



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년05월16일
(11) 등록번호 10-0829112
(24) 등록일자 2008년05월06일

(51) Int. Cl.

H04B 1/40 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0121337

(22) 출원일자 2006년12월04일

심사청구일자 2006년12월04일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020070002524 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

백민철

경북 구미시 구평동 부영아파트 103/303

(74) 대리인

박지만, 윤동열

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 마정윤

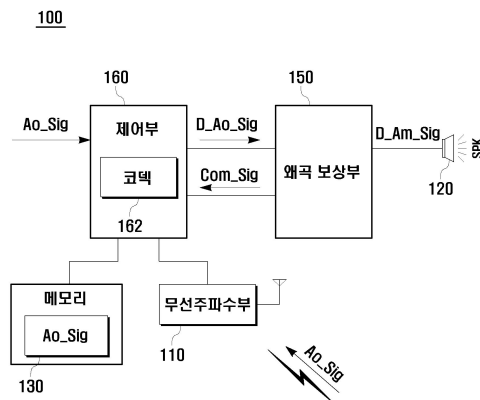
(54) 휴대 단말기의 오디오 신호 왜곡 보상 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 휴대 단말기의 오디오 신호 왜곡 보상 장치 및 방법에 관한 것이다.

본 발명의 실시 예에 따른 하는 휴대 단말기의 오디오 신호 왜곡 보상 방법은, 제어부가 기 설정된 이득값에 따라 디지털 오디오 신호를 생성하는 단계; 상기 디지털 오디오 신호를 증폭하여 디지털 증폭 신호를 생성하는 단계; 상기 디지털 증폭 신호를 재생함과 아울러 상기 디지털 증폭 신호의 왜곡 여부를 판단하는 단계; 및 상기 왜곡 여부에 따라 상기 이득값을 조정하고, 상기 조정된 이득값에 따라 디지털 오디오 신호를 생성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

제어부가 기 설정된 이득값에 따라 디지털 오디오 신호를 생성하는 단계;

상기 디지털 오디오 신호를 증폭하여 디지털 증폭 신호를 생성하는 단계;

상기 디지털 증폭 신호를 재생함과 아울러 상기 디지털 증폭 신호를 기 설정된 기준 전압과 비교하여 왜곡 여부를 판단하는 단계; 및

상기 왜곡 여부에 따라 상기 이득값을 조정하고, 상기 조정된 이득값에 따라 디지털 오디오 신호를 생성하는 단계;를 포함하되,

상기 왜곡 여부를 판단하는 단계는

상기 디지털 증폭 신호의 평균값을 추출하여 상기 평균값과 다수개의 기준 전압을 순차적으로 비교하는 것을 특징으로 하는 휴대 단말기의 오디오 신호 왜곡 보상 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 왜곡 여부를 판단하는 단계는

상기 평균값에 해당하는 기준 전압을 검출하는 단계; 및

상기 검출된 기준 전압에 해당하는 비교신호값을 생성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 휴대 단말기의 오디오 신호 왜곡 보상 방법.

청구항 6

삭제

청구항 7

제어부가 기 설정된 이득값에 따라 디지털 오디오 신호를 생성하는 단계;

상기 디지털 오디오 신호를 증폭하여 디지털 증폭 신호를 생성하는 단계;

상기 디지털 증폭 신호를 재생함과 아울러 상기 디지털 증폭 신호를 기 설정된 기준 전압과 비교하여 왜곡 여부를 판단하는 단계; 및

상기 왜곡 여부에 따라 상기 이득값을 조정하고, 상기 조정된 이득값에 따라 디지털 오디오 신호를 생성하는 단계;를 포함하되,

상기 왜곡 여부를 판단하는 단계는

상기 디지털 증폭 신호의 평균값을 추출하여 상기 평균값과 다수개의 기준 전압을 동시에 비교하는 것을 특징으로 하는 휴대 단말기의 오디오 신호 왜곡 보상 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 왜곡 여부를 판단하는 단계는

상기 평균값에 해당하는 기준 전압을 검출하는 단계; 및

상기 검출된 기준 전압에 해당하는 비교신호값을 생성하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 휴대 단말기의 오디오 신호 왜곡 보상 방법.

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

설정된 이득값에 따라 디지털 오디오 신호를 생성하는 제어부;

상기 디지털 오디오 신호를 증폭하고 기 설정된 기준 전압과 비교하여 왜곡 여부를 판단하는 왜곡 보상부; 및

상기 증폭된 디지털 오디오 신호를 재생하는 스피커;를 포함하고,

상기 제어부는 상기 증폭된 디지털 오디오 신호의 왜곡 여부에 따라 상기 이득값을 조정하고, 상기 조정된 이득값에 따라 디지털 오디오 신호를 생성하되,

상기 왜곡 보상부는 상기 증폭된 디지털 오디오 신호의 평균값과 다수의 기준 전압과의 관계를 순차적으로 비교한 후, 상기 기준 전압에 따른 다수개의 비교신호값 중 해당 비교신호값을 생성하여 상기 제어부에 전달하는 직렬로 연결된 다수개의 콤퍼레이터를 포함하는 것을 특징으로 하는 휴대 단말기의 오디오 신호 왜곡 방지 장치.

청구항 12

삭제

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 왜곡 보상부는

상기 이득값에 따라 디지털 오디오 신호를 증폭하여 디지털 증폭 신호를 생성하는 오디오 증폭부;

상기 디지털 증폭 신호의 평균값을 검출하는 평균값 검출부; 및

상기 평균값과 기 설정된 기준 전압과 비교하여 왜곡 여부를 결정하는 비교측정부;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 휴대 단말기의 오디오 신호 왜곡 방지 장치.

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

설정된 이득값에 따라 디지털 오디오 신호를 생성하는 제어부;

상기 디지털 오디오 신호를 증폭하고 기 설정된 기준 전압과 비교하여 왜곡 여부를 판단하는 왜곡 보상부; 및

상기 증폭된 디지털 오디오 신호를 재생하는 스피커;를 포함하고,

상기 제어부는 상기 증폭된 디지털 오디오 신호의 왜곡 여부에 따라 상기 이득값을 조정하고, 상기 조정된 이득값에 따라 디지털 오디오 신호를 생성하되,

상기 왜곡 보상부는 상기 증폭된 디지털 오디오 신호의 평균값과 다수의 기준 전압과의 관계를 동시에 비교한 후, 상기 기준 전압에 따른 다수개의 비교신호값 중 해당 비교신호값을 생성하여 상기 제어부에 전달하는 병렬로 연결된 다수개의 콤퍼레이터를 포함하는 것을 특징으로 하는 휴대 단말기의 오디오 신호 왜곡 보상 방지 장치.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 왜곡 보상부는

상기 이득값에 따라 디지털 오디오 신호를 증폭하여 디지털 증폭 신호를 생성하는 오디오 증폭부;

상기 디지털 증폭 신호의 평균값을 검출하는 평균값 검출부; 및

상기 평균값과 기 설정된 기준 전압과 비교하여 왜곡 여부를 결정하는 비교측정부;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 휴대 단말기의 오디오 신호 왜곡 보상 방지 장치.

