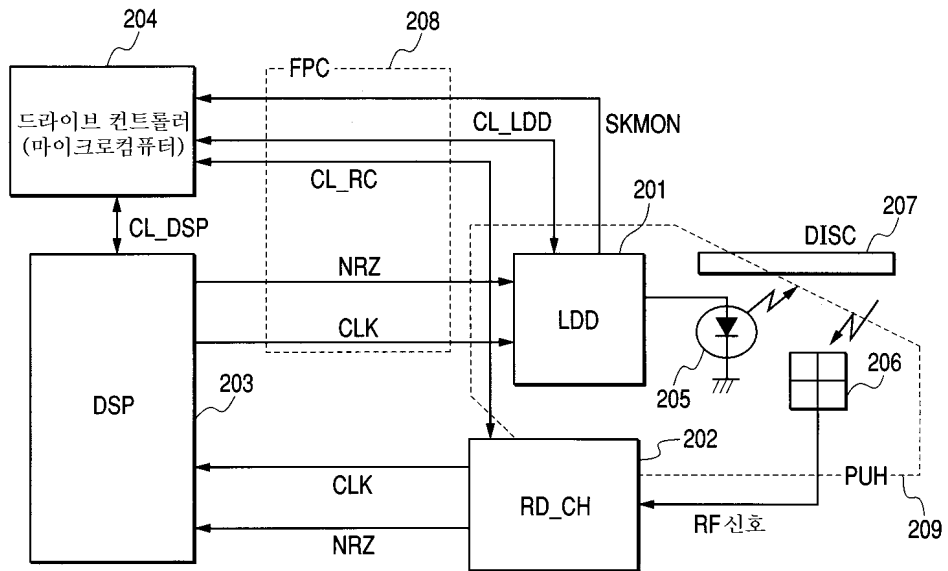
도면27



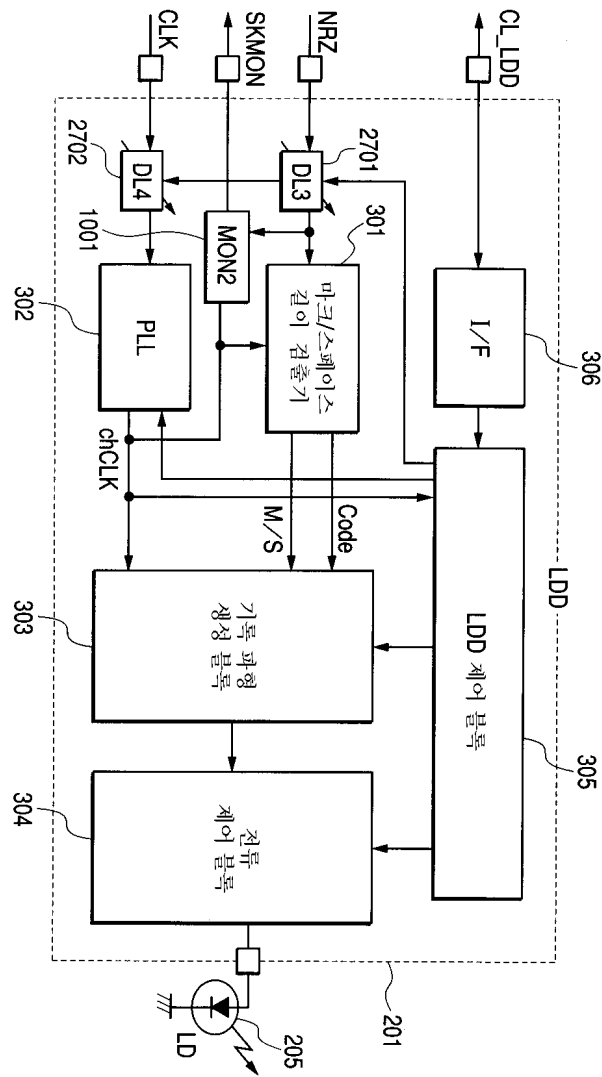
도면28



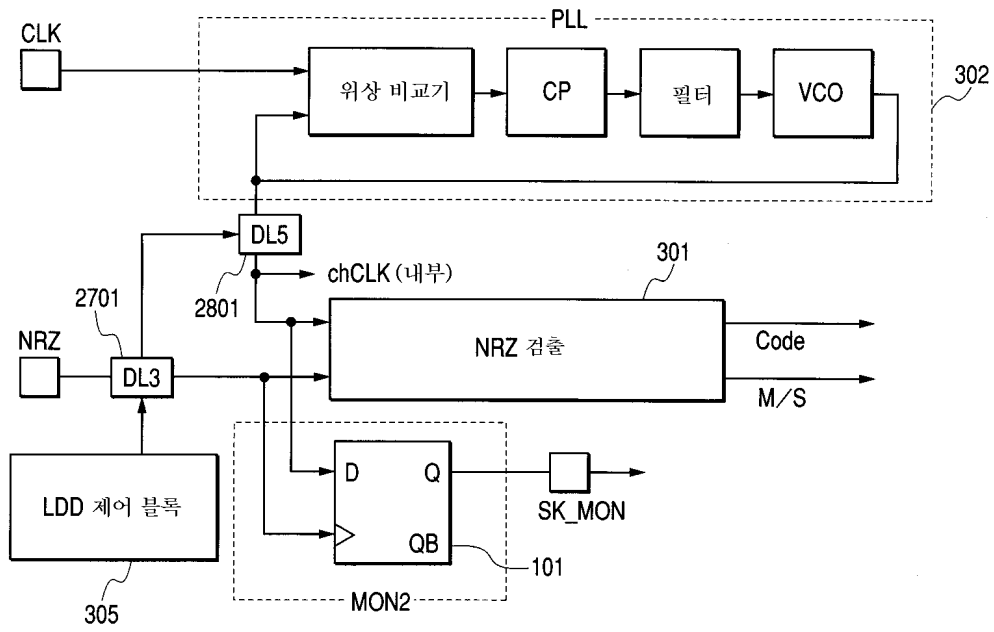
도면29



도면30



도면31



도면32

