

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>  
G11B 20/24

(45) 공고일자 1990년05월07일  
(11) 공고번호 특1990-0003066

(21) 출원번호	특1984-0007358	(65) 공개번호	특1985-0004165
(22) 출원일자	1984년11월23일	(43) 공개일자	1985년07월01일
(30) 우선권주장	222709 1983년11월26일 일본(JP) 229348 1983년12월05일 일본(JP)		
(71) 출원인	니뽕빅터 가부시끼가이샤 이노우에 도시야 일본국 가나가와켄 요코하마시 가나가와구 모리야쵸 3쵸메 12반지		
(72) 발명자	후쿠다 히사또시 일본국 가나가와켄 요코하마시 가나가와구 모리야쵸 3쵸메 12반지 니뽕 빅터 가부시끼가이샤나이		
(74) 대리인	이병호		

심사관 : 고금영 (책자공보 제1860호)

(54) 영상 신호의 잡음 저감회로 및 빗살형 필터

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

영상 신호의 잡음 저감회로 및 빗살형 필터

[도면의 간단한 설명]

제 1 도는 종래 회로의 영상 신호 잡음 저감 회로에 대한 일실시예를 도시한 블럭계통도.

제 2a 도 내지 2d 도는 각각 제 1 도에서 도시한 블럭 계통의 동작 설명용 신호 파형도.

제 3 도는 본 발명의 영상 신호 잡음 저감회로에 대한 일실시예를 도시한 블럭계통도.

제 4 도는 제 3 도 중의 고역필터에 대한 일실시예의 회로도.

제 5 도는 제 3 도 중의 리미터에 대한 일실시예의 입출력 특성도.

제 6a 도 내지 제 6c 도 및 제 10a 도 내지 제 10c 도는 각각 제 3 도에서 도시한 블럭 계통도 중의 각부와 전체에 대한 주파수 특성을 나타내는 도.

제 7a 도, 제 8a 도 및 제 9a 도는 각각 제 3 도에서 도시한 블럭 계통도 중의 입상 신호 입력시에 각부의 신호 파형도.

제 7b 도, 제 8b 도 및 제 9b 도는 각각 제 3 도에서 도시한 블럭 계통도 중의 계단파 신호 입력시에 각부의 신호 파형도.

제 11 도는 종래 귀환 빗살형 필터의 일실시예를 도시한 블럭계통도.

제 12 도는 제 11 도에서의 귀환 빗살형 필터에 대한 주파수 특성의 일실시예를 도시한 도면.

제 13 도는 본 발명의 귀환 빗살형 필터에 대한 일실시예를 도시한 블럭계통도.

제 14 도는 제 13 도에서 각 전송로에서의 지연 요소를 도시한 도면.

제 15a 내지 제 15c 도는 각각 제 13 도에서의 귀환 빗살형 필터에 대한 주파수 특성을 설명하기 위한 각 특성도.

\* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1, 7, 31 : 입력단자

2, 11, 18 : 고역필터

3, 12, 15, 19 : 리미터

4, 13, 20, 35 : 계수회로

- 5, 14, 16, 21 : 감산회로  
 9 : 1H 지연회로  
 33, 37, 38 : 지연회로
- 8, 10, 32, 34 : 가산회로  
 17 : 신호 처리 회로  
 6, 22, 36 : 출력 단자

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 영상 신호의 잡음 저감 회로에 관한 것으로, 빗살형 필터를 사용한 잡음 저감 회로와 빗살형 필터를 사용하지 않은 잡음 저감 회로를 종속 접속하여, 입력 영상 신호중의 잡음을 수직 방향 및 수평 방향으로 각각 저감함으로써, 화질을 보다 양호하게 개선시킨 잡음 저감회로에 관한 것이다. 또한, 본 발명은 귀환 빗살형 필터에 관한 것으로, 지연회로의 출력측으로부터 입력측에 이르는 귀환로를 구비하여 입력 신호에 대하여 톱니형의 주파수 특성을 부여하여 출력하는 빗살형 필터에 관한 것이기도 하다.

종래에는, 예를들면 헬리컬 스캐닝 방식으로 자기기록재생장치(VTR)의 휘도 신호 재생계에 FM 복조 후, 재생 휘도 신호중의 잡음을 저감하기 위한 잡음 저감회로가 설치되어 있었다. 제 1 도는 종래 회로의 일실시예의 블록 계통도를 도시하고 있다.

제 1 도중, 입력 단자(1)에 들어온 영상 신호, 예를들면 자기테이프로부터 재생되고, FM 복조기로 복조하여 얻어진 재생 휘도 신호는, 고역 필터(2)에 공급되어, 예를들면 1MHz 이상의 주파수 성분만이 취출된 후, 리미터(3) 및 계수회로(4)를 각각 통하여 감산회로(5)에 공급된다. 감산회로(5)는 입력 단자(1)로부터의 영상 신호(재생 휘도 신호)와 계수회로(4)의 출력 신호를 감산한다. 여기서, 화면상 인간의 눈에 띄기 쉬운 잡음은 입력 단자(1)에 들어오는 영상 신호의 진폭이 저레벨로 오래 계속되는 경우에 해당하는 화면으로 어두워서 콘트라스트 변화가 적은 단조로운 배경에 존재하는 잡음을 의미하며, 이와같은 잡음은 감산회로(5)로 감산되어 소멸되기 때문에, 종래 회로의 일부를 구성하는 감산회로(5)에서는 상기 영상 신호의 저레벨 부분에 존재하는 잡음이 저감되고, 저감된 영상 신호가 인출되어 출력 단자(6)에 출력된다.

그런데 제 1 도에서 도시한 종래 회로는 입력단자(1)에 제 2a 도에 도시한 바와같이, 진폭이 계단파형(스텝형)으로 변화된 영상 신호가 들어온 경우, 고역필터(2)의 출력 신호는 계단파형의 변화부분이 고역필터(2)의 미분 작용 때문에, 제 2b 도와 같이 펄스 파형으로 된다. 고역필터(2)의 출력 신호는 다음에 리미터(3)를 통과하나, 그때, 진폭이 큰 펄스 파형의 부분만이 강한 진폭 제한을 받기 때문에, 펄스 파형 부분에 중첩되어 있던 잡음 부분이 영상 신호의 펄스 파형부분과 함께 잘리므로 리미터(3)의 출력 신호는 제 2c 도에 도시한 바와같이, 진폭 제한된 부분만이 잡음이 소실된 상태로 인출된다. 리미터(3)의 출력 신호는 계수회로(4)에서 적절한 레벨로 조정된 후, 감산회로(5)에서 제 2a 도로 도시한 입력된 영상 신호에 포함된 잡음 부분을 감소시키나, 상술한 바와같이 진폭 제한된 부분에서는 감해주어야 할 잡음 성분이 소실되어 있기 때문에 이 부분에 있어서는 잡음 저감 작용이 생기지 않는다.

따라서, 출력 단자(6)로 출력된 영상 신호는 제 2d 도에 도시한 바와같이, 진폭 제한부분(에지 부분)에 해당하는 기간만이 잡음이 저감되지 않고 남은 문제점이 있었다. 이 남은 부분은 에지 노이즈라 칭한다.

