

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.³
H04S 5/00

(45) 공고일자 1983년05월11일
(11) 공고번호 83-000937

(21) 출원번호	특1980-0000965	(65) 공개번호	
(22) 출원일자	1980년03월08일	(43) 공개일자	
(30) 우선권주장	18, 905 1979년03월09일 미국(US)		
(71) 출원인	알 씨 에이 코퍼레이션 에드워드 제이. 노오턴 미합중국, 뉴욕 10020, 뉴욕, 록펠러프라자 30		
(72) 발명자	페트릭 더글라스 그리피스 미합중국, 인디애나, 인디애나폴리스, 노스 던니애비뉴 906		
(74) 대리인	이병호		

심사관 : 백승남 (책자공보 제810호)

(54) 스테레오 음향 합성기(Synthesizer)

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

스테레오 음향 합성기(Synthesizer)

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 원리에 의해 구성된 스테레오 음향 합성기의 계통도.

제2도는 본 발명의 원리에 의해 구성된 스테레오 음향 합성기의 상세한 개요도.

제3도는 제2도의 스테레오 음향 합성기를 사용한 텔레비전 수상기의 전면도.

제4도 및 제5도는 제2도의 스테레오 음향합성기의 응답곡선도.

제6도 및 제7도는 본 발명의 스테레오 음향합성기와 인간음성의 응답곡선도.

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 일반적으로 단일 모노음향원으로부터 분리된 두 음향채널을 형성하는 것에 의한 스테레오 음향을 합성시키는 장치에 관한 것이고, 특히 텔레비전 수상기와 같은 가시표시와 결합되어 사용되는 이러한 합성스테레오 음향장치에 관한 것이다.

오케스트라와 같은 음향원이 모노로 녹음 및 재생될 때, 녹음의 강도 및 칼라는 재생시에 많이 없어진다. 예를들면, 오케스트라가 단일 마이크로폰으로 단일 음향채널에 녹음될 때, 중앙에 위치한 청취자에게는 일정한 간격을 가지고 공간적으로 분리 배치된 라우드 스피커를 통해서 재생된 오케스트라 음향이 그 중간에 있는 라우드 스피커로부터 발생한 음향으로 들리게 된다. 이러한 모노재생은 청취자에게는 입체감을 느끼지 못하게 하는데 이는 오케스트라의 음향을 그중심점의 마이크로폰에 동시에 녹음하고 동일한 방식으로 재생하기 때문이다. 녹음실의 음향특성을 갖게 하는 반사에 의해 발생된 음향이 직접 음향에 의해서 차단되거나 압도되어 없어질 것이기 때문이다.

그러나 오케스트라가 두 개의 분리된 마이크로폰에 의해 두 개의 다른 음향채널로 녹음될때, 녹음실 음향을 갖게 되는 반사음은 없어지지 않는다. 이것은 두 개의 마이크로폰이 다른 음향통로에 의해 도달되는 각각의 직접 음향을 녹음하기 때문이다. 따라서, 한 마이크로폰의 직접 음향은 다른 마이크로폰에 의해 녹음된 반사음을 가질 것이다. 후자의 마이크로폰에서의 직접음향은 앞의 것과 다르기 때문에, 최소의 차단만이 발생할 것이다. 재생시에, 이러한 오케스트라 음향은 반사음을 가진 입체음향으로 들리나 그대신 두 개의 라우드 스피커의 어느 한곳으로 치우치는 수평면상의 위치와 그 위의 위치에 있는 청취자에게는 반사음을 가진 입체음향으로 들리지 않는다. 두 채널 녹음은 녹음실 또는 콘서트홀의 음향특성을 감지하고 그리고 각각의 기구위치 모두를 청취자가 알 수 있는 음향재생을 할 것이다. 1956년 덴마크 국립방송시스템의 에이취, 라우리즌의 보고로서 시작되는, 여러 결과들은 두 채널 스테레오 합성의 감각을 일으키도록 유도되어졌다. 이러한 합성 또는 유사 스테레오 시스템은 단일 모노신호를 일정한 공간으로 분리시켜 스피커에 의한 음향파를 발생시키도록 기도되었다. 라우리즌은 신호 B를 개발하도록 50

내지 150밀리초로 모노신호 A를 지연시켜 이러한 효과를 얻었다. 분리에어폰을 사용하는 청취자는 한 이어폰으로 A+B 신호를 그리고 다른 것으로 A-B 신호를 듣는다. 청취자는 음향의 깨끗하고 명료한 공간적인 효과를 느낀다.

합성스테레오 효과는 두 귀에서 느끼는 간접신호 패턴의 강도 대 시간차와 마찬가지로 강도 대 주파수에 따라 효과적일 수 있다. 이는 실내반사에 의한 방향에 따라 상이한 주파수 성분이 서로 다른 방향으로 부터 돌리게 되므로 재생음향을 더욱 원음에 가까운 확산 음질로 만들도록 하는 효과를 갖게 한다.

실제 스테레오 음은 단일채널재생과는 별개인 독특한 두 개의 음질에 의해 특징된다. 이것의 하나는 음향원의 방향성에 의한 분리이고 두 번째는 재생시키고자하는 '강도' 및 '존재'의 강도이다. 분리감각은 오케스트라의 기구위치와 같은 여러 음향원의 선택적인 위치를 판정할 능력을 청취자에게 주는 바와 같이 설명되어져 왔다. 다른 방법으로 존재감각은 음향이 라우드스피커자체의 재생으로 부터 생기는 것이 아니라 라우드스피커의 약간 뒷쪽이나 사이의 위치로 부터 나타나는 것같이 보이는 느낌이다. 후자의 감각은 청취자에게 녹음위치의 강도, 음향특성 등을 준다. 존재와 방향성 분리를 구별하기 위하여, 존재에 기인하는 '분위기'는 방향성분리가 제외될 때 설명되는 존재로 사용되어져 왔다. 로쉬너와 키트에 의한 실험은 분위기감각이 방향성 분리보다 스테레오 효과가 더 큰 것을 증명한다. 두 채널 스테레오 음향재생은 방향성 분리와 분위기의 특질을 가지고 있다. 그러나, 합성된 스테레오 음향재생은 스테레오 방향성을 재발생시키도록 시도되지는 않았고, 강도 및 존재와 감각 즉, 실제 두 채널 스테레오의 특성만 시도된다. 그러나, 어떤 주파수들의 음향은 한 채널내에서 완전히 재생될 것이고 두 채널의 신호의 진폭변조 또는 위상변조의 결과로서 다른 채널내에서 예리하게 감쇄되기 때문에, 어떤 방향성은 필수적으로 유도된다.

