

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁶ G11B 7/08	(45) 공고일자 1999년04월 15일	(11) 등록번호 특0176897	(24) 등록일자 1998년 11월 14일
(21) 출원번호 특 1996-003858	(65) 공개번호 특 1997-063075	(43) 공개일자 1997년09월 12일	
(22) 출원일자 1996년02월 16일			
(73) 특허권자 엘지전자주식회사 구자홍			
(72) 발명자 서울특별시 영등포구 여의도동 20번지 태원근			
(74) 대리인 서울특별시 송파구 잠실5동 주공아파트 525동 610호 박장원			

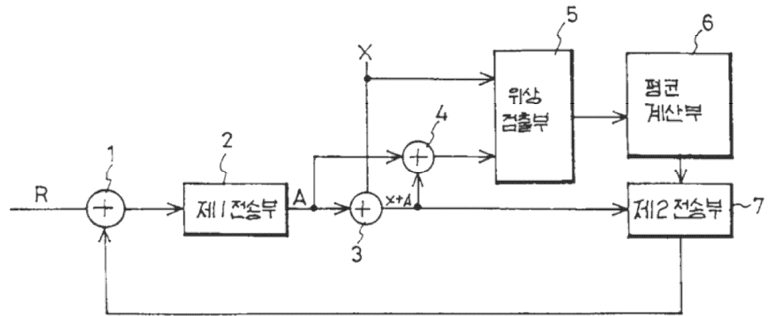
심사관 : 이우영

(54) 광디스크 플레이어의 포커스 서치 및 포커스 자동이득제어 방법

요약

본 발명은 광디스크 플레이어의 포커스 서치 및 포커스 자동이득제어 방법에 관한 것으로, 종래에는 포커스 서치시 디스크 표면이 깨끗하지 못할 경우 위상을 검출하는데 상당히 어렵고, 정확도가 떨어지는 문제점이 있다. 따라서, 본 발명은 포커스 서치동작과 포커스 자동이득제어를 동시에 수행하도록 하여 사용자에게 이득제어시 정확도를 높이고, 마이크로컴퓨터가 시간제약을 받지 않도록 한다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]
광디스크 플레이어의 포커스 서치 및 포커스 자동이득제어 방법

[도면의 간단한 설명]
제1도는 종래 광디스크 플레이어의 자동이득제어(AGC) 회로도.
제2도는 제1도에서, (1-G1xG2)와 (1+G1xG2)를 보여주는 위상도.
제3도는 종래 광디스크 플레이어에서 포커스 서치시의 신호파형도.
제4도는 종래 광디스크 플레이어의 포커스 서치방법을 나타낸 과정도.
제5도는 본 발명 광디스크 플레이어의 포커스 서보장치 구성도.
제6도는 본 발명 광디스크 플레이어의 자동이득제어 장치 구성도.
제7도는 제6도에서, 보정된 싸인파와 그 싸인파에 대하여 필터링한 싸인파 신호도.
제8도는 제6도에서의 신호 파형도.
제9도는 본 발명 광디스크 플레이어의 포커스 서치 및 포커스 자동이득 제어 방법에 대한 동작과정도.

- * 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명
- 10 : 밴드패스필터
 - 20 : 최대/최소값 검출부
 - 30 : 싸인파 발생부
 - 40 : 최대/최소값 및 위상검출부

- 50 : 이득 제어부
- 60 : 보상용 필터
- 70 : 디지털/아날로그변환부
- 80 : 디스크 시스템
- 90 : 아날로그/디지털 변환부
- 100 : 로우패스필터
- 110 : FZC발생부

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 광디스크 플레이어에서의 자동이득제어(AGC)와 포커스 서치동작을 동시에 수행하기 위한 것으로, 특히 광디스크 플레이어의 아날로그 서보가 가지지 못하는 자동이득제어 기능을 가짐과 동시에 플레이에 디스크를 로드하고 재생시킬 때 포커스 서보가 가능한 레인지에 인입시키는 포커스 서치 기능을 동시에 수행하도록 하는 광디스크 플레이어의 포커스 서치 및 포커스 자동이득제어 방법을 제공함에 있다.