청구항 19

삭제

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <8> 본 발명은 휴대 단말기의 오디오 신호 왜곡 보상 장치 및 방법에 관한 것으로서, 오디오 앰프의 출력 신호를 피드백하여 자동으로 이득을 제어함으로써 오디오 신호 왜곡을 방지할 수 있는 휴대 단말기의 오디오 신호 왜곡 보상 장치 및 방법에 관한 것이다.
- <9> 앰프는 기본적으로 소리를 증폭시켜주는 장치로서, 크게 아날로그 오디오 앰프와 디지털 오디오 앰프가 있다. 디지털 오디오 앰프(Digital Audio Amp)는 아날로그 입력 신호를 받아들여 디지털로 변환한 후, 증폭하여 그 결과를 펄스(Pulse) 형태로 스피커에 출력하게 된다. 일반적으로 디지털 오디오 앰프의 이득(Gain)은 디지털 오디오 앰프 외부의 저항값에 의해 한번 정해지면 디지털 오디오 앰프의 입력 신호에 관계없이 고정된다.
- <10> 즉, 현재 대부분의 휴대폰 및 모바일 기기에 사용되는 오디오 앰프는 대부분이 디지털 오디오 앰프를 이용하게 되는데, 상술한 휴대폰 및 모바일 기기 등의 오디오 앰프의 외부 회로에서 오디오 앰프 이득을 결정하면, 오디오 앰프에 인가되는 신호의 세기에 관계없이 오디오 앰프의 이득은 결정된 이득으로만 이용하게 된다.
- <11> 이러한 종래의 휴대폰 및 모바일 기기는 예상하지 못했던 큰 신호가 상술한 오디오 앰프에 인가되는 경우 이득이 일정하게 결정된 이유로 인하여 왜곡된 출력을 내게 되고, 스피커는 이를 재생하는 과정에서 질이 낮은 음을 생성하는 문제점이 있다. 보다 상세히 설명하면, 종래 휴대폰에서 사용되고 있는 스피커의 경우 출력 음압이 낮은데도 불구하고, 일반 스피커의 출력 음압을 내기 위해, 필요 이상으로 높은 오디오 앰프 이득을 설정하게 된다. 이러한 경우, 오디오 앰프의 입력 신호의 세기가 적당한 경우에는 문제가 없으나, 오디오 앰프로 인가되는 신호의 세기가 클 경우, 오디오 앰프 출력 신호는 왜곡되며, 이로 인하여 음질 저하 현상이 발생하게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <12> 따라서 본 발명은 상술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 창안된 것으로서, 본 발명의 목적은, 출력신호

의 왜곡 여부를 판단하고, 그에 따라 왜곡된 출력을 보상하여 음질을 개선할 수 있는 휴대 단말기의 오디오 신호 왜곡 보상 장치 및 방법을 제공하는데 있다.

<13> 상기와 같은 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 실시 예에 따른 휴대 단말기의 오디오 신호 왜곡 보상 방법은, 제어부가 기 설정된 이득값에 따라 디지털 오디오 신호를 생성하는 단계; 상기 디지털 오디오 신호를 증폭하여 디지털 증폭 신호를 생성하는 단계; 상기 디지털 증폭 신호를 재생함과 아울러 상기 디지털 증폭 신호의 왜곡 여부를 판단하는 단계; 및 상기 왜곡 여부에 따라 상기 이득값을 조정하고, 상기 조정된 이득값에 따라 오디오 신호를 생성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<14> 상기와 같은 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 실시 예에 따른 휴대 단말기의 오디오 신호 왜곡 보상 장치는, 설정된 이득값에 따라 디지털 오디오 신호를 생성하는 제어부; 상기 디지털 오디오 신호를 증폭하여 왜곡 여부를 판단하는 왜곡 보상부; 상기 증폭된 디지털 오디오 신호를 재생하는 스피커;를 포함하고, 상기 제어부는 상기 디지털 오디오 신호의 왜곡 정도에 따라 상기 이득값을 조정하고, 상기 조정된 이득값에 따라 디지털 오디오 신호를 생성하는 것을 특징으로 한다.

발명의 구성 및 작용

<15> 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 하기의 설명에서는 본 발명의 실시 예에 따른 동작을 이해하는데 필요한 부분만이 설명되며, 그 이외 부분의 설명은 본 발명의 요지를 흐트리지 않도록 생략될 것이라는 것을 유의하여야 한다.

<16> 이하에서 설명되는 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념으로 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 따라서 본 명세서에 기재된 실시 예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시 예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

<17> 또한 본 발명의 실시 예에 따른 상기 휴대 단말기는 스피커가 장착되는 단말기로서, 바람직하게는 이동통신 단말기, 디지털 방송 단말기, 개인 정보 단말기(PDA, Personal Digital Assistant), 스마트 폰(Smart Phone), IMT-2000(International Mobile Telecommunication 2000) 단말기, WCDMA(Wideband Code Division Multiple Access) 단말기 및 UMTS(Universal Mobile Telecommunication Service) 단말기 등과 같은 모든 정보통신기기 및 멀티미디어 기기와, 그에 대한 응용에도 적용될 수 있음은 자명할 것이다.

<18> 도 1은 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 휴대 단말기의 각 구성을 개략적으로 나타낸 도면이다.

<19> 상기 도 1을 참조하면, 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 휴대 단말기(100)는 오디오 신호(Ao_Sig)를 디지털 오디오 신호(D_Ao_Sig)로 변환하는 코덱(162)을 포함하는 제어부(160), 코덱(162)에 의하여 변환된 디지털 오디오 신호(D_Ao_Sig)를 증폭하여 디지털 증폭 신호(D_Am_Sig)를 생성한 후, 상기 디지털 증폭 신호(D_Am_Sig)의 왜곡 여부를 판단하고, 왜곡이 발생한 경우 왜곡 여부에 따른 비교신호값(COM_Sig)을 생성하여 상기 제어부(160)에 전달하는 왜곡 보상부(150), 상기 디지털 증폭 신호(D_Am_Sig)를 재생 처리하는 스피커(120)를 포함하여 구성된다. 그리고, 상기 휴대 단말기(100)는 상기 오디오 신호(Ao_Sig)를 외부로부터 수신하는 무선주파수(Radio Frequency : 이하 RF)부(130), 상기 오디오 신호(Ao_Sig)를 저장하여 상기 제어부(160)의 제어에 따라 제공하는 메모리부(130) 등을 더 포함할 수 있다.

<20> 코덱(162)은 코더(coder)와 디코더(decoder)의 합성어로, 음성이나 비디오 데이터를 제어부(160)가 처리할 수 있게 디지털 신호로 바꿔 주고, 그 디지털 신호를 휴대 단말기(100) 사용자가 알 수 있게 스피커 또는 표시부에 본래대로 재생시켜 주는 소프트웨어이다. 상기 코덱(162)은 동영상처럼 용량이 큰 파일을 작게 압축하고 이를 다시 본래대로 해제할 수 있다. 여기서, 파일을 작게 해주는 것을 인코딩, 본래대로 재생하는 것을 디코딩이라 한다. 이러한 본 발명의 코덱(162)은 도 2에 도시된 바와 같이 다양한 볼륨 값을 가질 수 있도록 제어 된다.

<21> 도 2는 본 발명의 코덱(162)에 정의되는 수신 볼륨 레벨의 이득값을 나타낸 도면이다.

<22> 상기 도 2를 참조하면, 본 발명의 코덱(162)은 각각 수신 볼륨 레벨 예를 들면, 제 1 수신 볼륨 레벨 내지 제 5 수신 볼륨 레벨을 포함하여 구성되며, 각각의 수신 볼륨 레벨에 정의되는 이득은 일정 범위를 가진다. 예를 들면, 제 5 수신 볼륨 레벨이 500 Gain을 중심 이득값으로 정의되는 경우, 제 5 수신 볼륨 레벨은 일정 폭의 범위 예를 들면, 749 ~ 250 이득값의 범위 내에서 변화될 수 있으며, 제 4 수신 볼륨 레벨이 0 Gain을 중심 이득값으로

로 정의되는 경우, 일정 범위 예를 들면, 249 ~ -250 이득값의 범위를 가질 수 있다. 동일하게, 제 3 수신 볼륨 레벨의 중심 이득값이 -500인 경우 -251 ~ -750 이득값의 범위를 가질 수 있으며, 제 2 수신 볼륨 레벨의 중심 이득값이 -1000인 경우, -751 ~ -1250 이득값의 범위를 가질 수 있고, 제 1 수신 볼륨 레벨의 중심 이득값이 -1500인 경우, -1251 ~ -1750 이득값의 범위를 가질 수 있다. 여기서, 상술한 수신 볼륨 레벨의 중심 이득값과 각각의 변화 범위 값은 일례를 나타낸 것으로서, 본 발명이 상술한 중심값 및 범위값에 한정되는 것은 아니다. 즉, 본 발명의 중심값 및 범위값은 스피커의 성능 및 오디오 앰프의 성능 등에 따라 다양한 값을 가질 수 있다.

