(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.[6]
H04R 9/00

(45) 공고일자 2004년12월10일
(11) 등록번호 10-0451481
(24) 등록일자 2004년09월23일

(21) 출원번호 10-1997-0060285
(22) 출원일자 1997년11월15일

(65) 공개번호 10-1998-0042470
(43) 공개일자 1998년08월17일

(30) 우선권주장 96-309415 1996년11월20일 일본(JP)

(73) 특허권자 스타 마이크로닉스 컴퍼니 리미티드
일본국 시즈오카켄 422 시즈오카시 나카요시다 20-10

(72) 발명자 다지마 가즈시게
일본국 시즈오까켄 시즈오까시 나카요시다 20 - 10 스타 세미쓰 가부시키가이샤 내

이마호리 요시오
일본국 시즈오까켄 시즈오까시 나카요시다 20 - 10 스타 세미쓰 가부시키가이샤 내

소네 다카히로
일본국 시즈오까켄 시즈오까시 나카요시다 20 - 10 스타 세미쓰 가부시키가이샤 내

후시미 이사오
일본국 시즈오까켄 시즈오까시 나카요시다 20 - 10 스타 세미쓰 가부시키가이샤 내

(74) 대리인 김기종
강명환
최재철

심사관 : 나용수

(54) 전자음향변환기

요약

본 발명은 리플로우(reflow) 납땜 처리에 의한 음향 성능의 악화를 방지한 전자 음향 변환기를 제공한다. 이 전자 음향 변환기는 자석이 지닌 리플로우 납땜 처리 온도에서의 불가역 감자(demagnetization)에 의한 감자성과, 지지 부재가 지닌 리플로우 납땜 처리 온도에서의 수축성에 의하여, 자석의 감자에 의한 공명판의 최저 공진 주파수(Fo)의 저하와 지지 부재의 열 수축에 의한 공명판의 최저 공진 주파수(Fo)의 상승을 상쇄시킴으로써, 공명판의 최저 공진 주파수(Fo)의 변화를 억제하여 음향 성능의 안정화를 도모할 수 있다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 전자 음향 변환기의 한 실시 형태를 나타내는 일부를 도려내어 나타낸 평면도이다.
도 2는 도 1에 도시한 전자 음향 변환기의 저면도이다.
도 3은 도 2에 도시한 전자 음향 변환기의 III-III선 단면도이다.
도 4는 도 2에 도시한 전자 음향 변환기의 IV-IV선 단면도이다.
도 5는 본 발명에 관한 전자 음향 변환기의 리플로우 납땜 처리 전후의 총 자속 변동에 의한 최저 공진 주파수의 변동 특성을 나타낸 도면이다.
도 6은 본 발명의 전자 음향 변환기에 있어서의 리플로우 납땜 처리 전후의 열 감자률을 나타낸 도면이다.
도 7은 본 발명의 전자 음향 변환기에 있어서의 리플로우 납땜 처리 전후의 공기틈 변동에 의한 최저 공진 주파수의 변동 특성을 나타낸 도면이다.
도 8은 본 발명의 전자 음향 변환기에 있어서의 리플로우 남땜 처리 전후의 공기틈 변동 특성을 나타낸 도면이다.
도 9는 본 발명에 관한 전자 음향 변환기에 있어서의 리플로우 납땜 처리 전후의 총 자속 변동에 의한 최저 공진 주파수의 변동과 공기틈 변동에 의한 최저 공진 주파수의 변동과의 상승효과를 나타낸 도면이다.
도 10은 본 발명에 관한 전자 음향 변환기에 있어서의 리플로우 납땜 처리 전후의 총 자속 변동에 의한 최저 공진 주파수의 변동과 공기틈 변동에 의한 최저 공진 주파수의 변동과의 상승효과를 나타낸 도면이다.
도 11은 종래의 전자 음향 변환기에 있어서의 리플로우 남땜 처리 전후의 총 자속 변동에 의한 최저 공진 주파수의 변동 특성과 공기틈 변동에 의한 최저 공진 주파수의 변동 특성을 나타낸 도면이다.
도 12는 종래의 전자 음향 변환기에 있어서의 리플로우 납땜 처리 전후의 총 자속 변동에 의한 최저 공진 주파수의 변동 특성과 공기틈 변동에 의한 최저 공진 주파수의 변동 특성을 도시한 도면이다.
도 13은 종래의 전자 음향 변환기를 나타낸 종단면도이다.
도 14는 도 13의 전자 음향 변환기의 저면도이다.
도 15는 리플로우 남땜 처리 온도의 윤곽을 나타낸 도면이다.
도 16은 종래의 전자 음향 변환기에 있어서의 리플로우 남땜 처리 전의 음압(音仕)의 주파수 특성을 나타낸 도면이다.
도 17은 종래의 전자 음향 변환기에 있어서의 리플로우 납땜 처리 후의 음압의 주파수 특성을 나타낸 도면이다.
도 18은 종래의 전자 음향 변환기에 있어서의 리플로우 납땜 처리 전의 전류의 주파수 특성을 나타낸 도면이다.
도 19는 종래의 전자 음향 변환기에 있어서의 리플로우 남땜 처리 후의 전류의 주파수 특성을 도시한 도면이다
도 20은 전자 음향 변환기에 사용하는 지지 부재의 어닐링(annealing) 처리에 의한 열 수축률을 나타낸 도면이다.
도 21은 전자 음향 변환기에 있어서의 리플로우 남땜 처리 후의 공기틈의 변동을 나타낸 도면이다.
* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명
2 : 외장 케이스 4, 6 : 케이스 부품
8 : 케이스 10 : 자석
12, 14 : 리이드 단자 16 : 철심
18 : 코일 20 : 지지 부재
22 : 공명판 24 : 공기틈
28 : 공명실 30 : 방음 구멍
Fo : 공명판의 최저 공진 주파수

