



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년05월16일
 (11) 등록번호 10-1034693
 (24) 등록일자 2011년05월04일

(51) Int. Cl.
H04B 1/38 (2006.01) *H04L 12/28* (2006.01)
G11B 20/10 (2006.01) *H04B 1/40* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2008-0080188
 (22) 출원일자 2008년08월14일
 심사청구일자 2009년05월20일
 (65) 공개번호 10-2010-0021322
 (43) 공개일자 2010년02월24일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020080029446 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
에스케이 텔레콤주식회사
 서울 중구 을지로2가 11번지
 (72) 발명자
최근환
 서울 구로구 구로5동 43-4 다솜금호아파트 1906호
김문기
 경기도 용인시 수지구 죽전2동 한솔노블빌리지2차 111동 501호
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
남상선

전체 청구항 수 : 총 14 항

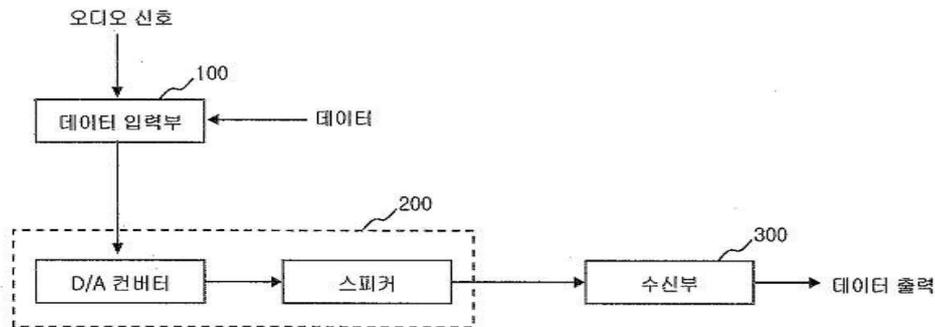
심사관 : 정필승

(54) 가청주파수 대역에서의 데이터 송수신 시스템 및 방법

(57) 요약

본 발명은 가청주파수 대역에서의 데이터 송수신 시스템 및 방법을 개시한다. 본 발명에 따른 가청주파수 대역에서의 데이터 송수신 시스템은, 오디오 신호에 음향통신 대상의 데이터를 입력하기 위한 데이터 입력부, 데이터를 포함하는 오디오 신호를 가청주파수 대역으로 출력하기 위한 송신부 및 데이터를 포함하는 오디오 신호를 수신하여 정합 필터링을 통한 동기화를 실행하고, 기 설정된 데이터 추출 프로세싱에 따라 데이터를 추출하기 위한 수신부를 포함한다. 따라서, 본 발명은 오디오 신호에 전달하고자 하는 데이터를 추가하여 입력한 후 가청주파수 대역으로 송출함에 따라, 가청주파수 대역에서 음향통신 대상의 데이터를 오디오 신호에 실어 효율적으로 수신 측에 전달할 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

박명순

서울특별시 강남구 대치1동 개포1차우성아파트 10
동 303호

김민석

서울 서초구 방배동 1008-2 래미안 방배 아트힐
109-603

김남수

서울특별시 서초구 방배동 경남 아파트 8동 103호

윤환식

서울특별시 동작구 상도2동 22-39

조기호

경기도 군포시 당정동 성원아파트 105동 901호

특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

오디오 신호에 대한 시간 축 신호를 주파수 축 신호로 변환하기 위한 주파수 축 변환부;

상기 주파수 축 신호를 토대로 음향통신 대상의 데이터를 입력하기 위한 주파수 대역을 선정한 후, 상기 데이터의 입력을 위한 주파수 대역에 상응하는 대상 주파수를 상기 데이터의 형식에 따라 변형하기 위한 주파수 변형부; 및

상기 변형 후의 주파수 축 신호를 상응하는 시간 축 신호로 역변환하여 상기 데이터를 포함하는 오디오 신호를 형성하기 위한 시간 축 역변환부를 포함하는 것을 특징으로 하는 음향통신 대상의 데이터 입력장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 음향통신 대상의 데이터 입력장치는

상기 데이터를 포함하는 오디오 신호를 가청주파수 대역으로 출력하기 위한 송신부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 음향통신 대상의 데이터 입력장치.

