(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
G11B 7/085

(45) 공고일자 1999년08월02일
(11) 등록번호 10-0213112
(24) 등록일자 1999년05월13일

(21) 출원번호 10-1997-0026478
(22) 출원일자 1997년06월23일
(65) 공개번호 특1999-0002771
(43) 공개일자 1999년01월15일

(73) 특허권자 삼성전자주식회사 윤종용
경기도 수원시 팔달구 매탄3동 416
(72) 발명자 장학현
경기도 수원시 팔달구 매탄3동 416번지
(74) 대리인 권석흠, 이영필, 윤창일

심사관 : 곽준영

(54) 광 디스크 드라이브에서의 포커스 오차 검출 회로

요약

본 발명의 포커스 오차 검출 회로는, 적어도 제1 수광면 및 상기 제1 수광면과 인접하는 제2 수광면을 갖추어, 광 디스크로부터의 반사광 에너지에 비례한 전압 신호들을 발생시켜 처리하는 광 디스크 드라이브에 적용된다. 이 회로는 제1 피크-홀드부, 제2 피크-홀드부 및 포커스 오차 신호 발생부를 포함한다. 제1 피크-홀드부는 제1 수광면을 통하여 발생되는 제1 전압 신호의 최대 전압들을 연계하여 출력시킨다. 제2 피크-홀드부는 제2 수광면을 통하여 발생되는 제2 전압 신호의 최대 전압들을 연계하여 출력시킨다. 포커스 오차 신호 발생부는 제1 피크-홀드부로부터의 출력 전압과 제2 피크-홀드부로부터의 출력 전압의 차이에 비례한 신호를 출력한다.

대표도

도4

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 광 디스크 드라이브의 동작 원리를 나타낸 블록도이다.

도 2는 도 1의 픽업 내의 광 검출용 수광면을 나타낸 도면이다.

도 3은 종래의 포커스 오차 검출 회로를 나타낸 도면이다.

도 4는 본 발명에 따른 포커스 오차 검출 회로를 나타낸 도면이다.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

12 : 턴-테이블, 13 : 광 디스크,

10 : 픽업, 14 : 서어보 신호 처리기,

V_A, V_B, V_C, V_D : 광 검출 신호, 41 : 제1 피크-홀드부,

42 : 제2 피크-홀드부, 43 : 포커스 오차 신호 발생부,

OP41, 42, 43 : 연산 증폭기, VR1, 2 : 기준 전원,

D41, D42 : 다이오드, R41, R42, R43, R44 : 저항기,

FES : 포커스 오차 신호.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 광 디스크 드라이브(Optical disk drive) 예를 들어, 광 디스크 드라이브(Compact Disk Drive)에서의 포커스 오차 검출 회로에 관한 것이다.

도 1에는 일반적인 광 디스크 드라이브의 동작 원리가 도시되어 있다. 도면을 참조하면. 일반적인 광 디

스크 드라이브는 픽업(10), 턴-테이블(12), 스핀들 모터(Spindle Motor, 11), 슬래드 모터(20), 슬래드 서어보(21), 서어보 신호 처리기(Servo Signal Processor, 14), 디지털 신호 처리기(Digital Signal Processor, 15), 디지털/아날로그 변환기(Digital to Analog Converter, 22), 디코더(17), 버퍼-램(18), 마이크로컴퓨터(16) 및 인터페이스(19)를 갖추고 있다.

픽업(10)은, 광 디스크(13)의 기록면에 광을 주사하여, 그 반사광이 전압 신호로 변환된 광 검출 신호를 발생시킨다. 턴-테이블(12)에는 광 디스크(13)가 로딩된다. 스핀들 모터(11)는 턴-테이블(12)을 회전시킨다. 슬래드 모터(20) 및 슬래드 서어보(21)는 픽업(10)을 광 디스크(13)의 내주 방향 또는 외주 방향으로 이동시킨다. 서어보 신호 처리기(14)는, 픽업(10)으로부터의 광 검출 신호를 처리하여, 트래킹 제어 신호, 포커싱 제어 신호, 및 RF(Radio-Frequency) 신호를 발생시키는 한편, 픽업(10) 위치를 제어하기 위한 슬래드 제어 신호를 발생시킨다. 디지털 신호 처리기(15)는, RF 신호를 처리하여, 디지털 오디오 신호 및 스핀들 제어 신호를 발생시킨다. 디지털/아날로그 변환기(22)는 디지털 신호 처리기(15)로부터의 디지털 오디오 신호를 아날로그 오디오 신호로 변환시킨다. 디코더(17)는 RF 신호를 디코딩하여 데이터 신호를 발생시킨다. 버퍼-램(18)은 디코더(17)로부터의 데이터 신호를 일시 저장한다. 마이크로컴퓨터(16)는 호스트로부터의 명령 신호에 따라 서어보 신호 처리기(14), 디지털 신호 처리기(15), 디코더(17) 및 버퍼-램(18)을 제어한다. 인터페이스(19)는 마이크로컴퓨터(16)와 호스트 예를 들어, 컴퓨터 사이의 입출력 신호를 중계한다.