또한, 제 2a 도에 도시한 바와같이, 계단 파형(스텝파형)의 재생 영상 신호가 입력 단자(1)에 들어온 경우, 출력 영상 신호는 제 2d 도에 d도 도시된 바와같이, 계단 파형의 입상 부분이 d의 기간에 해당하는 만큼 레벨이 낮은, 즉 입상이 나쁜 파형으로 되어, 제 1 도에 도시한 종래의 회로는 펄스 특성(계단 파형에 대한 응답)이 나빠지는 문제점이 있었다.

특히, 가정용 VTR은 표준 모드외에 테이프 주행 속도를 느리게 하여 기록 재생 시간을 길게한(예를들면, 표준 모드의 기록 재생 시간의 3배의 시간) 장시간 모드를 구비하고 있다. 그래서 장시간 모드의 기록 재생시에 있어서는, 표준 모드의 기록 재생시에 사용되는 자기 테이프의 길이와 같으면서 표준 모드보다 긴 시간 기록 재생하기 위해, 자기 테이프의 주행 속도를 느리게함(예를들면 1/3)과 동시에, 그 기록 트랙의 트랙폭도 표준 모드시 보다도 좁게한다(예를들면 약 1/3). 그러나 기록 트랙의 트랙폭을 좁게하면, 표준 모드시에 비교해서 장시간 모드에 있어서 재생 레벨(FM 반송파)이 당연히 저하된다(예를들면 약 1/3로 된다). 그러, 잡음 성분은 이와같이 저하되지 않는(예를들면 약 1로 됨) 것으로 공지되어 있으므로, 재생 영상 신호의 S/N비(신호 대 잡음비)가 나쁘고, 인접 트랙으로부터의 크로스 토포크가 크고, 재생화면에서 에지 노이즈가 두드러지게 눈에 띄기 때문에, 상기 제 1 도의 종래 회로에서는 S/N비의 충분한 개선 효과를 기대할 수 없었다.

또한, 가정용 VTR에서는 1MHz정도 이하의 저주파수 대역에 있어서도 잡음 분포가 많고, 제 1 도에 도시한 종래 회로에서는 고역필터(2)의 차단 주파수 이상의 잡음 저감에만 효과가 있어, 에지 이외의 부분에서도 상기 저역의 잡음 저감 효과를 기대하지 못하였다.

그래서 본 발명은 레벨(레벨변화) 및 주파수에 따라 주파수 특성이 다른 귀환 빗살형 필터를 상기 종래 회로의 전단에 종속 접속함으로써, 상기 문제점을 해결한 영상 신호의 잡음 저감 회로를 제공하는 것을 목적으로 한다.

또한, 제 11 도는 종래의 귀환 빗살형 필터에 대한 일실시예의 블록 계통도를 도시하고 있으며, 입력 단자(31)에 들어온 입력 신호는 가산 회로(32)를 통하여 지연회로(33)에 공급되어, 일정 시간( $T_H$ )만 지연된 후에, 가산회로(34)에 공급된다. 가산회로(34)에 의하여 입력단자(31)의 입력 신호와 지연회로(33)의 출력 신호를 각각 가산하여 얻어진 신호를 계수회로(35)에 공급되어, 계수(K)와 승산된 후, 가산회로(32)를 통하여 지연회로(33)의 입력단에 귀환 입력된다. 이와같이, 가산회로(34)로부터 취출된 신호는 계수회로(35)에 공급되는 동시에 출력 단자(36)에 출력된다.

상기 종래 회로는 제 12 도에 도시하는 바와같은  $1/(2T_H)$ 의 우수배인 주파수를 통과역으로 하며

$1/(2T_H)$ 의 기수배인 주파수를 감쇠역으로 하는 빗살형 주파수 특성을 가지고 있기 때문에, 종래의 상기 지연 시간( $T_H$ )을 1수평 주사 기간(1H)으로 하여 휘도 신호를 칼라 영상 신호로부터 분리 여파하기 위한 필터 회로나, 휘도 신호중의 잡음을 저감하기 위한 잡음 저감회로의 일부 등에 사용되고 있었다. 또한, 가산회로(34) 대신에 감산 회로를 사용함으로써 반송색 신호 분리용 필터 회로 등에도 사용되고 있었다.

그런데 상기의 종래 회로는, 지연회로(33)→가산회로(34)→계수회로(35)→가산회로(32)→지연회로(33)인 귀환로가, 입력단자(31)→가산회로(32)→지연회로(33)→가산회로(34)→출력단자(36)의 경로와 다른 지연 시간을 가지고 있었기 때문에, 그 주파수 특성이 저주파수 대역에서는 제 12 도에 a로 도시하는 바와같이 정상인것에 대하여 2MHz 이상의 고주파수 대역에서는 제 12 도에 도시하는 바와같이 통과역 특성의 피크가 정규의 주파수로부터 벗어난 특성을 나타내고, 그 때문에 등가적으로 주파수 특성의 높은 대역에서 열화를 초래하고 있었다.

그래서 본 발명은 지연 회로의 입력단에 다른 지연회로를 설치하여 입력 신호를 지연함으로써, 상기의 문제점을 해결한 귀환 빗살형 필터를 제공하는 것을 목적으로 한다.

본 발명은, 입력 영상 신호를 1 또는 2수평 주사 기간 지연하는 지연 회로와 상기 지연 회로로부터 취출된 영상 신호와 상기 입력 영상 신호를 각각 가산 또는 감산하는 제 1 가산 회로(10) 및 제 1 감산 회로(14)와 상기 제 1 가산 회로(10)의 출력 신호가 공급되는 제 1 고역 필터(11)와, 상기 필터의 출력 신호를 진폭 제한하는 제 1 리미터(12)와 상기 제 1 리미터(12)의 출력 신호에 일정의 계수를 승산하여 얻어진 신호를 상기 지연 회로의 입력측에 귀환 인가하는 제 1 계수 회로(13)와, 상기 제 1 감산(14) 회로의 출력 신호를 진폭 제한하는 제 2 리미터(15)와 상기 제 2 리미터(15)와, 상기 제 2 리미터(15)의 출력과 상기 입력 영상 신호를 감산하는 제 2 감산 회로(16)와 상기 제 2 감산 회로(16)의 출력 신호를 인가하는 제 2 고역 필터(18) 제 3 리미터(19) 및 제 2 계수 회로(20)를 각각 순차적으로 통하여 얻은 신호와 상기 제 2 감산 회로(16)의 출력 신호를 각각 제 3 감산 회로(21)에 의하여 감산하는 신호 처리 회로로 구성되어 있으며, 이하, 상기 일 실시예에 대하여 제 3 도 이하의 도면과 함께 설명한다.

또한, 본 발명은 귀환 빗살형 필터를 구성하는 제 1 지연 회로의 지연 시간을 지연하여야 할 본래의 값보다도 상기 제 1 지연 회로의 출력단으로부터 입력단에 계수 회로를 통하여 이르는 귀환로가 가지는 지연시간만큼 작은 값으로 선정함과 동시에, 입력 단자와 상기 제 1 지연 회로의 입력단과의 사이에서 설치되며 상기 귀환로의 외부에 상기 귀환로가 가지는 지연 시간에 대략 동등한 지연 시간을 가지는 제 2 지연회로를 설치한 것이며, 이하 그 일 실시예에 대하여 제 13 도 및 제 14 도, 제 15a 도 내지 제 15c 도와 함께 설명한다.