청구항 5

제 3 항 또는 제 4 항에 있어서, 상기 주파수 변형부는

상기 데이터의 형식에 따라 상기 대상 주파수의 변환계수 크기 및 위상에 상응하는 값을 재입력하여 상기 데이터에 대한 입력을 실행하는 것을 특징으로 하는 음향통신 대상의 데이터 입력장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 주파수 변형부는

상기 변형 전의 상기 대상 주파수에 대한 전력크기로 형성되는 주파수 신호경계를 기준으로 상기 대상 주파수의 변환계수 크기를 재조절하여 상기 오디오 신호에 대한 왜곡을 예정된 레벨 이하로 유지하는 것을 특징으로 하는 음향통신 대상의 데이터 입력장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 주파수 변형부는

상기 대상 주파수의 변환계수 크기를 사람의 심리음향 모델에 기반하여 기 저장된 마스킹 문턱값(Masking Threshold)를 한계로 재조절하는 것을 특징으로 하는 음향통신 대상의 데이터 입력장치.

청구항 8

제 3 항 또는 제 4 항에 있어서, 상기 주파수 변형부는

상기 데이터에 대한 검출에 대비하여 동기화용 데이터를 더 입력하는 것을 특징으로 하는 음향통신 대상의 데이터 입력장치.

청구항 9

제 3 항 또는 제 4 항에 있어서, 상기 주파수 축 변환부는

상기 변형 전의 시간 축 신호 중 제 1 구간을 상기 변형 전의 주파수 축 신호로 변환한 후, 상기 제 1 구간과 예정된 레벨로 겹치는 제 2 구간을 상기 변형 전의 주파수 축 신호로 순차 변환하고, 상기 제 2 구간과 예정된

레벨로 겹치는 제 N 구간을 상기 변형 전의 주파수 축 신호로 순차 변환하는 것을 특징으로 하는 음향통신 대상의 데이터 입력장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 주파수 변형부는

상기 제 1 구간과 상응하는 주파수 축 신호를 토대로 상기 데이터에 대한 입력을 실행한 후, 상기 제 2 구간과 상응하는 주파수 축 신호를 토대로 상기 데이터에 대한 입력을 순차 실행하고, 상기 제 N 구간과 상응하는 주파수 축 신호를 토대로 상기 데이터에 대한 입력을 순차 실행하는 것을 특징으로 하는 음향통신 대상의 데이터 입력장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서, 상기 시간 축 역변환부는

상기 제 1 구간과 상응하는 상기 변형 후의 주파수 축 신호를 상응하는 시간 축 신호로 역변환한 후, 상기 제 2 구간과 상응하는 상기 변형 후의 주파수 축 신호를 상응하는 시간 축 신호로 순차 역변환하고, 상기 제 N 구간과 상응하는 상기 변형 후의 주파수 축 신호를 상응하는 시간 축 신호로 순차 역변환하여 상호 간에 겹쳐 더함에 따라 상기 데이터를 포함하는 오디오 신호를 형성하는 것을 특징으로 하는 음향통신 대상의 데이터 입력장치.

청구항 12

데이터를 포함하는 오디오 신호를 수신하여 정합 필터링을 통한 동기화를 실행하기 위한 동기화부;

상기 데이터를 포함하는 오디오 신호에 대한 시간 축 신호를 주파수 축 신호로 변환하기 위한 주파수 축 변환부; 및

상기 동기화의 결과를 통해 상기 데이터의 추출을 위한 주파수 대역을 선정한 후, 기 설정된 데이터 추출 프로세싱에 따라 상기 데이터를 추출하기 위한 데이터 추출부를 포함하는 것을 특징으로 하는 음향통신 대상의 데이터 수신장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서, 상기 음향통신 대상의 데이터 수신장치는

상기 데이터와 상응하는 응용 프로그램을 실행하기 위한 프로그램 실행부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 음향통신 대상의 데이터 수신장치.

청구항 14

제 12 항 또는 제 13 항에 있어서, 상기 데이터 추출부는

상기 주파수 대역에 상응하는 대상 주파수의 변환계수에 대한 위상을 판별하여 상기 데이터를 구분하는 것을 특징으로 하는 음향통신 대상의 데이터 수신장치.