픽업(10)으로부터의 광 검출 신호는 서어보 신호 처리기(14)에서 RF 신호로 변환된다. 디지털 신호 처리기(15)는 상기 RF 신호를 처리하여, 스핀들 제어 신호 및 디지털 오디오 신호를 발생시킨다. 디지털/아날로그 변환기(22)는, 상기 디지털 오디오 신호를 아날로그 오디오 신호로 변환시킨다. 이에 따라 광 디스크(13)가 오디오용인 경우, 사용자는 헤드폰 또는 호스트의 스피커를 통하여 음악을 들을 수 있다. 한편 디지털 신호 처리기(15)로부터의 RF 신호는 디코더(17)에서 처리되고, 디코더(17)로부터의 데이터 신호는 버퍼-램(18)에 저장된 후, 인터페이스(19)를 통하여 호스트로 전송된다.

도 2를 참조하면, 일반적인 픽업(도 1의 10) 내의 광 검출기(21)는, 포커스 오차를 검출하기 위하여 서로 인접된 4개의 수광면들(A, B, C, D)을 구비하고 있다. 여기서 픽업(10)으로부터의 광 검출 신호는 4 영역의 신호들로서 분리되어 있다. A 영역을 통한 광 검출 신호의 전압 신호를 V_A, B 영역을 통한 광 검출 신호의 전압 신호를 V_B, C 영역을 통한 광 검출 신호의 전압 신호를 V_C, 그리고 D 영역을 통한 광 검출 신호의 전압 신호를 V_D라 가정한다. 도 2에 도시된 바와 같이, 반사광(22)은 그 초점이 맞으면 정원형이 된다. 이때 $(V_A + V_B) = (V_C + V_D)$의 식이 성립한다. 그러나 스핀들 모터(11)의 고속 회전시 픽업(10) 내의 대물 렌즈 또는 광 디스크(13)가 상하 진동하면, 광 디스크(13)의 기록면에 조사되는 광의 초점이 맞지 않을 수 있다. 이에 따라 그 반사광(22)의 초점도 맞지 않게 된다. 초점이 맞지 않는 경우, 반사광(22)은 A 영역과 B 영역에 치우친 타원형, 또는 C 영역과 D 영역에 치우친 타원형이 된다. 예를 들어, 픽업(10) 내의 대물 렌즈와 광 디스크(13)의 기록면 사이의 거리가 초점 거리 미만인 경우, $V_A + V_B$ $V_C + V_D$의 식이 성립한다. 이와 반대로, 픽업(10) 내의 대물 렌즈와 광 디스크(13)의 기록면 사이의 거리가 초점 거리를 초과한 경우, $V_A + V_B$ $V_C + V_D$의 식이 성립한다. 따라서 포커스 오차 검출 회로는, $(V_A + V_B) - (V_C + V_D)$의 연산을 수행하여 그 결과를 포커스 오차 신호로서 출력한다. 이러한 포커스 오차 검출 회로는 서어보 신호 처리기(도 1의 14) 내에 포함되거나 별도로 구성될 수 있다. 서어보 신호 처리기(14)는, 포커스 오차 신호가 반영된 포커싱 제어 신호로써 픽업(10) 내의 대물 렌즈용 엑튜에이터를 제어한다.