- <23> 한편, 코텍(162)은 정상적으로 입력되는 오디오 신호(Ao_Sig)를 제어부(160)의 제어에 따라 상기 수신 레벨 볼륨에서 설정한 이득값을 적용하여 상기 디지털 오디오 신호(D_Ao_Sig)를 생성할 수 있다. 또한, 상기 코텍(162)은 왜곡 보상부(150)가 전달한 왜곡 정도에 따라 상술한 이득값의 범위 이내에서 이득값을 조절하고, 조절된 이득값을 기반으로 오디오 신호(Ao_Sig)를 디지털 오디오 신호(D_Ao_Sig)로 변환 및 출력하게 된다.
- <24> 그리고, 상기 코텍(162)은 사용자의 설정에 따라 제 1 내지 제 5 수신 볼륨 레벨이 설정된다. 사용자가 설정한 해당 수신 볼륨 레벨에서, 코텍(162)에 의해 설정되는 오디오 신호(Ao_Sig)의 이득값은 상기 왜곡 보상부(150)의 피드백 신호인 비교신호값(COM_Sig)에 따라 변할 수 있다.
- <25> 왜곡 보상부(150)는 상기 제어부(160)에 포함된 코텍(162)으로부터 전달되는 디지털 오디오 신호(D_Ao_Sig)를 증폭하여 디지털 증폭 신호(D_Am_Sig)를 생성한다. 그리고, 왜곡 보상부(150)는 상기 디지털 증폭 신호(D_Am_Sig)를 스피커(120)에 전달함과 아울러 상기 디지털 증폭 신호(D_Am_Sig)의 왜곡 여부를 판별하고, 왜곡된 신호일 경우, 왜곡 여부를 상기 제어부(160)에 피드백한다.
- <26> 이를 위하여, 본 발명의 왜곡 보상부(150)는 도 3에 도시된 바와 같이, 오디오 증폭부(152), 필터(154), 평균값 검출부(156), 비교측정부(158)를 포함하여 구성된다.
- <27> 오디오 증폭부(152)는 상기 디지털 오디오 신호(D_Ao_Sig)를 증폭하여 디지털 증폭 신호(D_Am_Sig)를 생성하는 오디오 앰프로 형성된다.
- <28> 필터(154)는 상기 디지털 증폭 신호(D_Am_Sig)를 다시 아날로그 증폭 신호(A_Am_Sig)로 변환하는 구성으로서, 상기 오디오 증폭부(152)가 디지털 오디오 앰프로 형성되는 경우, 추가로 포함되며, 상기 오디오 증폭부(152)가 아날로그 오디오 앰프로 형성되는 경우, 제거될 수 있다.
- <29> 평균값 검출부(156)는 상기 필터(154)로부터 출력되는 아날로그 증폭 신호(A_Am_Sig)의 평균값 예를 들면, DCV_rms(Discrete Continue Voltage Root-Mean-Square)에 해당하는 평균신호값(DCV_rms)을 생성한다.
- <30> 비교측정부(158)는 상기 평균값 검출부(156)로부터 출력되는 평균신호값(DCV_rms)을 기 설정된 기준 전압과 비교하여, 상기 평균신호값(DCV_rms)이 상기 기준 전압보다 크거나 작은지 여부를 확인하고, 그 결과값인 비교신호값(COM_Sig)을 제어부(160)에 전달한다.
- <31> 그리고, 상기 비교측정부(158)의 기준 전압은 제어부(160)의 수신 볼륨 레벨 조절에 따라 다르게 설정될 수 있다. 즉, 상기 제어부(160)에 포함된 코텍(162)의 수신 볼륨 레벨이 5개로 구성된 경우, 상기 기준 전압은 각각의 수신 볼륨 레벨의 변화에 따라 다른 기준 전압 값을 가지게 된다. 예를 들면, 코텍(162)이 제 1 수신 볼륨 레벨로 설정된 경우, 상기 기준 전압은 예를 들어 1.75V로 설정될 수 있으며, 제 2 수신 볼륨 레벨로 설정된 경우 상기 기준 전압은 1.80V으로, 제 3 수신 볼륨 레벨에 대응되는 기준 전압은 1.85V, 제 4 수신 볼륨 레벨에 대응되는 기준 전압은 1.90V, 제 5 수신 볼륨 레벨에 대응되는 기준 전압은 1.95V로 설정될 수 있다. 이러한 상기 기준 전압의 설정 변화는 상기 제어부(160)가 상기 코텍(162)의 변화에 따라 제어할 수 있다.
- <32> 스피커(120)는 상기 왜곡 보상부(150)의 오디오 증폭부(152)를 통과한 디지털 증폭 신호(D_Am_Sig)를 재생 처리한다.
- <33> 제어부(160)는 상기 왜곡 보상부(150)가 전달한 비교신호값(COM_Sig)에 따라 상기 코텍(162)의 수신 볼륨 레벨에 대응하는 이득을 조정하고, 조정된 이득값을 오디오 신호(Ao_Sig)에 적용하여 디지털 오디오 신호(D_Ao_Sig)를 생성하고, 생성된 상기 디지털 오디오 신호(D_Ao_Sig)를 상기 왜곡 보상부(150)에 전달한다. 이에 따라, 상기 왜곡 보상부(150)는 상기 제어부(160)로부터 전달된 디지털 오디오 신호(D_Ao_Sig)를 증폭하여 디지털 증폭 신호(D_Am_Sig)를 생성하고, 이 디지털 증폭 신호(D_Am_Sig)의 왜곡 여부를 재귀적으로 검사할 수 있다.
- <34> 이에 대하여 상세히 설명하면, 상기 제어부(160)는 외부로부터 전달된 오디오 신호(Ao_Sig)를 코텍(162)을 이용하여 디지털 오디오 신호(D_Ao_Sig)로 변환한 후, 왜곡 보상부(150)에 전달한다. 그러면, 왜곡 보상부(150)는

상기 디지털 오디오 신호(D_Ao_Sig)를 증폭한 디지털 증폭 신호(D_Am_Sig), 디지털 증폭 신호(D_Am_Sig)를 필터링한 아날로그 증폭 신호(A_Am_Sig), 아날로그 증폭 신호(A_Am_Sig)의 평균값인 평균신호값(DCV_rms)을 추출한다. 그리고, 상기 왜곡 보상부(150)는 상기 추출된 평균신호값(DCV_rms)을 기 설정된 기준 전압과 비교하여 비교신호값(COM_Sig)을 생성하고, 상기 비교신호값(COM_Sig)을 제어부(160)에 전달한다. 이때, 왜곡 보상부(150)의 비교측정부(158)는 상기 비교신호값(COM_Sig)이 상기 기준 전압보다 큰지 작은지 여부를 상기 제어부(160)에 전달한다. 이에 따라, 상기 제어부(160)는 상기 비교신호값(COM_Sig)을 전달받는 경우, 기 설정된 크기만큼의 이득값을 낮추거나 올림으로써 이득값 조정을 실시하고, 조정된 이득값을 기반으로 디지털 오디오 신호(D_Ao_Sig)를 생성한 후, 생성된 디지털 오디오 신호(D_Ao_Sig)를 다시 상기 왜곡 보상부(150)에 전달한다. 상기 제어부(160)와 상기 왜곡 보상부(150)는 상기 디지털 증폭 신호(D_Am_Sig)가 왜곡이 발생하지 않는 시기까지 상술한 바와 같은 과정을 반복적으로 수행함으로써, 왜곡을 보상할 수 있다. 여기서, 상기 제어부(160)는 상기 코덱(162)을 제어하여 오디오 신호(Ao_Sig)를 디지털 오디오 신호(D_Ao_Sig)로 변환하며, 이때 이득값을 상기 왜곡 보상부의 피드백인 비교신호값(COM_Sig)에 따라 기 설정된 만큼씩 반복적으로 조정하게 된다.

<35> 한편, 상기 제어부(160)는 왜곡된 신호를 보상하기 위해 이득값을 조정하여 처음과 다른 이득값을 가지는 코덱(162)에 대해서 정상적인 신호가 들어온 경우, 그에 따른 이득값 설정을 다시 조정하게 된다. 예를 들어, 상기 제어부(160)는 큰 왜곡을 가지는 신호가 입력되어 코덱(162)의 이득값을 감소시킨 상태에서 정상 신호가 입력되는 경우, 조정된 이득값에 따라 오디오 신호(Ao_Sig)가 변화되어 정상 신호에 맞지 않는 이득값을 가지는 디지털 오디오 신호(D_Ao_Sig)가 생성된다. 결과적으로 상기 이득이 조정된 코덱(162)으로부터의 디지털 증폭 신호(D_Am_Sig)는 비교측정부의 기준전압과 비교할 경우 신호의 크기가 작은 왜곡 신호로 판단된다. 따라서, 정상 신호가 입력되어도 이득값이 조정된 코덱(162)에 의하여 다시 이득값 조정과정을 수행하게 된다. 여기서, 상기 코덱(162)의 이득값 조정은 제어부(160)의 제어에 의해 한번에 처음 설정된 이득값으로 조정될 수 있으나, 급격한 이득값 조정에 따른 음 불균일을 고려하여, 단계적으로 조정하는 것이 바람직하다.