두 채널 스테레오 음향재생시스템이 텔레비전 또는 동작화면과 같은 가시매체와 연합되어 사용될 때, 방향성분리 및 분위기의 두 특질은 시청자가 화면의 부분과 같은 인상을 가지게 만든다. 분위기감각은 녹음스튜디오 또는 위치의 음향특성을 재생시킬 것이며 방향성 감각은 가시영상의 각각의 위치로부터 여러 음향이 나오는 것같이 될 것이다. 부가하여, 존재감각은 라우드스피커의 뒷편위치로 부터 소리가 나는 것처럼 느끼게 하므로 3가지 효과가 발생된다.

가시매체와 결합되어 사용된 합성 스테레오 음향 재생시스템은 두 채널 스테레오로서 실현되는 것과 약간 유사한 효과를 발생시킬 것이다. 주파수기능으로 재생라우드스피커에 인가되는 음향신호의 각각의 진폭 및/또는 위상을 제어하는데 의하여, 분위기감각이 시청자에게 나타날 것이다. 한 경우에서, 합성된 스테레오에 의해 발생된 분위기감각은 두 채널 스테레오에 의해 발생된 그것보다 가시매체에 더욱 적합하다. 왜냐하면, 로 쉬너와 키트 발명에서와 같이, 두 채널 스테레오에 의해 발생된 음향폭이 합성스테레오에 의해 발생된 그것보다 일반적으로 명백히 크기 때문이다. 두 채널 스테레오 음향은 사실상 제한된 영상을 지나는 어떤 음향으로서 관찰되는 가시영상보다 더 넓게 발생될 수 있다 텔레비전 시청자를 비롯한 경사는 이들 뚜렷한 '오프스테이지' 음향이 들리는 음향과 보여지는 화면과 관련이 없기 때문에 시청자를 괴롭히고 결과적으로 혼란을 야기시키는 것을 증명하였다. 이 시청자 혼동은 합성스테레오에서는 좀처럼 발생되지 않는다. 왜냐하면 이것의 재발생된 음향영역이 일반적으로 두 채널 스테레오 시스템의 것보다 좁기 때문이다.

주파수스펙트럼이 두 라우드스피커에 의해 부적당하게 분할될 경우, 합성스테레오 시스템이 시청자의 마음을 교란시키는 분리감각을 발생시키는 것이 가능하다. 상기에 설명된 바와 같이, 합성스테레오 시스템은 재생 라우드스피커에서, 청취가능한 주파수 스펙트럼의 기능으로 음향신호의 각각의 진폭 및 또는 위상을 제어하는데 의해 제안된 효과를 달성한다. 텔레비전 시청자가 시청지역의 좌측면상에 저음을 가지며 우측면상에 고음을 가진 스피커를 포함하는 화면을 보고 듣는다고 가정한다. 두 재생 라우드 스피커는 영상의 중간에서 떨어진 곳에서도 영상의 좌우측에 위치된다. 저음의 대부분의 음압은 350헤르쯔 이하로 집중될 것이고 고음 스피커의 대부분의 음압은 이 주파수 이상에서 발생할 것이다. 주파수 스펙트럼이, 350헤르쯔 이하의 주파수가 우측라우드 스피커에 의해 강세되고 좌측라우드 스피커로 감쇄되고, 350헤르쯔 이상의 주파수는 좌측라우드 스피커에 의해 강세되고 우측 라우드스피커로 감쇄하도록 분할될 경우, 저음은 화면의 우측으로부터 나타날 것이고 고음은 스피커의 영상과 반대인 화면의 좌측으로 부터 나타날 것이다. 이 억제효과는 시청자 및 청취자에게 매우 성가실 것이다.

본 발명의 원리에 의하여, 단일모노 신호로부터 두 개의 보조스펙트럼강도변조신호를 발생시키는 스테레오 음향합성기가 제공된다. 모노신호는 주파수함수로서 모노신호의 강도를 변조시키는 H(S)형의 전달함수회로에 대한 입력신호로서 인가된다. 강도 변조된 H(S) 신호는 재생라우드스피커에 인가되고, 합성 스테레오 시스템의 한 채널을 구성한다.

H(S) 신호는 또한 차동증폭기의 한 입력에 인가된다. 모노신호는 H(S) 신호의 보충인 차동신호를 발생시키도록 차동증폭기의 다른 입력에 인가된다. 차동신호는 합성 스테레오 시스템의 제2채널을 구성하는 제2재생 라우드 스피커에 인가된다.

본 발명의 양호한 실시예에 의하여, 스테레오 음향합성기는 키네스코프의 어떤 측면상에 위치한 재생라우드 스피커와 같이 텔레비전수상기의 음향재생시스템으로 사용된다. 전달함수회로 H(S)는 150헤르쯔 및 4600헤르쯔에서 감소된 신호레벨의 노치(notch)를 형성하는 두 개의 이중 톱니노치필터로 구성된다. 차동증폭기에 의해 발생된 출력신호는 700헤르쯔의 H(S)신호피크에서 보조노치를 가지며 이 노치주파수에서 신호레벨피크를 가진다. 노치주파수 사이에서, 두 라우드 스피커 사이의 공간을 넘어서는 분포되지 않고 그 사이에서 분포되는 음향계를 제공하는 채널신호와 차동채널신호는 사실상 90°의 일정한 위상관계로 된다. 두 출력채널의 진폭대 주파수 응답곡선은 두 응답곡선의 진폭이 동일한 곳에서 라우드 스피커 사이의 주파수에서 유효하게 음향을 집중시키는 교차점을 가진다. 노치주파수는, 더욱 임의로 분포된 다른 음향신호의 분위기효과를 보전하는 동안, 키네스코프상에 음성을 유효하게 집중시키기 위하여, 인간음성의 제2(분절음) 주파수의 중심주파수에서 그리고 인간음성의 피크강도의 주파수에서 각각 두 개의 교차점이 생기도록, 선택된다. 집중하는 제2 주파수는 또한 언어음의 재생상 증가된 음질을 제공한다.

제1도를 참조하면, 본 발명의 원리에 의해 구성된 스테레오음향합성기의 회로도도 도시된다. 도면의 A에 도시된 전형적인 응답곡선을 가지는 신호원으로 부터 발생하는 모노음향신호 M은 입력단자(10)로 부터

전달함수회로(20)와 차동증폭기(40)의 정극성 입력에 인가된다. 전달함수는 H(S)로 표현되고 여기에서 (S)는 라플라스(Laplace) 변환의 가변복소수를 나타낸다. 전달함수회로(20)의 출력은 차동증폭기(40)의 부극성입력에 인가된다.