이와 같은 포커스 검출 회로에 있어서, 종래에는, 각 수광면(A, B, C, D)으로부터의 전압 신호들(V_A, V_B, V_C, V_D)을 직접 입력하여 연산하도록 되어 있다. 도 3을 참조하면, 종래의 포커스 검출 회로는, 전압 조정용 저항기들(R31, R33), 저역 통과 필터용 캐페시터들(C31, C32), 증폭도 조정용 저항기들(R33, R34) 및 연산 증폭기(OP31)를 갖추고 있다. 전압 조정용 저항기들(R31, R33)은 전압 신호 $(V_A + V_B)$의 전압을 조정하여 연산 증폭기(OP31)의 플러스(+) 단자에 입력시킨다. 즉, 연산 증폭기(OP31)의 플러스(+) 단자에 입력된 신호 $(V_A + V_B)$의 크기는 저항기 R31의 값에 반비례하고, R32의 값에 비례한다. 캐페시터 C31은 전압 신호 $(V_A + V_B)$의 고주파 성분을 제거한다. 증폭도 조정용 저항기들(R33, R34)은 연산 증폭기(OP31)의 증폭도를 조정한다. 여기서 연산 증폭기(OP31)의 증폭도는 저항기 R33의 값에 반비례하고, R34의 값에 비례한다. 캐페시터 C32는 전압 신호 $(V_C + V_D)$의 고주파 성분을 제거한다. 이에 따라 연산 증폭기(OP31)는 $(V_A + V_B)$와 $(V_C + V_D)$의 차에 비례한 포커스 오차 신호(FES)를 발생시킨다.

상기와 같은 종래의 포커스 오차 검출 회로는, 저역 통과 필터용 캐페시터들(C31, C32)의 작용에도 불구하고, 픽업(10)이 광 디스크(도 1의 13)의 트랙들을 횡단(traverse)하면서 나타나는 고주파 성분이 연산 증폭기(OP31)에 입력될 소지를 안고 있다. 이에 따라 발생된 포커스 오차 신호(FES)의 정확도가 떨어지게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 목적은, 광 디스크 드라이브에서 픽업이 광 디스크의 트랙들을 횡단하면서 나타나는 고주파 성분이 작용하지 않게 할 수 있는 포커스 오차 검출 회로를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 이루기 위한 본 발명의 포커스 오차 검출 회로는, 적어도 제1 수광면 및 상기 제1 수광면과 인접하는 제2 수광면을 갖추어, 광 디스크로부터의 반사광 에너지에 비례한 전압 신호들을 발생시켜 처리하는 광 디스크 드라이브에 적용된다. 이 회로는 제1 피크-홀드부, 제2 피크-홀드부 및 포커스 오차 신호 발생부를 포함한다. 제1 피크-홀드부는 상기 제1 수광면을 통하여 발생되는 제1 전압 신호의 최대 전압들을 연계하여 출력시킨다. 제2 피크-홀드부는 상기 제2 수광면을 통하여 발생되는 제2 전압 신호의 최대 전압들을 연계하여 출력시킨다. 상기 포커스 오차 신호 발생부는 상기 제1 피크-홀드부로부터의 출

력 전압과 상기 제2 피크-홀드부로부터의 출력 전압의 차이에 비례한 신호를 출력한다.

이하 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.

도 4에는 본 발명에 따른 포커스 오차 검출 회로가 도시되어 있다. 도면을 참조하면, 본 발명에 따른 포커스 오차 검출 회로는 제1 피크-홀드부(41), 제2 피크-홀드부(42) 및 포커스 오차 신호 발생부(43)를 포함한다.

제1 피크-홀드부(41)는 제1 연산 증폭기(OP 41), 제1 기준 전원(VR1) 및 제1 다이오드(D41)를 포함한다. 제1 연산 증폭기(OP 41)의 플러스 입력 단자(+)에는 상기 도 2에 도시된 A 영역을 통한 광 검출 신호의 전압 신호 V_A 및 B 영역을 통한 광 검출 신호의 전압 신호 V_B가 합쳐진 신호 $V_A + V_B$가 입력된다. 제1 연산 증폭기(OP 41)의 마이너스 입력 단자(-)에는 제1 기준 전원(VR1)의 전압이 인가된다. 입력 신호 $V_A + V_B$에는 픽업(도 1의 10)이 광 디스크(도 1의 13)의 트랙들을 횡단하면서 나타나는 고주파 성분이 포함되어 있다. 여기서 제1 연산 증폭기(OP 41)는 제1 기준 전원(VR1)의 전압보다 높은 신호만을 출력하고, 제1 다이오드(D41)는 잔여 고주파 성분을 제거한다. 이에 따라 입력 신호 $V_A + V_B$의 최대 전압들을 연계하여 피크 신호를 출력시킴으로써 상기 고주파 성분을 제거할 수 있다.