먼저, 제 3 도는 본 발명에 관한 영상 신호의 잡음 저감회로에 대한 일 실시예의 블럭 계통도를 도시하고 있다. 상기 도면에서, 입력 단자(7)에 들어온 영상 신호(예를들면, 기록 매체로부터 재생된 FM 휘도 신호를 FM 복조하고, 다시 디엔파시스 회로 등을 통하여 얻어진 재생 휘도 신호)는, 가산 회로(8) 및 1H 지연회로(9)를 각각 통하여 가산회로(10)에 공급되는 한편, 상기 입력 단자에 들어온 영상 신호가 직접 가산회로(10)에 공급된다. 가산회로(10)로부터 취출된 영상 신호는 제 4 도에 도시한 바와같이 콘덴서(C) 및 저항(R)으로 구성된 고역필터(11)에 공급되어, 차단 주파수( $f_c$ ) 이하의 저주파수 성분이 감쇠되고, 고주파수 성분이 여파된 후, 제 5 도에 도시한 바와같은 입력 특성을 가지는 리미터(12)에 의하여 진폭 제한되어, 다시 계수회로(13)에 공급되고, 상기 계수 회로에서 소정의 계수(K)로 승산된다. 상기 계수 회로(13)의 출력신호는 가산회로(8)에 공급되어, 입력 영상 신호와 가산된 후 1H 지연회로(9)에 공급된다.

즉, 가산회로(8, 10), 1H 지연회로(9), 고역필터(11), 리미터(12) 및 계수회로(13)는 1H 지연회로(9)의 출력 영상 신호가 그 입력측에 귀환되는 귀환 빗살형 필터를 구성하고 있고, 가산회로(10)로부터는 수평 주사 주파수를  $f_H$ 로 하여  $f_H/2$ 의 우수배인 주파수를 통과역으로 하고,  $f_H/2$ 의 기수배인 주파수를 감쇠역으로 하는 주파수 특성이 부여된 영상 신호가 취출된다. 본 실시예에 의하면, 1H 지연회로(9)의 출력측으로부터 입력측에 이르는 계수 회로(13)를 가지는 귀환로중에 고역 필터(11)가 설치되어 있기 때문에, 고주파수 성분의 귀환율이 크게 되고, 실질적으로 고주파수 성분에 대한 계수(K)의 값이, 저주파수 성분에 대한 계수(K)의 값에 비해 크게된다. 단, 이것은 리미터(12)의 리미팅 레벨 이하의 저레벨 영상 신호가 리미터(12)에 입력되는 경우이며(리미터(12)의 입력단에 있어서) 입력 영상 신호가 그 리미팅 레벨을 넘는 큰 레벨의 경우는 계수회로(13)의 출력 신호 레벨에 비해 상대적으로 입력 단자(7)로부터의 입력 영상 신호 레벨이 충분히 크기 때문에, 귀환로를 가지고 있지 않는 빗살형 필터와 대략 동일한 주파수 특성이 얻어진다. 이 때문에, 상기 귀환계수를 가진 경우, 리미터가 없는 일반적인 귀환 빗살형 필터와 비교하여 현저히 큰 레벨에서의 수직방향의 펄스 특성과 해상도를 개선할 수가 있다.

따라서, 가산회로(10)의 출력단에 있어서의 주파수 특성, 즉 회로(8) 내지 (13)로 이르는 귀환 빗살형 필터의 주파수 특성은 제 6a 도에 도시한 것과 같이 된다. 제 6a 도에 있어서, 입력 영상 신호가 리미터(12)의 입력단에 있어서 그 리미팅 레벨 이하의 저레벨의 경우는, 실선으로 도시한 바와같이 주파수 특성으로 되고, 고역 필터(11)에 의하여 고주파수 대역을 통과한 특성이 저주파수 대역의 통과 특성에 비하여 급준하고, 또 각 통과역에서의 피크 레벨은 낮게되어 있어, 묽음 파선(1a)을 표시하는 포락선 특성은 주파수( $f_1$ )이상과 주파수( $f_2$ ) 이하의 주파수 대역에서 각각 평탄하게 되고, 주파수( $f_1$ 와  $f_2$ ) 사이에서는 -6dB/oct의 경사 특성이 존재한다.

상기 포락선 특성(1a)에 대하여 다시 설명하며, 1H 지연회로(9)의 진폭도를 1, 계수회로(13)의 계수를 K(단,  $1 > K > 0$ ), 고역필터(11)에 의한 귀환을  $\beta$ 로 하고, 입력단자(7)의 입력 신호 전압을  $e_i$ , 가산회로(10)의 출력 신호 전압을  $e_o$  한다면,  $e_o$ 는  $(e_i + K \cdot \beta \cdot e_o) + te_i$ 로 표시할 수 있기 때문에, 상기 귀환 빗살형 필터의 전달 함수는 다음식으로 표시하는 바와같이 된다(단, 취급하는 신호는 완전히 라인 상관성이 있는 것으로 한다).

$$\frac{e_o}{e_i} = \frac{2}{1-K \cdot \beta} \tag{1}$$

여기서 고역필터(11)는 콘덴서(C)와 저항(R)으로 이루어지고, C, R=T, 입력 신호의 각 주파수를 W로 한다면,

$$\beta = j\omega T / (1+j\omega T) \tag{2}$$

로 된다. 따라서, (2)식을 (1)식에 대입하면,

$$\frac{e_o}{e_i} = \frac{2(1+j\omega T)}{1+j\omega(1-K)T} \tag{3}$$

로 된다.

(3)식은 귀한 빗살형 필터의 주파수 특성의 포락선 특성을 가리키고 있고, (1-K)T에서 정해지는 주파수  $f_1 (=1/\{2\pi(1-K)CR\})$  이상의 고주파수 대역에서 평탄하게 되고, T로 정해지는 주파수( $f_2$ ) (단,  $f_2 = 1/(2\pi CR)$ 로,  $f_2 < f_1$ ) 이하의 저주파수 대역에서 평탄하게 되고, 다시  $f_1$  으로부터  $f_2$  에 주파수가 낮아짐에 따라서 6dB/oct로 감쇠하며, 주파수 특성이 제 6a 도에 파선(1a)으로 도시하는 바와같이 도시된다. 그리고 주파수( $f_1$ 와  $f_2$ ) 사이의 레벨차는  $20\log\{1/(1-K)\}$ [dB]로 된다. 일례로서, 주파수( $f_1$ )는 800kHz, 주파수( $f_2$ )는 1.6MHz, 계수(K)는 0.5이다.

한편, 고역필터(11)의 출력 신호중 저주파수의 신호 레벨도 리미터(12)의 리미팅 레벨 이상으로 되는 매우 큰 레벨의 영상 신호 입력시에는, 이 귀한 빗살형 필터가 상기한 바와같이 귀환로를 가지고 있지 않은 빗살형 필터와 동일 형태의 제 6a 도에 파선(1c)으로 도시하는 것과 같은 포락선의 주파수 특성을 나타낸다.