전달함수 H(S)는 주파수와 같이 변화하는 진폭응답 특성을 가진다. 이것에 의하여 신호의 강도가 그 주파수 스펙트럼 전체에 걸쳐 변조된다. 전달함수회로(20)의 주파수응답은 어느주파수에는 예민하게 감쇄하지만 기타의 주파수에서는 상대적으로 감쇄되지 않는다(또는 증강된다). 따라서 이 스펙트럼강도 변조에 의해서 모노음향신호 M의 입력 스펙트럼의 어떤 부분이 H(S) 출력신호로써 충분히 발생되지 않으므로 이 출력신호 H(S)는 스테레오 합성기의 한 채널로 공급되고 H(S) 채널의 전형적인 응답곡선은 제1도의 B에 도시된다.

스테레오 음향합성기의 제2채널은 차동증폭기(40)의 원래의 모노신호 M에서 전달함수회로(20)의 출력신호를 감산시켜 얻는다. 차동증폭기(40)의 출력에서 발생된 신호 M-H(S)는 이것이 H(S) 신호가 결여한 모노신호 M의 성분을 함유하기 때문에, H(S) 채널의 보조신호이다. M-H(S) 채널의 전형적인 응답곡선이 제1도의 C에 도시된다.

두 채널 H(S)와 M-H(S)는 원래의 모노신호 M의 전체음향스펙트럼을 함께 구성함을 알 수 있다. 이것은 두 채널로 부터 신호를 부가하여 결정될 수 있다.

$$H(S)+[M-H(S)]=M+H(S)-H(S)=M$$

따라서, 원래의 모노신호 M의 전체음향 스펙트럼은 두 채널내에 보존된다. 그러나, 음향계는 두 채널간의 음향계의 변화분포에 기인하여 증가된 분위기를 가진다. 다른 주파수 음향 신호의 강도는 전달함수 H(S)의 스펙트럼강도 변조에 기인하여 두 채널내에 변화비로 재생된다.

더우기, 이것은 감지분위기효과를 발생시키는 스펙트럼강도변조이기 때문에, 두 채널에 의해 발생된 신호의 차동크기만이 스테레오합성에 대해 중요하다. 따라서 차동증폭기(40)의 두 입력극성이 반대일 경우 분위기효과가 얻어질 수 있는 것이다. 이들 입력극성이 반전될 때, 모노신호 M은 전달함수 신호 H(S)로부터 감산되고 차동증폭기(40)에 의해 생성된 신호는 [H(S)-M]이다.

$$1|[H(S)-M]|=|-[H(S)-M]|[-H(S)+M]| [M-H(S)]|$$

로 알 수 있고 그 크기는 앞서 얻어진 결과와 동일하다.

본 발명의 원리에 의해 구성된 스테레오 음향합성기가 제2도에 상세한 개요도로 도시된다. 모노음향신호는 입력단자(100)에 인가된다. 모노신호는 저항(102)에 의해 H(S) 전달함수회로(20)의 입력에 인가된다. 전달함수회로(20)는 두 개의 직렬로 짝을 이룬 노치필터(200 및 220)들로 구성된다. H(S) 함수를 제공하는 회로는 본 출원에서 충분히 묘사되지 않은 여러방법으로 보충될 수 있음을 주지해야 한다. 예를들면 전달함수 H(S)를 제공하는 회로는 트랜지스터화된 병렬 대역 통과 필터와 트랜지스터화된 직렬 대역정지 필터를 사용하여 구성되었다. 그러나, 제2도에 도시된 쌍 T형 노치필터의 사용은, 회로를 임피던스 계수화에 의하여 트랜지스터 또는 다른 능동회로 성분에 대한 필요성이 전달 함수회로에서 제거되는 점이 유리하다.

직렬쌍의 제1쌍 T형 노치필터(200)는 본 실시예에서 150헤르쯔인 예정된 주파수에서 날카로운 감쇄 또는 노치를 가진 응답특성을 나타낸다. 필터(200)는 이것의 입출력간에 진렬 결합된 두 캐패시터(202 및 206)들을 포함하는 제1 통로로 구성된다. 저항(204)은 캐패시터들(202 및 206)의 접합으로부터 기준 전위면(접지)에 결합된다. 필터(200)는 또한 직렬 결합된 두 저항들(208 및 212)을 구성하는 제1통로와 병렬인 제2신호 통로를 포함한다. 캐패시터(210)는 저항들(208 및 212)의 접합으로부터 접지에 결합된다. 캐패시터(202) 및 저항(204)는 저항(102)에 의해 인가된 입력신호에 빠른 위상을 제공하는 미분기로서 작용한다.

저항(208) 및 캐패시터(210)는 그 신호 통로내의 입력신호에 지연된 위상을 제공하는 적분기로서 작용한다. 어떤 주파수에서, 본 경우의 150헤르쯔에서 캐패시터(206)에 의해 인가된 신호는 저항(212)에 의해 인가된 신호보다 180° 앞서고, 신호의 입력 진폭 및 위상은 동일하였으므로, 두 150헤르쯔신호는 캐패시터(206) 및 저항(212)의 접합에서 제거될 것이다.

이 제거는 쌍 T형 필터의 응답곡선의 노치 특성을 발생시킨다.

제2T쌍형 노치 필터(220)는 필터(200)와 유사한 방법으로 구성된다. 제1신호 통로는 필터(200)의 출력으로부터 직렬 결합된 두 캐패시터들(222 및 226)을 구성하는 H(S) 전달함수회로(20)의 출력에 결합된다. 저항(224)은 캐패시터들(222 및 226)의 접합으로부터 접지에 결합된다. 직렬 결합된 저항(228 및 232)들로 구성된 제2통로는 제1통로와 병렬로 결합된다. 캐패시터(230)는 저항들(228 및 232)의 접합으로부터 접지에 결합된다. 이 제2노치 필터(220)는 노치필터(200)와 유사한 형태로 작동하고 본 실시예의 4600헤르쯔에서 노치특성을 발생시킨다.

제2노치필터(220)의 성분치는 제1필터(200)가 부하되는 것을 피하도록 제1노치 필터(200)에 사용된 것보다 크다. 제2노치 필터(220)가 제1노치필터보다 높은 임피던스를 가지도록 두 노치필터를 계수시키는데 의해 버퍼트랜지스터 또는 다른 능동 회로소자에 대한 필요성은 앞서 언급된 바와같이, 전달 함수회로(20)에서 제거된다.

전달 함수회로(20)에 의해 발생된 신호는 결합캐패시터(112)에 의하여 두 차동증폭기들 (40 및 42)의 정극성 입력에 인가된다. 필터캐패시터(114)는 전력증폭기의 두 정극성 입력으로부터 접지에 결합된다. 차동 전력증폭기(40)는 H(S) 전달 함수신호와 모노신호로부터 차동 신호를 발생시키도록 사용된다. 차동증폭기(42)는 H(S)-M 채널의 그것에 H(S)신호 채널의 임피던스를 정합시키도록 사용된다.

차동증폭기(42)는 캐패시터(120) 및 저항(122)의 직렬 접속에 의해 접지에 결합된 부극성입력을 가진다.