청구항 15

오디오 신호에 음향통신 대상의 데이터를 입력하기 위한 데이터 입력 단계;

상기 데이터를 포함하는 오디오 신호를 가청주파수 대역으로 출력하기 위한 송신 단계; 및

상기 데이터를 포함하는 오디오 신호를 수신하여 정합 필터링을 통한 동기화를 실행하는 동기화 단계; 및

기 설정된 데이터 추출 프로세싱에 따라 상기 데이터를 추출하기 위한 데이터 추출 단계를 포함하고,

상기 데이터 입력 단계는

상기 오디오 신호에 대한 시간 축 신호를 주파수 축 신호로 변환하기 위한 주파수 축 변환 단계;

상기 주파수 축 신호를 토대로 상기 데이터를 입력하기 위한 주파수 대역을 선정하는 주파수 대역 선정 단계;

상기 데이터의 입력하기 위한 주파수 대역에 상응하는 대상 주파수를 상기 데이터의 형식에 따라 변형하기 위한

주파수 변형 단계; 및

상기 변형 후의 주파수 축 신호를 상응하는 시간 축 신호로 역변환하여 상기 데이터를 포함하는 오디오 신호를 형성하는 역변환 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 가청주파수 대역에서의 데이터 송수신 방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서, 상기 가청주파수 대역에서의 데이터 송수신 방법은

상기 데이터와 상응하는 응용 프로그램을 실행하는 데이터 실행 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 가청주파수 대역에서의 데이터 송수신 방법.

청구항 17

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 가청주파수 대역에서 데이터를 전달하기 위한 기술에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 오디오 신호에 전달하고자 하는 데이터를 추가하여 입력한 후 가청주파수 대역으로 송출함에 따라, 가청주파수 대역에서 음향통신을 구현하기 위한 가청주파수 대역에서의 데이터 송수신 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 오디오 신호의 전송방식에 있어서는, 아날로그 오디오 신호에 의해 적외선을 주파수 변조해 전송신호를 생성하고, 공간적으로 전송하는 아날로그식의 오디오 전송방식이 이용되고 있다. 이러한 아날로그식 오디오 신호전송 방식은, 예를 들면 CD 플레이어와 스피커 사이의 오디오 신호 전송에 이용된다.

[0003] 하지만, 아날로그식의 오디오 신호 전송방식은 적외선을 아날로그 오디오 신호로 주파수 변조하므로, 전송 중에 음질이 열화하기 쉬운 문제가 있다.

[0004] 또한, 아날로그식의 오디오 신호 전송방식은 아날로그 형식의 오디오 신호와 오디오 기기 사이에서 음질 조절 등을 행하기 위한 디지털 형식의 제어신호를 같은 전송 신호에 포함시키는 것이 어렵기 때문에, 제어 신호를 오디오 신호와는 별개로 전송할 필요가 있다.

[0005] 이에 의해, 상기의 문제점으로 인하여 전송로에서 음질의 열화가 적은 디지털 형식의 오디오 신호를 광 전송할 수 있는 오디오 신호 전송장치가 개발되고 있으며, 오디오 신호에 대한 음질 열화 등을 해결하기 위한 방안 등과 같이 오디오 신호의 자체를 효율적으로 전송하기 위한 연구가 활발히 진행되고 있다.

[0006] 한편, 오디오 신호에 특정한 데이터를 삽입하여 수신 측으로 전달하기 위한 방안에 대해서도 연구가 진행중에 있으나, 오디오 신호에 데이터를 삽입함으로써 오디오 신호가 왜곡되는 문제점이나, 오디오 신호에 데이터를 효율적으로 삽입하고 이를 수신 측에서 검출하기 위한 용이성의 문제점 등에 있어서의 많은 장애 요소들이 산재하여 실질적으로 가청주파수 대역에서의 음향통신을 구현하는 데에 한계가 있었다.

[0007] 이러한 한계를 극복하기 위한 방안이 요구된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0008] 따라서, 본 발명은 상기의 문제점들을 해결하기 위해 창출된 것으로, 본 발명의 목적은 오디오 신호에 전달하고자 하는 데이터를 추가하여 입력한 후 가청주파수 대역으로 송출함에 따라, 가청주파수 대역에서 음향통신을 구현하기 위한 가청주파수 대역에서의 데이터 송수신 시스템 및 방법을 제공하는 데 있다.

[0009] 또한, 본 발명의 다른 목적은 오디오 신호에 대한 왜곡을 최소화하여 가청주파수 대역에서 데이터의 송수신을 이루는 음향통신에 대해 사람이 인지하지 못하도록 하기 위한 가청주파수 대역에서의 데이터 송수신 시스템 및

방법을 제공하는 데 있다.

[0010] 그리고, 본 발명의 또 다른 목적은 가청주파수 대역이라는 것을 감안하여 오디오 신호에 음향통신 대상의 데이터를 효율적으로 입력하고, 수신 측에서 데이터를 포함하는 오디오 신호로부터 용이하게 데이터를 검출할 수 있도록 하기 위한 가청주파수 대역에서의 데이터 송수신 시스템 및 방법을 제공하는 데 있다.