이 경우, 고주파수 대역에 있어서 통과 특성은 저주파수 대역에 있어서의 통과 특성과 동일하게 비교적 넓은 대역을 가지게 된다. 또한, 고역필터(11)의 출력 신호중 고주파수 성분은 리미터(12)에 의하여 진폭 제한되지만 저주파수 성분은 리미터(12)를 그대로 통과하는 것과 같이 비교적 큰 레벨의 영상 신호 입력시, 이 귀한 빗살형 필터의 주파수 특성은 포락선이 제 6a 도에 일정쇄선(1b)으로 표시되는 것과 같이 된다.

이와같이, 입력단자(7)에 들어온 영상 신호는 그 레벨 및 주파수에 따라서 선택적으로 제 6a 도에 도시한 것과 같은 주파수 특성을 부여하여 가산회로(10)로부터 취출되고, 감산회로(14)에 공급되어, 입력단자(7)로부터 직접 인가된 입력 영상 신호와 감산된다. 가산회로(10)의 출력 신호는 입력 영상 신호(여기에서, 휘도 신호)중의 수직 상관성이 있는 신호 성분으로 이루어지기 때문에, 감산회로(14)로부터는 입력 영상 신호 중에 포함되어 있는 잡음과 수직 상관성이 없는 신호 성분과 수직 상관성이 있는 신호의 일부(이것은 가산회로(10)의 출력 신호가 제 6a 도에 도시한 바와같이, 입력 신호와 주파수 특성이 상이하기 때문이다)로 이루어진 신호가 취출된다. 이 감산회로(14)의 출력 신호는 리미터(15)에 공급되어, 잡음의 피크-대-피크치 정도 이상의 대진폭 부분이 진폭 제한된 후 감산회로(16)에 공급된다.

감산 회로(16)는 입력 단자(7)로부터 직접 인가된 입력 영상 신호와 리미터(15)의 출력 신호를 감산하는 동작을 행하고, 이것에 의하여 입력 영상 신호중의 수직 방향의 잡음이 저감된 영상 신호를 출력한다. 감산회로(14, 16) 및 리미터(15)로 구성된 회로부는 입력 영상 신호중의 수직 상관성이 없는 신호 성분이 잡음 레벨 보다도 통상 큰 레벨이기 때문에 잡음 레벨보다도 큰 수직 상관성이 없는 신호 성분을 입력 영상 신호로부터 감산하지 않도록 함으로써, 수직 해상도의 열화를 될 수 있는 한 적게 하기 위한 회로부이다. 그러나 본 발명은 이 회로부가 없어도 원리적으로는 관계없다.

감산회로(16)로부터의 화면 수직 방향의 잡음이 저감되어서 취출된 영상 신호는 신호 처리 회로(17)내의 고역 필터(18) 및 감산회로(21)에 각각 공급된다. 신호 처리 회로(17)는 고역필터(18), 리미터(19), 계수회로(20) 및 감산회로(21)로 구성되고, 제 1 도에 도시한 종래의 잡음 저감회로와 동일 구성이 된다. 고역필터(18)는 고역필터(11)와 동일하게 제 4 도에 도시한 바와같은 구성으로 되어 있고, 차단 주파수가  $f_2'$  로 선택되어 있다(일반적으로,  $f_2' = f_2$ ). 또한, 리미터(19), 계수회로(20)는 리미터(12), 계수회로(13)와 동일한 구성으로 되어 있다. 또한, 목적에 따라서는 고역필터(18)의 서정수, 리미터(19)의 리미팅 레벨, 계수회로(20)의 계수를 바꾸는 것도 가능하다. 이 신호 처리 회로(17) 자체의 주파수 특성은 고역 필터(18)의 입력 영상 신호가 리미터(19)로 진폭 제한되는 일없이 출력되는 것과 같은 저진폭(저레벨)인 경우에 계수회로(20)의 계수는 1미만의 값이기 때문에 제 6b 도에 파선(11a)로 도시한 바와같이, 주파수  $f_1'$  (일반적으로,  $f_1' = f_1$ ) 이상의 고주파수 대역과 주파수( $f_2'$ ) 이하의 저주파수 대역에서 각각 평탄하고, 주파수( $f_1'$ 와  $f_2'$ ) 사이의 주파수 대역에서는 -6dB/oct의 경사를 가진 고역 감쇠 특성으로 되고, 상기 주파수 특성의 포락선 특성(1a)과 상보적인 특성으로 된다.

고역필터(18)의 입력 영상 신호의 진폭이 크게 됨에 따라서, 신호 처리 회로(17)의 주파수 특성은 제 6b 도에 11a→11c→11d로 도시한 것과 같이 변화한다. 따라서, 이 신호 처리 회로(17)는 저레벨의 영상 신호의 잡음을 저감하는 동작을 행하지만, 수직 상관의 유무에 전혀 관계없고, 고주파수의 잡음을 저감할 수가 있다. 신호 처리 회로(17)내의 감산회로(21)로부터 취출된 영상 신호는 출력단자(22)에 출력된다.

제 3 도에 도시된 잡음 저감회로의 전체 주파수 특성은, 제 6a 도, 제 6b 도에 도시한 각 주파수 특성을 합친 주파수 특성이기 때문에, 입력 단자(7)에 들어온 입력 영상 신호의 레벨이 리미터(12, 19)를 그대로 통과하는 것과 같은 저레벨인 경우에는, 제 6c 도에 실선으로 도시한 것과 같이 빗살

형의 특성으로 되고, 그 포락선 특성은 제 6a, 제 6b 도의 1a, 11a와의 합이며, 제 6c 도에 파선(111a)으로 도시한 바와같이, 전체 주파수 대역에 걸쳐 대략 평탄하게 된다. 제 6c 도에 실선으로 도시된 주파수 특성은  $f_H/2$ 의 우수배인 주파수가 통과역이 되고, 또한,  $f_H/2$ 의 기수배인 주파수가 감쇠역이 되며 주파수( $f_1$ ) 이상의 고주파수 대역에서 통과 특성이 주파수( $f_1$ ) 이하의 저주파수 대역에서 통과 특성에 비해 급준하고, 각 통과역 주파수에서의 피크 레벨을 묶은 포락선이 파선(111a)으로 도시된 바와같이 대략 평탄한 주파수 특성이 된다.

또한, 입력단자(7)에 들어온 영상 신호 레벨이 크게됨에 따라, 본 실시예의 전체 주파수 특성의 각 통과 주파수에 대한 피크 레벨을 묶은 포락선이 제 6c 도에 일정쇄선(111b)→파선(111c)으로 도시한 바와같이 점차 변화되고, 주파수( $f_1$ ) 이상의 고주파수 대역에서 각 통과 특성의 대역이 점차 넓어지고, 최종적으로 주파수( $f_1$ ) 이하의 저주파수 대역에서 통과 특성과 동일하게 된다. 단, 상기 전체 주파수 특성은 입력 영상 신호의 레벨에 무관하고,  $f_H/2$ 의 우수배인 주파수가 통과역이 되고,  $f_H/2$ 의 기수배인 주파수가 감쇠역이 된다.

그리고 상기 주파수( $f_1'$ )를 상기 주파수( $f_1$ ) 보다도 높은 주파수로 선택한 경우는 신호 처리 회로(17)의 주파수 특성이 제 10b 도에 도시한 바와같이 된다. 한편, 귀환 빗살형 필터의 주파수 특성은 제 10a 도에 도시한 바와같이, 제 6a 도와 동일한 주파수 특성이기 때문에, 결국, 이 경우의 전체 주파수 특성이 제 10c 도에 도시한 바와같이 된다.