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 전기 신호를 전자 변환에 의하여 음향으로 변환하는 음향기(sounder)등에 사용되는 전자 음향 변환기에 관한 것이다.
도 13 및 도 14는 종래의 전자 음향 변환기를 도시하고 있다. 이 전자 음향 변환기는 합성 수지로 형성된 외장 케이스(100)의 내부에 비자성 금속 등으로 된 지지 부재(102)가 고정되고, 그 상부에는 자성 재료 판으로 된 공명판(104)이 설치 되어 있다. 공명판(104)에는 자석 부품(106)이 부착되어 있다. 이 공명판(104)의 윗면쪽에는 외장 케이스(100)에 의하여 공명실(108)이 형성되고, 이 공명실(108)은 외장 케이스(100)에 개구되어 있는 방음 구멍(110)으로써 바깥 공기에 개방되어 있다. 공명판(104)의 배면측에는 베이스(112) 및 프린트 기판(114)이 설치되고, 이들 베이스(112) 및 프린트 기판(114)에 의하여 외장 케이스(100)의 배면측이 폐색되어 있다. 베이스(112)의 중앙에는 철심(116)이 부착되고, 그 주위에는 코일(118)이 감겨져 있음과 동시에, 이 코일(118)의 주위에는 간격을 두고 자석(120)이 설치되어 있다. 철심(116)의 꼭대기 부분과 공명판(104)과의 사이에는 공기틈(122)이 형성되어 있으며, 철심(116)에 감겨져 있는 코일(118)의 말단은 단자 핀(124, 126)의 기부에 납땜으로 접속되어 있다. 각 단자 핀(124, 126)은 그 기부를 프린트 기판(114)에 클램핑에 의하여 고정되어 있다.
그런데, 이와 같은 전자 음향 변환기는 음향 발생을 필요로 하는 각종 전자 기기의 프린트 기판 등에 리플로우 납땜 처리에 의하여 전기적으로 접속되기 때문에 그 납땜시에 가열된다. 그리하여, 이 열처리에 의한 열적 악화로부터 전자 음향 변환기를 방호하기 위해서, 그 구성 부품의 내열성을 높이고, 음향 성능의 악화를 방지하는 대책이 세워진다. 그

러나, 내열성 부품은 전자 음향 변환기의 제조 비용을 높이는 원인이 된다.
전자 음향 변환기의 내열성을 높이는 대책으로서는 자기 회로 특성에 가장 큰 영향을 미치는 자석(120)이나 지지 부재(102)의 내열성이 문제가 된다. 특히, 지지 부재(102)의 열적 변형은 공명판(104)과 철심(116) 사이의 공기틈(122)의 폭 에 영향을 주기 때문에, 지지부재(102)의 내열성은 공기통(122)을 일정하게 유지하기 위해서는 필요불가결하다.
그리고 자석(120)은 음향기의 동작온도인 80℃정도에서는 가역 감자 (demagnetization)는 발생하지만, 불가역 감자는 발생하지 않기 때문에, 자력의 상온 복귀가 가능하다. 그러나, 리플로우 납땜 처리시의 온도는 200℃ 250℃로 높고, 이와 같은 열을 받으면 불가역 감자가 발생하여, 상온 복귀 후에는 5 30% 정도의 감자가 발생한다. 그 정도는 자석(120)을 구성하는 재질에 따라 커다란 차이가 있다는 것은 주지하는 바이나, 일반적으로 감자가 작은 것에서는 값이 비싸진다. 요컨대, 내열성이 양호한 것일수록 비용이 비싸지는 경향이 있다.
도 15는 리플로우 납땜 온도의 윤곽의 한 예를 도시한 것이다. 이러한 경우, 측정 온도는 표준 기판상의 중앙의 온도이지만 이와 같은 윤곽으로부터 명백한 바와 같이 기판에 실제로 장착되는 전자 음향 변환기는 상당한 가열을 받게 되어 자석(120)의 감자를 무시할 수 없다.
이와 같은 감자가 발생하면 공명판(104)과 철심(116) 간의 자기 결합력이 저하하여 전자 음향 변환기의 음향 성능이 변화하게 된다. 도 16은 리플로우 납땜 처리 전의 음압의 주파수 특성(음향 특성), 도 17은 리플로우 남땜 처리 후의 음압의 주파수 특성(음향 특성), 도 18은 리플로우 처리 전의 전류의 주파수 특성을 나타내고 있으며, 도 19는 리플로우 처리 후의 전류의 주파수 특성을 나타내고 있다. 즉, 리플로우 납땜 처리로 가열된 전자 음향 변환기에서는 공명판(104)의 최저 공진 주파수(Fo)가 저하하고, 음압 레벨도 저하하여, 음향 특성이 악화된다.
그런데, 지지 부재(102)는 비자성 금속이나 수지 등으로 형성된다. 이와 같은 재료로 형성되어 있는 지지부재(102)는 80℃정도의 온도에서는 재질이 갖는 선팽창 계수에 따라서 신장이 발생하지만, 상온에서 원래 치수로 수축한다. 그러나, 리플로우 납땜 처리 온도에서는 수지로 형성된 지지 부재(102)는 어닐링 효과 또는 열 악화에 의하여 치수 수축이 발생한다. LCP 재료의 수축률을 도 20에 도시하였다. 그 정도는 재질에 따라 큰 차이가 있으며, 일반적으로 열 수축률이 낮은 것은 가격이 비싸다.
그리고, 지지부재(102)가 리플로우 납땜 처리의 가열에 의하여 수축하면 그만큼 철심(116)과 공명판(104) 사이의 공기틈(122)이 좁아지게 되고, 그만큼 공명판(104)과 철심(116) 간의 자기 결합력이 증가하게 된다. 표 1은 지지 부재(102)의 재질과 공기틈 변화의 관계를 나타내고 있으며, 도 21은 리플로우 납땜 처리에 따른 공기틈 변동을 도시하고 있다.
[표 1]

리플로우 전후의 공기틈 변화조사

공기틈(㎛)

기종	성형재료명	초기	리플로우 후	변화량	공기틈	
A	벡트라 (VECTRA)	191	191	0		
		192	192	0		
		193	193	0		
		191	191	0	AVE.	0.0
		188	188	0	δ n-1	-
	XREC	189	186	-3		
		188	187	-1		
		192	192	0		
		187	184	-3	AVE.	-2.0
		186	183	-3	δ n-1	1.41
	아모델 (AMODEL)	190	188	-2		
		190	189	-1		
		195	193	-2		
		189	186	-3	AVE.	-2.2
		193	190	-3	δ n-1	0.84
B	벡트라 (VECTRA)	163	160	-3		
		155	150	-5		
		133	114	-19		
		152	154	2	AVE.	-5.8
		164	160	- 4	δ n-1	7.78

이와 같은 리플로우 처리 온도에 의한 악영향을 회피하기 위하여, 자석(120)으로 불가역성 감자률이 낮은 자석, 지지부재(102)로 수축률이 낮은 수지 또는 금속 등을 사용하는 것이 행해져 왔다. 그 결과, 전자 음향 변환기의 부품 비용이 비싸진다고 하는 문제가 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그래서, 본 발명은 리플로우 납땜처리에 의한 음향성능의 열악화를 방지한 전자 음향 변환기를 제공하는 것을 목적으로 한다.

