



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0116858

(43) 공개일자 2015년10월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04R 3/12 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H04R 3/12 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-7021877

(22) 출원일자(국제) 2014년01월21일

심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2015년08월12일

(86) 국제출원번호 PCT/FI2014/050047

(87) 국제공개번호 WO 2014/125163

국제공개일자 2014년08월21일

(30) 우선권주장

20135125 2013년02월12일 핀란드(FI)

(71) 출원인

오디오 밸런스 엑셀런스 오이

핀란드 라벤라띠 에프아이-73100 리사킨꾸야 10

(72) 발명자

하티넨, 한누

핀란드 라벤라띠 에프아이-73100, 이사킨꾸야 10

(74) 대리인

강일우

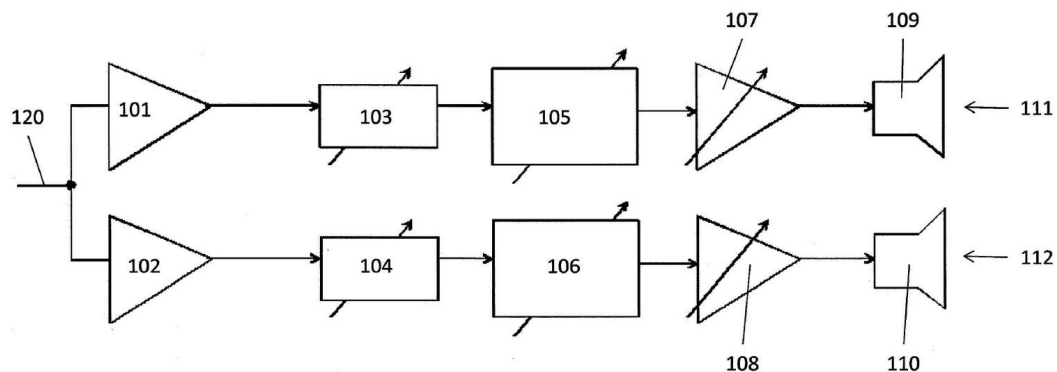
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 청각 딜레이를 개선하는 장치 및 방법

(57) 요약

청각 결함을 개선하기 위한 장치 및 방법으로서, 상기 장치는, 2개의 사운드 재생 엘리먼트(109, 110)를 포함하고, 제1 채널(111) 및 제2 채널(112)을 가지는 사운드 재생 수단과, 들어오는 사운드 신호를 위한 입력부(120)와, 들어오는 사운드 신호를 위한 입력부(120)를 사운드 재생 수단의 제1 채널(111) 및 제2 채널(112)로 스위칭하도록 구성되는 스위칭 회로를 포함한다. 스위칭 회로 내에는, 제1 딜레이어 엘리먼트(105) 및 제2 딜레이어 엘리먼트(106)가 있고, 여기서, 제1 딜레이어 엘리먼트(105)는 제1 채널용 딜레이를 형성하도록 구성되어 있고, 제2 딜레이어 엘리먼트(106)는 제2 채널용 딜레이를 형성하도록 구성되어 있다. 제2 딜레이어 엘리먼트(106)에 의해 형성된 제2 채널의 딜레이는, 조절가능하도록 구성되어 있다.

대표도



명세서

청구범위

청구항 1

청각 결함을 개선하기 위한 장치로서,

2개의 사운드 재생 엘리먼트(109, 110)를 포함하고, 제1 채널(111) 및 제2 채널(112)을 가지는 사운드 재생 수단,

들어오는 사운드 신호를 위한 입력부(120), 및

들어오는 사운드 신호를 위한 입력부(120)를 상기 사운드 재생 수단의 제1 채널(111) 및 제2 채널(112)로 스위칭하도록 구성되어 있는 스위칭 회로

를 포함하고,

상기 스위칭 회로 내에는, 제1 딜레이어(delayer) 엘리먼트(105) 및 제2 딜레이어 엘리먼트(106)가 있고, 여기서, 상기 제1 딜레이어 엘리먼트(105)는, 상기 제1 채널(111)용 딜레이를 형성하도록 구성되어 있고, 상기 제2 딜레이어 엘리먼트(106)는, 상기 제2 채널(112)용 딜레이를 형성하도록 구성되어 있고,

여기서, 상기 제2 딜레이어 엘리먼트(106)에 의해 형성된 제2 채널의 딜레이는, 조절가능(adjustable)하도록 구성되어 있음

을 특징으로 하는 청각 결함을 개선하기 위한 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 제1 딜레이어 엘리먼트(105)에 의해 형성된 제1 채널의 딜레이는, 불변(constant)임

을 특징으로 하는 청각 결함을 개선하기 위한 장치.