<36> 그리고, 상기 제어부(160)는 왜곡 보상부(150)로부터 전달되는 기 설정 신호 예를 들면 하이(High) 신호에 대응하여 왜곡된 신호를 일정 크기의 이득값을 이용하여 반복적으로 조정하는 과정에서, 비교측정부(158)의 비교신호값(COM_Sig)이 기 설정된 신호 예를 들면, 로우(Low) 신호가 입력되기 직전까지 이득값 조정을 실시하고, 상기 로우(Low) 신호가 입력되면, 이득값 조정을 중지한다.

<37> 무선주파수부(110)는 상기 제어부(160)에 공급되는 오디오 신호(Ao_Sig)를 외부로부터 수신하기 위하여 외부와 통신채널을 형성한다.

<38> 메모리부(130)는 상기 오디오 신호(Ao_Sig)를 기 저장한 저장장치로서, 상기 제어부(160)의 제어에 따라 상기 오디오 신호(Ao_Sig)를 상기 제어부(160)에 전달한다.

<39> 한편, 상기 도 1에서는 설명의 편의를 위하여 본 발명의 실시 예에 따른 동작 설명에 필요한 블록 구성을 도시하였으나, 본 발명이 이러한 구성에 한정되지는 않는다. 따라서 본 발명의 휴대 단말기(100)는 그 제공 형태에 따라 영상재생을 위한 표시부, 음악 재생 모듈 즉, MP3 모듈 및/또는 디지털 방송 모듈, 카메라 모듈 등을 더 포함할 수도 있음은 물론이다.

<40> 도 4는 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 휴대 단말기의 상세 구성 중 본 발명의 동작 설명에 필요한 블록 구성 일부를 나타낸 도면이다.

<41> 설명에 앞서, 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 휴대 단말기(100)의 구성과 동일한 구성에 대해서는 동일한 도면 부호를 할당하여 설명하기로 하며, 동일한 구성의 상세한 설명은 생략하기로 한다.

<42> 상기 도 4를 참조하면, 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 휴대 단말기(100)는 오디오 신호(Ao_Sig)를 디지털 오디오 신호(D_Ao_Sig)로 변환하는 코덱(162)을 포함하는 제어부(160), 다수의 콤포레이터가 직렬로 연결되며, 코덱(162)에 의하여 변환된 디지털 오디오 신호(D_Ao_Sig)를 증폭하여 디지털 증폭 신호(D_Am_Sig)를 생성하고, 이 디지털 증폭 신호(D_Am_Sig)의 왜곡 여부를 판단하여, 왜곡이 발생한 경우 상기 디지털 증폭 신호(D_Am_Sig)의 왜곡 정도에 해당하는 비교신호값(COM_Sig)을 생성하여 상기 제어부(160)에 전달하는 왜곡 보상부(150), 상기 디지털 증폭 신호(D_Am_Sig)를 재생 처리하는 스피커(120)를 포함하여 구성된다. 그리고, 상기 휴대 단말기(100)는 상기 오디오 신호(Ao_Sig)를 외부로부터 수신하는 무선주파수(Radio Frequency : RF)부(130), 상기 오디오 신호(Ao_Sig)를 저장하는 메모리부(130) 등을 더 포함할 수 있다. 본 발명에서, 상기 왜곡 보상부(150)는 상기 제어부(160)에 포함될 수 있다.

<43> 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 왜곡 보상부(150)는 상기 제어부(160)에 포함된 코덱(162)으로부터 전달되는 디

지터 오디오 신호(D_Ao_Sig)를 증폭하여 디지털 증폭 신호(D_Am_Sig)를 생성하고, 상기 디지털 증폭 신호(D_Am_Sig)를 스피커(120)에 전달함과 아울러 상기 디지털 증폭 신호(D_Am_Sig)의 왜곡 여부를 판별한다. 그리고 왜곡 보상부(150)는 상기 디지털 증폭 신호(D_Am_Sig)가 왜곡된 신호인 경우, 왜곡 정도를 구분하여 상기 제어부(160)에 피드백한다. 이를 위하여, 본 발명의 왜곡 보상부(150)는 오디오 증폭부(152), 필터(154), 평균값 검출부(156) 및 직렬로 연결된 다수개의 콤퍼레이터(COM_1, COM_2, COM_3, COM_4)를 가지는 비교측정부(158)를 포함하여 구성된다.

<44> 상기 오디오 증폭부(152), 필터(154) 및 상기 평균값 검출부(156)는 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 왜곡 보상부(150)의 구성과 동일한 구성으로 그에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.

<45> 상기 비교측정부(158)는 다수개의 콤퍼레이터(COM_1, COM_2, COM_3, COM_4)가 직렬로 배열되어, 상기 평균값 검출부(156)의 출력인 평균신호값(DCV_rms)의 크기를 상기 다수개의 콤퍼레이터(COM_1, COM_2, COM_3, COM_4)에 각각 설정된 기준 전압과 비교 검출함으로써, 왜곡의 정도를 구분하고, 구분된 비교신호값(COM_Sig)을 상기 제어부(160)에 전달한다. 이때, 비교측정부(158)는 제 1 내지 제 4 콤퍼레이터(COM_1, COM_2, COM_3, COM_4)가 직렬로 연결되며, 평균값 검출부(156)로부터 입력되는 평균신호값(DCV_rms)의 왜곡 정도를 상기 제 1 내지 제 4 콤퍼레이터(COM_1, COM_2, COM_3, COM_4)에 각각 설정된 기준전압들을 이용하여 판별한다. 이를 보다 상세히 설명하면, 상기 제 1 내지 제 4 콤퍼레이터(COM_1, COM_2, COM_3, COM_4)는 각각 제 1 내지 제 4 기준 전압을 가지며, 상기 입력되는 평균신호값(DCV_rms)을 상기 제 1 내지 제 4 기준 전압과 각각 비교하여 콤퍼레이터들 간에 통과 또는 전달과정을 수행한다. 이때, 상기 제 1 내지 제 4 콤퍼레이터(COM_1, COM_2, COM_3, COM_4)는 상기 각 기준 전압과 비교되는 평균신호값(DCV_rms)을 검사함으로써, 상기 평균신호값(DCV_rms)이 어떠한 기준 전압에 의해 검출되었는지를 나타내는 비교신호값(COM_Sig)을 상기 제어부(160)에 전달하여, 상기 제어부(160)가 조정해야할 이득값의 크기를 결정하도록 지원한다.

<46> 이하, 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 비교 측정부(158)의 운용에 대하여 예를 들어 설명하기로 한다. 설명에 앞서, 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 비교 측정부(158)는 제 1 내지 제 4 기준 전압이 예를 들면, 제 1 기준 전압을 0.5V로 설정하고 각각의 기준 전압들이 0.1V 단위로 구분되는 즉, 제 1 기준 전압이 0.5V, 제 2 기준 전압이 0.6V, 제 3 기준 전압이 0.7V, 제 4 기준 전압이 0.8V로 설정되며, 입력되는 평균신호값(DCV_rms)이 0.69V일 경우를 가정하기로 한다. 상술한 조건에서, 상기 평균신호값(DCV_rms)이 0.69로 입력될 경우, 제 1 콤퍼레이터(COM_1) 및 제 2 콤퍼레이터(COM_2)는 상기 평균신호값(DCV_rms)과 상기 제 1 및 제 2 기준 전압을 비교하여, 자신의 기준 전압보다 높기 때문에, 제 3 콤퍼레이터(COM_3)로 상기 평균신호값(DCV_rms)을 전달한다. 상기 제 3 콤퍼레이터(COM_3)는 제 3 기준 전압과 상기 평균신호값(DCV_rms)을 비교하여 자신의 기준 전압보다 낮기 때문에 제 3 비교신호값(COM_Sig3)을 생성하여 제어부(160)에 전달함으로써, 상기 평균신호값(DCV_rms)의 왜곡 정도를 보다 상세하고 빠르게 판별할 수 있다. 이와 같은 방법으로, 상기 제 1 내지 제 4 콤퍼레이터(COM_1, COM_2, COM_3, COM_4)를 포함하는 비교 측정부(158)는 상기 평균신호값(DCV_rms)이 어느 기준 전압에 의해 검출되는지 판별할 수 있으며, 해당 기준 전압에 따른 제 1 내지 제 4 비교신호값(COM_Sig1, COM_Sig2, COM_Sig3, COM_Sig4) 중 어느 하나를 생성하여 제어부(160)에 피드백할 수 있다.