본 실시예에 의하면, 입력 단자(7)에 입상이 급준한 펄스형의 영상 신호가 들어왔을 경우, 가산회로(10)의 출력 신호 파형은 제 7a 도 실선으로 도시한 바와같이 되고, 파선( $a_1$ )으로 도시되는 것과 같이 되어야 할 파형 부분이 실선( $a_2$ )으로 도시된 바와같이 된다. 한편, 동일한 펄스형의 영상 신호를 신호 처리 회로(17)에 공급하면, 감산회로(21)의 출력 신호 파형은 제 8a 도에 실선으로 도시되는 것과 같이 되고, 파선( $a_3$ )으로 도시되는 것과 같이 파형의 어깨 부분이 실선( $a_4$ )으로 도시한 바와같이 함몰된 것과 같은 파형으로 된다. 그래서 본 실시예는 상기 귀환 빗살형 필터와 신호 처리 회로(17)를 각각 종속 접속한 구성이기 때문에, 출력 단자(22)에는 제 9a 도에 도시한 바와같이, 파형의 어깨의 부분이 ( $a_5$ )로 도시한 바와같이 대략 평탄하며, 입력 영상 신호와 거의 동일 파형의 영상 신호가 취출된다. 따라서, 본 실시예에 의하여 펄스 특성이 개선된다.

또, 입력단자(7)로부터 계단파를 입력한 경우에 가산회로(10)의 출력 신호 파형은 제 7b 도에 도시한 바와같이, 오버슈트 부분을 가진 파형으로 되고, 동일한 계단파를 신호 처리 회로(17)에 공급한 경우에 감산회로(21)의 출력 신호 파형은 제 8b 도에 도시한 바와같이 된다. 따라서, 본 실시예에 의하면, 상기 계단파가 들어온 경우에, 출력 단자(22)에는 제 9b 도에 도시된 바와같이 원신호 파형과 거의 동일한 계단파가 취출된다.

본 실시예에 의하면, 큰 레벨의 영상 신호 입력시는 리미터(12)에 의하여 귀환로가 닫힌 상태로 되고, 빗살형의 각 통과 특성의 대역이 넓혀지며, 신호 처리 회로(17)는 고역 필터(18)로부터 감산회로(21)의 입력단에 이르는 전송로가 없을 때와 동일한 평탄 주파수 특성을 가지고 있기 때문에, 화면 수평방향 및 수직방향에 대해 각각의 펄스 특성이 개선되며, 작은 레벨의 영상 신호 입력시에는 주파수 특성의 열화가 적고 S/N비를 개선할 수가 있다. 그리고 신호 처리 회로(17)의 잡음 저감회로에서는 저감할 수 없는 잡음(잔류 노이즈)을 고역에서 증가적으로 크게 억압할 수 있기 때문에, 화면의 횡방향에 화상이 꼬리를 끄는 것과 같은 현상은 눈에 띄지 않게할 수 있다.

그리고 귀환 빗살형 필터의 입력단에 신호 처리 회로(17)를 종속 접속하는 것도 생각할 수 있지만, 1H 지연회로(9)는 일반적으로 CCD(전하 결합 소자)와 그 클럭 발생기 등으로 구성되고, 그 출력단에는 클럭 누락 등의 잡음이 발생하는 우려가 있으며, 귀환 빗살형 필터에서는 수직 상관성이 없는 신호 성분에 대하여 화질을 열화시키지만, 상기의 접속 순서에서는 이들을 신호 처리 회로(17)에서 흡수할 수가 없기 때문에, 실시예의 접속 순서의 방법이 바람직하다.

본 발명은 상기의 각 실시예에 한정되는 것은 아니고, 예를들면 입력 단자(7)에 들어오는 영상 신호의 대역이 일정한 제한이 있기 때문에, 상한 차단 주파수를 입력 영상 신호의 최고 주파수 정도로 선정된 대역 필터를 사용하여도 된다.

그리고 입력 영상 신호로서는 휘도 신호 이외에, 색차 신호나 반송 색신호도 좋다. 단, 반송 색신호의 경우는 색 부반송파 주파수를 중심 주파수로서  $\pm \Delta f$  인 주파수 범위에 있어서 색 부반송파 주파수에 대하여 대칭적인 주파수 특성을 부여하는 회로(예를들면, 대역 필터)를 고역필터(11) 대신에 사용할 필요가 있다. 고역필터(11)를 사용하면, 출력 반송색신호가 색부반송파 주파수에 대하여 비대칭으로 되기 때문이다. 또한, 본 발명의 회로를 반송 색신호에 대하여 적용할 때는 가산회로(10) 대신에 감산 회로를 사용할 필요가 있다.

또한, 본 발명에서는 PAL 방식이나 SECAM 방식이 적용되나, 칼라 영상 신호중의 휘도 신호는 물론 PAL 방식의 반송색 신호에도 적용할 수가 있다. 이 경우에는 1H 지연회로 대신에 2H 지연회로를 사용할 수도 있다. 또한, 신호 처리 회로(17)의 주파수 특성에 있어서 변극점의 주파수( $f_1'$ ,  $f_2'$ )는 귀환 빗살형 필터의 주파수와 반드시 일치시킬 필요는 없고, 자유롭게 선정될 수 있다.

제 13 도는 본 발명의 귀환 빗살형 필터의 일실시예의 블럭 계통도를 가리킨다. 상기 도면중, 제 11 도와 동일 구성 부분에는 동일 부호를 붙여서 그 설명을 생략한다. 제 13 도에 있어서, 입력 단자(31)에 들어온 입력 신호는 지연 회로(37) 및 가산 회로(32)를 통하여 지연 회로(38)에 공급되는 한편, 가산회로(34)에 직접 공급된다. 지연회로(38)는 지연회로(32)와 동일하게, 예를들면 CCD(전하 결합 소자) 및 그 클럭 발생기와, CCD의 출력단에 설치된 저역 필터 등으로 구성되어 있지만, 지연 회로(33)의 지연 시간이 지연하여야 할 본래의 값(이하, 일례로서 1수평 주사기간(1H)을 예로서 설명한다)으로 선정되어 있음으로, 지연회로(38)의 지연시간( $T_H$ )은 후술되는 바와같이, 지연회로

(38)의 출력단으로부터 계수회로(35) 등을 통하여 지연회로(38)의 입력단에 도달하는 귀환로의 지연 시간(이것을  $\tau_2$ 로 한다)분 만큼 1H보다도 작게 선정된다.