청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 제1 및 제2 채널의 딜레이는, 상호 독립적으로 조절가능하도록 구성됨

을 특징으로 하는 청각 결함을 개선하기 위한 장치.

청구항 4

청구항 1 내지 청구항 3 중 어느 하나에 있어서,

상기 제2 채널의 딜레이는, 약 25 내지 85 ms의 범위 내에서 조절가능하도록 구성됨

을 특징으로 하는 청각 결함을 개선하기 위한 장치.

청구항 5

청구항 1 내지 청구항 4 중 어느 하나에 있어서,

상기 제1 및 제2 채널의 주파수 응답을 조절하기 위한 수단(103, 104)을 더 포함함

을 특징으로 하는 청각 결함을 개선하기 위한 장치.

청구항 6

청구항 1 내지 청구항 5 중 어느 하나에 있어서,

상기 제1 및 제2 채널의 주파수 응답은, 상호 독립적으로 조절가능하도록 구성됨

을 특징으로 하는 청각 결함을 개선하기 위한 장치.

청구항 7

청구항 1 내지 청구항 6 중 어느 하나에 있어서,

상기 제1 채널(111)은 좌측 채널이고,

상기 제2 채널(112)은 우측 채널임

을 특징으로 하는 청각 결함을 개선하기 위한 장치.

청구항 8

청구항 1 내지 청구항 7 중 어느 하나에 있어서,

상기 제1 및 제2 채널 내의 신호를 증폭하기 위한 수단(107, 108)을 더 포함하고,

상기 증폭은, 양 채널에 대해 개별로 조절가능하거나, 또는, 양 채널에 대해 공통으로 조절가능할 수 있음

을 특징으로 하는 청각 결함을 개선하기 위한 장치.

청구항 9

청구항 1 내지 청구항 8 중 어느 하나에 있어서,

상기 사운드 재생 수단은, 스피커 장치 또는 이어폰임

을 특징으로 하는 청각 결함을 개선하기 위한 장치.

청구항 10

들어오는 사운드를 위한 입력부(120)에 연결되어 있는 1 이상의 마이크를 더 포함함

을 특징으로 하는 청각 결함을 개선하기 위한 장치.

청구항 11

2개의 사운드 재생 엘리먼트(109, 110)를 포함하고, 제1 채널(111) 및 제2 채널(112)을 가지는 사운드 재생 수단을 포함하고, 들어오는 사운드 신호를 위한 입력부(120), 및 제1 딜레이어 엘리먼트(105) 및 제2 딜레이어 엘리먼트(106)을 가지는 스위칭 회로를 더 포함하는 장치를 가지고 청각 결함을 개선하기 위한 방법으로서,

들어오는 사운드 신호를 위한 입력부(120)가 상기 사운드 재생수단의 제1 및 제2 채널(111, 112)로 스위칭되고,

상기 제1 딜레이어 엘리먼트(105)가 제1 채널(111)용 딜레이를 형성하고, 상기 제2 딜레이어 엘리먼트(106)가 제2 채널(112)용 딜레이를 형성하고,

여기서, 상기 제2 딜레이어 엘리먼트(106)에 의해 형성된 제2 채널의 딜레이는, 조절가능함

을 특징으로 하는 청각 결함을 개선하기 위한 방법.

청구항 12

청구항 11에 있어서,

상기 제1 딜레이어 엘리먼트(105)에 의해 형성되는 제1 채널의 딜레이는, 불변임

을 특징으로 하는 청각 결함을 개선하기 위한 방법.

청구항 13

청구항 11 또는 청구항 12에 있어서,

상기 제1 및 제2 채널의 딜레이는, 상호 독립적으로 조절됨

을 특징으로 하는 청각 결함을 개선하기 위한 방법.

청구항 14

청구항 11 내지 청구항 13 중 어느 하나에 있어서,
상기 제2 채널의 딜레이는, 약 25 내지 85 ms의 범위 내에서 조절가능하도록 구성됨
을 특징으로 하는 청각 결함을 개선하기 위한 방법.

청구항 15

청구항 11 내지 청구항 14 중 어느 하나에 있어서,
상기 제1 및 제2 채널의 주파수 응답은, 조절됨
을 특징으로 하는 청각 결함을 개선하기 위한 방법.