<47> 여기서, 상기 제 1 내지 제 4 콤퍼레이터(COM_1, COM_2, COM_3, COM_4)는 도 5에 도시된 바와 같이 트랜지스터(20) 특히, FET(Field Effect Transistor) 및 비교기(10)를 적용하여 구성할 수 있다. 이를 상세히 설명하면, 도 5에 도시된 콤퍼레이터(COM)는 평균값 검출부(156)로부터 전달된 평균신호값(DCV_rms)과 비교기(10)의 기준 전압(ref)을 서로 비교하여 입력값인 평균신호값(DCV_rms)이 기준 전압(ref)보다 클 경우, 예를 들면, 하이(High) 신호를 출력하고, 작을 경우 로우(Low) 신호를 출력한다. 비교기(10)의 출력은 다시 트랜지스터(20)의 게이트 입력으로 전달되며, 상기 비교기(10)가 하이 신호를 출력할 경우 트랜지스터(20)의 일측에 접속되어 공급되는 평균신호값(DCV_rms)이 상기 비교기(10) 출력에 따라 다음단 콤퍼레이터(COM)에 전달될 수 있다. 콤퍼레이터(COM)가 다수개 배열될 경우, 상기 콤퍼레이터(COM)의 출력인 평균신호값(DCV_rms)이 다음단 콤퍼레이터의 입력이 된다. 이에 따라, 제어부(160)는 상기 비교기(10)와 트랜지스터(20) 사이의 값이 로우(Low) 신호가 되는 콤퍼레이터 단을 인식함으로써, 평균신호값(DCV_rms)의 왜곡 정도를 알 수 있다. 한편, 본 발명의 콤퍼레이터(COM) 구조는 트랜지스터와 비교기를 이용하여 구현하고 있으나, 본 발명이 이에 한정되지는 않는다. 즉, 다수개의 트랜지스터가 다른 구조를 가지며 조합 및 배열될 수 있다. 따라서, 본 발명에 적용 가능한 콤퍼레이터 구조는 입력되는 값을 기준 전압과 비교하여 입력값을 다음 단으로 전달할 수 있는 구조라면, 어떠한 구조라도 적용 가능할 것이다.

<48> 한편, 상기 제 1 내지 제 4 기준 전압은 제어부(160)에 포함된 코덱(162)의 수신 볼륨 레벨 설정에 따라 변화될 수 있다. 예를 들면, 상기 제 1 기준 전압이 제 1 수신 볼륨 레벨에서 0.5V를 가지며, 각 기준 전압이 0.1V의

간격 즉, 제 2 기준 전압이 0.6V, 제 3 기준 전압이 0.7V, 제 4 기준 전압이 0.8V로 설정된 경우, 상기 제 1 내지 제 4 기준 전압은 제 2 수신 볼륨 레벨에서는 각각 1.0V, 1.1V, 1.2V, 1.3V를 가지도록 설정될 수 있으며, 수신 볼륨 레벨의 증가에 따라 기준 전압이 증가하도록 설정할 수 있다. 상기 기준 전압은 제어부(160)의 제어에 따라 설정될 수 있다.

<49> 제어부(160)는 상기 제 1 내지 제 4 콤퍼레이터(COM_1, COM_2, COM_3, COM_4)에 각각 해당하는 이득조정값을 코텍(162)의 수신 볼륨 레벨에 따라 미리 설정한 후, 상기 제 1 내지 제 4 비교신호값(COM_Sig1, COM_Sig2, COM_Sig3, COM_Sig4) 중 어느 하나에 따라 기 설정된 크기로 이득값을 조정한 후, 오디오 신호(Ao_Sig)에 적용하여 디지털 오디오 신호(D_Ao_Sig)를 생성할 수 있다. 예를 들어 설명하면, 상기 제어부(160)는 제 1 콤퍼레이터(COM_1)로부터 제 1 비교신호값(COM_Sig1)을 전달받는 경우, 일정 이득값 예를 들면, 50의 이득값을 낮추며, 제 2 콤퍼레이터(COM_2)로부터 제 2 비교신호값(COM_Sig2)을 전달받는 경우, 100의 이득값을, 제 3 콤퍼레이터(COM_3)로부터 제 3 비교신호값(COM_Sig3)을 전달받는 경우 150의 이득값을, 제 4 콤퍼레이터(COM_4)로부터 제 4 비교신호값(COM_Sig4)을 전달받는 경우 200의 이득값을 낮추도록 설정하고, 상기 제 1 내지 제 4 비교신호값(COM_Sig1, COM_Sig2, COM_Sig3, COM_Sig4)에 따라 코텍(162)의 이득값을 조정할 수 있다.

<50> 그리고, 상기 제어부(160)는 본 발명의 제 1 실시 예에서와 같이, 상기 조정된 이득값을 가지는 코텍(162)에 대하여, 정상 신호가 입력되는 경우, 처음 설정된 이득값으로 복귀하도록 이득값을 조정한다. 이를 위해 상기 제어부(160)는 상기 코텍(162)에서 설정한 이득값을 상기 정상 신호에 적용하여 디지털 오디오 신호(D_Ao_Sig)를 생성하여 왜곡 보상부(150)에 전달한다. 이에 따라, 왜곡 보상부(150)는 이 디지털 오디오 신호(D_Ao_Sig)를 증폭하고 평균화하여 비교측정부(158)의 기준전압과 비교하고, 해당 기준 전압에 대응하는 비교신호값(COM_Sig)을 생성한 후, 이 비교신호값(COM_Sig)에 따라 이득값을 다시 증가시킴으로써 정상 신호에 대한 이득값 조정을 수행할 수 있다.

<51> 한편, 본 발명의 제 2 실시 예에서는 상기 직렬로 연결되는 콤퍼레이터의 개수를 4개로 설명하고 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 비교측정부(158)는 입력되는 평균신호값(DCV_rms)을 순차적으로 검출할 수 있는 다수개의 콤퍼레이터가 직렬로 연결될 수 있으며, 보다 많은 수의 콤퍼레이터가 연결되는 경우, 보다 세밀한 이득 조정이 가능하다.

<52> 이와 같은 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 휴대 단말기의 왜곡 보상부(150)는 상기 디지털 증폭 신호(D_Am_Sig)의 왜곡정도에 대한 보상 즉 이득값 조정을 한번만 실시함으로써, 왜곡 보상을 빠르게 수행할 수 있다.

<53> 도 6은 본 발명의 제 3 실시 예에 따른 휴대 단말기의 구성 중 본 발명의 동작 설명과 관련된 구성만을 일부 나타낸 도면이다.

<54> 설명에 앞서, 본 발명의 제 3 실시 예에 따른 휴대 단말기(100)의 구성 중 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 휴대 단말기의 구성과 동일한 구성에 대해서 동일한 도면 부호를 할당하여 설명하기로 하며, 동일 구성에 관한 상세한 설명은 생략하기로 한다.

<55> 상기 도 6을 참조하면, 본 발명의 제 3 실시 예에 따른 휴대 단말기(100)는 오디오 신호(Ao_Sig)를 디지털 오디오 신호(D_Ao_Sig)로 변환하는 코텍(162)을 포함하는 제어부(160), 다수의 콤퍼레이터가 병렬로 연결되며, 코텍(162)에 의하여 변환된 디지털 오디오 신호(D_Ao_Sig)를 증폭하여 디지털 증폭 신호(D_Am_Sig)를 생성한 후, 상기 디지털 증폭 신호(D_Am_Sig)의 왜곡 여부를 판단하고, 왜곡이 발생한 경우 상기 디지털 증폭 신호(D_Am_Sig)의 왜곡 정도에 대응하는 비교신호값(COM_Sig)을 생성하여 상기 제어부(160)에 전달하는 왜곡 보상부(150), 상기 디지털 증폭 신호(D_Am_Sig)를 재생 처리하는 스피커(120)를 포함하여 구성된다. 그리고, 상기 휴대 단말기(100)는 상기 오디오 신호(Ao_Sig)를 외부로부터 수신하는 무선주파수(Radio Frequency : RF)부(130), 상기 오디오 신호(Ao_Sig)를 저장하는 메모리부(130) 등을 더 포함할 수 있다.