제2 피크-홀드부(42)는 제2 연산 증폭기(OP 42), 제2 기준 전원(VR2) 및 제2 다이오드(D42)를 포함한다. 제2 연산 증폭기(OP 42)의 플러스 입력 단자(+)에는 상기 도 2에 도시된 C 영역을 통한 광 검출 신호의 전압 신호 V_C및 D 영역을 통한 광 검출 신호의 전압 신호 V_D가 합쳐진 신호 $V_C + V_D$가 입력된다. 제2 연산 증폭기(OP 42)의 마이너스 입력 단자(-)에는 제2 기준 전원(VR2)의 전압이 인가된다. 입력 신호 $V_C + V_D$에는 픽업(10)이 광 디스크(13)의 트랙들을 횡단하면서 나타나는 고주파 성분이 포함되어 있다. 여기서 제2 연산 증폭기(OP 42)는 제2 기준 전원(VR2)의 전압보다 높은 신호만을 출력하고, 제2 다이오드(D42)는 잔여 고주파 성분을 제거한다. 이에 따라 입력 신호 $V_C + V_D$의 최대 전압들을 연계하여 피크 신호를 출력시킴으로써 상기 고주파 성분을 제거할 수 있다.

포커스 오차 신호 발생부(43)는 전압 조정용 저항기들(R41, R42), 증폭도 조정용 저항기들(R43, R44) 및 제3 연산 증폭기(OP43)를 포함한다. 전압 조정용 저항기들(R41, R42)은 제1 피크-홀드부(41)로부터 출력되는 피크 신호의 전압을 조정하여 제3 연산 증폭기(OP43)의 플러스(+) 단자에 입력시킨다. 즉, 제3 연산 증폭기(OP43)의 플러스(+) 단자에 입력된 $(V_A + V_B)$ 피크 신호의 크기는 저항기 R41의 값에 반비례하고, R42의 값에 비례한다. 증폭도 조정용 저항기들(R43, R44)은 제3 연산 증폭기(OP43)의 증폭도를 조정한다. 여기서 제3 연산 증폭기(OP43)의 증폭도는 저항기 R43의 값에 반비례하고, R44의 값에 비례한다. 이에 따라 연산 증폭기(OP31)는 $(V_A + V_B)$와 $(V_C + V_D)$의 피크 신호의 차에 비례한 포커스 오차 신호(FES)를 발생시킨다.

본 발명은 상기 실시예에 한정되지 않고, 당업자의 수준에서 그 변형 및 개량이 가능하다. 예를 들어, 상기 제1 연산 증폭기(OP 41)의 플러스 입력 단자(+)에 상기 전압 신호 V_A가, 그리고 상기 제2 연산 증폭기(OP 42)의 플러스 입력 단자(+)에 상기 전압 신호 V_C가 입력될 수 있다.

발명의 효과

이상 설명된 바와 같이, 본 발명에 따른 광 디스크 드라이브에서의 포커스 오차 검출 회로에 의하면, 픽업이 광 디스크의 트랙들을 횡단하면서 나타나는 고주파 성분이 작용하지 않게 되므로, 발생된 포커스 오차 신호(FES)의 정확도를 높일 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

적어도 제1 수광면 및 상기 제1 수광면과 인접하는 제2 수광면을 갖추어, 광 디스크로부터의 반사광 에너지에 비례한 전압 신호들을 발생시켜 처리하는 광 디스크 시스템에서의 포커스 오차 검출 회로에 있어서,

상기 제1 수광면을 통하여 발생되는 제1 전압 신호의 최대 전압들을 연계하여 출력시키는 제1 피크-홀드부;