청구항 16

청구항 11 내지 청구항 15 중 어느 하나에 있어서,
상기 제1 및 제2 채널의 주파수 응답은, 상호 독립적으로 조절됨
을 특징으로 하는 청각 결함을 개선하기 위한 방법.

청구항 17

청구항 11 내지 청구항 16 중 어느 하나에 있어서,
상기 제1 및 제2 채널 내의 신호는, 증폭되고,
상기 증폭은, 양 채널에 대해 개별로 조절되거나, 또는, 양 채널에 공통인 조절로써 조절될 수 있음
을 특징으로 하는 청각 결함을 개선하기 위한 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 청각(auditory) 학습의 향상과 청각 딜레이를 개선하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 히어링 감각, 히어링 문제 및 개인화된 청각 자극은, 오랫동안 연구되어 왔다. 개인화된 청각 자극에 대한 이론적 전제는, 히어링의 과민반응에 관한 1950년대에 수행된 연구에 기초하고 있다. 히어링의 불균형이 스피치 발달의 초기 스테이지와 읽기 학습에 영향을 주고, 정신의학 문제를 야기한다는 것이 관찰되어 왔다.

[0003] 예컨대, 프랑스 의사 알프레드 토마티스(Alfred Tomatis)는, 사운드 자극으로부터 저주파 사운드가 필터링되고, 이렇게 처리된 사운드가 히어링의 훈련 연습으로서 사용되는 방법을 개발했다. 학습 장애로 고통받는 많은 사람들이 청각 처리 장애를 가지고, 특히 낮은 주파수에서 히어링에 장애를 가진다고 진단되고 있다.

[0004] 특히 관자놀이(temporal) 구조와 청각 신호(cues)의 급격한 소실(transience)로 인한 청각 인지 장애는, 종종 읽기 장애(reading disability)에도 연결된다. 관찰에 있어서, 청각 처리 장애는, 어린시절 초기에는 언어와 스피치의 지연된 발달로 나타나지만, 문제가 되는 특질은 어른이 되어서도 많은 사람들에게 지속되어, 학습 장애를 유발한다.

[0005] 청각 처리 장애의 일례가 청각 딜레이이고, 이는 양쪽 귀에서 들리는 사운드의 뇌 속에서의 동기화가 제대로 되지 않는 것이 원인이다. 사운드들이 동기화되지 않을 때, 한쪽 귀를 거쳐 들어오는 사운드는 딜레이되고, 이런 식으로 그 사람의 언어학습 기량에 근본적으로 영향을 준다.

[0006] 종래에 예컨대 말더듬이 문제를 해결하기 위한 장치와 방법이 알려져 있다. 미국특허공보 US3101081는, 말더듬이 문제를 해결하기 위한 장치를 기술한다. US3101081 공보에 따른 이 장치는, 어느 한쪽 귀로 들어오는 사운드의 볼륨이 조절되도록 하는 장치에 의해, 편측성(lateralization; 뇌의 좌우 기능분화)의 폐해를 저감시키고자 하는 것이다.

[0007] 미국공개공보 US2010172506에는 보청기 장치가 기술되어 있고, 이 장치의 목적은, 귀 한쪽의 히어링 장애를 개선하고자 하는 것이다. US2010172506에서 기술된 장치는, 두 귀에 배치된 마이크(1R, 1L)에 의해 기능한다. 그래서 이 장치는, 양쪽 귀의 마이크에 의해 생성된 전기 신호가 결합(combine)되고, 이 출력 사운드가 결국 잘 들리는 쪽에 반복되는 방식으로 작동한다. 좌측 및 우측 마이크에 의해 생성된 신호가 먼저 결합되고, 그 후 좌측 마이크에 의해 생성된 신호 $SL(t)$ 가 딜레이되어 양 신호가 결합된다.

[0008] 미국공개공보 US2011131331에도, 편측성 처리를 기술하는 솔루션이 공지되어 있고, 이 시스템에 의하면, 좌측 및 우측 귀 사이에서 사운드의 관자놀이 수신 및 사운드의 높이가 다른 경우라도, 사운드 신호를 식별하고 로컬라이즈 하도록 되어 있다. 이 시스템은, 사운드 소스를 향하는 머리의 우측 및 좌측 귀의 위치의 차이에 의해 야기되는, 자연적으로 존재하는 ITD 및 ILD (Interaural Time Difference / Interaural Level Difference) 수치만을 대체하도록 배치된다.