<56> 본 발명의 제 3 실시 예에 따른 왜곡 보상부(150)는 상기 제어부(160)에 포함된 코텍(162)으로부터 전달되는 디지털 오디오 신호(D_Ao_Sig)를 증폭하여 디지털 증폭 신호(D_Am_Sig)를 생성하고, 상기 디지털 증폭 신호(D_Am_Sig)를 스피커(120)에 전달함과 아울러 병렬로 연결된 다수개의 콤퍼레이터(COM_1, COM_2, COM_3, COM_4)를 이용하여 상기 디지털 증폭 신호(D_Am_Sig)의 왜곡 정도를 판별하고, 그에 따른 결과를 상기 제어부(160)에 피드백한다. 이를 위하여, 상기 왜곡 보상부(150)는 오디오 증폭부(152), 필터(154), 평균값 검출부(156) 및 병렬로 연결된 다수개의 콤퍼레이터(COM_1, COM_2, COM_3, COM_4)를 가지는 비교측정부(158)를 포함하여 구성된다.

<57> 상기 오디오 증폭부(152), 필터(154) 및 상기 평균값 검출부(156)는 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 왜곡 보상

부(150)의 구성과 동일한 구성으로 그에 대한 상세한 설명은 생략하기로 한다.

- <58> 상기 비교측정부(158)는 다수개의 콤퍼레이터(COM_1, COM_2, COM_3, COM_4)가 병렬로 배열되어, 상기 평균값 검출부(156)의 출력인 평균신호값(DCV_rms)과 상기 다수의 콤퍼레이터(COM_1, COM_2, COM_3, COM_4)에 설정된 기준 전압들과 비교하여 왜곡 정도를 판별하고, 그에 따른 비교신호값(COM_Sig1, COM_Sig2, COM_Sig3, COM_Sig4)을 생성하여 상기 제어부(160)에 전달한다. 이때, 비교측정부(158)는 제 1 내지 제 4 콤퍼레이터(COM_1, COM_2, COM_3, COM_4)가 병렬로 연결되고, 상기 평균값 검출부(156)로부터 출력되는 평균신호값(DCV_rms)의 크기를 각각의 기준 전압과 비교하여 왜곡 정도를 판별한다. 즉, 상기 제 1 내지 제 4 콤퍼레이터(COM_1, COM_2, COM_3, COM_4)는 상기 평균신호값(DCV_rms)을 동시에 입력받고, 각각의 콤퍼레이터(COM_1, COM_2, COM_3, COM_4)에 설정된 제 1 내지 제 4 기준 전압과 상기 평균신호값(DCV_rms)을 동시에 비교한다. 그리고, 상기 제 1 내지 제 4 콤퍼레이터(COM_1, COM_2, COM_3, COM_4)를 포함하는 비교측정부(158)는 기준 전압들 중 상기 평균신호값(DCV_rms)에 해당하는 기준 전압에 대응하는 제 1 내지 제 4 비교신호값(COM_Sig1, COM_Sig2, COM_Sig3, COM_Sig4) 중 하나를 생성하여 상기 제어부(160)에 전달한다. 상기 제 1 내지 제 4 기준 전압과 상기 평균신호값(DCV_rms)의 비교는 본 발명의 제 2 실시 예에서 설명한 직렬로 연결된 콤퍼레이터를 이용하는 비교측정부(158)에서와 유사하게 각각의 기준전압과 평균신호값(DCV_rms)을 비교하되, 동시에 비교하게 된다.
- <59> 상기 콤퍼레이터들의 기준 전압은 코텍(162) 수신 볼륨 레벨에 따라 변화될 수 있다. 이에 관한 상세 설명은 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 콤퍼레이터들의 기준 전압 설명과 동일함으로 생략하기로 한다.
- <60> 제어부(160)는 상기 제 1 내지 제 4 콤퍼레이터(COM_1, COM_2, COM_3, COM_4) 중 어느 하나로부터 전달되는 제 1 내지 제 4 비교신호값(COM_Sig1, COM_Sig2, COM_Sig3, COM_Sig4) 각각에 해당하는 이득조정값을 미리 설정한 후, 상기 이득조정값을 기반으로 디지털 오디오 신호(D_Ao_Sig)를 생성한다. 이러한 제어부(160)는 본 발명의 제 2 실시 예에서 설명한 직렬로 연결된 콤퍼레이터에서 적용된 이득 조정방법이 동일하게 적용될 수 있다. 또한, 제어부(160)의 조정된 이득값을 가지는 코텍(162)에서 정상 신호 입력에 따른 운용에 대한 설명은 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 제어부(160)의 설명과 동일하게 적용할 수 있으므로 생략하기로 한다.
- <61> 이와 같은 본 발명의 제 3 실시 예에 따른 휴대 단말기의 오디오 신호 왜곡 보상 장치는 상기 제 2 실시 예에 따른 휴대 단말기의 오디오 신호 왜곡 보상 장치와 비교하여 평균신호값(DCV_rms)과 다수의 기준 전압을 동시에 비교함으로써 보다 빠른 비교신호값(COM_Sig)을 연산 및 출력할 수 있다.
- <62> 이상에서는 본 발명의 실시 예에 따른 휴대 단말기의 오디오 신호 왜곡 보상 장치에 대하여 살펴보았다. 이하에서는 본 발명의 실시 예에 따른 휴대 단말기의 오디오 신호 왜곡 보상 방법에 대하여 도 7을 참조하여 보다 상세히 살펴보기로 한다.
- <63> 도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 휴대 단말기의 오디오 신호 왜곡 보상 방법을 나타낸 순서도이다.
- <64> 상기 도 7을 참조하면, 본 발명의 오디오 신호 왜곡 보상 방법은 제어부(160)가 사용자의 설정에 따라 코텍(162)의 수신 볼륨 레벨을 설정하고, 외부로부터 오디오 신호(Ao_Sig)를 수신되는지를 확인한다(S101).
- <65> 상기 S101 단계에서, 상기 제어부(160)는 외부 예를 들면, 무선주파수부(110)가 생성한 통신채널을 통한 오디오 신호(Ao_Sig) 또는 메모리(130)에 저장된 오디오 신호(Ao_Sig)를 수신한다. 한편, 상기 코텍(162)의 수신 볼륨 레벨 설정에 따라, 왜곡 보상부(150)에 포함된 비교측정부(158)의 기준 전압이 변경된다. 예를 들면, 코텍(162)의 수신 볼륨 레벨이 5단계를 가지는 경우, 제 1 수신 볼륨 레벨에서의 상기 비교측정부(158) 기준 전압과 제 2 수신 볼륨 레벨에서의 비교측정부(158) 기준 전압이 다르게 설정될 수 있다. 이를 위해, 제어부(160)는 상기 코텍(162)의 수신 볼륨 레벨 변화에 따라, 상기 비교측정부(158)의 기준 전압을 다르게 설정되도록 제어한다. 상기 S101단계에서 수신되는 오디오 신호(Ao_Sig)가 없으면 제어부는 해당 기능을 수행하도록 휴대 단말기를 제어한다.
- <66> 다음으로, 상기 제어부(160)는 상기 오디오 신호(Ao_Sig)를 상기 코텍(162) 및 상기 코텍(162)이 정하는 이득값을 이용하여 디지털 오디오 신호(D_Ao_Sig)로 변환하여 왜곡 보상부(150)에 전달한다(S102).
- <67> 상기 S102 단계에서, 상기 제어부(160)는 상기 코텍(162)에 설정된 수신 볼륨 레벨 및 상기 수신 볼륨 레벨에 정의된 이득값에 따라 상기 디지털 오디오 신호(D_Ao_Sig)를 생성한다. 예를 들면, 코텍(162)이 5개의 수신 볼륨 레벨을 가질 경우, 상기 제어부(160)는 입력되는 오디오 신호(Ao_Sig)를 상기 각 수신 볼륨 레벨 중 어느 하나에 설정된 이득값에 따라 디지털 오디오 신호(D_Ao_Sig)를 생성한다. 이때, 본 발명의 수신 볼륨 레벨들은 왜곡 보상을 위하여 일정 범위 이내로 이득값의 조절이 가능하다. 즉, 상기 수신 볼륨 레벨들은 일정 범위 이

내의 이득값 범위를 가질 수 있다.