본 발명은 상기 목적을 달성하기 위하여, 도 1 도 12에 예시한 바와 같이 자석(10)이 지닌 리플로우 납땜 처리 온도에서의 불가역 감자에 의한 감자성과, 지지 부재(20)가 지닌 리플로우 납땜 처리 온도에서의 수축성에 의하여, 자석(10)의 감자에 의한 공명판(共鳴板)(22)의 최저 공진 주파수(Fo)의 저하와 지지 부재(20)의 열수축에 의한 공명판(22)의 최저 공진 주파수(Fo)의 상승을 상쇄시킴으로써, 공명판(22)의 최저 공진 주파수(Fo)의 변화를 억제하여 음향 성능의 안정화를 도모한 것이다.

청구항 1에 기재한 전자 음향 변환기는 코일(18)이 감겨진 철심(16)과, 이 철심이 발생시킨 진동 자계를 받아서 진동하는 공명판(22)과, 이 공명판을 상기 철심과의 사이에 공기틈(24)을 마련하여 지지하는 지지부재(20)와, 이 지지부재의 안쪽에 설치되어서 공명판에 자계를 작용시키는 자석(10)을 구비하고, 코일(18)에 가하여지는 전기 신호를 진동 자계로 변환하여 공명판에 작용시킴으로써 음향으로 변환하는 전자 음향 변환기로서, 자석은 리플로우 납땜 처리 온도에서 불가역 감자를 나타내는 자석재료로 형성하는 한편, 지지 부재는 리플로우 남땜 처리 온도에서 수축하는 재료로 형성한 것을 특징으로 한다. 이와 같이 구성함으로써, 자석의 감자에 의한 공명판의 최저 공진 주파수(Fo)의 저하와 지지 부재의 열 수축에 의한 공명판의 최저 공진 주파수(Fo)의 상승을 상쇄시킬 수 있어, 공명판의 최저 공진 주파수(Fo)의 변화를 억제하여 음향 성능의 안정화를 도모한 것이다.

청구항 2에 기재한 전자 음향 변환기는 자석이 사마륨 코발트계 자석, 또는 네오디뮴계 자석으로 형성되어 있음을 특징으로 한다. 이와 같은 자석재료를 자석 으로 사용함으로써, 리플로우 남땜 처리 온도에 의한 열로 발생하는 불가역 감자가지지 부재의 열수축과 평형하다.

또, 청구항 3에 기재한 전자 음향 변환기는 지지 부재가 합성 수지로 형성된 것을 특징으로 한다. 이와 같은 수지 재료를 지지 부재에 사용함에 따라 리플로우 납땜 처리 온도에 의한 열 수축이 자석의 감자와 평형하다.

그리고, 청구항 4에 기재한 전자 음향 변환기는 리플로우 남땜 처리 온도가 200 250℃임을 특징으로 한다. 통상의 리플로우 남땜 처리 온도가 200 250℃이며, 이 정도의 온도에 대응하여 자석의 감자에 의한 공명판의 최저 공진 주파수(Fo)의 저하와 지지부재의 열수축에 의한 공명판의 최저 공진 주파수(Fo)의 상승을 상쇄시킬 수 있으며, 공명판의 최저 공진 주파수(Fo)의 변화를 억제할 수 있다.

더욱이 본 발명의 목적, 특색, 이익 등은 다음의 실시형태 및 실시예에 있어서의 상세한 설명 및 도면에 참작에 의하여 한층 명확하게 될 것이다.

이하, 본 발명을 도면에 나타낸 실시형태를 참조하여 상세히 설명한다.

도 1 도 4는 본 발명의 전자 음향 변환기의 한 실시형태를 도시하고 있으며, 도 1은 일부를 잘라내어 도시한 전자 음향 변환기의 평면도, 도 2는 그 배면도, 도 3은 도 2의 III-III선 단면도, 도 4는 IV-IV선 단면도이다.

외장 케이스(2)는 구형을 이루는 2개의 케이스 부품(4, 6)으로 구성되며, 모두 합성 수지의 성형체로서 양자는 초음파 용착(溶着) 등으로 일체로 고정되어 있다. 케이스 부품(4)은 여러 가지 성형 방법에 의하여 형성되지만, 예컨대 리드 프 레임(lead frame) 위에 베이스 부재로서 구성된다. 이 실시형태에서는, 베이스부재로서 케이스부품(4)이 형성되어 있으며, 베이스(8), 자석(10) 및 리이드 단자(12, 14)가 삽입, 형성되어 있다.

베이스(8)는 자성 재료로 된 금석판으로서 평판형이다. 이 베이스(8)의 중앙에는 기둥꼴의 철심(16)이 일체로 세워져 설치되어 있으며, 그 주위에는 코일(18)이 감겨져 있다. 이 코일(18)을 포위하도록 하여, 링 형상의 자석(10)이 설치되어 있다. 이 자석(10)의 밑면은 베이스(8)의 표면에 밀착시켜져 있다. 또, 코일(18)의 말단은 리이드 단자(12, 14)에 납땜 등에 의하여 전기적으로 접속되어 있다. 리이드 단자(12, 14) 사이에 전기 신호가 가하여지면 그 전기 신호에 따라서 코일(18)에 여자 전류가 흐르고, 그 결과 철심(16)에는 전기 신호가 지닌 주파수에 따른 진동 자계가 발생한다.

또, 철심(16)과 자석(10)은 동심원 형상으로 있으며, 자석(10)의 위치 결정은 케이스 부품(4)의 안쪽에 형성된 지지 부재(20)에 의하여 이루어져 있다. 이 지지 부재(20)는 케이스 부품(4)과 별도의 부재로 구성하여도 좋으나, 이 실시형태에서는 케이스 부품(4)과 일체로 형성되어 있다. 따라서, 지지 부재(20)도 케이스 부품(4)과 동일한 합성수지로 구성되어 있다. 케이스 부품(4)과 별도의 부재로 지지 부재(20)를 구성하는 경우에는 케이스 부품(4)과 다른 수지 재료의 선택이 가능하며, 그 경우에도 삽입, 형성에 의하여 케이스 부품(4)과의 일체화가 가능하다.

그리고 지지 부재(20)의 상부에는 공명판(22)이 설치되어 있다. 공명판(22)은 진동 부재로서 철심(16)으로부터의 자기에 반응시키기 위하여 자성 재료로 구성 된다. 이 공명판(22)과 철심(16)과의 사이에는 공기틈(24)이 형성되어 있고, 이 공기틈(24)의 폭은 지지 부재(20)의 높이와 철심(16)의 높이의 상대값에 의하여 결정되며, 철심(16)의 높이보다 지지 부재(20)의 높이를 크게 함으로써 회망하는 폭을 지닌 공기틈(24)이 형성된다.