[0009] 종래기술에 개시된 솔루션에 의하면, 양 귀에 들어오는 오디오 신호는, 이용자의 필요에 따라 개인화되지 못한다. 종래기술 공보에서는, 양 귀의 있을 수 있는 주파수 응답 편차가 고려되지도 않는다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0010] (특허문헌 0001) 미국특허공보 US3101081
(특허문헌 0002) 미국공개공보 US2010172506
(특허문헌 0003) 미국공개공보 US2011131331

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명의 솔루션의 목적은, 종래기술의 결점을 보완하고, 청각 학습의 향상을 도모하기 위한 것이다. 본 발명은, 양 귀에 들어오는 오디오 신호가 이용자의 필요에 따라 개인화될 수 있도록 하는 장치 및 방법에 관한 것이다. 본 발명에 따른 장치에 있어서, 오디오 딜레이에 대한 및/또는 주파수 응답에 대한 양쪽 오디오 채널 내에 조절부가 존재한다. 청각 학습을 향상시키기 위해서는, 양 귀로 들어오는 사운드가 동기화되도록, 양 귀로 개별적으로 가는 신호를 조절하는 것이 가능해야 한다. 본 발명의 솔루션에서는, 다른 귀로 들어오는 사운드 내의 딜레이와 비교되는 한쪽 귀로 들어오는 사운드 내의 딜레이가 보상될 수 있다.

과제의 해결 수단

[0012] 청각 결합을 개선하기 위한 본 발명에 따른 장치는, 사운드 재생 수단을 포함하고, 이는, 제1 채널 및 제2 채널이 있는 2개의 사운드 재생 엘리먼트를 포함하고, 상기 장치는, 들어오는 사운드 신호를 위한 입력부와, 상기 사운드 재생 수단의 제1 채널 및 제2 채널로 들어가는 사운드 신호에 대한 입력부를 스위칭하도록 구성된 스위칭 회로를 더 포함한다. 스위칭 회로에는, 제1 딜레이어(delayer) 엘리먼트 및 제2 딜레이어 엘리먼트가 있다. 제1 딜레이어 엘리먼트는, 제1 채널용 딜레이를 형성하고, 제2 딜레이어 엘리먼트는, 제2 채널용 딜레이를 형성한다. 제2 딜레이어 엘리먼트에 의해 형성된 제2 채널의 딜레이는, 조절가능(adjustable)하게 구성된다.

[0013] 본 발명에 따른 장치에 있어서, 오디오 채널들은, 상호 분리되어 있고, 상호 독립적으로 조절될 수 있거나, 어떤 상황에서는, 조절이 양 채널에 공동으로 이루어질 수 있다. 본 발명에 따른 장치에 있어서, 차동 증폭에 대한 조절 및 최종 신호의 증폭에 대한 조절도 있을 수 있다.

[0014] 본 발명의 일실시예에 있어서, 양 귀로 가는 오디오 신호의 주파수 응답은, 조절될 수 있다. 본 발명의 일실시예에 있어서, 주파수 응답도, 상호 독립적으로 조절될 수 있다.

[0015] 본 발명에 따른 솔루션에 있어서, 양 귀로 들어가는 오디오 신호는, 상호 독립적으로 딜레이될 수 있고, 이는 종래기술에 따른 솔루션에서는 가능한 것이 아니었다. 양 귀의 딜레이가 단독으로 또는 공동으로 변화될 수 있도록 하는 오디오 신호의 딜레이어 엘리먼트도, 종래기술에서는 개시되지 않았고, 예컨대 하나의 딜레이는 불변(constant)이고 다른 하나의 딜레이는 조절가능인 2개의 딜레이어 엘리먼트도, 종래기술에서는 개시되지

않았다.

[0016] 따라서, 공지 기술 및 장치를 가지고, 양 귀의 오디오 응답 및/또는 청각 딜레이가 동기화될 수는 없다. 특정 귀에 대한 및 특정 환자에 대한 양자의 조절은, 양 귀의 응답의 종합적 청각 개선을 조절하고 청각 학습을 진작 시키는데 유용할 수 있다.

발명의 효과

[0017] 본 발명에 의하면, 종래기술의 결점이 보완되고, 청각 학습의 향상이 도모된다. 양 귀에 들어오는 오디오 신호가 이용자의 필요에 따라 개인화될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 이하에서, 도면을 참조하여 여러 실시예를 따라서 본 발명이 보다 상세히 설명된다.