- <68> 다음으로, 상기 왜곡 보상부(150)는 제어부(160)로부터 전달받은 디지털 오디오 신호(D_Ao_Sig)를 오디오 증폭부(152)를 이용하여 기설정된 이득값으로 증폭하여 디지털 증폭신호(D_Am_Sig)를 생성한다.(S103)
- <69> 상기 103 단계에서 생성된 디지털 증폭 신호는 스피커(120)로 전달되어 재생됨(S104)과 동시에 기 설정된 기준 전압과 비교되어 왜곡 여부가 판별된다(S105).
- <70> 상기 S105 단계를 자세히 설명하면 상기 왜곡 보상부(150)는 상기 디지털 증폭 신호(D_Am_Sig)를 필터링하여 아날로그 증폭 신호(A_Am_Sig)를 생성하는 단계, 상기 아날로그 증폭 신호(A_Am_Sig)의 평균치리를 통하여 평균신호값(DCV_rms)을 생성하는 단계를 수행한다. 여기서, 상기 디지털 오디오 신호(D_Ao_Sig)를 증폭하는 오디오 증폭부(152)가 아날로그 앰프인 경우에는 상기 디지털 증폭 신호(D_Am_Sig)의 필터링 단계가 생략될 수 있다.
- <71> 한편, 상기 S105 단계에서 상기 왜곡 보상부(150)는 비교측정부(158)의 형태에 따라 각기 다른 왜곡 정도 판별 방법을 적용하게 된다. 이를 상세히 설명하면, 상기 비교측정부(158)가 하나의 콤퍼레이터를 가지는 경우, 상기 왜곡 보상부(150)는 상기 평균신호값(DCV_rms)과 상기 콤퍼레이터에 설정된 기준 전압의 대소를 비교하고, 그에 따른 결과를 제어부(160)에 전달한다. 이러한 비교측정부(158)에 의한 왜곡 보상은 상기 평균신호값(DCV_rms)이 단계적으로 감소 또는 증가되는 방식으로 제어부(160)와 왜곡 보상부(150) 간에 다수의 루프반복을 수행하여 코텍(162)의 이득값을 단계적으로 조정하게 된다.
- <72> 그리고, 상기 비교측정부(158)가 직렬로 연결된 다수개의 콤퍼레이터 또는 병렬로 연결된 다수개의 콤퍼레이터를 포함하며, 상기 각 콤퍼레이터 별로 각각 다른 기준 전압이 설정된 경우에는 상기 평균신호값(DCV_rms)의 왜곡 정도를 상기 다수개의 콤퍼레이터의 기준전압과 순차적으로 또는 동시에 비교하여 비교신호값(COM_Sig)을 출력함으로써, 제어부(160)와 상기 왜곡 보상부(150)간에 형성되는 왜곡보상 루프를 1회만 실시함으로써, 이득값 조정을 수행할 수 있다.
- <73> 다음으로, 제어부(160)는 상기 왜곡 보상부(150)에서 전달받은 상기 왜곡 정도에 따라 상기 코텍(162)의 수신 볼륨 레벨에 정의된 이득값을 조정한다(S106).
- <74> 상기 106 단계에서, 제어부(160)는 조정된 이득값을 새롭게 수신되는 오디오 신호(Ao_Sig)에 적용되어 디지털 오디오 신호(D_Ao_Sig)를 생성한 후, 상기에서 설명된 과정을 반복하게 된다.
- <75> 상기 S106 단계에서, 상기 제어부(160)는 상기 제104 단계에서 설명한 바와 같이, 하나의 콤퍼레이터로 구성된 비교측정부(158)를 가지는 경우에는 이득 조정 값을 일정 크기 만큼 반복적으로 조정하게 된다. 그리고, 상기 제어부(160)는 상기 왜곡 보상부(150)가 다수개의 콤퍼레이터를 포함하는 비교측정부(158)를 포함하는 경우, 왜곡 정도에 해당하는 이득 조정 값을 한번에 적용할 수 있다.
- <76> 한편 상기 105단계에서 디지털 증폭 신호(D_Am_Sig)가 왜곡되지 않았다고 판별되면, 즉 비교신호값(COM_Sig)을 전달받지 못하면 제어부(160)는 상기 101단계로 복귀하여 오디오 신호(Ao_Sig)가 수신되는지를 감시하게 된다.
- <77> 한편, 상기 이득값이 조정된 코텍(162)은 외부로부터 전달되는 오디오 신호(Ao_Sig)를 상기 조정된 이득값에 따라 생성하게 된다. 따라서, 왜곡이 큰 신호가 입력된 후에, 정상 신호가 입력될 경우, 왜곡이 큰 신호가 입력되어 조정된 이득값을 가지는 코텍(162)은 상기 정상 신호에 낮은 이득값을 부여하게 되고, 이에 따라, 상기 코텍(162)으로부터 출력된 디지털 오디오 신호(D_Ao_Sig)를 증폭한 디지털 증폭 신호(D_Am_Sig)는 비교 측정부(158)에 의하여 낮은 이득을 가지는 왜곡 신호로서 검출된다. 이때, 제어부(160)는 상기 비교 측정부(158)로부터의 비교신호값(COM_Sig)에 대응하여 상기 코텍(162)의 이득값을 증가시킴으로써, 상기 정상 신호에 대한 이득값 조정을 수행하게 된다.
- <78> 즉, 상기 코텍(162)은 큰 신호의 왜곡 신호가 입력된 경우, 처음과 비교하여 이득값을 낮게 조정하고, 이후, 정상 신호가 입력된 경우, 상기 낮게 조정된 이득값을 다시 증가시키면서 신호의 왜곡 보상을 실시하게 된다.
- <79> 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예에 관하여 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 안 되며, 후술하는 특허청구범위뿐만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

발명의 효과

- <80> 상술한 바와 같이 본 발명에서 제안하는 본 발명의 휴대 단말기의 오디오 신호 왜곡 보상 장치 및 방법에 따르

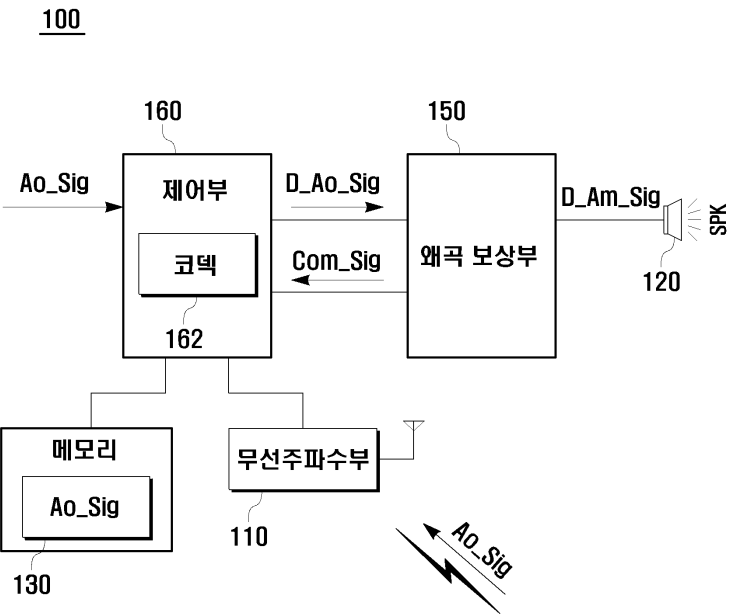
면, 입력되는 신호에 따라 적응적으로 왜곡을 보상함으로써 보다 높은 음질을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 본 발명의 제 1 실시 예에 따른 휴대 단말기의 각 구성을 개략적으로 나타낸 도면,
- <2> 도 2는 본 발명의 코덱 구성을 보다 상세히 나타낸 도면,
- <3> 도 3은 본 발명의 왜곡 보상부 구성을 보다 상세히 나타낸 도면,
- <4> 도 4는 본 발명의 제 2 실시 예에 따른 휴대 단말기의 각 구성을 개략적으로 나타낸 도면,
- <5> 도 5는 본 발명의 콤퍼레이터 구조의 일예를 나타낸 도면,
- <6> 도 6은 본 발명의 제 3 실시 예에 따른 휴대 단말기의 각 구성을 개략적으로 나타낸 도면,
- <7> 도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 오디오 신호 왜곡 보상 방법을 나타낸 순서도.