종래 광디스크 플레이어의 자동이득제어 회로는, 제1도에 도시된 바와같이, 입력되는 기준신호와 피드백신호를 가산하는 제1가산기와, 상기 제1가산기의 출력으로부터 광 에러를 구하고 그 구한 에러신호를 출력하는 제1전송부와, 상기 제1전송부의 출력신호와 바블링(WOBBLING)신호를 가산하는 제2가산기의 출력신호와 제1전송부의 출력신호를 가산하는 제3가산기와, 바블링신호와 제3가산기의 출력신호에 대해 위상을 각각 검출하는 위상 검출부와, 상기 위상 검출부를 통해 검출한 위상에 대하여 평균화하는 평균계산부와, 상기 제2가산기와 평균 계산부로부터 입력된 데이터를 가지고 액추에이터를 구동할 신호를 생성하여 상기 제1가산기로 피드백하는 제2전송부로 구성된다.

이와같이 구성된 종래의 기술에 대하여 살펴보면 다음과 같다.

기준입력(R) 즉, 포커스 서보에 대한 디스크의 수직 편차 또는 트래킹 서보에 대한 광 편차가 제1가산기(1)로 입력되면, 피드백되어 입력되는 액추에이터 구동신호를 가산한 신호(A)를 제1전송부(2)를 거쳐 제2 및 제3 가산기(3)(4)로 각각 출력시킨다.

그러면, 상기 제2가산기(3)는 FGC(Gain-Crossover Frequency)의 기준 주파수를 갖는 바블링신호(X)를 입력받아 가산하고 그 가산한 신호(B)를 제2전송부(7)로 출력하고, 제3가산기(4)는 제1전송부(2)와 제2가산기(3)의 출력신호를 가산하여 위상 검출부(5)로 출력한다.

위상 검출부(5)는 바블링신호(X)와 제3가산기(4)의 가산신호를 입력받고 그들의 위상을 구하여 평균 계산부(6)로 출력하면 그 위상의 평균을 계산하여 제2전송부(7)로 출력한다.

따라서, 제2전송부(7)는 제2가산기(3)의 가산출력과 평균계산부(6)의 위상 평균값을 이용하여 액추에이터를 구동할 신호를 만들어 제1가산기(1)로 출력한다.

이와같이 동작하게 되면 아래에서와 같은 방정식을 얻는다.

$$B = X + A$$

$$A = (R - B \times G_2) \times G_1$$

$$\frac{A+B}{X} = \frac{(1-G_1 \times G_2) + 2 \times G_1 \times \left\{ \frac{R}{X} \right\}}{1 + G_1 \times G_2}$$

그러면, 위상 검출부(5)를 이용하여 위상이 90° 인 경우 이득을 1로 정한다.

즉,

$$2 \times G_1 \times \left\{ \frac{R}{X} \right\} \dots\dots\dots (가)$$

부분을 0으로 놓아서 계산한다.

그러나, 상기에서와 같은 종래의 기술에서 디스크 표면이 깨끗하지 못할 경우 위상을 검출하는데 상당히 어렵고, 또한 정확도에서는 상기 (가)부분을 0로 놓아서 계산하기 때문에 정확도가 떨어지는 문제점이 있다.

그리고, 포커스 서치의 경우는 제3도와 제4도에 의거하여 살펴보면, 광디스크 플레이어가 제3도의 (a)에서와 같은 구동전압에 의해 구동하고, (b)에서와 같은 포커스 에러(F.E)가 발생될 때 포커스 제로 크로스(FZC)의 위치를 검출한다.