과제 해결수단

[0011] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제 1 관점에 따른 가청주파수 대역에서의 데이터 송수신 시스템은, 상기 오디오 신호에 음향통신 대상의 데이터를 입력하기 위한 데이터 입력부, 상기 데이터를 포함하는 오디오 신호를 가청주파수 대역으로 출력하기 위한 송신부 및 상기 데이터를 포함하는 오디오 신호를 수신하여 정합 필터링을 통한 동기화를 실행하고, 기 설정된 데이터 추출 프로세싱에 따라 상기 데이터를 추출하기 위한 수신부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 바람직하게는, 상기 데이터 입력부는 상기 수신부가 상기 데이터를 포함하는 오디오 신호를 제공받는 경로에 따라, 상기 송신부와 통합형으로 구현되거나 상기 송신부와 분리형으로 구현되는 것을 특징으로 한다.

[0013] 바람직하게는, 상기 송신부는 통신망에 기반하여 상기 데이터를 포함하는 오디오 신호를 제공받아 상기 수신부에 송출하거나, 상기 데이터를 포함하는 오디오 신호를 저장 매체를 통해 제공받아 상기 수신부에 송출하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 또한, 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제 2 관점에 따른 음향통신 대상의 데이터 입력장치는, 오디오 신호에 대한 시간 축 신호를 주파수 축 신호로 변환하기 위한 주파수 축 변환부, 상기 주파수 축 신호를 토대로 음향통신 대상의 데이터를 입력하기 위한 주파수 대역을 선정한 후, 상기 데이터의 입력을 위한 주파수 대역에 상응하는 대상 주파수를 상기 데이터의 형식에 따라 변형하기 위한 주파수 변형부 및 상기 변형 후의 주파수 축 신호를 상기 변형 후의 시간 축 신호로 역변환하여 상기 데이터를 포함하는 오디오 신호를 형성하기 위한 시간 축 역변환부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 바람직하게는, 상기 음향통신 대상의 데이터 입력장치는 상기 데이터를 포함하는 오디오 신호를 가청주파수 대역으로 출력하기 위한 송신부를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 바람직하게는, 상기 주파수 변형부는 상기 데이터의 형식에 따라 상기 대상 주파수의 변환계수 크기 및 위상에 상응하는 값을 재입력하여 상기 데이터에 대한 입력을 실행하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 바람직하게는, 상기 주파수 변형부는 상기 변형 전의 상기 대상 주파수에 대한 전력크기로 형성되는 주파수 신호경계를 기준으로 상기 대상 주파수의 변환계수 크기를 재조절하여 상기 오디오 신호에 대한 왜곡을 예정된 레벨 이하로 유지하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 바람직하게는, 상기 주파수 변형부는 상기 대상 주파수의 변환계수 크기를 사람의 심리음향 모델에 기반하여 기 저장된 마스킹 문턱값(Masking Threshold)를 한계로 재조절하는 것을 특징으로 한다.

[0019] 바람직하게는, 상기 주파수 변형부는 상기 데이터에 대한 검출에 대비하여 동기화용 데이터를 더 입력하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 바람직하게는, 상기 주파수 축 변환부는 상기 변형 전의 시간 축 신호 중 제 1 구간을 상기 변형 전의 주파수 축 신호로 변환한 후, 상기 제 1 구간과 예정된 레벨로 겹치는 제 2 구간을 상기 변형 전의 주파수 축 신호로 순차 변환하고, 상기 제 2 구간과 예정된 레벨로 겹치는 제 N 구간을 상기 변형 전의 주파수 축 신호로 순차 변환하는 것을 특징으로 한다.

[0021] 바람직하게는, 상기 주파수 변형부는 상기 제 1 구간과 상응하는 주파수 축 신호를 토대로 상기 데이터에 대한 입력을 실행한 후, 상기 제 2 구간과 상응하는 주파수 축 신호를 토대로 상기 데이터에 대한 입력을 순차 실행하고, 상기 제 N 구간과 상응하는 주파수 축 신호를 토대로 상기 데이터에 대한 입력을 순차 실행하는 것을 특징으로 한다.

[0022] 바람직하게는, 상기 시간 축 역변환부는 상기 제 1 구간과 상응하는 상기 변형 후의 주파수 축 신호를 상기 변형 후의 시간 축 신호로 역변환한 후, 상기 제 2 구간과 상응하는 상기 변형 후의 주파수 축 신호를 상기 변형 후의 시간 축 신호로 순차 역변환하고, 상기 제 N 구간과 상응하는 상기 변형 후의 주파수 축 신호를 상기 변형 후의 시간 축 신호로 순차 역변환하여 상호 간에 겹쳐 더함에 따라 상기 데이터를 포함하는 오디오 신호를 형성

하는 것을 특징으로 한다.