이와 같은 공기틈(24)을 통하여 철심(16)으로부터의 진동 자계가 공명판(22)에 작용하지만 공명판(22)에는 공명판(22)과 폐자로를 이루는 자석(10)으로부터의 자계가 작용하고 있기 때문에, 공명판(22)은 진동 자계에 의하여 상하 방향으로 진동한다. 이 진동 질량을 증강하는 수단으로서, 공명판(22)에는 그 중앙부에 자기 부품(26)이 부착되어 있다.

그리고, 공명판(22)의 상면측에는 케이스 부품(6)으로써 공명 공간인 공명실(28)이 형성되어 있다. 이 공명실(28)은 케이스 부품(6)에 형성된 방음 구멍(30)에 의하여 바깥 공기에 개방되어 있다. 공명판(22)의 진동에 의하여 발생하는 음향은 공명실(28)로 공명하여, 주로 방음구멍(30)으로부터 외부로 방출된다.

이와 같은 전자 음향 변환기에 있어서 자석(10)은 200℃ 250℃ 정도의 리플로우 남땜 처리 온도에서 불가역 감자를 나타내는 자석 재료로 형성된다. 그 한 예를 열거하면 다음과 같다.

ⅰ. 등방성 사마륨 코발트 소결 1-5계
ⅱ. 등방성 사마륨 코발트 소결 2-17계
ⅲ. 네오디뮴계 본드
ⅳ. 사마륨계 본드

이와 같은 전자 음향 변환기에 있어서 지지 부재(20)는 200℃ 250℃ 정도의 리플로우 납땜 처리 온도에서 수축하는 합성 수지로 형성된다. 즉, 이 실시 형태에서는 베이스 부재인 케이스 부품(4)과 일체이기 때문에 외장 케이스(2) 자체가 이러한 종류의 합성 수지로 형성된다. 그 합성 수지의 한 예를 열거하면 다음과 같다.
a. LCP-1, 벡트라 E130i
b. LCP-2, 벡트라 E130i
b. 나일론 6T, 알런(ARLEN) 230
c. PPS, C-100HG
이와 같은 재질로 형성되는 자석(10)과 지지 부재(20)의 재질은 임의로 조합할 수 있으나, 공명판(22)의 최저 공진 주파수(Fo)의 변동을 억제하기에 가장 적합한 조합이 가능하다.
이와 같은 구성으로 하면, 리플로우 납땜 처리 온도에 의한 가열을 받았을 경우, 자석(10) 측에서는 그 불가역 감자에 의하여 공명판(22)과 철심(16) 간의 자기 결합력이 감소하여 음향 특성이 변화한다. 특히 공명판(22)의 최저 공진 주파수(Fo)의 변화, 일반적으로는 그 값이 저하하여 이것이 음압을 저하시키는 결과 음향 특성에 크게 영향을 준다.
또, 리플로우 납땜 처리 온도에 의한 가열을 받았을 경우, 지지 부재(20) 측에서는 열 수축하며, 그 결과 공기틈(24)의 폭이 감소한다. 이 공기틈(24)의 폭이 좁아지면 공명판(22)과 철심(16) 간의 자기 결합력이 높아지게 되어 그 결과, 공명 판(22)의 최저 공진 주파수(Fo)가 높아지며, 따라서 음향 특성에 크게 영향을 준다. 이 변화는 자석(10)의 감자와는 반대의 관계로 되어 있다.
따라서 자석(10)측의 감자에 의한 최저 공진 주파수(Fo)의 저하와, 지지부재(20)측의 열수축에 의한 최저 공진 주파수(Fo)의 상승이 서로 상쇄되어 보완되는 결과가 되어서, 자석(10) 및 지지 부재(20)의 재료 관계의 조합 효과에 의해 리플로우 납땜 처리 온도에 의한 가열을 받았어도 결과적으로는 최저 공진 주파수(Fo)의 변동은 없다고 하는 바람직한 결과를 얻을 수 있다.

