



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0065749
(43) 공개일자 2009년06월23일

(51) Int. Cl.

H04R 25/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0133220

(22) 출원일자 2007년12월18일

심사청구일자 2008년01월08일

(71) 출원인

주식회사 바이오사운드랩

서울 강남구 신사동 660-17 압구정로테오스타 에
이동 503호

(72) 발명자

이승우

서울 강남구 청담동 대우로열카운티 3차 103호

(74) 대리인

최학현

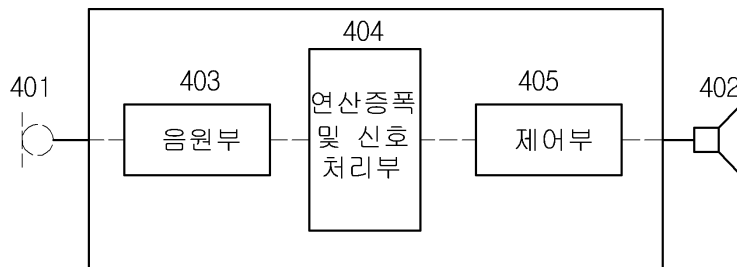
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 보청기 및 그 청력 측정 방법

(57) 요약

본 발명은 보청기에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 청력 검사에 있어서 각 청력별로 보정 처리된 기준 음원을 사용하여 실제 생활과 근접한 검사자의 청력을 찾아내고 이를 바탕으로 검사자에 적합한 보청기 보정치를 계산하도록 하는 보청기 및 그 청력 측정 방법에 관한 것이다. 본 발명에 따른 보청기 및 그 청력 측정 방법은, 각 청력 단계별로 보정치가 적용되어 신호처리된 음원을 제공하여 제1단계 검사를 하고 필요에 따라 500Hz부터 2kHz 의 주파수 성분 및 청각 장애가 있는 부분에 대하여 세밀하게 보정된 음원을 2단계 검사에 사용하거나 일반적인 방법과 같이 순음 또는 복합음을 사용하여 세밀하게 측정한다. 측정 데이터를 바탕으로 보청기 내부 전자 회로의 주파수 밴드별 증폭, 역동범위 조정, 잡음 및 하울링 제거등의 보정 연산치를 적용한 음원으로 검증 단계를 거친 후 보청기에 보정 연산치를 적용한다. 이때, 순음을 사용하여 세밀하게 측정하는 경우에는 보정 단계에서 과도한 이득이 가해지지 않도록 보정치를 계산하게 된다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

음원 및 청각 측정용 기준음을 제공하는 음원부,
신호 처리된 음원을 출력시키고, 측정 결과를 바탕으로 청각 보정을 수행하며, 보정치를 반영하여 신호 처리된 음원을 리시버로 출력하고 검증하는 제어부;

상기 음원부에서 제공된 음원을 증폭시키고, 상기 제어부에서 출력된 보정치에 따른 신호처리를 수행하는 연산증폭 및 신호처리부를 포함하는 것을 특징으로 하는 보청기.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
상기 음원부의 측정용 기준음은 주파수 밴드별 특징을 기준으로 사용하는 것을 특징으로 하는 보청기.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
상기 음원부의 음원은 음성 에너지가 많은 500Hz부터 2kHz 의 부분을 사용하는 것을 특징으로 하는 보청기.

청구항 4

신호 처리된 음원을 출력하는 단계;
볼륨을 조절하여 청감이 우수한 음원을 선택하는 단계;
선택된 음원에 기준한 청각 측정용 기준음을 출력하는 단계;
측정 결과를 바탕으로 청각 보정을 수행하는 단계;
보정치를 반영하여 신호 처리된 음원을 출력하고 검증하는 단계;
보청기 내의 연산증폭 및 신호처리부에 상기 보정치를 설정 저장하는 단계;로 이루어진 것을 특징으로 하는 청력 측정 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,
상기 측정용 기준음은 주파수 밴드별 특징을 기준으로 사용하는 것을 특징으로 하는 청력 측정 방법.