- [0023] 또한, 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제 3 관점에 따른 음향통신 대상의 데이터 수신장치는, 데이터를 포함하는 오디오 신호를 수신하여 정합 필터링을 통한 동기화를 실행하기 위한 동기화부, 상기 데이터를 포함하는 오디오 신호에 대한 시간 축 신호를 주파수 축 신호로 변환하기 위한 주파수 축 변환부 및 상기 동기화의 결과를 통해 상기 데이터의 추출을 위한 주파수 대역을 선정한 후, 기 설정된 데이터 추출 프로세싱에 따라 상기 데이터를 추출하기 위한 데이터 추출부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 바람직하게는, 상기 음향통신 대상의 데이터 수신장치는 상기 데이터와 상응하는 응용 프로그램을 실행하기 위한 프로그램 실행부를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0025] 바람직하게는, 상기 데이터 추출부는 상기 주파수 대역에 상응하는 대상 주파수의 변환계수에 대한 위상을 판별하여 상기 데이터를 구분하는 것을 특징으로 한다.
- [0026] 또한, 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제 4 관점에 따른 가청주파수 대역에서의 데이터 송수신 방법은, 오디오 신호에 대한 변형을 통해 상기 오디오 신호에 음향통신 대상의 데이터를 입력하기 위한 데이터 입력 단계, 상기 데이터를 포함하는 오디오 신호를 가청주파수 대역으로 출력하기 위한 송신 단계 및 상기 데이터를 포함하는 오디오 신호를 수신하여 정합 필터링을 통한 동기화를 실행하는 동기화 단계 및 기 설정된 데이터 추출 프로세싱에 따라 상기 데이터를 추출하기 위한 데이터 추출 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0027] 바람직하게는, 상기 가청주파수 대역에서의 데이터 송수신 방법은 상기 데이터와 상응하는 응용 프로그램을 실행하는 데이터 실행 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0028] 바람직하게는, 상기 데이터 입력 단계는 상기 오디오 신호에 대한 시간 축 신호를 주파수 축 신호로 변환하기 위한 주파수 축 변환 단계, 상기 주파수 축 신호를 토대로 상기 데이터를 입력하기 위한 주파수 대역을 선정하는 주파수 대역 선정 단계, 상기 데이터의 입력하기 위한 주파수 대역에 상응하는 대상 주파수를 상기 데이터의 형식에 따라 변형하기 위한 주파수 변형 단계 및 상기 변형 후의 주파수 축 신호를 상기 변형 후의 시간 축 신호로 역변환하여 상기 데이터를 포함하는 오디오 신호를 형성하는 역변환 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

효 과

- [0029] 따라서, 본 발명에서는 오디오 신호에 전달하고자 하는 데이터를 추가하여 입력한 후 가청주파수 대역으로 송출함에 따라, 가청주파수 대역에서 음향통신 대상의 데이터를 오디오 신호에 실어 효율적으로 수신 측에 전달할 수 있는 이점이 있다.
- [0030] 또한, 본 발명은 가청주파수 대역이라는 특수성을 감안하여 오디오 신호에 데이터를 입력함에 따라 발생할 수 있는 노이즈 등을 사람이 인지하지 못하는 수준으로 최소화할 수 있을 뿐만 아니라, 오디오 신호의 주파수 대역에 데이터를 입력하고 검출하는 데에 발생할 수 있는 에러를 최소화할 수 있는 이점이 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