궤환 저항(124)은 차동증폭기(42)의 출력으로부터 부극성 입력에 결합된다. 부극성 입력저항(122)에 대한 궤환저항(124)의 비율은 차동증폭기(42)의 이득을 결정한다. 제2도에 도시된 실시예에서, 두 차동증

폭기들(40 및 42)의 이득은 대략동일하다. 차동증폭기(42)는 차동증폭기의 출력으로부터 접지에 캐패시터(128) 및 저항(126)을 직렬접속을 구성하는 부하를 구동시킨다. 차동증폭기H(S) 신호는 캐패시터(130)에 의해 스위치단자(152)에 인가된다.

입력단자(100)에서 모노 음향신호는 저항(102)에 의한 분압기(106) 및 저항(104)의 병렬결합체에 인가된다. 이 병렬 결합체의 반대단부는 접지된다. 분압기(106)의 와이퍼암(wiper arm)은 캐패시터(108) 및 저항(110)의 직렬 접속에 의해 차동증폭기(40)의 부극성 입력에 결합된다. 케환 저항(132)은 차동증폭기(40)의 출력으로부터 부극성 입력단자에 결합된다. 차동증폭기(40)는 차동증폭기(40)의 출력으로부터 접지에 결합된 저항(134) 및 캐패시터(136)의 직렬 접속으로 구성된 부하를 구동시킨다. 차동증폭기(40)의 출력에서 개발된 차동신호 H(S)-M은 캐패시터(140)에 의해 스위치단자에 인가된다.

스위치(150)는 모노 재생이나 또는 합성 스테레오 재생중의 한계를 선택하도록 사용된 쌍극 쌍투 스위치이다. 입력단자(100)에서 모노 음향 신호는 스위치 단자들(156 및 162)에 인가된다. 스위치(154)는 제1 라우드 스피커(170)에 결합되고, 스위치(160)는 제2 라우드 스피커(170)에 결합되고, 스위치(160)는 제2 라우드 스피커(172)에 결합된다. 스위치들이 상부 위치일 때, 스위치 단자(152)에서의 H(S) 신호는 스위치(154)에 의해 라우드 스피커(170)에 인가되고, 스위치 단자(158)에서의 H(S)-M 신호는 스위치(160)에 의해 라우드 스피커(172)에 인가된다. 라우드 스피커는 스위치(150)가 이 위치일 때 합성 스테레오 음향계를 재생시킬 것이다. 스위치들이 하부 위치로 이동될 때, 스위치단자들(156 및 162)에서의 모노 신호는 모노 음향계의 발생을 위해 라우드 스피커에 인가된다.

분압기(106)는 차동 증폭기(40)에 의해 개발된 H(S) M 신호의 노치 깊이를 조정하기 위한 장치를 제공한다. 차동증폭기(40)에 인가된 모노신호는 분압기에 의해 분압기의 와이퍼암 설정으로 결정된 양만큼 감쇄된다. 이 방법으로, 차동증폭기(40)에 의해 H(S) 신호로부터 감산된 차 신호의 진폭이 제어된다. 분압기는 일반적으로 H(S)-M 신호의 노치주파수 700헤르쯔에서 H(S)신호의 그것에 동일한 진폭을 가진 M 신호를 제공하도록 셋팅된다. H(S)-M 신호 노치의 깊이 및 그것이 위치되는 주파수는 또한 H(S)신호의 위상에 의해 결정된다. 이것을 제4도에 도시된 제2도 회로의 응답 곡선으로 도시된다. 직렬 쌍 T형 노치 필터들(200 및 220)에 의해 발생된 H(S) 신호 채널의 강도 또는 진폭은 응답곡선(300)에 의해 주파수 함수로서 도시된다. 이 응답곡선(300)은 150 헤르쯔 및 4600 헤르쯔에서 위치한 노치 특성을 가지는 것을 알 수 있다. H(S)-M 신호 채널의 보조 응답곡선(400)은 H(S) 응답곡선(300)의 진폭이 최대인 주파수, 대략 700헤르쯔에서 노치되는 것을 알 수 있다.

오디오주파수 스펙트럼내의 노치 위치는 스테레오 음향 합성기가 텔레비전 수상기와 같은 가시영상과 관련하여 사용될 때 특히 중요하다. 이것은 노치주파수에서의 음향이 별개의 방향 특성을 가지기 때문이며 이 주파수에서 음향은 한 라우드 스피커에서 완전히 재생되고 다른 곳에서 완전히 감쇄된다. 더우기, 진폭의 교차점 대 주파수 응답곡선들(300 및 400)에서의 음향은 두 라우드 스피커의 중감점에 이 음향을 위치시키도록, 양 채널내에 동일한 강도로서 재생될 것이다. 따라서, 노치의 위치는 오디오 주파수 스펙트럼내의 교차점을 형성시킴으로 노치 위치는 두 라우드 스피커에 관해 집중되어 음향이 발생될 주파수 결정내에 한정된다.

H(S) 신호의 응답곡선(300)이 최대노치깊이의 실제보조 H(S)-M 응답을 발생 시키기 위하여 최대일 때, M 신호로서 위상되어지는 H(S)신호가 바람직하다.

신호의 위상은 제4도의 기준위상이고 모노 신호 M의 주파수 스펙트럼을 통하는 동안 0° 이다. H(S)신호의 위상 응답은 곡선(310)에 의해 표시되고 H(S) 응답곡선(300)의 진폭이 700헤르쯔에서 최대일 때 대략 0° 으로 됨을 알 수 있다. 따라서 M 신호는 H(S)신호의 최대 진폭에 동일한 고정 진폭을 가진 제4도의 기준곡으로 사용되므로, 차동증폭기(40)에 의한 H(S) 및 M신호의 감산은 사실상 최대강도의 노치인 700 헤르쯔에서 H(S)-M 신호의 완전한 제거를 초래한다. 차동증폭기(40)에 의한 두 신호의 상호 제거정도는 상기에 검토된 바와 같이 분압기(106)에 의한 M신호 진폭 조정으로 제어된다.

H(S) 신호 채널의 위상 응답곡선(310)은 H(S) 신호 채널이 150 헤르쯔 및 4600 헤르쯔의 노치 주파수사이에서 M 신호에 관해 선형으로 감소하는 위상각을 가지는 것을 보여준다. 이 노치 주파수들 부근에서, H(S) 신호는 180° 위상 반전된다. H(S)-M 신호 채널은 유사한 형태로 작용하는 단일 위상응답곡선(410)을 유사하게 가지는 것을 알 수 있다. 더우기, 두 채널의 위상 응답곡선들(310 및 410)은 두 신호가 노치 주파수들간에 대략 90° 의 일정한 위상 관계이고 노치주파수에서 순간적으로 위상 내에 있게되거나 또는 위상 밖에 있음을 보여준다.