이때 제4도의 (a)에서와 같은 과정에서 포커스 제로 크로스(FZC)가 제3도의 (c)에서와 같이 로우상태로 떨어지게 되면, 미도시된 마이크로 컴퓨터에 의해 포커스 서보 루프를 온시켜 포커스 서치동작을 수행하도록 함에 있어, 포커스 오케이(FOK)신호를 체크하여 하이상태이면 포커싱이 정위치에 있는 것이므로, 이 정 위치에서 (a)에 도시한 \$08을 전송한 후 래치한다.

또한, 제4도의 (b)에서와 같이 \$08값이 전송되어온 후에 포커스 오케이신호(FOK)가 하이상태가 되고, 포

커스 제로 크로스(FZC)가 로우로 떨어지면 그 전송된 값을 래치한다.

제4도의 (a)(b)에서와 같은 과정으로 포커싱 서치를 행한다.

그러나, 상기에서와 같은 기술에 있어서, 포커스 서보 동작시 S-커브의 시간 간격이 좁아지면 포커스-온 시키기가 어렵고 또한 S-커브에 노이즈가 첨가되면 포커스 제로 크로스(FZC)가 빨리 또는 늦게 나와 포커스-온이 잘 안되는 경우가 생기는 등의 문제점이 있다.

따라서, 상기에서와 같이 자동이득제어(AGC) 및 포커싱 서치의 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은, 광디스크 플레이어의 아날로그 서보가 가지지 못하는 자동이득제어를 수행할 수 있도록 함과 동시에 포커스 서보가 레인지(range)에 인입시키는 포커스 서치동작을 수행할 수 있도록 한 광디스크 플레이어의 포커스 서치 및 포커스 자동이득제어 방법을 제공함에 있다.

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 방법은, 자동이득제어(AGC)명령 입력시 약 30Hz의 싸인파를 발생시키는 제1단계와, 상기 제1단계에서 발생한 싸인파에 대하여 보상 및 노이즈를 제거한 후 FZC 위치를 검출하여 포커스 서보를 온 시키는 제2단계와, 상기 제2단계에서 포커스 서보-온시 FGC에 해당하는 싸인파를 발생하는 제3단계와, 상기 제3단계에서 발생한 싸인파에 그 싸인파에 대해 보상 및 노이즈를 제거한 싸인파의 최대/최소값과 그들의 위상을 비교하는 제4단계와, 상기 제4단계에서 비교한 결과에 따라 이득을 자동으로 조절하도록 하는 제5단계로 이루어진다.

상기 각 단계로 이루어진 방법을 수행하기 위한 본 발명 광디스크 플레이어의 포커스 서보장치 구성은, 제5도에 도시한 바와 같이, 자동이득제어(AGC) 명령 전송시 약 30Hz의 싸인파를 발생하는 싸인파 발생수단과, 상기 싸인파 발생수단으로부터 발생한 싸인파에 대하여 필터링하여 보상을 행하는 보상용 필터와, 상기 보상용 필터를 통해 보상된 싸인파의 값을 아날로그 신호로 변환시키는 디지털/아날로그 변환수단과, 상기 디지털/아날로그 변환수단으로부터 전달된 신호에 의해 디스크를 구동하는 디스크 시스템과, 상기 디스크 시스템으로부터 발생한 신호를 디지털 값으로 변환시키는 아날로그/디지털 변환수단과, 상기 아날로그/디지털 변환수단으로부터 전달된 신호에 대하여 필터링하여 디스크 시스템에서 발생하는 노이즈를 제거하는 로우패스필터와, 상기 로우패스필터를 통해 필터링된 신호 또는 싸인파 발생수단으로부터 발생한 싸인파의 FZC위치를 찾고 그 위치에서 포커스 서보를 온시키는 FZC 발생수단으로 구성한다.