상기 제2 수광면을 통하여 발생되는 제2 전압 신호의 최대 전압들을 연계하여 출력시키는 제2 피크-홀드부; 및

상기 제1 피크-홀드부로부터의 출력 전압과 상기 제2 피크-홀드부로부터의 출력 전압의 차이에 비례한 신호를 출력하는 포커스 오차 신호 발생부;를 포함한 것을 그 특징으로 하는 포커스 오차 검출 회로.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제1 피크-홀드부, 제2 피크-홀드부 및 포커스 오차 신호 발생부는,

각각 연산 증폭기를 포함한 것을 그 특징으로 하는 포커스 오차 검출 회로.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 제1 피크-홀드부의 연산 증폭기는,

플러스 입력 단자에 상기 제1 전압 신호가, 그리고 마이너스 입력 단자에 기준 전압이 인가되는 것을 그 특징으로 하는 포커스 오차 검출 회로.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 제2 피크-홀드부의 연산 증폭기는,

그 출력 단자에 다이오드의 양극이, 그리고 상기 마이너스 입력 단자에 상기 다이오드의 음극이 연결된 것을 그 특징으로 하는 포커스 오차 검출 회로.

청구항 5

제2항에 있어서, 상기 제2 피크-홀드부의 연산 증폭기는,

플러스 입력 단자에 상기 제2 전압 신호가, 그리고 마이너스 입력 단자에 기준 전압이 인가되는 것을 그 특징으로 하는 포커스 오차 검출 회로.