발명의 구성 및 작용

도 1 도 4에 도시한 전자 음향 변환기의 실시예에 대하여 설명한다.
도 5는 자석(10)의 재질을 변경하였을 경우의 리플로우 납땜 처리 전후의 공명판(22)의 최저 공진 주파수(Fo)의 변동을 도시한 것이다. 도 5에 있어서, M1은 등방성 사마륨 코발트 소결 1-5계, M2는 등방성 사마륨 코발트 소결 2-17계, M3는 네오디뮴계 본드, M4는 사마륨계 본드를 사용하였을 경우의 특성을 나타내며, 리플로우 납땜 처리 온도의 열을 받은 것에 의해, 최저 공진 주파수(Fo)의 변동값은 M1의 경우에는 22Hz, M2의 경우에는 42Hz, M3의 경우에는 94Hz, M4의 경우에는 104Hz의 감소를 볼 수 있다.
또, 도 6은 도 5에 나타낸 특성에 대응한 리플로우 납땜 처리 전후의 총 자속 변동을 나타낸다. 리플로우 납땜 처리 온도의 열을 받은 것에 의해 M1의 경우에는 2.8%, M2의 경우에는 5.2%, M3의 경우에는 11.7%, M4의 경우에는 13.5%의 열 감자률이 발생하고 있다.
다음으로, 도 7은 지지 부재(20)의 재질을 변경하였을 경우의 리플로우 납땜 처리 전후의 공기틈(24)의 폭 변동에 의한 공멸판(22)의 최저 공진 주파수(Fo)의 변동을 나타낸다. 도 7에 있어서, C1는 LCP-1, 벡트라 E130j를 사용하여, 성형 사출압 40kg/㎠에서 성형하였을 경우, C2는 LCP-2, 벡트라 E130j를 사용하여, 성형 사출압 60kg/㎠에서 성형하였을 경우, C3는 나일론 6T, 알런 230을 사용하였을 경우, C4는 PPS, C-100HG을 사용하였을 경우, CO는 황동(brass)을 사용하였을 경우의 각 특성을 나타낸다. 도 7에 있어서, 최저 공진 주파수(Fo)의 변동값은 C1의 경우에는 40Hz, C2의 경우에는 56Hz, C3의 경우에는 80Hz, C4의 경우에는 112Hz를 얻어지고 있다.
또, 도 8에 도시한 바와 같이 리플로우 납땜처리온도의 열을 받은 것에 의한 공기틈(24)의 변동값은 C0의 경우에는 0㎛, C1의 경우에는 -5㎛, C2의 경우에는 -7㎛, C3의 경우에는 -10㎛, C4의 경우에는 -14㎛을 얻을수 있었고, 황동의 경우에는 하등의 변화도 발생하지 않았음에 비해, 수지로 지지 부재(20)를 형성하였을 경우에는 그 종류에 따라서 공기틈(24)의 값에서 현저한 감소를 볼 수 있다.
그래서 자석(10)에 의한 총 자속 변동분과 공기틈(24)의 변동분을 대응시킴으로써, 자석(10)의 감자에 의한 최저 공진 주파수(Fo) 값의 감소가 공기틈(24)의 감소에 의한 최저 공진 주파수(Fo)의 증가에 의하여 보완되게 된다. 그것들의 상승 효과를 보면 도 9에 도시한 바와 같이 된다. 즉, M1과 C1, M2와 C2, M3와 C3 또는 M4와 C4를 대응시키면, 자석(10)의 감자에 의한 최저 공진 주파수(Fo)의 감소와 공기틈(24)이 감소에 의한 최저 공진 주파수(Fo)의 증가가 상쇄되어 보완된 결과, 공 명판(22)의 최저 공진 주파수(Fo)의 변동폭(△F)은 극히 작은 값으로 보정되게 된다.
예컨대 도 10에 도시한 바와 같이 지지부재(20)의 재질을 나일론 6T, 자석 (10)의 재질을 네오디뮴계 본드로 하였을 경우에는 리플로우 납땜 처리 온도에 의한 열을 받고서의 자석(10) 감자에 의한 공명판(22)의 최저 공진 주파수(Fo)의 감소는 공기틈(24)의 변동에 의한 공명판(22)의 최저 공진 주파수(Fo)의 증가에 의하여 보완되며, 그 결과 최저 공진 주파수(Fo)의 변동 폭(△F)은 극히 작아서 도 20 및 도 21에 도시한 종래품의 특성이 지닌 최저 공진 주파수(Fo)의 변동 폭(△F)보다 작아짐을 알 수 있다.
이에 대하여 도 11은, 도 13 및 도 14에 도시한 전자 음향 변환기에 있어서 지지 부재(20)에 황동을 사용하고 자석(10)으로 네오디뮴계 본드 자석을 사용하였을 경우에 있어서의 공명판(22)의 최저 공진 주파수(Fo)의 변동 특성을 나타내고 있다. M3는 리플로우 납땜 처리 전후의 자석(10)의 감자에 의한 공명판(22)의 최저 공진 주파수(Fo)의 변동, CO는 공기틈(24)의 변동에 의한 최저 공진 주파수(Fo)의 변동을 나타낸다. 이와 같은 구성에서는 최저 공진 주파수(Fo)의 변동 폭(△F)이 커져 있음을 알수 있다.
또, 도 12는 도 13 및 도 14에 도시한 전자 음향 변환기에 있어서 지지 부재(20)에 황동을 사용하고, 자석(10)으로 등방성 사마륨 코발트 소결 2-17계 자석을 사용하였을 경우에 있어서의 공명판(22)의 최저 공진 주파수(Fo)의 변동 특

성을 나타낸다. M1은 리플로우 납땜 처리 전후의 자석(10)의 감자에 의한 공명판(22) 의 최저 공진 주파수(Fo)의 변동, CO는 공기틈(24)의 변동에 의한 최저 공진 주파수(Fo)의 변동을 나타낸다. 이와 같은 조합에서는 최저 공진 주파수(Fo)의 변동 폭(△F)은 도 10의 특성에 가까운 것으로 되어 있으나, 재질적으로 값이 비싸다는 문제가 있다.
더욱이 실시예에서 자석(10) 및 지지 부재(20)의 재료 및 그 조합에 대하여 설명하였으나, 본 발명은 이와 같은 재료 및 그 조합에 한정되는 것은 아니고 자석(10)의 감자에 의한 최저 공진 주파수(Fo)의 감소가 지지 부재(20)의 수축에 의한 최저 공진 주파수(Fo)의 증가에 의하여 보완되는 것이라면 어떠한 재료 및 조합이어도 좋다.
이상 설명한 바와 같이 본 발명에 의하면 다음과 같은 효과를 얻을 수 있다.
(가) 리플로우 납땜 처리 온도에 의한 공명판과 철심 사이의 공기틈 변동에 따른 자기 결합력의 변화와 자석의 감자 변화를 대응시켜서 보완시킬 수 있으며, 리플로우 납땜 처리 온도에 의한 음향 성능의 저하를 방지할 수 있어서, 음향 성능의 안정화를 도모할 수 있다.
(나) 리플로우 납땜 처리 온도에 의한 자석의 열적 악화인 감자를 지지 부재의 열 수축에 의한 공명판과 철심 사이의 공기틈 변동에 따른 자기결합력의 변화로 보완할 수 있으며, 리플로우 납땔처리온도에 대응하는 가열에 보다 안정하면서 적합한 음압 특성을 얻을 수 있다.
(다) 리플로우 납땜 처리 온도에 의한 자석의 감자나 지지 부재의 열 수축 등의 변동을 억제할 필요가 없고, 염가의 재료를 사용할 수 있으며, 제조 비용의 저감을 도모할 수 있다.
그리고 본 발명의 실시 형태로서 구성, 작용 및 효과에 대하여 설명하였으나, 본 발명의 전자 음향 변환기는 상기의 실시 형태나 실시예에 한정되는 것은 아니고, 본 발명의 목적 실시형태에 의하여 추측되는 각종의 구성, 변형 등, 당업자가 예측할 수 있는 모든 구성을 포함하는 것이다.