그리고, 본 발명 광디스크 플레이어의 자동이득제어 장치 구성은, 제6도에 도시한 바와같이, 이 시스템 전체의 FGC(Gain-Crossover Frequency)에 해당하는 싸인파를 발생시키는 싸인파 발생수단과, 상기 싸인파 발생수단을 안정화하는 보정하는 보정용 필터와, 상기 필터를 거친 디지털 값에 대하여 아날로그신호로 변환시키는 디지털/아날로그 변환수단과, 상기 변환수단으로부터 전달된 아날로그 신호에 의해 디스크를 구동하는 디스크 시스템과, 상기 디스크 시스템으로부터 발생하는 아날로그 신호를 디지털 값으로 변환시키는 아날로그/디지털 변환수단과, 이득제어신호에 따라 아날로그/디지털 변환수단의 출력신호를 제어 출력하도록 하는 선택스위치와, 상기 선택스위치로부터 전달된 데이터를 필터링하여 디스크 시스템에서 발생하는 노이즈를 제거하는 밴드패스필터와, 상기 필터를 통해 전달된 데이터의 최대값과 최소값을 검출하는 최대/최소값 검출수단과, 상기 검출수단과 싸인파 발생수단으로부터 발생하는 데이터의 최대/최소값과 위상을 각각 비교하는 최대/최소값 및 위상 비교수단과, 상기 비교수단의 비교차에 따라 아날로그/디지털 변환수단으로부터 전달된 값의 이득을 제어하여 보상용 필터로 제공하는 수단으로 구성한다.

이와같이 구성된 본 발명의 동작 및 작용효과에 대하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

마이크로 컴퓨터로부터 자동이득제어(AGC) 명령이 전달되면, 제5도의 싸인파 발생부(30)에서 약 30Hz의 싸인파 값을 발생하면, 보상용 필터(60)에서 필터링하여 보정된 값이 디지털/아날로그 변환부(70)에서 아날로그 신호로 변환되어 디스크 시스템(80)으로 제공된다.

이에 디스크 시스템이 구동하고 구동함에 따라 발생한 아날로그신호는 아날로그/디지털 변환부(90)에서 디지털 값으로 변환되고 로우패스필터(100)에서 필터링을 행하여 FZC 발생부(110)로 제공하는데, 그 필터링을 하는 이유는 디스크 시스템(80)에서 발생하는 여러 가지 노이즈를 제거하기 위함이다.

상기 FZC 발생부(110)는 디스크 시스템(80)에서 발생하는 출력신호의 0이 되는 점의 위치를 찾고, 그 찾아진 위치에서 포커스 서보를 온시킨다.

이렇게 한 후 제6도에 도시한 싸인파 발생부(30)에서 이 시스템 전체의 FGC(Gain-Crossover Frequency)에 해당하는 제8도의 (b)에서 발생하면, 보상용 필터(60)에서 싸인파 값을 필터링하여 보상된 싸인파 값을 디지털/아날로그 변환부(70)로 전달하여 아날로그신호로 변환하도록 한다.

그 변환된 아날로그신호는 디스크 시스템(80)을 구동하고 구동시 제8도의 (a)에서와 같은 여러 가지 노이즈가 첨가된 아날로그신호가 아날로그/디지털 변환부(90)를 거쳐 디지털 값으로 변환되어 선택스위치(SW)로 전달된다.

이렇게 전달된 신호는 이득 오케이신호(Gain OK) 즉, 싸인파 발생부(30)로부터 밴드패스필터 까지 발생하는 이득이 1이 되지 않으면 이득 제어부(50)에서 밴드패스필터의 이득을 조정하여 이득이 1이 되게 한다.

이렇게 1이 되면 선택스위치(sw)가 이득 제어부로 스위칭하고 이득제어부는 아날로그/디지털 변환부 출력의 이득을 조정하여 보상용 필터로 보낸다.

가령, 이득 오케이신호(Gain OK)가 나오지 않으면 밴드패스필터(10)로 디스크 시스템(80)의 신호가 전달되면 그 시스템(80)으로부터 발생하는 여러 가지 노이즈를 제거하기 위하여 밴드패스필터링을 행하여 최대/최소값 검출부(20)로 전달한다.