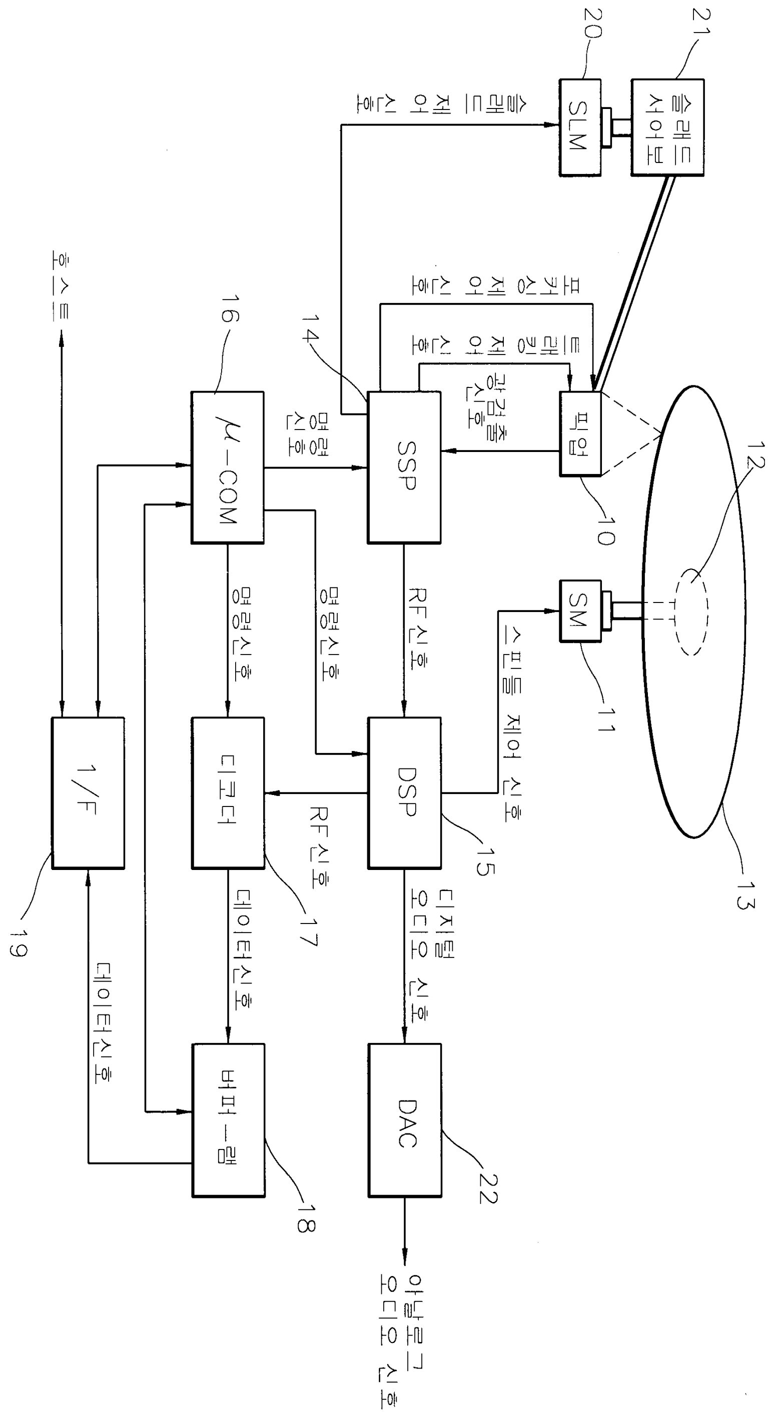
청구항 6

제5항에 있어서, 상기 제2 피크-홀드부의 연산 증폭기는,

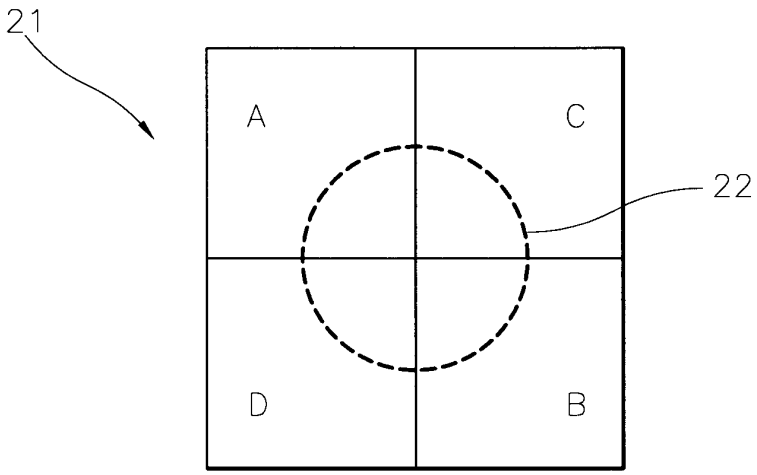
그 출력 단자에 다이오드의 양극이, 그리고 상기 마이너스 입력 단자에 상기 다이오드의 음극이 연결된 것을 그 특징으로 하는 포커스 오차 검출 회로.

도면

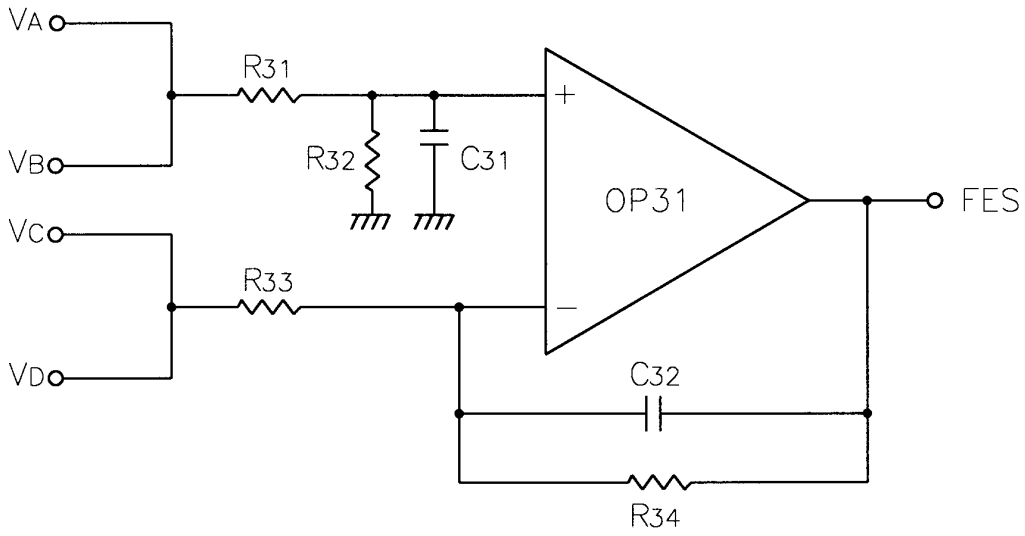
도면1


21
슬레드 서어보
20
SLM
슬레드 제어 신호
포커싱 제어 신호
트래킹 제어 신호
광검출 신호
픽업
10
12
13
SM
11
14
SSP
명령 신호
16
μ-COM
호스트
RF신호
명령신호
스핀들 제어 신호
DSP
15
디코더
17
RF신호
디지털 오디오 신호
DAC
22
아날로그 오디오 신호
1/F
19
데이터신호
버퍼-램
18