또한, 입력 단자(31)와 제 1 지연회로(38)의 입력단에 이르는 전송로가 존재하며, 상기 귀환로의 외부에는, 제 2 지연 회로(37)가 설치되어 있고, 그 지연 시간이 후술될 바와같이, 상기 귀환로가 가지는 지연 시간( $\tau_2 \tau_1$ )

다음에, 본 발명의 원리에 대하여 설명함에 있어서, 제 14 도는 본 발명 회로에 있어서의 각 전송로의 지연요소를 도시하고 있다. 상기 도면중, 제 13 도와 동일 구성 부분에는 동일 부호를 붙이고 있다. 계수 회로(35)의 계수는 K이고, 상기 계수 회로(35)를 포함하는 귀환로에 의한 지연 요소(39)의 지연 시간은  $\tau_2$ 이다. 또, 입력단자(31)로부터 가산회로(34)에 이르는 전송로에 의한 지연 요소(40)의 지연시간은  $\tau_3$ 이다. 지금, 입력 단자(31)의 입력 신호 전압을  $e_i$ , 출력 단자(36)의 출력 신호 전압을  $e_o$ 로 하면, 제 13 도 및 제 14 도에 도시한 회로의 전달 함수는 다음식과 같이 된다.

$$\frac{e_o}{e_i} = \frac{e^{-j\omega\tau_3} + e^{-j\omega(T_H + \tau_1)}}{1 - Ke^{-j\omega(T_H + \tau_2)}} = e^{j\omega\tau_3} \frac{1 + e^{-j\omega(T_H + \tau_1 - \tau_3)}}{1 - Ke^{-j\omega(T_H + \tau_2)}} \quad (4)$$

단, (4)식중, W는 입력 신호의 각 주파수를 가리킨다.

여기서,

$$\left. \begin{aligned} \tau_1 - \tau_3 &= T_f \\ \tau_2 &= T_f \end{aligned} \right\} \quad \dots(5)$$

로 두면(여기서, 회로 전체의 지연 요소를 생략하면), (4)식은 다음식으로 표시된다.

$$\frac{e_o}{e_i} = \frac{1 + e^{-j\omega(T_H + T_f)}}{1 - Ke^{-j\omega(T_H + T_f)}} \quad \dots(6)$$

(6)식의 분자인 1+를 도시하면, 제 15a 도에 도시한 바와같이,  $1/\{2(T_H + T_f)\}$ 의 우수배인 주파수  $n/(T_H + T_f)$ 를 통과역으로 하고,  $1/\{2(T_H + T_f)\}$ 의 기수배인 주파수를 감쇠역으로 하는 특성이 도시되고, 최대 레벨은 "2", 최소 레벨은 "0"으로 된다.

한편, (6)식에서 분모의 역수  $1/\{1-K\}$ 를 도시하면, 제 15b 도에 도시한 바와같이,  $1/\{2(T_H + T_f)\}$ 의 우수배인 주파수  $n/(T_H + T_f)$ 를 통과역으로 하고,  $1/\{2(T_H + T_f)\}$ 의 기수배인 주파수를 감쇠역으로 하는 특성이 도시되고, 최대 배율은  $1/(1-K)$ , 최소 레벨은  $1/(1+K)$ 로 된다.

본 발명에서 회로의 일시시예의 전달 함수는 (6)식에 도시되고, 제 15a 도, 제 15b 도에 도시한 두 특성의 곱 특성이기 때문에, (6)식의 전달 함수는 제 15c 도에 도시한 바와같이 된다. 여기서, 제 15a 도 내지 제 15c 도로부터 알 수 있는 바와같이,  $T_f$ 와  $T_f$ 가 상이하면, 얻어지는 주파수 특성은 제 15c 도에 도시한 바와같이, 본래의 통과역의 주파수와 피크 레벨의 주파수가 벗어난 주파수 특성으로 되어 버린다. 따라서,

$$T_f = T_f \quad (7)$$

되는 제 1 조건이, 정상인 주파수 특성을 얻기 위하여 필요하게 된다. 또, 본래 얻어져야 할 주파수 특성은,  $1/(2H)$ 의 우수배인 주파수가 통과역이 되고,  $1/(2H)$ 의 기수배인 주파수가 감쇠역으로 되는 주파수 특성이기 때문에, 제 15a 도, 15b 도로부터

$$T_H + T_f = T_H + T_f = 1H \quad (8)$$

되는 제 2 조건이 필요하게 된다.

따라서, (7)식 및 (8)식에서 도시된 2개의 조건으로부터, 지연회로(38)의 지연시간  $T_H$ 는  $1H - T_f = 1H - \tau_2$ , 즉, 1H보다도 귀환로의 지연시간  $\tau_2$ 분 만큼 작은 값으로 선정된다. 또, 지연회로(37)의 지연 시간 ( $\tau_1$ )은, (5)식 및 (7)식으로부터,  $T_1 + \tau_3 = \tau_2 + \tau_3$ , 즉 귀환로가 가지는 지연시간( $\tau_2$ )도다도 지연시간( $\tau_3$ )만큼 크게되는 값으로 선정된다. 여기서, 입력단자(31)로부터 가산회로(34)에 이르는 전송로에 의한 지연요소(40)의 지연시간( $\tau_3$ )을 매우 작게 함으로써, 이것을 무시하여 지연시간( $\tau_1$ )을 ( $\tau_2$ )와 같은 값으로 선정하여도 좋다.

(7)식과 (8)식에서 표시한 2개의 조건을 만족함으로써, 제 13 도에 도시한 빗살형 필터는, 고주파수

대역에 있어서도 통과역 본래의 주파수와 피크 레벨 위치가 합치된 주파수 특성이 얻어진다.

그리고, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니고, 예를들면 가산회로(34) 대신에 감산회로를 사용하여도 좋은 것은 물론이다. 또한, 계수회로(35)의 부분은 목적에 따라 리미터 회로등의 비선형 회로나 고역 필터, 대역 필터 등의 주파수 선택 회로를 추가한 경우라도, 본 발명의 소기의 목적을 달성할 수가 있다.

상술과 같이, 본 발명에 의하면, 귀환 빗살형 필터와 신호 처리 회로를 각각 종속 접속하고, 그들의 귀환로나 비귀환로에 리미터 및 필터 회로를 설치하였기 때문에 입력 영상 신호의 주파수 및 진폭(레벨)의 각각에 따라서, 작은 레벨의 영상 신호 입력시에는 고역에 있어서 큰 S/N비의 개선량을 얻을 수가 있음과 동시에, 특히 VTR에서 눈에 띄는 저주파수 대역에서의 잡음이 수직 해상도를 너무 열화시키지 않은 정도로 개선될 수가 있고, 잡음 보다도 충분히 큰 레벨의 영상 신호 입력시에는 귀환로를 가지고 있지 않은 빗살형 필터의 주파수 특성과 동일한 주파수 특성을 부여하여 영상 신호를 출력하도록 하였기 때문에, 수직 해상도의 열화가 적은 영상 신호를 출력할 수 있고, 작은 레벨 영상 신호 입력시와 같은 잡음 저감 동작을 행하였을 때에 비하여 화질이 좋은 영상 신호를 출력할 수가 있으며, 또한, 수직 상관성의 어떠한 에지 노이즈를 저감할 수가 있고, 펄스 특성을 개선할 수가 있으며, 그리고 저감할 수 없는 잡음은 빗살형 필터에 의하여, 고역에서 크게 억압되기 때문에, 화면 횡방향에 화상이 꼬리를 끄는 것과 같은 현상이 눈에 띄지 않게 할 수 있으며, 더우기 작은 레벨의 영상 신호 입력시에 있어서의 고역의 S/N비 개선은, 귀환 빗살형 필터로 상당히 얻을 수 있기 때문에, 그 경우의 신호 처리 회로의 고역 감쇠량을 크게 취하지 않아도, 이것에 의하여 작은 레벨의 영상 신호 입력시에 있어서의 주파수 특성을 개선할 수 있기 때문에, 재생화상의 윤곽 등을 보다 선명히 재현시킬 수가 있는 등의 여러가지 특징을 가지고 있는 것이다.