발명의 효과

이상 설명한 바와 같이 본 발명에 의하면 다음과 같은 효과를 얻을 수 있다.
리플로우 납땜 처리 온도에 의한 공명판과 철심 사이의 공기틈 변동에 따른 자기 결합력의 변화와 자석의 감자 변화를 대응시켜서 보완시킬 수 있으며, 리플로우 납땜 처리 온도에 의한 음향 성능의 저하를 방지할 수 있어서, 음향 성능의 안정화를 도모할 수 있다.
리플로우 납땜 처리 온도에 의한 자석의 열적 악화인 감자를 지지 부재의 열수축에 의한 공명판과 철심 사이의 공기틈 변동에 따른 자기 결합력의 변화로 보완할 수 있으며, 리플로우 납땜 처리 온도에 대응하는 가열에 보다 안정하면서 적합한 음압 특성을 얻을 수 있다.
리플로우 납땜처리온도에 의한 자석의 감자나 지지 부재의 열 수축 등의 변동을 억제할 필요가 없고, 염가의 재료를 사용할 수 있으며, 제조 비용의 저감을 도모할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.
코일이 감겨진 철심과, 상기 철심이 발생시킨 진동 자계를 받아서 진동하는 공명판과, 상기 공명판을 상기 철심과의 사이에 공기틈을 마련하여 지지하는 지지 부재와, 상기 지지 부재의 안쪽에 설치되어서 상기 공명판에 자계를 작용시키는 자석을 구비하여, 코일에 가하여지는 전기 신호를 진동 자계로 변환하여 상기 공명판에 작용시킴으로써 음향으로 변환하는 전자 음향 변환기로서, 상기 자석은 리플로우 납땜 처리 온도에서 불가역 감자를 나타내는 자석 재료로 형성하고, 또한 지지 부재는 리플로우 납땜 처리 온도에서 수축하는 재료로 형성한 것을 특징으로 하는 전자 음향 변환기.

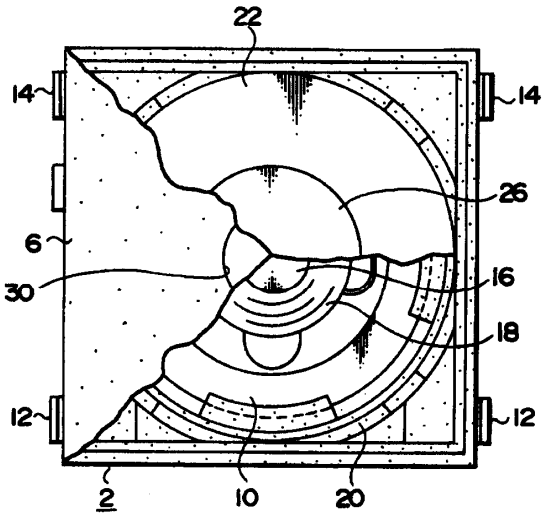
청구항 2.
청구항 1에 있어서,
상기 자석은 사마륨 코발트계 자석, 또는 네오디윰계 자석으로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 전자 음향 변환기.

청구항 3.
청구항 1에 있어서,
상기 지지 부재는 합성 수지로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 전자 음향 변환기.

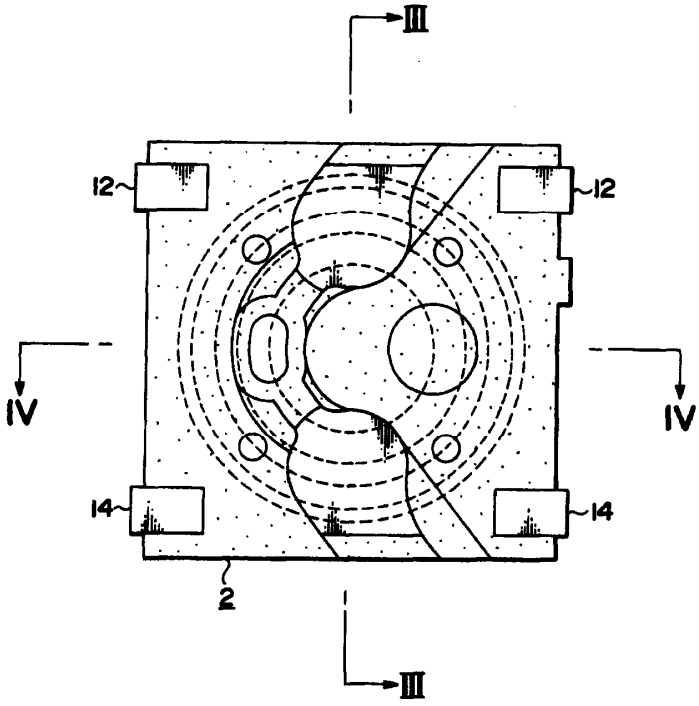
청구항 4.
청구항 1에 있어서,
리플로우 납땜 처리 온도는 200 250℃임을 특징으로 하는 전자 음향 변환기.