제4도의 위상 및 진폭 응답곡선은 두 라우드 스피커들(170 및 172)에 의해 발생된 음향이 스테레오 음향 합성기의 감지분위기를 개발시키는 방법을 도시한다. 라우드 스피커 음향신호는 노치 주파수들간에 대체로 일정한 90° 로 위상 관계되므로, 이것은 청취자의 귀에 부가적으로 결합(즉 위상내에 있을 경우)되지도 않을 것이며 서로 제거(즉 180° 위상밖에 있을 경우)되지도 않을 것이다. 대신에 라우드 스피커의 응답은 어떤 주파수에서 음향신호를 보강시키거나 또는 제거시키는 경향이 있는 위상의 감쇄없이, 진폭 응답곡선들(300 및 400)에 의하여 도시된 바와 사실상 같아질 것이다. 따라서, 감지분위기 효과는 음향 주파수 스펙트럼을 지난 라우드 스피커에 의해 발생된 음향 신호진폭의 변화율에 의해 개발됨을 알 수 있다. 두 출력신호의 위상관계는 두 라우드 스피커가 넓게 분리되지 않을 때 즉 텔레비전 키네스코프의 양 측면상에 위치될 때, 그리 중요하지 않다.

더우기, 두 출력신호간의 90° 위상차는 두 라우드 스피커간의 공간을 커버하도록 조정되는 분포음향계를 발생시키는 것으로 알려져왔다. 90° 보다 작은 위상차에서, 분포는 협소하고, 90° 를 초과한 위상각에서 음향계는 두 라우드 스피커의 전체 180° 면을 커버할 때까지의 규격으로 증가된다.

이 현상은 이것의 물리적인 한계를 넘지 않는 가시영상을 통하여 방사되는 음향계로서 무비스크린 또는 텔레비전 키네스코프 같은 스피커간의 전체공간을 차지하는 가시매체와 협동되어 사용 될 때 유리하다.

물론, 두 채널의 음향 신호는 노치 주파수에 정확하게 위상되고 위상 이탈되며, 따라서 이들 주파수에서 서로 강세되거나 또국 제거되는 경향이 있다. 그러나, 한 음향 신호는 노치 주파수에서 항상 완전히 감쇄되므로, 노치주파수에서 실제상으로는 신호 강세 또는 제거는 없다.

M-H(s) 신호의 위상 응답곡선(420)은 앞서의 수학적으로 논증된 점을 도해적으로 설명한다. 즉H(s)-M신호 대신 H(s)-M신호를 발생시키는 차동증폭기(40)의 입력극성반전은 결과적으로 동일한 합성스테레오효과를 초래할 것이다. 예기된 바와 같이, 진폭응답곡선(400)은 양 차동채널신호에 대해 동일하나, 두 신호의 위상은 180° 이상된다.

M-H(s) 위상응답곡선(420)은 M-H(s)신호 및 H(s) 신호가 노치주파수들 간에 대략 90° 로 관련되고 노치주파수에서 순간적으로 동상(同相)되거나 또는 이상되는 것을 보여준다. 두 차동채널위상응답곡선간의 차이는 M-H(s) 신호가 동일한 양으로 H(s) 신호의 위상을 지연시키는 주파수에서, 대략 90° 로 H(s)-M신호가 H(s) 신호를 앞서가는 것이다. 역도 또한 사실이다.

두 라우드스피커들(170 및 172)은 제3도의 진폭응답곡선들(300 및 400)에 상응하는 음향신호를 발생시키므로, 다른 주파수음향은 두개 사이의 어떤 점이나 또는 다른 라우드스피커에서 발생됨을 알 수 있다. 예를들면, H(s)신호 라우드스피커(170)가 청취자의 좌측에 위치하고 H(s)-M 라우드스피커(172)가 우측에 위치될 경우, 50헤르쯔톤의 음은 우측 라우드스피커에서 우선적으로 재생될 것이고, 700 헤르쯔톤의 음은 좌측라우드스피커로부터 재생된다. 이들 두 노치 주파수간의 톤은 좌측 및 우측 라우드 스피터 중간 위치로 부터 발생되고, 이러한 톤은 두 라우드스피커와 동일한 강도로 재생될 것이므로 320헤르쯔의 음은 두 라운드 스피커간의 중간점에서 발생된다. 합성 스테레오 시스템이 교향악단의 음악이나 군중의 목소리와 같은 다수의 다른 주파수 성분은 가지는 음향 신호를 재생시킬 때, 각 주파수 성분이 다른 방향으로부터 동시에 오는 것 같이 보여서 청취자에게 큰 서트를 또는 군중의 실제적 분위기를 가진 일층 현실적인 감각이 부여된다.

앞서 언급한 바와 같이, 본 발명의 스테레오 음향 합성기는 시청자를 위해 가시효과와 더욱 실질적인 원음을 발생시키도록 텔레비전 수상기와 같은 가시매체와 연합하여 사용된다. 제2도의 스테레오 음향합성기를 사용한 텔레비전수상기(180)가 제3도에 도시된다. 텔레비전 키네스코프(182)는 제3도에 도시된 바와 같이, 화면보다 훨씬 커지는 음향계를 방지하도록 키네스코프 측면들에 밀접하게 위치되는 두 라우드스피커들(170 및 172)사이에 중심이 되어야 한다. 더욱 더 중요한 것은 두 음향채널의 다른 주파수신호의 각각의 강도는 앞서 검토된 기본에 대한 음향 및 영상의 방향 전도흔동을 피하도록 응답곡선들(300 및 400)의 교차주파수와 노치의 적절한 선택을 통해 조심스럽게 제어 되어야만 한다.

전달 함수 필터 노치가 음향 스펙트럼의 동일한 강도의 교차점을 어떻게 적절히 위치시키기를 이해하기 위해, 텔레비전 프로그래밍 취재 내용을 살피는 것이 필요하다. 텔레비전 프로그래밍의 대부분은 말하거나 또는 노래하는 각자의 영상을 내포한다. 합성스테레오 시스템은 개개인의 영상의 상대위치결정에 대한방법이 없으므로, 장치는 각자의 영상에 관한 음성위치의 반전 가능성을 배제하도록 방향 등급을 가진 사람음성을 재생시키기 위하여 작동되어서는 안된다.

그러므로, 합성 스테레오 장치는 두 라우드 스피커내의 동일한 강도로서 인간 음성을 재생해야만 하고 따라서, 음성은 화면의 중심에서 나와야 할 것이다. 다른 방법으로, 가시방향성을 내장하지 않았거나 또는 조금만 가진음향은 텔레비전 영상의 여러위치로부터 나오도록 재생될 수 있다. 예를들어, 사무실에서 서로 이야기하는 두 개인을 묘사한 장면을 시청자가 보고있다고 가정하면, 만족할만한 합성스테레오 감각은 두 개인의 음성이 스크린의 중앙에서 발산되고 방송된 영상을 통하여 타자기, 전화기등의 여러배경 잡음이 생길 때 발생할 것이다. 이러한 상태에서, 시청자는 화면의 두 개인이 상대적 위치에 대한 가청 정보를 혼동하여 수신하지 않고 사무실의 감각을 충분히 느낄것이다(모노 재생에 비교할 때).