이에 상기 최대/최소값 검출부(20)가 전달된 데이터값의 최대값과 최소값을 검출하여 최대/최소값 및 위상 비교부(40)로 전달하면, 상기 최대/최소값 및 위상 비교부(40)는 보정된 싸인파 값과 보정이 되지 않은 싸인파 발생부(30)의 싸인파 값의 최대/최소값과 그들의 위상을 비교하고 그 비교한 결과를 이득 제어부(50)로 출력한다.

그러면, 상기 이득 제어부(50)는 최대/최소값 및 위상 비교부(40)를 통해 비교한 결과가 서로 차이가 나면 이득이 같아지도록 이득을 조절하여 상기 밴드패스필터(10)로 전달하여 이득이 1이 되도록 한다.

이때 밴드패스필터(10)의 밴드폭이 FGC에 가깝고 좁을수록 최대/최소값 검출부(20)에서 최대값-최소값을 체크하기가 용이하며, 밴드패스필터(10)의 위상 지연을 미리 알기 때문에 싸인파 발생부(30)의 최대값간의 시간차이를 최대/최소값 및 위상 비교부(40)에서 구하여 FGC때의 위상 마진을 구할 수 있다.

제7도에서 실선은 싸인파 발생부(30)에서 발생한 신호이고, 점선은 밴드패스필터(10)를 통과한 신호인데 FGC의 주파수가 아날로그/디지털 변환부(90)의 변환시간보다 상대적으로 높거나 밴드패스필터(10)를 거치고도 노이즈가 심할 경우에는 최대/최소값 및 위상 비교부(40)의 최대값, 최소값 비교대신 싸인파 발생부(30)의 싸인파 면적 즉, 제7도에서 빗금친 부분과 밴드패스필터(10)를 거친 신호의 면적비를 비교하는 기능으로 대체할 수 있다.

이런 경우 일정시간 동안의 합을 구한 뒤 평균을 구하여 면적의 비가 1이 되도록 이득 제어부(50)에서 정한다.

상기에서 설명한 포커스 서치 및 포커스 자동이득제어 뿐만아니라 트래킹 자동이득제어에도 다음과 같이 사용할 수 있다.

포커스 서치와 포커스 자동이득제어를 행한 후 트래킹 서보를 온한 후 디스크를 상대적으로 아주 천천히 돌려 트래킹 자동이득제어 하는 동안 디스크의 편심 영향을 받지 않도록 한다.

이렇게 한후 싸인파 발생부(30)에서 트래킹의 FGC를 발생하여 보상용 필터(60), 디지털/아날로그 변환부(70), 디스크 시스템(80)을 통하여 트래킹 액츄에이터를 움직인다.

트래킹 액츄에이터가 움직임에 따라 생긴 트래킹 에러를 밴드패스필터(10)를 통하여 필터링한 후 포커스 자동이득제어하는 방법과 동일하게 이득을 조정하면 된다.

이상에서 상세히 설명한 바와같이 본 발명은 포커스 서치동작과 포커스 자동이득제어를 동시에 수행하도록 하여 사용자에게 이득제어시 정확도를 높이고, 마이크로컴퓨터가 시간제약을 받지 않도록 한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