도면

도면1



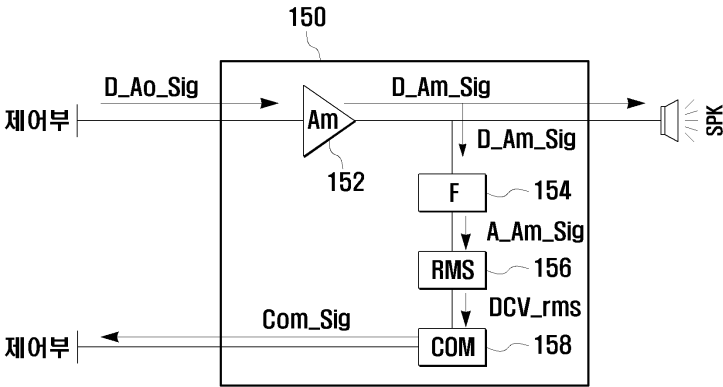
도면2

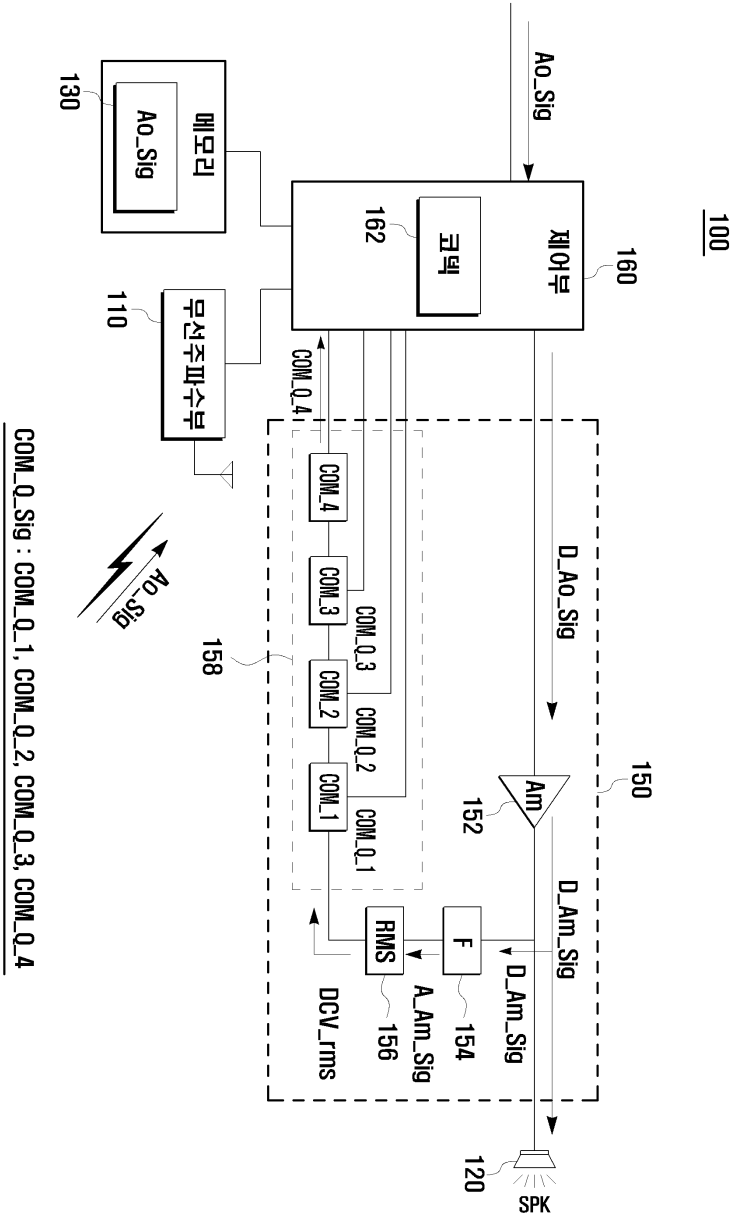
162

코덱	
제 5 수신레벨볼륨	500 ± 250
제 4 수신레벨볼륨	0 ± 250
제 3 수신레벨볼륨	-500 ± 250
제 2 수신레벨볼륨	-1000 ± 250
제 1 수신레벨볼륨	-1500 ± 250

도면3

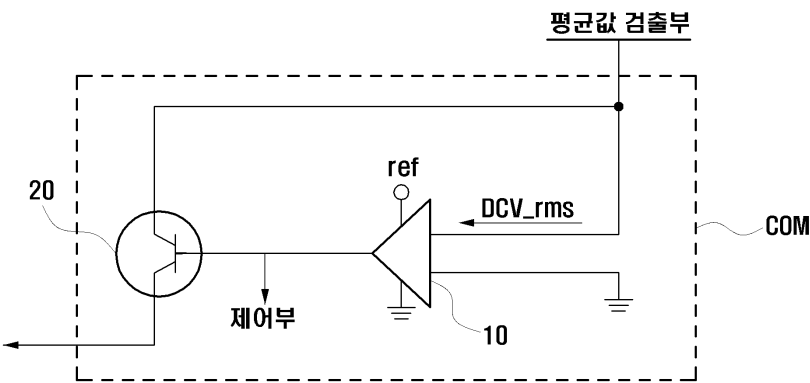
100

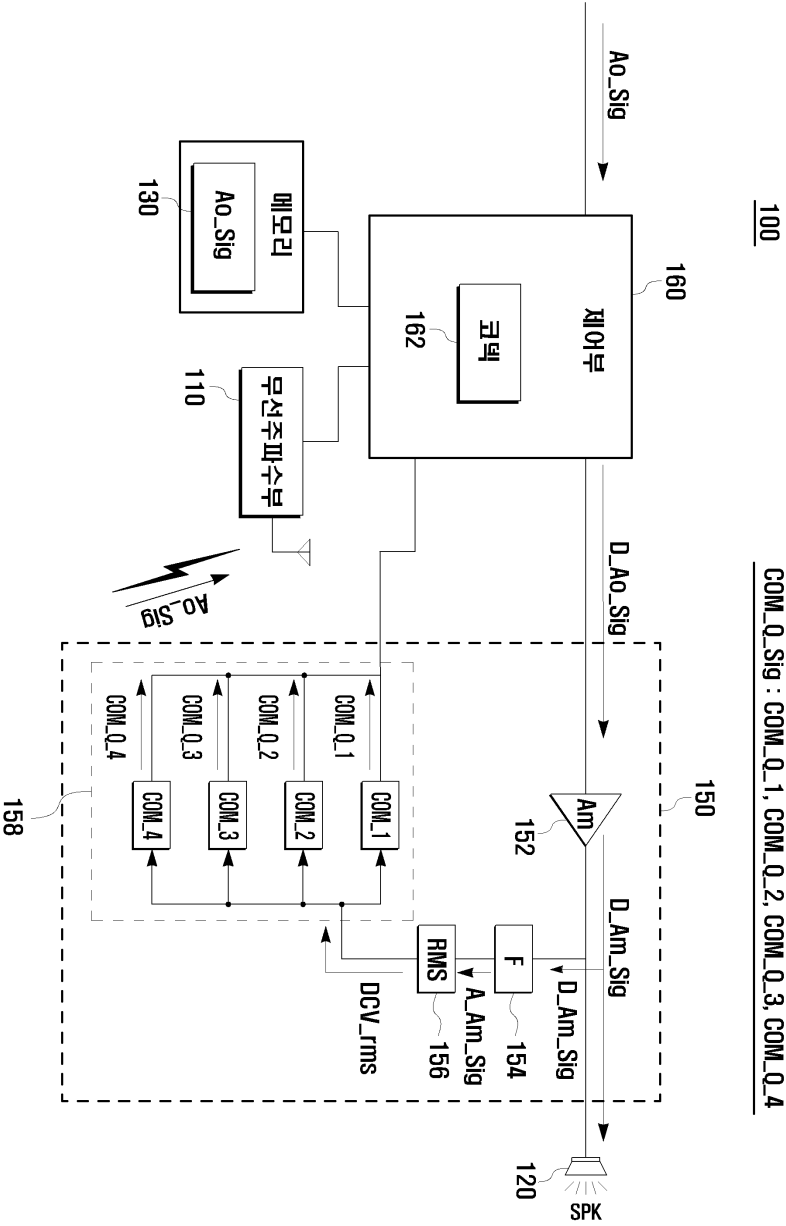




도면4

도면5





도면6

도면7