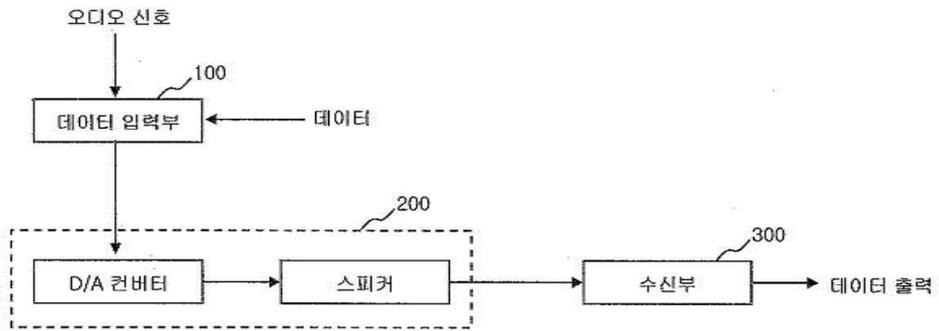
- [0031] 이하, 첨부도면들을 참조하여 본 발명에 따른 가청주파수 대역에서의 데이터 송수신 시스템의 바람직한 실시예를 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0032] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 가청주파수 대역에서의 데이터 송수신 시스템에 대한 구성도이다. 도 1에 단지 예로써 도시된 바와 같이, 가청주파수 대역에서의 데이터 송수신 시스템은 오디오 신호의 일부 구간에 음향통신 대상의 데이터를 입력하기 위한 데이터 입력부(100), 데이터를 포함하는 오디오 신호를 가청주파수 대역으로 송출하기 위한 송신부(200), 및 데이터를 포함하는 오디오 신호를 수신한 후 정합 필터링을 통한 정합 필터링을 실행하여 동기화를 실행하고, 동기화를 통해 선정되는 데이터 입력구간을 대상으로 하여 기 설정된 데이터 추출 프로세싱에 따라 입력된 데이터를 추출하기 위한 수신부(300)를 포함한다.
- [0033] 여기서, 데이터 입력부(100)는 송신부(200)와 통합형으로 구현되거나, 송신부(200)와 분리형으로 구현될 수 있다. 예컨대, 통합형으로 구현되는 경우는 라디오 방송을 통해 데이터를 포함하는 오디오 신호를 송출하고자 하는 구성을 구현하는 상황에 적합할 것이고, 분리형으로 구현되는 경우는 차량 내의 오디오 시스템을 통해 데이터를 포함하는 오디오 신호가 저장된 저장 매체를 재생하고자 하는 구성을 구현하는 상황에 적합할 것이다.
- [0034] 도 2는 도 1에 도시된 데이터 입력부(100)의 실행 과정을 일 실시 예로 나타내는 도면이다. 도 2에 단지 예로써 도시한 바와 같이, 데이터 입력부(100)는 오디오 신호에 대한 시간 축 신호를 MCLT(Modified Complex Lapped

Transform) 등과 같은 변환 틀을 사용하여 주파수 축 신호로 변환하기 위한 주파수 축 변환부(110), 변환한 주파수 축 신호를 토대로 하여 음향통신 대상의 데이터를 입력하기 위한 주파수 대역을 선정한 후, 데이터의 입력을 위한 주파수 대역에 상응하는 대상 주파수에 대해 MCLT의 결과로 나온 변환계수 크기 및 위상에 상응하는 값을 재입력함에 따라 데이터를 입력하기 위한 주파수 변형부(120), 및 변형 후의 주파수 축 신호를 재차 시간 축 신호로 역변환하여 데이터를 포함하는 오디오 신호를 형성하기 위한 시간 축 역변환부(130)를 포함한다.