도면

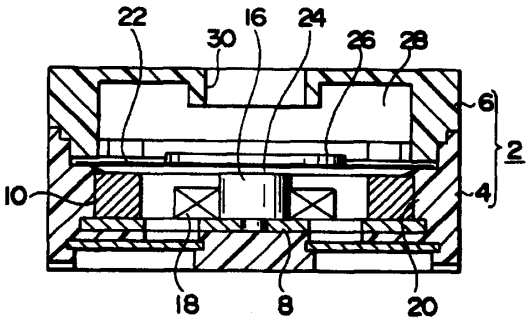
도면1


22
14
14
26
6
30
16
18
12
12
2
10
20

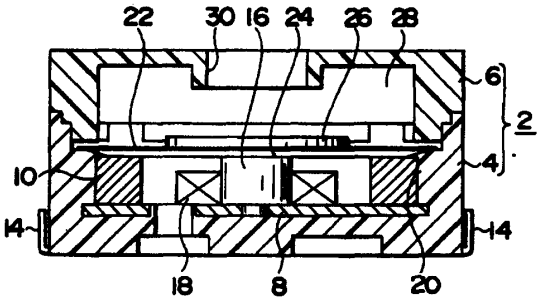
도면2


III
12
12
IV
IV
14
14
2
III

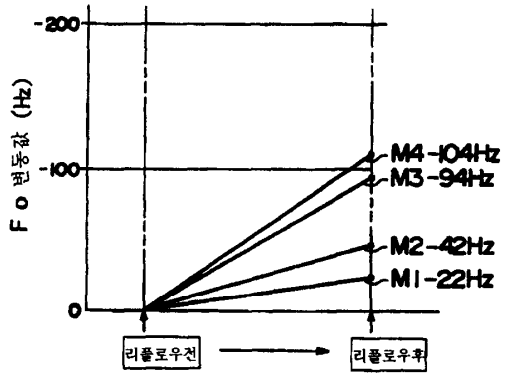
도면3


22
30
16
24
26
28
6
2
10
4
18
8
20

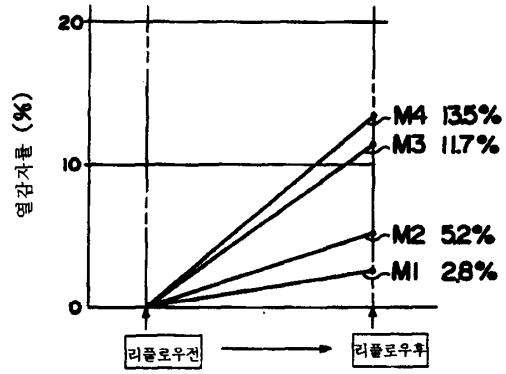
도면4



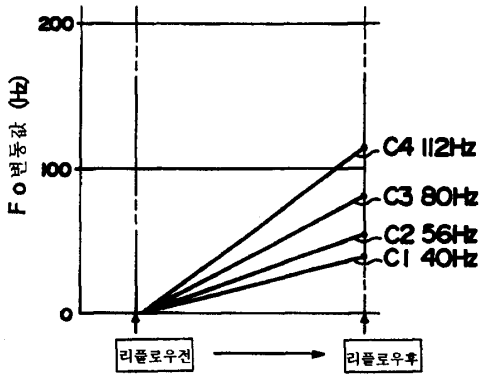
도면5



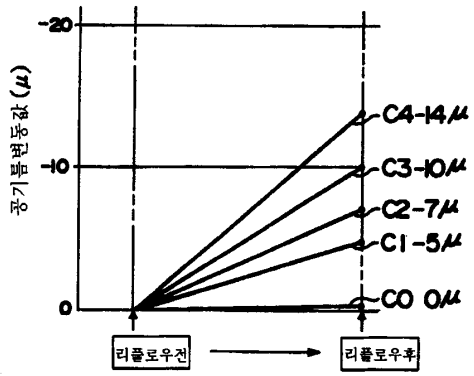
도면6



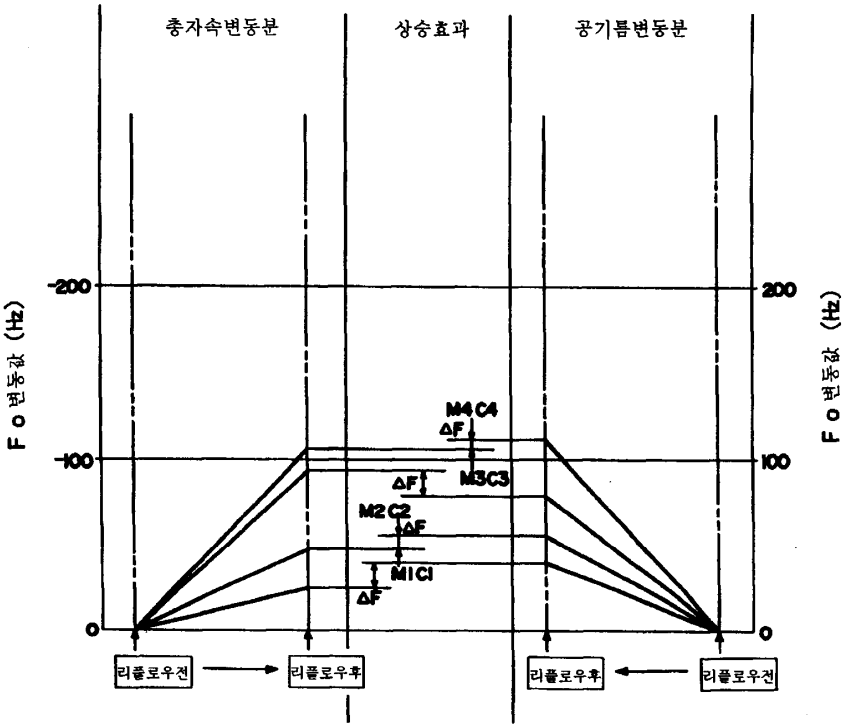
도면7



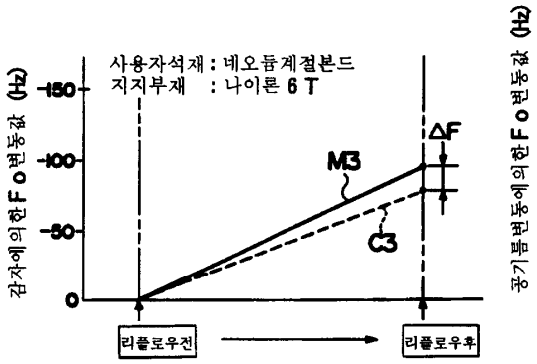
도면8


-20
-10
0
공기틈변동값 (μ)
C4-14μ
C3-10μ
C2-7μ
C1-5μ
C0 0μ
리플로우전
리플로우후

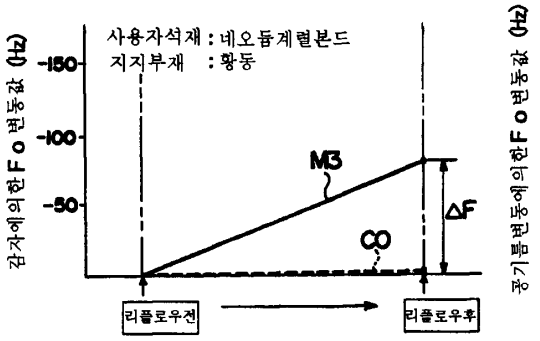
도면9


충자속변동분
상승효과
공기틈변동분
-200
-100
0
Fo변동값 (Hz)
200
100
0
Fo변동값 (Hz)
M4C4
ΔF
M3C3
ΔF
M2C2
ΔF
M1C1
ΔF
리플로우전
리플로우후
리플로우후
리플로우전

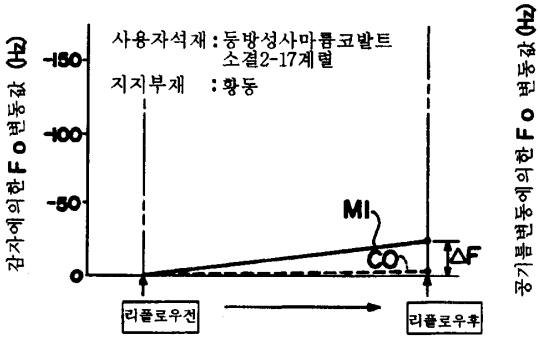
도면10


사용자석재 : 네오듐계철본드
지지부재 : 나이론 6 T
-150
-100
-50
0
감자에의한Fo변동값 (Hz)
ΔF
M3
C3
공기틈변동에의한Fo변동값 (Hz)
리플로우전
리플로우후