청구항 6

제 4 항에 있어서,
상기 음원은 음성 에너지가 많은 500Hz부터 2kHz 의 부분을 사용하는 것을 특징으로 하는 청력 측정 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

<1> 본 발명은 보청기에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 청력 검사에 있어서 각 청력별로 보정 처리된 기준 음원을 사용하여 실제 생활과 근접한 검사자의 청력을 찾아내고 이를 바탕으로 검사자에 적합한 보청기 보정치를 계산하도록 하는 보청기 및 그 청력 측정 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> 일반적으로 청력 검사를 하기 위하여 이비인후과 또는 보청기 전문점을 방문하여 많은 시간을 소요되고, 검사시 순음(pure tone) 또는 복합음(band tone)을 사용하여 검사자의 조작에 의하여 특정 주파수 대역을 선정한 후 검사음의 강도를 수동으로 조절하여 특정 주파수 대역에서의 청력을 결정하고, 다음 단계로 다른 주파수 대역을 선정하여 그 대역에서의 청력을 측정하는 일을 되풀이하게 되는데 순음을 이용한 결과로 보청기를 보정하면 실제 상황에서의 청력 손실보다 과도한 이득으로 보정되기 때문에 보청기 사용자들에게 불편함을 초래하는 문제점이 있다.
- <3> 또한, 종래에는 측정한 결과를 바탕으로 보정한 결과를 확인하는 과정이 충분치 않아 추가 보정에 의하여 만족한 결과를 얻는데 수 주일 또는 수개월이 소요되는 불편함이 있었다. 예로서, 6개 또는 그 이상의 주파수 대역의 순음(pure tone) 또는 복합음(band tone)을 사용하여 검사자의 조작에 의하여 특정 주파수 대역을 선정한 후 검사음의 강도를 수동으로 조절하여 특정 주파수 대역에서의 청력을 결정하고, 다음 단계로 다른 주파수 대역을 선정하여 그 대역에서의 청력을 측정하는 일을 되풀이 한다. 측정된 결과를 바탕으로 Lybarger가 제안한 1/2 보정법, FIG 6. 보정법, IHAFB 보정법, 압축역치 보정법, 최대출력 보정법 등을 사용하여 이득(gain)과 역동범위(dynamic range)를 조정하여 보청기를 보정 하였다.
- <4> 종래의 청각 능력 측정 방법은 검사자의 주파수 선택과정, 검사음 제시과정, 피 측정자의 정신 집중도 등에 따라 검사 결과가 다르게 나타날 수 있고, 청력 검사시 순음을 사용하면 복합음을 이용 할 때보다 청력 손실이 크게 나타난다.
- <5> 도 1은 일반적인 보청기의 구조를 나타낸 블록 구성도이다.
- <6> 종래의 보청기는 도 1에 도시한 바와 같이 마이크(101), 신호처리기(102), 리시버(103)로 구성되어 진다.
- <7> 도 2는 일반적인 사람의 청력을 나타낸 그래프로서, 일반적으로 사람의 청력은 도시된 바와 같이 나이가 들면서 전체적으로 청력이 저하되고 고주파 영역의 청력 저하가 두드러진다.
- <8> 도 3은 종래 기술에 따른 청력 측정 방법을 나타낸 플로우차트이다.
- <9> 도시된 바와 같이, 주파수 대역을 선택하는 단계(S101), 검사음 강도를 조절하는 단계(S102); 해당 주파수 대역의 청각능력을 결정하는 단계(S103); 모든 주파수 대역의 검사가 끝날 때 까지 다른 주파수 대역을 선택하고 상기 검사음 강도를 조절하는 단계(S104-S105)를 수행하는 단계로 이루어진다.
- <10> 이와 같이, 종래에는 사람마다 다르게 나타나는 청력 저하를 측정하기 위하여 순음을 사용하여 주파수 별로 반복적으로 측정하여 청력에 대한 결과를 얻었다. 그리고 이 과정에서 측정을 위하여 사용되는 리시버는 실제 사용 될 제품과 특성이 다른 측정 전용 리시버를 사용한다.
- <11> 따라서, 종래의 보청기 및 그 청력 측정 방법에 의하면, 순음을 이용한 결과로 보청기를 보정하면 실제 상황에서의 청력 손실보다 과도한 이득으로 설정되기 때문에 보청기 사용자들에게 불편함을 초래하는 문제점이 있다.
- <12> 또한, 측정 과정에서 사용되는 전용 측정용 프루부(probe: 마이크 및 리시버)와 보청기에 사용될 마이크 및 리시버와 달라 원하는 특성과 다른 특성의 제품을 사용하게 되어 오차가 발생하게 되는 문제점도 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <13> 본 발명은 상술한 종래의 문제점을 극복하기 위한 것으로서, 청력 검사에 있어서 각 청력별로 보정 처리된 기준 음원을 사용하여 실제 생활과 근접한 검사자의 청력을 찾아내고 이를 바탕으로 검사자에 적합한 보청기 보정치를 계산하고, 계산된 보정치를 실제 생활과 비슷한 환경의 음원에 적용하여 보청기 사용을 보다 효율적으로 하도록 하는 보청기 및 그 청력 측정 방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