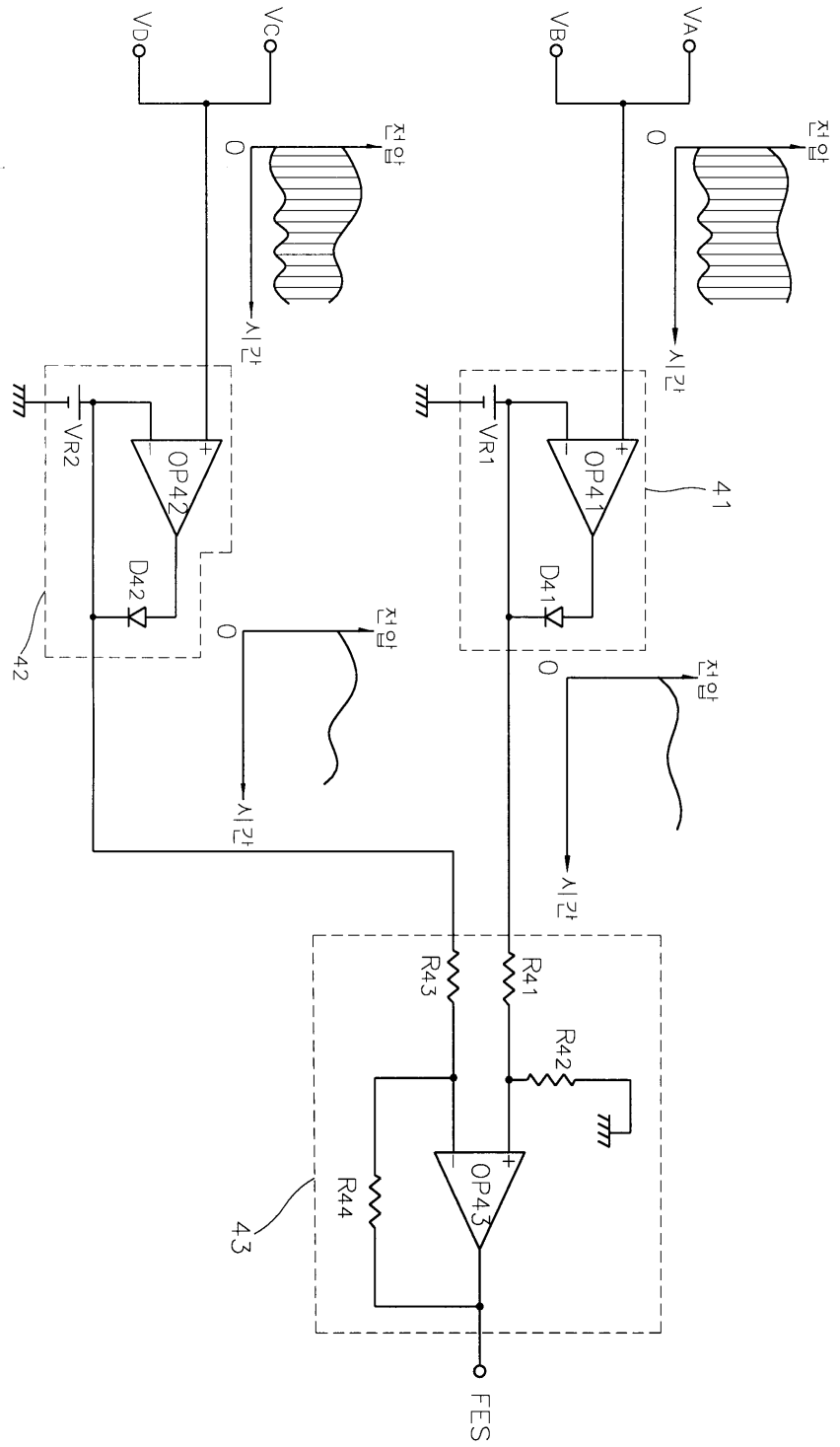
도면2



도면3



도면4


VA
VB
VC
VD
입력
시간
0
VR1
VR2
OP41
OP42
D41
D42
41
42
R41
R42
R43
R44
OP43
43
FES