도면11

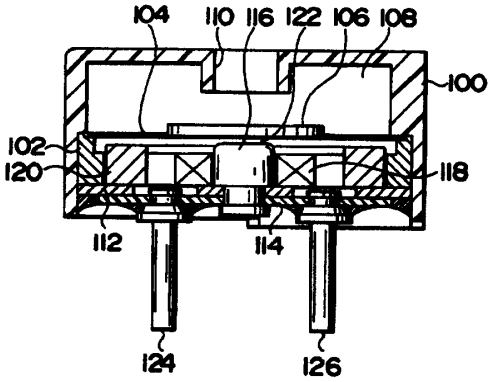


도면12



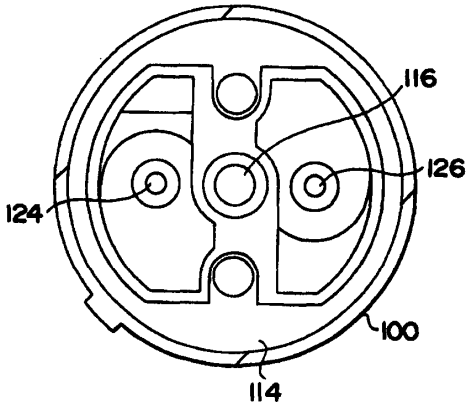
도면13

종래기술



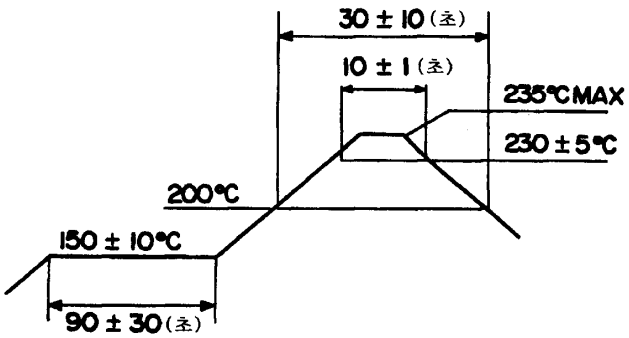
도면14

종래기술



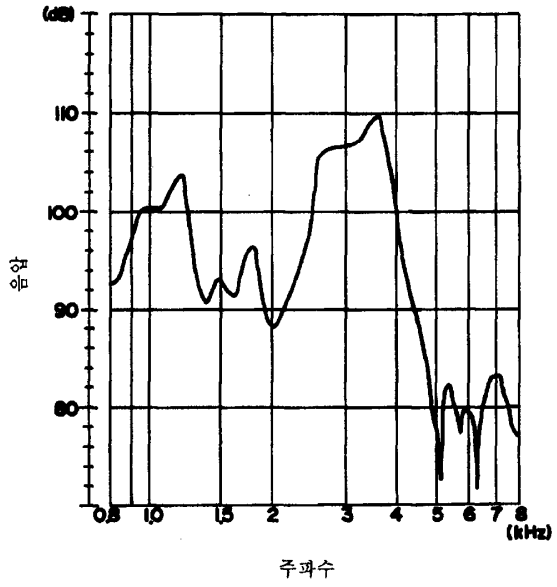
도면15

종래기술



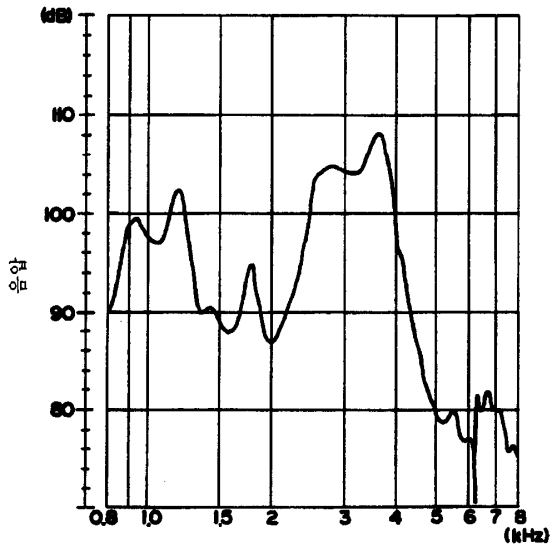
도면16

종래기술



도면17

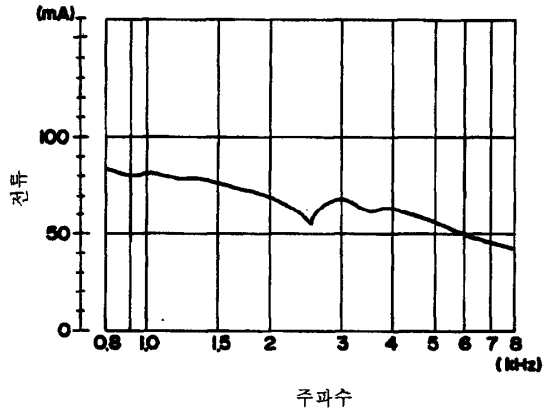
종래기술



주파수

도면18

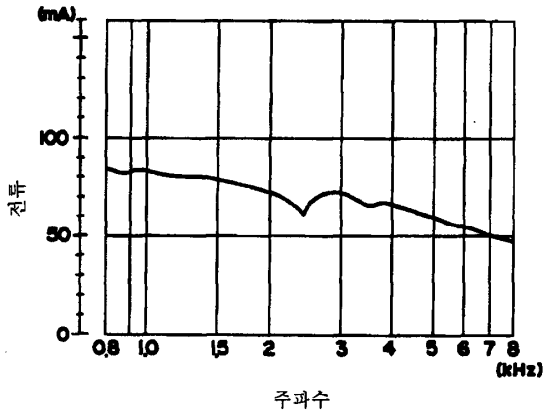
종래기술



주파수

도면19

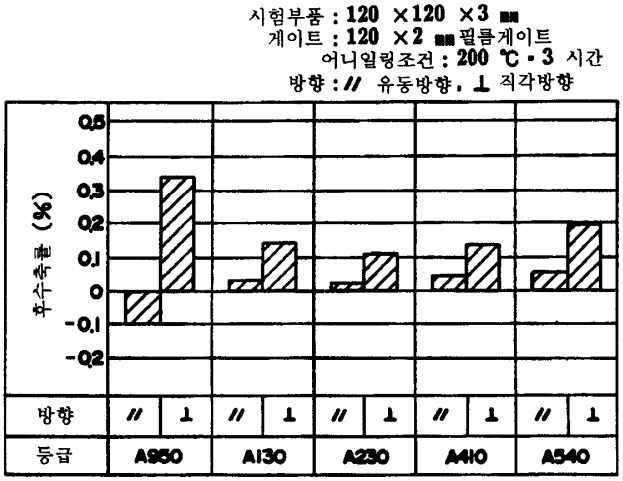
종래기술



주파수

도면20

종래기술



도면21

종래기술
리플로우후의공기틈변동