또한, 상술과 같이, 본 발명에 의하면, 제 1 지연회로의 귀환로가 가지는 지연시간에 대략 동등한 지연 시간으로 선정된 제 2 지연회로를, 적어도 제 1 지연회로의 입력측에 설치하며 상기 귀환로의 외부에 설치하였기 때문에, 고주파수 대역에 있어서도 통과역의 본래의 주파수와 피크 레벨의 주파수가 각각 일치한 주파수 특성을 얻을 수가 있으며, 따라서 종래에 비하여 통과 회로 신호의 스펙트럼 분포가 충분히 통과하도록 되고, 고역에서의 주파수 특성을 향상할 수가 있는 등의 특징을 가지는 것이다.

**(57) 청구의 범위**

**청구항 1**

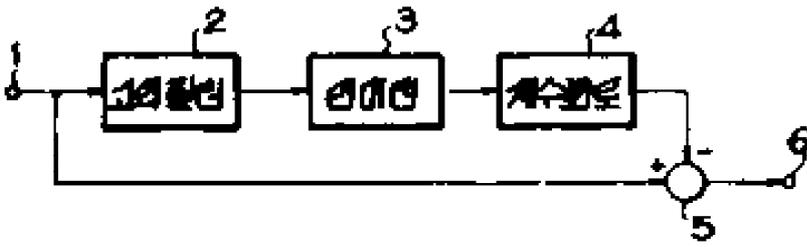
입력 영상 신호를 1수평 주사 기간 지연하는 지연회로(9)와 상기 지연 회로(9)에서 인출된 영상 신호와 직접 인가된 입력 영상 신호를 가산하는 제 1 가산 회로(10)와, 상기 직접 인가된 입력 영상 신호와 상기 제 1 가산회로(10)에서 인출된 영상 신호를 감산하는 제 1 감산회로(14)와 상기 제 1 가산회로(10)의 출력 신호가 공급되는 제 1 고역필터(11)와 상기 제 1 고역필터(11)의 출력 신호를 진폭 제한하는 제 1 리미터(12)와, 상기 제 1 리미터(12)의 출력 신호에 일정한 계수를 곱하여 얻은 신호를 출력하는 제 1 계수 회로(13)와 상기 제 1 계수회로(13)에서 인출된 신호와 상기 직접 인가된 입력 영상 신호를 가산하여 얻은 신호를 상기 지연 회로(9)의 입력측으로 공급하는 제 2 가산회로(8)와, 상기 제 1 감산회로(14)의 출력 신호를 진폭 제한하는 제 2 리미터(15)와, 상기 직접 인가된 입력 영상 신호와 상기 제 2 리미터(15)로부터 인출된 출력 신호를 감산하는 제 2 감산회로(16)와 상기 제 2 감산회로(16)의 출력 신호가 공급되는 제 2 고역필터(18), 상기 제 2 고역필터(18)의 출력 신호를 진폭 제한하는 제 3 리미터(19), 상기 제 3 리미터(19)의 출력 신호에 일정한 계수를 곱하여 얻은 신호를 출력하는 제 2 계수 회로(20), 상기 제 2 감산회로(16)에서 인출되는 출력 신호와 상기 제 2 계수회로(20)에서 인출되는 출력 신호를 감산하는 제 3 감산회로(21)를 구비한 신호 처리 회로(17)로서 구성되어, 상기 제 3 감산회로(21)에서 잡음이 저감된 영상 신호를 출력하도록 구성된 것을 특징으로 하는 영상 신호의 잡음 저감 회로.

**청구항 2**

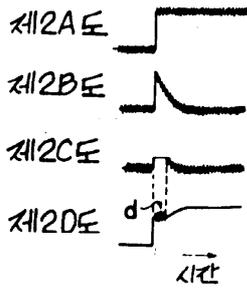
입력 단자(31)에 들어온 입력 신호를 제 1 시간 지연시키는 제 1 지연회로(37)와 상기 제 1 지연회로(37)에서 인출된 출력 신호가 공급되는 제 1 가산회로(32)와, 상기 제 1 가산회로(32)에서 인출된 출력 신호를 인가시켜 제 2 시간 지연시키는데 제 2 지연회로(38)와 상기 직접 인가된 입력 신호와 상기 제 2 지연 회로(38)의 출력 신호를 가산하는 제 2 가산회로(34)와 상기 제 2 가산회로(34)의 출력 신호에 일정한 계수를 곱하여 얻은 신호를 출력하는 계수 회로(35)를 구비하여, 상기 제 2 가산회로(34)의 출력 신호를 출력단자(36)로 출력하는 한편, 상기 계수 회로(35)의 출력신호를 상기 제 1 가산회로(32)를 통해서 상기 제 2 지연회로(38)의 입력단으로 귀환하는 귀환 빗살형 필터에 있어서, 상기 제 2 지연회로(38)의 제 2 지연 시간을 지연할 본래의 값보다도 상기 제 2 지연 회로(38)의 출력단에서부터 입력단에 상기 계수회로(35)를 통해서 이르는 귀환로를 가진 지연 시간분 만큼 적은 값으로 선정함과 동시에, 상기 제 1 지연회로(37)의 제 1 지연시간을 상기 귀환로가 가진 지연 시간에 거의 같은 값으로 한것을 특징으로 하는 귀환 빗살형 필터.