과제 해결수단

- <14> 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 보청기 및 그 청력 측정 방법은, 각 청력 단계별로 보정

치가 적용되어 신호처리된 음원을 제공하여 제1단계 검사를 하고 필요에 따라 500Hz부터 2kHz 의 주파수 성분 및 청각 장애가 있는 부분에 대하여 세밀하게 보정된 음원을 2단계 검사에 사용하거나 일반적인 방법과 같이 순음 또는 복합음을 사용하여 세밀하게 측정한다. 측정 데이터를 바탕으로 보청기 내부 전자 회로의 주파수 밴드별 증폭, 역동범위 조정, 잡음 및 하울링 제거등의 보정 연산치를 적용한 음원으로 검증 단계를 거친 후 보청기에 보정 연산치를 적용한다. 이때, 순음을 사용하여 세밀하게 측정하는 경우에는 보정 단계에서 과도한 이득이 가해지지 않도록 보정치를 계산하게 된다.

효과

<15> 본 발명에 따른 보청기 및 그 청력 측정 방법에 의하면, 본인의 청력 특성을 스스로 또는 주변의 도움을 받아 측정하여 청각의 이상을 진단 할 수 있도록 도와준다. 청각 장애자들은 시간적인 여유를 가지고 반복적으로 기준 음원을 청취하면서 본인에 적합한 음원을 찾아 정밀 측정의 기준으로 사용하고, 측정된 결과치를 적용하여 만든 음원으로 결과를 스스로 확인하는 과정을 통하여 보다 최적화된 보청기 보정 결과를 얻을 수 있고, 이 결과가 보청기 착용과 동일한 효과를 나타내므로 보청기 사용후에 대한 예측을 할 수 있다.

<16> 본 발명은 충분한 시간적인 여유를 가지고 신중하게 측정 할 수 있는 장점이 있고, 적응하는 시간을 절약하는 장점이 있다. 또한 청력 측정 및 보정치 검증의 단계가 실제 보청기 시용 상황과 동일한 장점이 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<17> 이하, 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정 해석되지 아니하며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

<18> 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

<19> 본 발명은 보청기를 위주로 설명하고 있으나 헤드셋과 같은 다른 음향 관련 기기도 동일하게 적용 될 수 있다.

<20> 사람의 청각 시스템은 물리적인 음의 크기와 그 음에 대한 사람의 주관적인 판단의 크기인 라우드니스(loudness)는 비선형적이다. 따라서, 하나의 크기의 음만을 청력 검사용으로 사용하면, 다른 주파수 대역이나 다른 크기의 신호음에 대하여 실제 피측정자가 가지고 있는 청각 특성을 나타내지 않는다. 또한, 음의 크기를 세분하여 청력 검사에 사용하면 이 비선형성을 보정 할 수는 있지만 그렇다고 너무 많은 수로 세분화하면 실제 측정에 있어 피 측정자의 판단에 혼란을 초래하게 된다.

<21> 도 4는 본 발명에 따른 보청기를 나타낸 블록 구성도이다.

<22> 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 보청기에서 사용 될 마이크(401)와 리시버(402), 그리고 음원을 제공하는 음원부(403)와, 음성 신호를 처리하는 연산증폭 및 신호처리부(404), 그리고 이를 제어하기 위한 제어부(405)로 구성된다.

<23> 음원부(403)는 음원 및 청각 측정용 기준음을 제공한다. 상기 음원부(403)의 측정용 기준음은 주파수 밴드별 특징을 기준으로 사용하고, 상기 음원은 음성 에너지가 많은 500Hz부터 2kHz 의 부분을 사용하는 것이 바람직하다.

<24> 제어부(405)는 신호 처리된 음원을 출력시키고, 측정 결과를 바탕으로 청각 보정을 수행하며, 보정치를 반영하여 신호 처리된 음원을 리시버로 출력하고 검증한다.