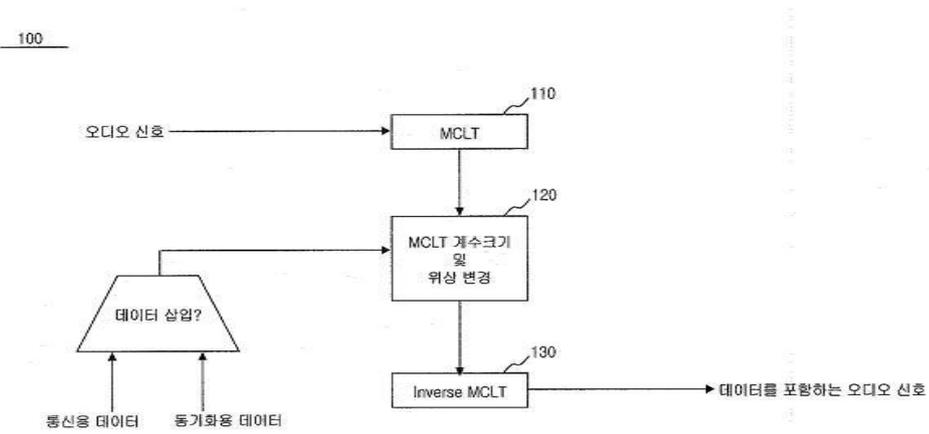
- [0035] 이후로, 송신부(200)를 통해 데이터를 포함하는 오디오 신호를 가청주파수 대역으로 송출하게 된다.
- [0036] 또한, 주파수 변형부(120)는 수신부(300)에서 오디오 신호에 포함되는 데이터의 검출이 용이하도록 하기 위한 동기화용 데이터를 추가적으로 입력하는 것이 바람직하다.
- [0037] 주파수 변형부(120)는 해당하는 대상 주파수에 대한 변환계수 크기 및 위상을 변경하여 데이터를 입력하게 되며, 변환계수(즉, MCLT에 의한 경우에는 MCLT 변환계수)위상을 변경하는 방법은 M-ary PSK 방법이 적용될 수 있으며, 이외에 당업자의 관점에서 다양한 방안이 적용될 수 있다.
- [0038] 예를 들면, Binary PSK는 0을 전송하려면 위상을 0으로, 1을 전송하려면 위상을 π 로 변경하여 데이터를 구분하도록 할 수 있다.
- [0039] 데이터 입력부(100)는 원래의 오디오 신호 중에서 데이터를 입력하기 위한 일부 주파수 구간을 선정하고(예컨대, 데이터를 전송하기에 적합한 전력 크기 등을 이용하여 선정 가능함), 입력하기 위한 데이터의 OFDM 신호를 상기에서 선정한 일부 주파수 구간에서의 대상 주파수들의 전력 크기로 형성되는 주파수 신호경계를 기준으로 하여 변환계수의 크기를 재조절함에 따라, 오디오 신호에 대한 왜곡을 예정된 레벨 이하로 줄이는 것이 바람직하다.
- [0040] 또한, 변환계수의 크기를 조절하는 것은 사람의 심리음향을 모델로 하여 기 설정된 마스킹 문턱값(Masking Threshold)을 한계치로 하여 조절하며, 이와 같은 마스킹 문턱값의 의미는 이 값보다 크기가 작은 신호는 사람의 귀에 들리지 않는다는 뜻이다. 이에 따라, 변환계수의 크기가 마스킹 문턱값보다 작은 경우에는 마스킹 문턱값까지 신호의 크기를 키워서 사람의 귀로는 노이즈를 들을 수 없고, 음향통신 성능을 더욱 우수하게 구현할 수 있다.
- [0041] 도 3은 도 1에 도시된 데이터 입력부(100)를 통해 일정 구간별 주파수 축 변환 내지 시간 축 역변환 과정을 나타내는 도면이다. 도 3에 단지 예로써 도시된 바와 같이, 데이터 입력부(100)는 오디오 신호를 일정 구간별로 구분하여 입력받아 순차적으로 변환을 실행하게 된다. 예컨대, 1차 순번으로 들어오는 길이 2M의 입력신호에 대한 변환을 처리한 후, 2차 순번으로 들어오는 입력신호도 2M만큼 진행한 신호를 제공받는 것이 아니라, M만큼 진행한 입력신호를 제공받아 상호 간의 신호를 겹치게 한 후 더하는 과정을 실행하여 변환 상의 오류를 줄일 수 있게 된다.
- [0042] 구체적으로, 데이터 입력부(100) 중 주파수 축 변환부(110)는 오디오 신호에 대해 변형 전의 시간 축 신호 중 제 1 구간을 상기 변형 전의 주파수 축 신호로 변환한 후, 상기 제 1 구간과 예정된 레벨로 겹치는 제 2 구간을 상기 변형 전의 주파수 축 신호로 순차 변환하고, 상기 제 2 구간과 예정된 레벨로 겹치는 제 N 구간을 상기 변형 전의 주파수 축 신호로 순차 변환한다.
- [0043] 이후 과정으로, 주파수 변형부(120)는 제 1 구간과 상응하는 주파수 축 신호를 토대로 데이터에 대한 입력을 실행한 후, 제 2 구간과 상응하는 주파수 축 신호를 토대로 데이터에 대한 입력을 순차 실행하고, 제 N 구간과 상응하는 주파수 축 신호를 토대로 데이터에 대한 입력을 순차 실행한다.
- [0044] 그리고, 시간 축 역변환부(130)는 제 1 구간과 상응하는 변형 후의 주파수 축 신호를 변형 후의 시간 축 신호로 역변환한 후, 제 2 구간과 상응하는 변형 후의 주파수 축 신호를 변형 후의 시간 축 신호로 순차 역변환하고, 제 N 구간과 상응하는 상기 변형 후의 주파수 축 신호를 변형 후의 시간 축 신호로 순차 역변환하여 상호 간에 겹쳐 더함에 따라 데이터를 포함하는 오디오 신호를 형성하게 된다.
- [0045] 도 4는 도 1에 도시된 수신부(300)의 실행 과정을 일 실시 예로 나타내는 도면이다. 도 4에 단지 예로써 도시된 바와 같이, 음향통신을 실행하는 수신부(300)는 송신부(200)로부터 데이터를 포함하는 오디오 신호를 수신하여 정합 필터링을 통한 동기화를 실행하기 위한 동기화부(310), 데이터를 포함하는 오디오 신호에 대한 시간 축 신호를 주파수 축 신호로 변환하기 위한 주파수 축 변환부(320) 및 동기화의 결과를 통해 데이터의 추출을 위한 주파수 대역을 선정한 후, 기 설정된 데이터 추출 프로세싱(예컨대, MCLT 방식으로 변환하는 경우 MCLT 변환계수의 위상을 판별하여 해당 데이터를 확인함)에 따라 데이터를 추출하기 위한 데이터 추출부(330)를 포함한다.