**도면**

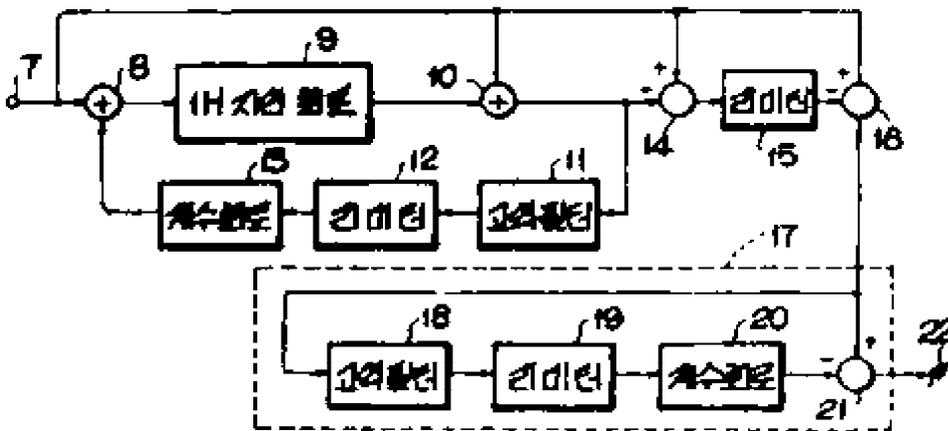
도면1



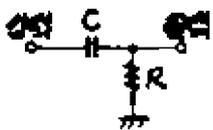
도면2



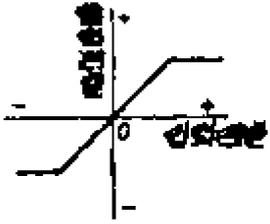
도면3



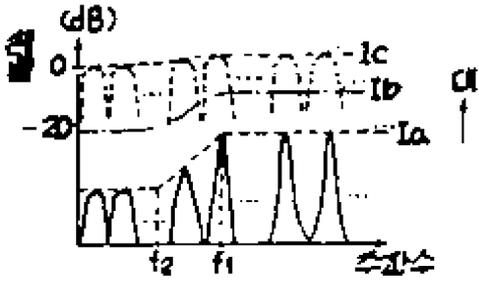
도면4



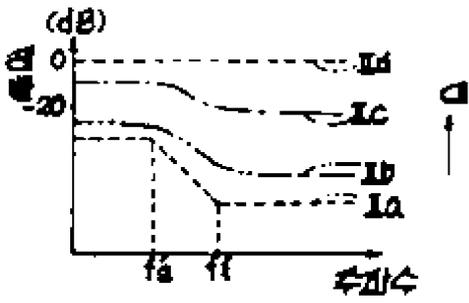
도면5



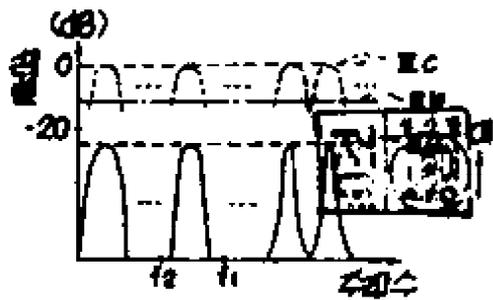
도면6A



도면6B



도면6C



도면7A



도면7B



도면8A



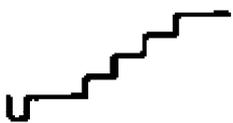
도면8B



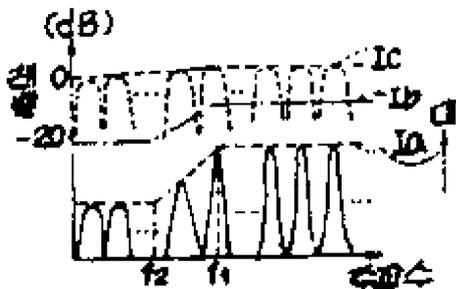
도면9A



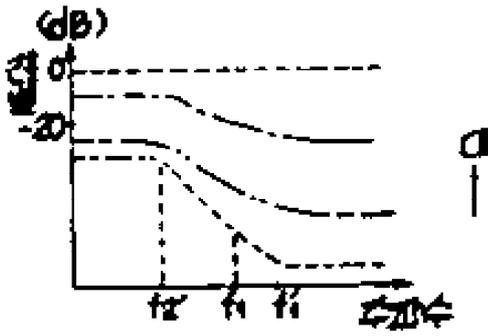
도면9B



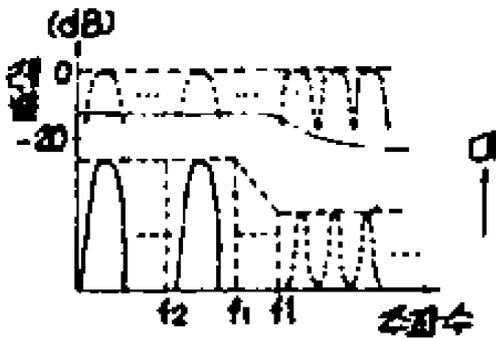
도면10A



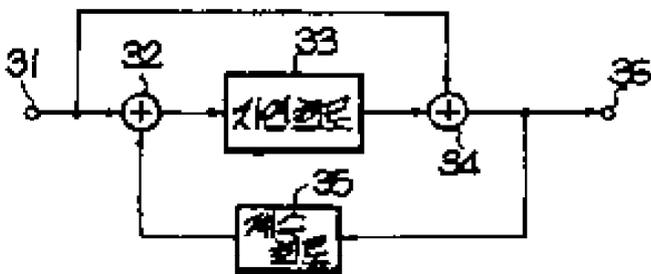
도면 10B



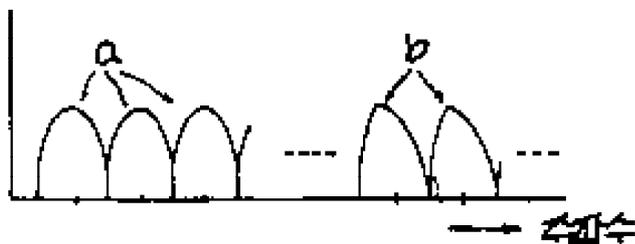
도면 10C



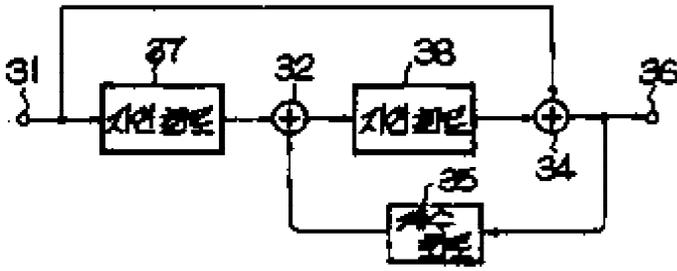
도면 11



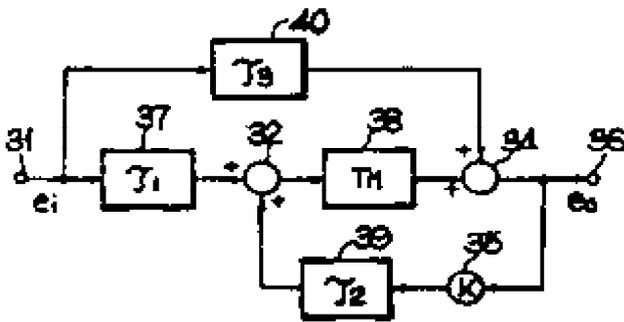
도면 12



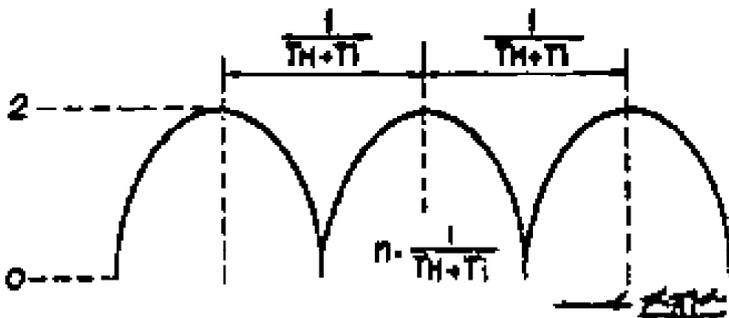
도면 13



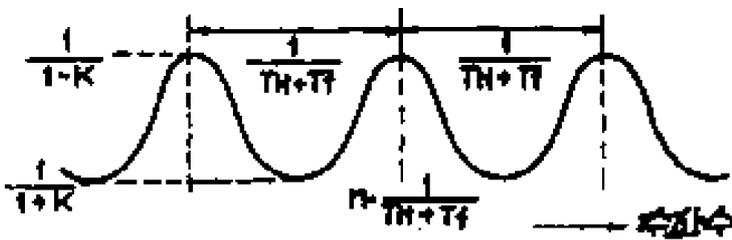
도면 14



도면 15A



도면 15B



도면 15C