<25> 연산증폭 및 신호처리부(404)는 상기 음원부(403)에서 제공된 음원을 증폭시키고, 상기 제어부(405)에서 출력된 보정치에 따른 신호처리를 수행한다.

<26> 도 5는 본 발명에 따른 청력 측정 방법을 나타낸 플로우차트이다.

<27> 도시된 바와 같이, 기준 음원을 출력하고, 가장 청감이 우수한 음원을 선택하는 단계(S410~S420)는 미리 준비된(신호 처리 된) 음원을 도 6과 같이 단계별로 출력하여 주어진 순서에 따라 이전 음원보다 청감이 좋

거나 나쁨만을 선정하면 된다.

- <28> 즉, 도 6에서는 음원 i 를 출력하고(S411), 음원 i 와 $i-1$ 의 청감을 비교하고(S412), 음원 $i-1$ 가 i 보다 청감이 우수한가를 판단하여 우수할때까지 계속 비교 작업을 실시한다(S413). 이후, 음원 $i-1$ 주변의 음원(예, 음원 $i-2$, $i-1$, i)을 반복 출력 및 청취를 통하여 최종음원을 선정한다(S414).
- <29> 따라서, 상기 음원을 리시버(402)를 통하여 반복 출력하고, 사용자는 상기 출력되는 음원을 듣고 별도의 키버튼(미도시)을 조작하여 제어부(405)로 하여금 특정 음원을 선택하도록 할 수 있다(S420).
- <30> 이후, 상기 단계에서 선택된 음원에 기준한 청각 측정용 기준음을 출력한다(S430).
- <31> 한편, 사용자의 사용 인지 능력에 따라 직접 음원을 선정 하여 사용 할 수도 있음은 물론이다. 청감이 우수한 음원이 선정되면 청감이 우수한 음원을 포함하여 그 이전과 이후의 음원을 시간적인 여유를 가지고 반복하여 실행하고 최종적으로 피 측정자에게 적합한 특성의 음원을 선정하는 것이 바람직하다. 이는 좀 더 사실에 근접한 청각 특성을 선정하기 위함이다. 필요에 따라 최종적으로 선정된 음원과 비슷한 특성의 다른 음원을 사용하여 좀 더 세부적인 청각특성을 선정 할 수도 있다. 이후, 필요에 따라 500Hz부터 2kHz의 주파수 성분 및 청각 장애가 있는 부분에 대하여 세밀하게 보정된 음원을 2단계 검사에 사용하거나 일반적인 방법과 같이 순음 또는 복합음을 사용하여 세밀하게 측정한다.
- <32> 상기에서 500Hz부터 2kHz에 대하여 세분하는 이유는 음성에너지의 주파수 대역 분포를 보면 95%의 에너지가 1kHz 이하에 존재하지만, 500Hz 이하의 주파수 대역은 대체로 모음에 관련되기 때문에 말소리 명료도에 거의 영향을 주지 않는다. 이에 반해 500Hz 부터 2kHz의 주파수 성분은 주요 자음의 발음과 관련된 에너지가 많이 포함되어 있어 말소리 명료도의 70%를 결정한다. 따라서 500Hz부터 2kHz의 주파수 성분에 대하여 정확하게 보정하지 않으면 말소리의 변별력이 상당히 떨어지게 되기 때문이고, 청력에 문제가 있는 부분을 세분하는 이유는 좀 더 관심을 가지고 측정하기 위한 것이다.
- <33> 상기 단계에서 일반적인 방법과 같이 순음 또는 복합음을 사용하는 경우에는, 도 7과 같이 이전 단계의 음원 선정을 통한 청각 능력 측정치를 바탕으로 세부 청각 능력 검사를 일반적으로 사용되는 청각능력 측정 방법과 같이 순음을 출력하는 방법을 통하여 세밀하게 진행하여 도 7의 점선 내부에서 피 측정자의 청각능력이 결정 된다.
- <34> 상기 단계에서 선택되어진 방법에 의하여 측정된 결과를 바탕으로 도 8과 같이 연산증폭 및 신호처리부(404)에 설정될 청각 보정을 위한 각 주파수 밴드별 증폭, 역동범위 조정과 잡음 및 하울링 제거 등의 보정 연산처리 등이 본 발명의 프로세스에 따라 자동으로 계산하여 보정기에 사용할 보정치를 구한다(S440).
- <35> 보정치를 구하는 과정중 순음을 사용하는 경우에는 보정 단계에서 과도한 이득이 가해지지 않도록 배려된다.
- <36> 보정된 결과의 검증을 위하여 보정 연산처리 과정을 통하여 얻어진 보정치들을(신호처리 되지 않은) 순수한 음원에 적용하여 신호처리 한 음원을 들려 주어 보정기 사용 상태에서 들을 수 있는 청력과 음의 청감 등에 대한 검증 단계를 수행한다(S450).
- <37> 이때 여러가지 다른 환경에서 얻은 음원에 피 측정자의 보정치들을 적용하여 신호처리 한 음원을 사용하여 실제 보정기 착용에 대한 예측을 할 수 있다.
- <38> 검증 단계(S450)를 거친 피 측정자의 보정치들이 보정기 내부에 있는 연산증폭 및 신호처리부(404)에 설정 저장하여 완벽한 보정기(400)가 완성된다.
- <39> 이와 같은 과정을 양쪽귀에 모두에 대하여 각각 실시할 수 있다(S470~S480).
- <40> 상기 본 발명의 과정중 보정기(400)의 내부 연산증폭 및 신호처리부(404)에 보정치가 설정되는 과정의 예는, 일반인들이 on-line 또는 off-line 상에서 피 검사자가 스스로 또는 주변의 도움을 받아 자신에게 맞는 청각 특성을 스스로 진단하고 보정기 사용후의 결과를 경험 할 수 있다. 위 과정들은 프로그램이 가능한 MP3, 전화기, 오디오등의 개인 음향기기에 적용하여 사용자에게 맞추어진 청각 특성 보정을 거친 음향을 공급 받을 수 있다.
- <41> 본 발명에 의하면 on-line 또는 off-line 상에서 피 검사자가 스스로 또는 주변의 도움을 받아 자신에게 맞는 청각 특성과 이를 이용한 보정을 하는 것이 가능하다. 또한, 본 발명을 구현하는 데에 있어 PC 또는 전용 장비를 이용할 수 있으며, 본 발명은 MP3, 전화기, 오디오등의 개인 음향기기에 적용할 수도 있다.