인간 음성을 화면내에 집중시키기 위해, 가청 주파수 스펙트럼에 관한 언음의 분석을 이해하는 것이 도움이 된다. 제5도는 스테레오 음향합성기의 진폭응답곡선들(300 및 400)의 비교도이고 평균강도대 인간 음성의 주파수응답곡선(500)을 도시한다. 곡선(500)으로 도시된 바와 같이, 인간음성은 350 헤르쯔 부근이 피크인 평균강도를 가진다. 이 주파수 이상에서는 음성력은 급격히 떨어진다. 응답곡선 아래에 저음, 중고음 및 고음 노래소리의 주파수 영역이 도시된다. 이 주파수 영역들은, 집중된 음향 감각을 발생시키기 위하여, 두 음향 채널에 의해 발생된 신호의 진폭이 동일해지는 곳에서 320 헤르쯔인 스테레오 합성기의 교차주파수에 대해 대략 집중됨을 아 수 있다. 더우기, 이 320 헤르쯔교 차주파수는 음성 강도 응답곡선(500)의 피크에 매우 가깝다. 그러므로 여기에 도시된 스테레오 합성기는 대부분이 음성력을 평균하여 인간 음성이 발생하는 주파수 부근에서 집중효과를 발생시킬 것이다. 이것은 320 헤르쯔에서 소정의 교차주파수를 발생시키도록 각각 150 및 700 헤르쯔에서 제1 및 제2 노치를 위치시켜 달성된다.

인간 음성 형성의 또 다른 이해가 제3노치의 주파수 위치를 분석하는데 필요하다. 언어음은 후두를 통하여 폐로부터 공기를 내어뿜는 데 의해 발생된다. 후두는 성문이라 불리는 개구에 의해 분리되는 성대 또는 두겹의 피부를 포함한다. 상대는 음성의 피치를 정하는 고조파 또는 높은 배음을 가지는 기본 주파수에서 진동한다. 성대 고조파의 진폭은 제6(a)도에 도시된 바와 같이, 옥타브당 약 12데시벨의 비율의 주파수로서 감소한다. 성대진동의 피치는 성대를 조절하는 후두의 근육은 이완시키거나 수축시키는 데 의해 노래하거나 말하는동안 변화된다.

성대에 의해 발생된 음성은 음성관을 구성하는 후두와 함께 인두 및 입을 통해 통과한다. 입술에 대한 후두로부터의 음성관은 어떤 주파수를 다른 것 보다 적은 정도로 감쇄시키는 공진성 공동으로 작용한다.

음성관은 포르مان트(formant)주파수 또는 단순히 포르مان트라 불리는 4개 또는 5개의 중요한 공진 주파수를 가진다. 성대 배음(倍音)이 있는 포르مان트에 가까울수록 이것은 음성관을 통해 통과함으로 감쇄되고 입술 사이로부터 나올때 이것은 진폭은 더 크다. 포르مان트 주파수는 말하는 동안 입술, 턱, 혀 및 후두와 같은 음성 교정기의 위치를 변경시키는 것에 의해서 이동된다. 가수 또는 노련한 연설자는 폐의 기압증가의 필요성 없이 보다 큰 진폭 또는 라우드 니스의 음향을 발생시키도록 그의 피치 주파수와 포르مان트주파수를 매우 밀접하게 동시에 이동시키기 위하여 그의 교정기를 변경시켜 이 포르مان트 주파수를 이용할 것이다.

포르مان트 F_1 , F_2 , F_3 등의 주파수 범위로 레벨된다. 개개의 포르مان트의 상대적 중요성은 이상의 증가로서 감소된다.

왜냐하면 고등급의 포르مان트 강도는 지수적으로 감소되기 때문이다. 제1포르مان트 F_1 은 평균 1000헤르쯔 주파수 범위상의 포르مان트 사이의 거리와 250내지 700헤르쯔의 영역을 넘는 남성 연설자에 대해 변화한다. 통상적인 남성용 포르مان트 패턴이 제6(b)도에 도시된다.) 포르مان트 주파수는 음성관 크기의 기능이 기 때문에, 여성은 남성보다 큰 평균 포르مان트 공간과 높은 포르مان트 주파수를 가진다. 성인에 비교된 아이들도 유사한 관계를 가진다.

동일한 음향을 발음하는 두 스피커는 일반적으로 그것의 특정한 음성관 크기에 따라 약간 다른 포르مان트 주파수를 가진다. 그러나, 특정한 상황에서, 자체의 말의 기본 원리에 집착하는 어떤 스피커는 포르مان트 패턴의 철저한 구별에 의해 다른 음향을 발생시키는 것이 항상 기대된다. 따라서, 각각의 이 포르مان트 변화가 한번 동일해지고 고려되면, 어떤 스피커의 말과 음향은 주파수 범위상의 상대적 포르مان트 위치에 의해 동일해질 수 있다. 예를들면, 각각 270 및 2290헤르쯔에 위치한 '히드(heed)'의 제1및 제2포르مان트는 제6(c)도에 도시된 음향 스펙트럼내에서 쉽게 동일해질수 있다.

제1세계의 포르مان트만이 어떤 특정한 음향을 동일하게 하는데 필요하다는 것은 알려져있고 높은 등급의 포르مان트는 개인의 음성특성에 따른 어떤 정보만을 제공한다. F_1 및 F_3 는 모음특질의 주요결정체이나 언어의 명료도의 척도를 결정하는 F_1 및 F_3 에 대한 F_2 의 위치이고, 측정은 일반적으로 음의 명료도로서 참조된다. 이것은 그들이 음성화 되기때문에 즉, 그들이 그 형성을 위해 성대진동에 의존되기 때문에 공통 언어의 우세한 모음 음향이 자음보다 높은 에너지 함유량을 가지는 사실에 기인된다. 조정에 의하여, 일반적으로 모음 음향(즉, /t/및/p/)의 파열로 특징되는 자음 음향은 그들의 형성(모음형 자음/r/, /m/, /n/, /ng/ 및 /l/을 제외한)에 대한 성대 진동이 요구되지 않고, 그래서 모음에 비해 감소된 큰소리로서 발생된다. 평균하여, 비음성화된 자음은 모음 음향보다 20데시벨 약하다. 약한 자음음향을 판별하기 위한 청취자의 능력이 언어의 명료도측정의 중요한 결정요소임은 알려져 있다.