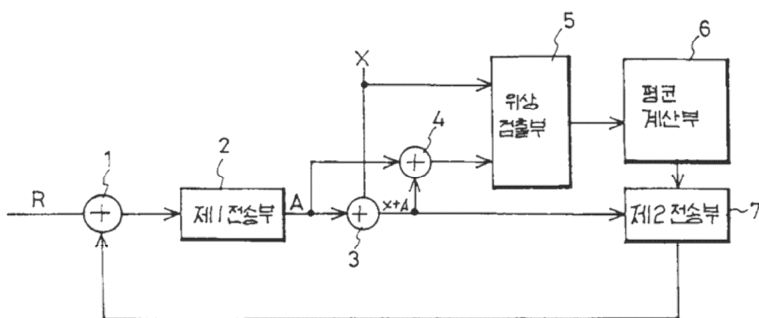
자동이득제어(AGC) 명령 입력시 수십 Hz의 싸인파를 발생시키는 제1단계와, 상기 제1단계에서 발생한 싸인파에 대하여 보상 및 노이즈를 제거한 후 FZC 위치를 검출하여 포커스 서보를 온시키는 제2단계와, 상기 제2단계에서 포커스 서보-온시 FGC에 해당하는 싸인파를 발생하는 제3단계와, 상기 제3단계에서 발생한 싸인파에 그 싸인파에 대해 보상 및 노이즈를 제거한 싸인파의 최대/최소값과 그들의 위상을 비교하는 제4단계와, 상기 제4단계에서 비교한 결과에 따라 이득을 자동으로 조절하도록 하는 제5단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 광디스크 플레이어의 포커스 서치 및 포커스 자동이득제어 방법.

청구항 2

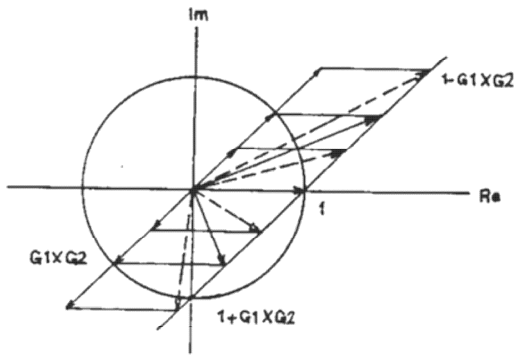
제1항에 있어서, 포커스 서보 뿐만아니라 트래킹 서보에 대하여도 사용할 수 있는 것을 특징으로 하는 광디스크 플레이어의 포커스 서치 및 포커스 자동이득제어 방법.