<42> 따라서, 본인의 청력 특성을 스스로 또는 주변의 도움을 받아 측정하여 청각의 이상을 진단 할 수 있도록 도와준다. 청각 장애자들은 시간적인 여유를 가지고 반복적으로 기준 음원을 청취하면서 본인에 적합한 음원을 찾아 정밀 측정의 기준으로 사용하고, 측정된 결과치를 적용하여 만든 음원으로 결과를 스스로 확인하는 과정을 통하여 보다 최적화된 보청기 보정 결과를 얻을 수 있고, 이 결과가 보청기 착용과 동일한 효과를 나타내므로 보청기 사용후에 대한 예측을 할 수 있다.

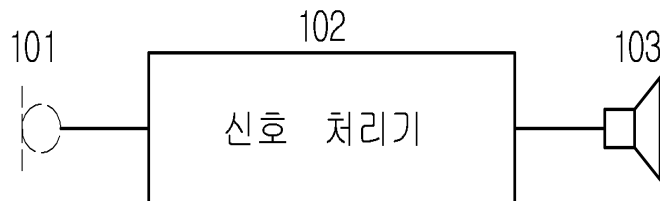
<43> 이상과 같이 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 이는 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 따라서, 본 발명 사상은 아래에 기재된 특허청구범위에 의해서만 파악되어야 하고, 이의 균등 또는 등가적 변형 모두는 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