모음 과갈게 자음이 그 자체의 특정한 포르مان트 주파수를 가지는 동안, 자음의 포르مان트는 독립적으로 명료도를 좌우하지는 않는다. 자음의 특질은 언어음향의 '허브(hub)'라 불리는 모음의 제2포르مان트상의 이것의 효과에 의해 특징되는 것으로서 이것이 연합되는 모음 또는 모음들상의 이것의 효과에 의해 결정된다.

일반적으로, 모음 전후의 자음은 연속적인 자음의 허브를 향하거나 또는 선행된 자음의 '케적' F_2 또는 허브로부터 떨어져 모음의 제2포르مان트가 발생하도록 한다. 이것은 그 자음의 동일성에 대한 핵심적인 단서를 주는 자음 전후의 모음의 제2포르مان트의 변화동작이다.

그러므로, 본 발명의 스테레오 음향합성기가 집중되고 명확하게 명료한 언어 음향을 제공할 경우, 언어 음의 포르مان트주파수는 두 라우드 스피커 채널내의 동일한 강도로 제공되는 것이 바람직하다는 것을 알 수 있다. 제7도는 700헤르쯔에서의 중간 노치위치 및 4600헤르쯔에서의 상부노치주파수의 위치가 대략 1680헤르쯔에서 동일한 라우드 스피커신호 진폭의 교차를 제공하는 것을 도시한다.

이들 라우드 스피커 채널 응답곡선 아래에 열개의 대부분 공통 모음 음향에 대한 제1세 르مان트의 위치가 구획된다. 도시된 포르مان트 주파수들은 남성, 여성 및 아이들에 대한 평균 값이다, 560헤르쯔의 중간 값으로 270헤르쯔내지 1050헤르쯔의 제1포르مان트 값 영역을 화살표에 의해 설계된다. 두 라우드 스피커 채널의 응답곡선이 이 중간 값에서 대략 12데시벨의 강도 차이를 가질지라도, 320헤르쯔에서의 낮은 교차 주파수는 인간음성의 피치주파수와 인간 음성의 강도 분포 및 제1포르مان트주파수의 영역들 사이에 구성됨을 기억해야만 한다.

피치 주파수는 일반적으로 저음을 위해 90헤르쯔로 상하하는 제1포르مان트 주파수보다 낮기 때문에 음성 강도 곡선(500)이 중간 주파수에서 평균 피치 및 제1포르مان트 주파수를 피크로 해야되는 것은 놀라운 일 이 아니다. 320헤르쯔의 낮은 교차 주파수는 인간음성의 피치주파수와 인간 음성의 강도 분포 및 제1포르مان트주파수의 영역들 사이에 구성됨을 기억해야만 한다.

피치 주파수는 일반적으로 저음을 위해 90헤르쯔로 강하하는 제1포르مان트 주파수보다 낮기 때문에 음성 강도 곡선(500)이 중간 주파수에서 평균 피치 및 제1포르مان트 주파수를 피크로 해야되는 것은 놀라운 일 이 아니다. 320헤르쯔의 낮은 교차 주파수는 음성 강도 응답곡선(500)의 피크에 밀접하게 관련되기 때문에 만족스럽다.

제7도는 850헤르쯔에서 3200헤르쯔로 분포되는 제2포르مان트 주파수와 1680헤르쯔에서 3500헤르쯔변하는 제3포르مان트 주파수를 도시한다. 제2포르مان트 진폭은 제1포르مان트의 평균 이하인 평균 12데시벨이고, 제3포르مان트는 제1포르مان트의 그것이하이고 26데시벨 이상의 평균진폭을 가진다. 제2 및 제3포르مان트에 대한 중간 주파수는 각각 화살표 F_2 및 F_3 로 표시된다. 두 라우드 스피커의 강도 레벨은 제3포르مان트 F_3 의 중간값에서 대략 5데시벨 떨어지고 중요한 허브포르مان트 F_3 의 중간값은 두 라우드 스피커채널의 동일한 강도 교차점에서 거의 정확함을 알 수 있다. 따라서, 제5포르مان트는 평균하여 양 스피커에 의해 동일한 강도로 발생할 것이다. 그렇게 재생된 음성 음향은 텔레비전 영상에 관해 집중될 것이고 명료성이 나 아질 것이다.

앞서의 사무실에서 두 스피커의 실시예를 다시보면, 상술된 점에서 본 발명의 스테레오 음향합성기는 스피커의 음성이 텔레비전 영상의 중앙에서 나오는 효과를 발생시키는 것을 알 수 있다. 사무실 환경에서 일어나는 배경 잡음은 대략 30헤르쯔에서 16000헤르쯔로 분포되는 음향 스펙트럼상에 명료하게 임의로 분포된다. 이 배경음향은 방송된 영상을 통하는 동안 사무실 음향이 발생하는 것으로서 별개의 분위기 효과를 만들도록 제4도의 응답속선들(300 및 400)에 의한 변화 비율로 라우드 스피커에 의해 재생될 것이다. 유쾌한 시청은 단지 외부 관측자 대신에, 사무실 부분의 증가된 화면 감각을 텔레비전 시청자가 획득하므로, 증가된다.

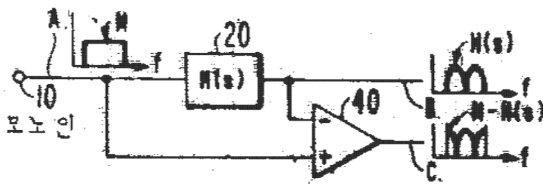
(57) 청구의 범위

청구항 1

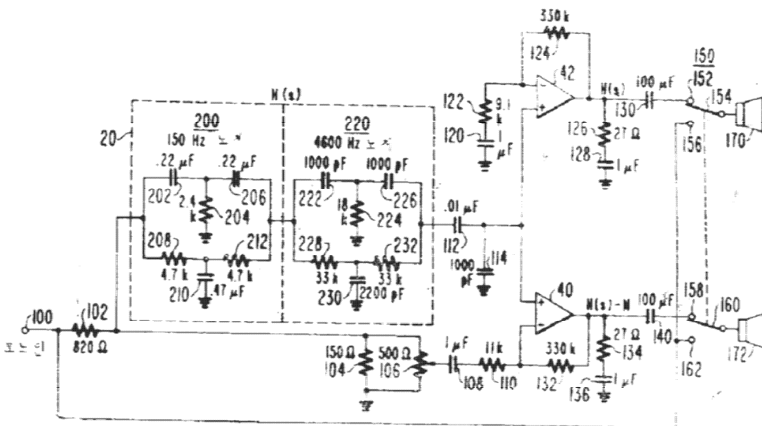
모노음향신호원과, 상기 모노음향신호(M)에 응답하는 전달함수회로(20)로 구비시켜서 모노음향신호가 그에 의하여 점유된 가청주파수 범위내에서 최대 및 최소의 감소치를 교대로 갖는 제1(150Hz), 제2(700Hz) 및 3(4600Hz)의 연속적으로 일정하게 분포된 주파수를 나타내는 진폭대 주파수 특성과 상기 가청 주파수 이상의 주파수에 의한 위상 변이를 나타내는 위상대 주파수 특성을 갖게한 모노 입력 신호로부터 스테레오 신호를 합성하는 스테레오 음향합성기에 있어서, 제1입력(+)과 제2입력(-)을 갖는 차동회로(40)와, 상기 제1입력에 상기 위상 및 강도 변조신호를 인가시키기 위한 캐패시터(112, 114)와, 상기 제2입력에 상기 신호원으로부터의 상기 모노음향신호를 인가시키는 저항(104), 분압용저항(106), 커패시터(108), 저항(110)과, 상기 위상 및 강도 변조신호에 응답하는 제1의 차동증폭기(42), 제1의 라우드스피커(170)와, 상기 차동회로의 출력에 반응하는 제2의 라우드 스피커(172)를 포함하는 것을 특징으로하는 스테레오 음향 합성기.