도 1은, 본 발명에 따른 솔루션의 블록 다이어그램을 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 본 발명에 따른 솔루션에 있어서, 오디오 소스로부터 오는 신호들은, 양 귀에 대해 개별적으로 처리된다. 오디오 신호들은 서로 분리되고, 이들은 증폭되고, 이 증폭은 양 귀로 가는 신호들 내에서 개별적으로 조절가능할 수 있거나, 또는 공통으로 조절가능할 수 있다. 본 발명에 따른 솔루션은, 오디오 신호의 주파수 응답을 개선하는 가능성도 가질 수 있다. 주파수 응답의 처리의 가능성은, 양 귀에 대해 개별로 수행될 수 있다. 주파수 응답에 대한 가능한 처리 스테이지에 더해, 오디오 신호의 딜레이를 조절할 가능성도 있다. 이 조절은, 양 채널에 개별로 이루어진다. 최종 스테이지는 증폭 스테이지일 수 있지만, 본 발명의 솔루션에 있어서 최종 증폭 스테이지는 선택적(optional)이다. 채널 내의 마지막은, 오디오 신호가 나오는 예컨대 이어폰 또는 스피커와 같은 사운드 재생 장치이다.

[0020] 도 1은, 본 발명에 따른 하나의 솔루션을 나타낸다. 본 발명에 따른 장치는, 들어오는 사운드 신호를 위한 입력부(120)를 거쳐 신호를 받는다. 들어오는 사운드 신호를 위한 입력부(120)에 연결되는 것은, 예컨대 1 이상의 마이크 또는 기타 사운드 소스일 수 있다. 채널(111, 112)은, 양 귀에 대응되도록 한 것이고, 서로 분리되어 있다. 채널은 예컨대 채널의 분리 스테이지(101, 102)로 서로 분리될 수 있다. 채널(111, 112)의 신호의 주파수 응답은, 주파수 응답 조절 스테이지(103, 104)로 변화될 수 있고, 각 채널은 그 자체의 스테이지를 가지고, 이들의 작동은 완전히 서로 독립적이다. 채널(111, 112) 내의 신호는, 딜레이될 수 있다. 즉, 딜레이어 엘리먼트(105, 106)로 그들을 위한 딜레이가 형성될 수 있다. 딜레이어 엘리먼트(105, 106)는, 예컨대 딜레이 회로일 수 있다. 본 발명에 따른 솔루션에 있어서, 딜레이는, 독립적으로 조절될 수 있고, 양 채널에 대해 서로 독립적이다.

[0021] 이 장치는, 증폭 스테이지(107, 108)도 포함할 수 있고, 이에 의해 신호는 증폭될 수 있다. 증폭은, 양 채널(111, 112)에 대해 동일 진폭의 것이거나, 또는, 제2 실시예로서는 양 채널(111, 112)에 대해 상이한 진폭의 것일 수 있고, 상호 독립적일 수 있다. 증폭은, 특정 채널에 대해 조절가능하거나, 또는, 제2 실시예로서는, 증폭은, 양 채널에 대해 동일하게 동시에 조절가능할 수 있다. 신호는, 장치의 사운드 재생 수단으로 재생될 수 있고, 이는 2개의 사운드 재생 엘리먼트(109, 110)를 포함한다. 사운드 재생 수단은, 이어폰 또는 스피커 유닛일 수 있다.

[0022] 본 발명은, 청각 결함을 개선하기 위한 장치에 관한 것이고, 이 장치는, 사운드 재생 수단을 포함하고, 이는 2개의 사운드 재생 엘리먼트(109, 110)를 포함하고, 제1 채널(111) 및 제2 채널(112)을 가지고, 이 장치는 또, 들어오는 사운드 신호를 위한 입력부(120)와, 들어오는 사운드 신호를 위한 입력부(120)를 사운드 재생 수단의 제1 채널(111) 및 제2 채널(112)로 스위칭하는 스위칭 회로를 포함한다. 스위칭 회로 내에 제1 딜레이어 엘리먼트(105) 및 제2 딜레이어 엘리먼트(106)가 있고, 여기서, 제1 딜레이어 엘리먼트(105)는, 제1 채널(111)용 딜레이를 형성하도록 구성되고, 제2 딜레이어 엘리먼트(106)는, 제2 채널(112)용 딜레이를 형성하도록 구성된다. 제2 딜레이어 엘리먼트(106)에 의해 형성된 제2 채널의 딜레이는, 조절가능하도록 구성된다.