도면의 간단한 설명

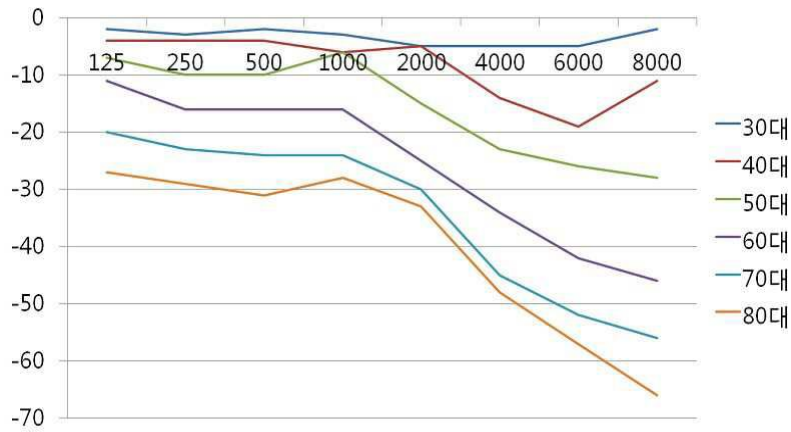
- <44> 도 1은 일반적인 보청기의 구조를 나타낸 블록 구성도.
- <45> 도 2는 일반적인 사람의 청력을 나타낸 그래프.
- <46> 도 3은 종래 기술에 따른 청력 측정 방법을 나타낸 플로우차트.
- <47> 도 4는 본 발명에 따른 보청기를 나타낸 블록 구성도.
- <48> 도 5는 본 발명에 따른 청력 측정 방법을 나타낸 플로우차트.
- <49> 도 6은 상기 도 5의 음원 선택 단계를 더욱 상세히 나타낸 플로우차트.
- <50> 도 7은 피 측정자의 청각능력 결정 과정을 나타낸 그래프.
- <51> 도 8은 청각 보정을 위한 보정치를 구하는 과정을 나타내는 그래프.
- <52> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- <53> 401 : 마이크
- <54> 402 : 리시버
- <55> 403 : 음원부
- <56> 404 : 신호처리부
- <57> 405 : 제어부