도면

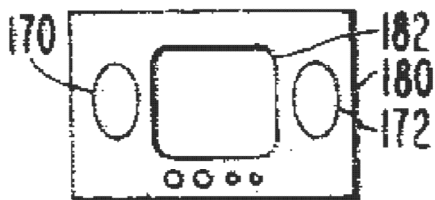
도면1



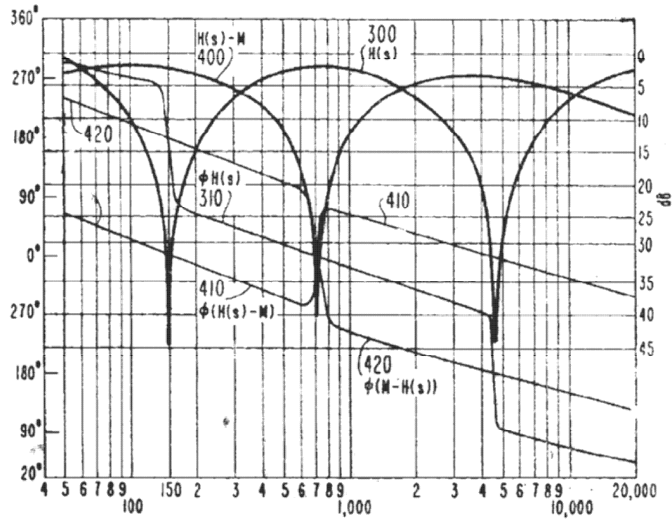
도면2



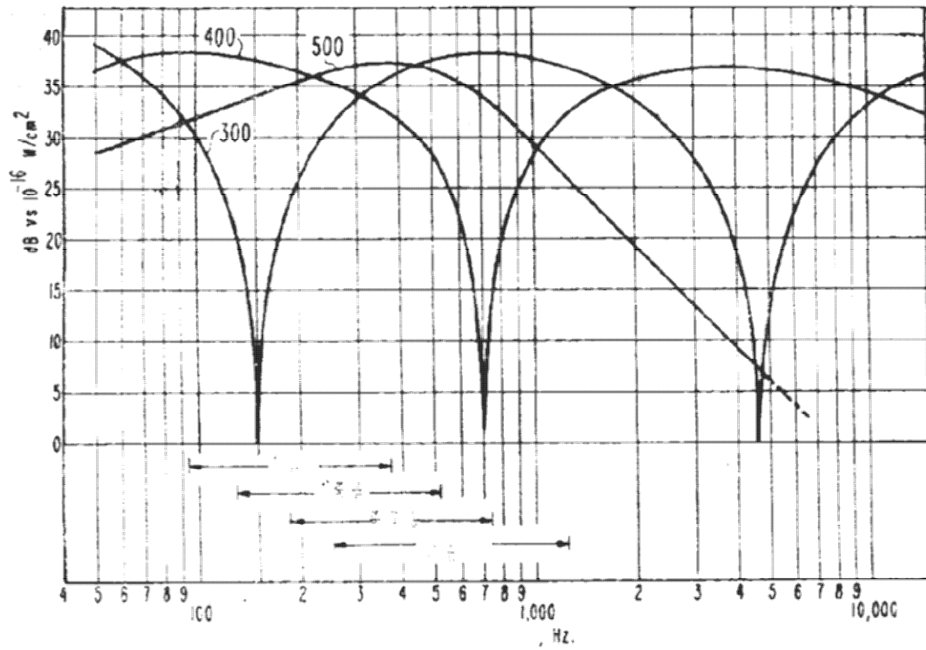
도면3



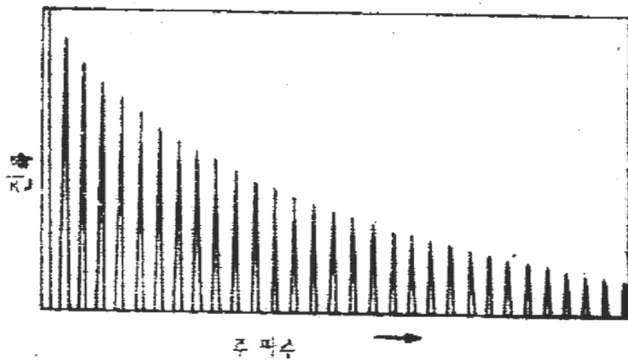
도면4



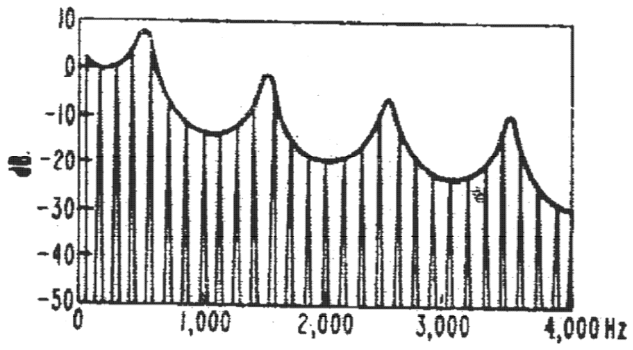
도면5



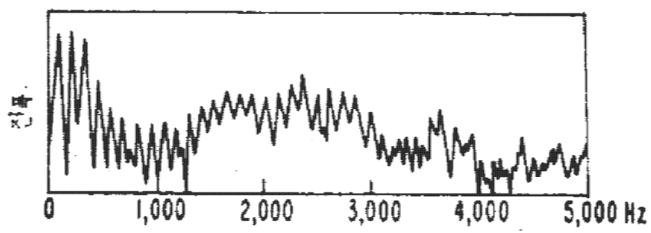
도면6-a



도면6-b



도면6-c



도면7