도면

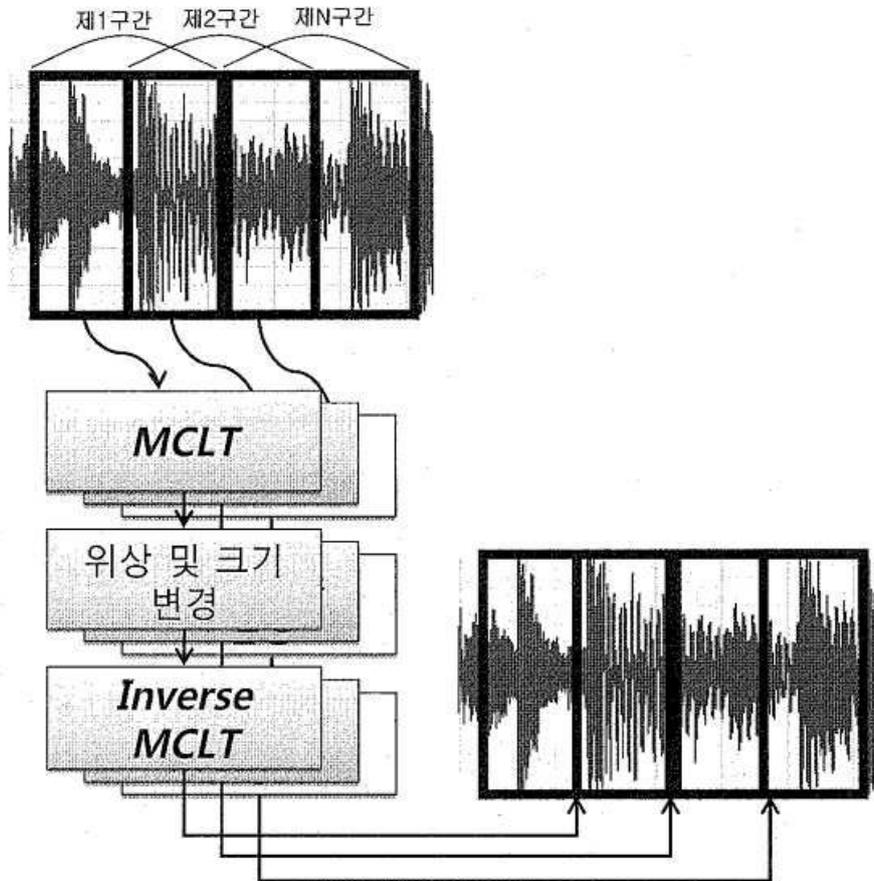
도면1



도면2

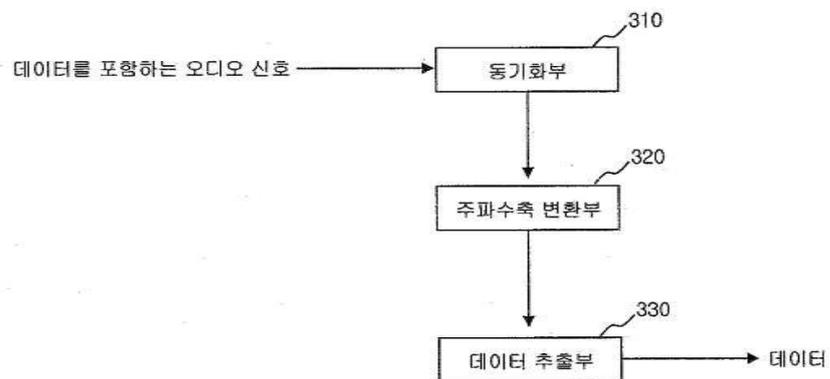


도면3



도면4

300



도면5