도면

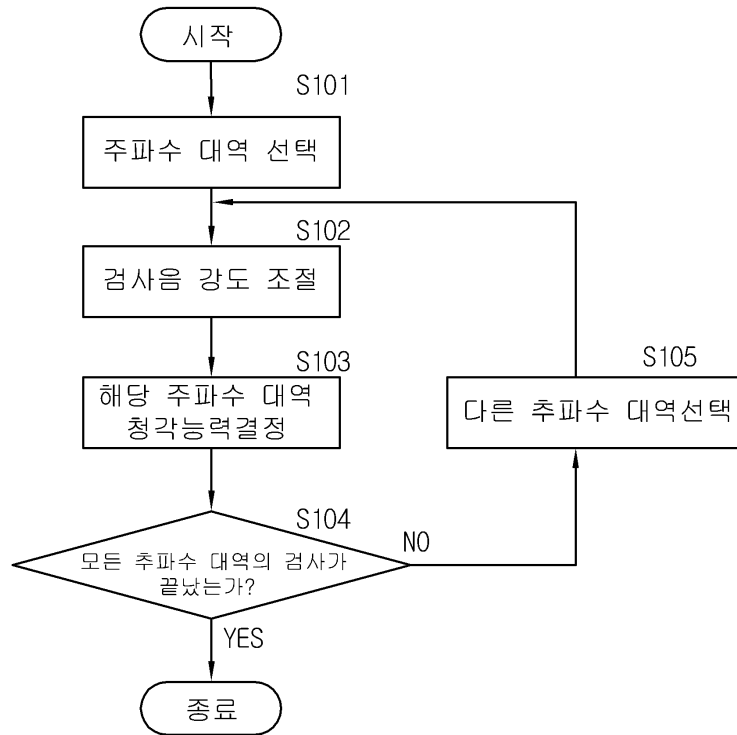
도면1



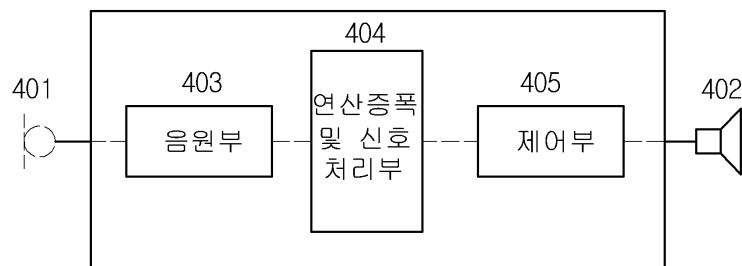
도면2



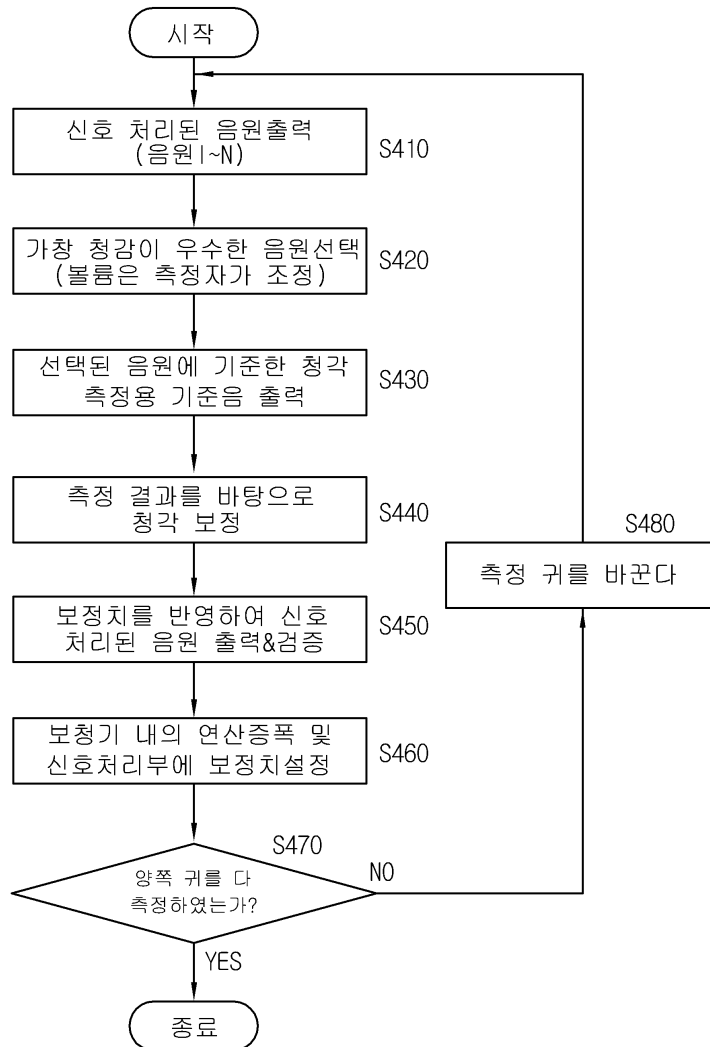
도면3



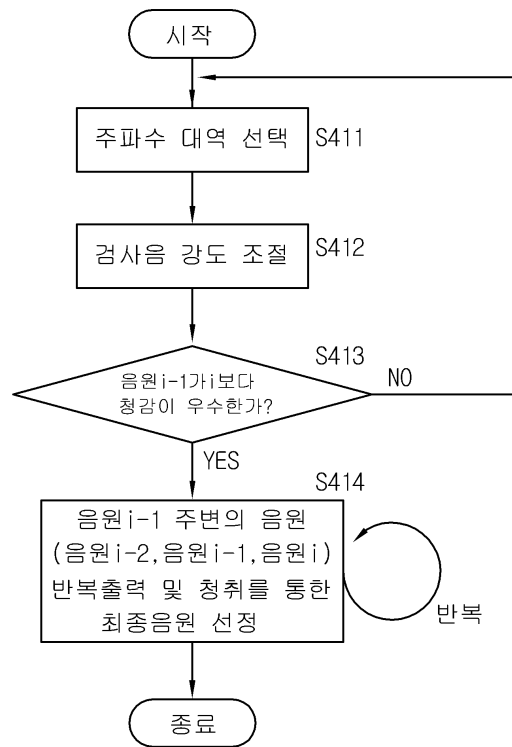
도면4



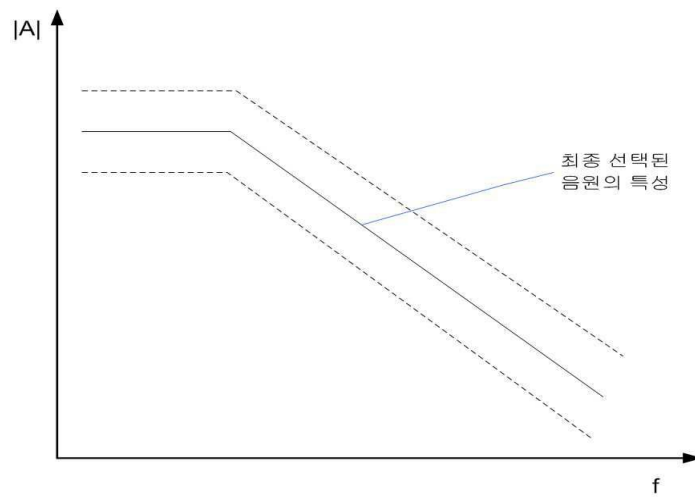
도면5



도면6



도면7



도면8