도면

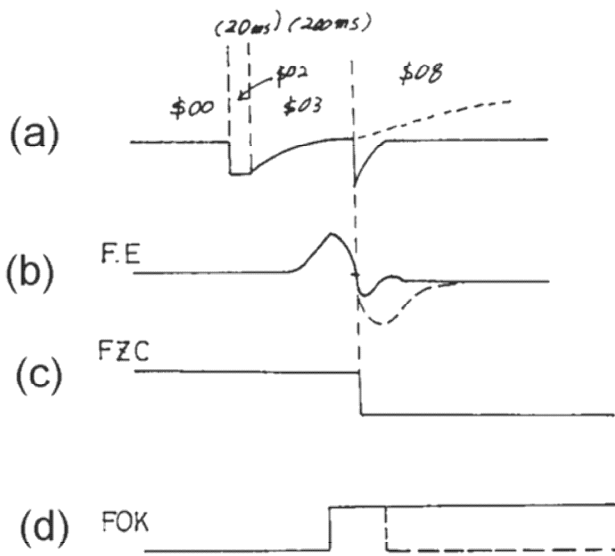
도면1



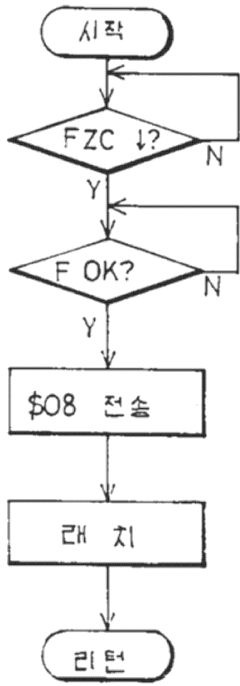
도면2



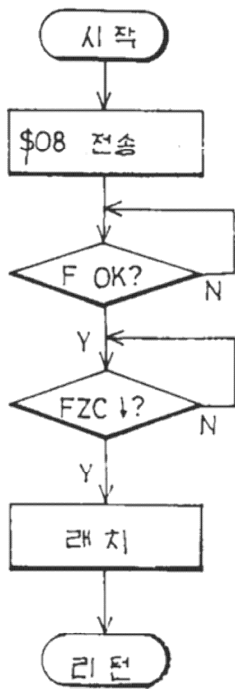
도면3



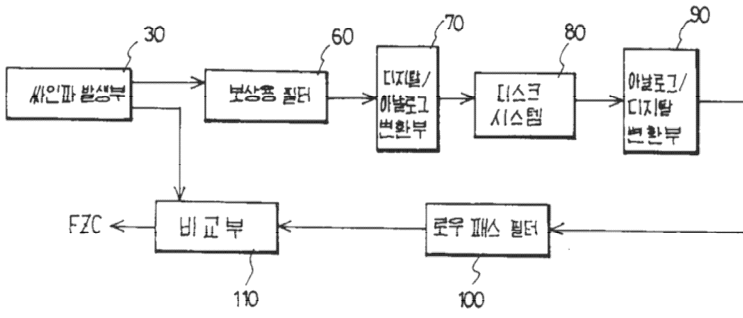
도면4a



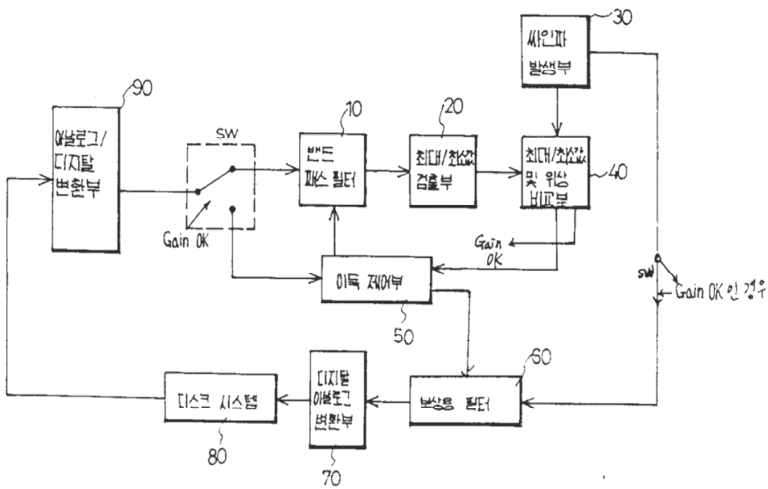
도면4b



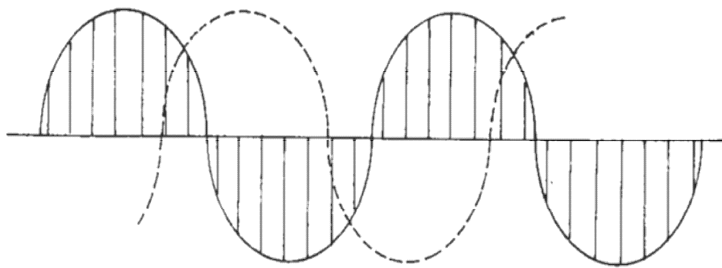
도면5



도면6



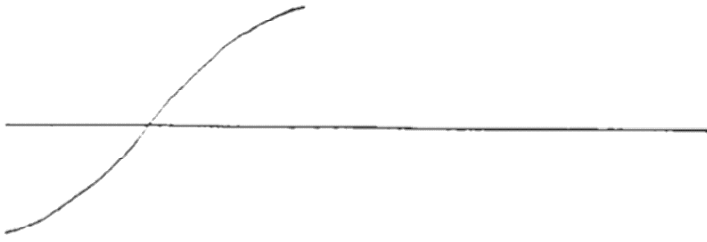
도면7



도면8a



도면8b



도면9