[0023] 본 발명의 일실시예에 있어서, 제1 딜레이어 엘리먼트(105)에 의해 형성된 제1 채널(111)의 딜레이는, 불변이다.

[0024] 본 발명의 일실시예에 있어서, 제1 및 제2 채널의 딜레이는, 상호 독립적으로 조절가능하도록 구성된다.

- [0025] 본 발명의 일실시예에 있어서, 제2 채널의 딜레이는, 대략 25~85 ms의 범위 내에서 조절가능하도록 구성된다.
- [0026] 본 발명의 일실시예에 있어서, 이 장치는, 제1 및 제2 채널의 주파수 응답을 조절하기 위한 수단(103, 104)을 더 포함한다.
- [0027] 본 발명의 일실시예에 있어서, 제1 및 제2 채널의 주파수 응답은, 상호 독립적으로 조절가능하도록 구성된다.
- [0028] 본 발명의 일실시예에 있어서, 제1 채널(111)은 좌측 채널이고, 제2 채널(112)은 우측 채널이다.
- [0029] 본 발명의 일실시예에 있어서, 이 장치는, 제1 및 제2 채널 내의 신호를 증폭하는 수단(107, 108)을 더 포함하고, 이 증폭은, 양 채널에 대해 개별로 조절가능할 수 있거나, 또는 이는 채널들에 대해 공통으로 조절가능할 수 있다.
- [0030] 본 발명의 일실시예에 있어서, 사운드 재생 수단은, 스피커 장치 또는 이어폰이다.
- [0031] 본 발명의 일실시예에 있어서, 이 장치는, 들어오는 사운드를 위한 입력부(120)에 연결된 1 이상의 마이크를 더 포함한다.
- [0032] 본 발명은 또한, 장치를 가지고 청각 결함을 개선하기 위한 방법에 관한 것이고, 이 장치는 사운드 재생 수단을 포함하고, 이는 2개의 사운드 재생 엘리먼트(109, 110)를 포함하고, 이에는 제1 채널(111) 및 제2 채널(112)이 있고, 이 장치는, 들어오는 사운드 신호를 위한 입력부(120)와, 제1 딜레이어 엘리먼트(105) 및 제2 딜레이어 엘리먼트(106)가 있는 스위칭 회로를 더 포함한다. 이 방법에 있어서, 들어오는 사운드 신호를 위한 입력부(102)는, 사운드 재생 수단의 제1 및 제2 채널로 스위칭되고, 제1 딜레이어 엘리먼트(105)는 제1 채널(111)용 딜레이를 형성하고, 제2 딜레이어 엘리먼트(105)는 제2 채널(112)용 딜레이를 형성하고, 여기서 제2 딜레이어 엘리먼트(106)에 의해 형성된 제2 채널의 딜레이는, 조절가능하다.
- [0033] 본 발명의 일실시예에 있어서, 제1 및 제2 채널의 딜레이는 상호 독립적으로 조절된다.
- [0034] 본 발명의 일실시예에 있어서, 제1 및 제2 채널의 주파수 응답은 조절된다.
- [0035] 본 발명의 일실시예에 있어서, 제1 및 제2 채널의 주파수 응답은 상호 독립적으로 조절된다.
- [0036] 본 발명의 일실시예에 있어서, 제1 및 제2 채널에 있어서의 신호는 증폭되고, 상기 증폭은 양 채널에 대해 개별로 조절될 수 있거나, 또는, 상기 증폭은 양 채널에 공통인 조절로서 조절될 수 있다.
- [0037] 본 발명의 상이한 실시예들이 상기 설명된 예에 전적으로 한정되는 것이 아니고, 그러므로 이들은 이하 제시되는 청구항의 범위 내에서 변경될 수 있음은, 이 기술분야의 기술자에게 명확하다 할 것이다. 상이한 특징적 구성과 연계된 설명 속에서 제시된 특징적 구성들은, 필요하다면 서로 개별적으로 이용될 수 있다.

부호의 설명

- [0038] 120: 입력부
- 101, 102: 분리 스테이지
- 103, 104: 주파수 응답 조절 스테이지
- 105, 106: 딜레이어 엘리먼트
- 107, 108: 증폭 스테이지
- 109, 110: 사운드 재생 엘리먼트
- 111, 112: 채널

도면

도면1

