



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2008년05월13일  
(11) 등록번호 10-0828952  
(24) 등록일자 2008년05월06일

- (51) Int. Cl.  
*H04S 1/00* (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2000-7011123
- (22) 출원일자 2000년10월06일  
심사청구일자 2004년03월24일  
번역문제출일자 2000년10월06일
- (65) 공개번호 10-2001-0042497
- (43) 공개일자 2001년05월25일
- (86) 국제출원번호 PCT/US1999/007456  
국제출원일자 1999년04월05일
- (87) 국제공개번호 WO 1999/52326  
국제공개일자 1999년10월14일
- (30) 우선권주장  
09/056,503 1998년04월07일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌  
US5583962 A  
US5632005 A  
EP0497413 A  
WAAL VAN DER R G ET AL: "SUBBAND CODING OF STEREOPHONIC DIGITAL AUDIO SIGNALS" MULTIDIMENSIONAL SIGNAL PROCESSING, TORONTO, MAY 14 - 17, 1991, vol. 4, no. CONF. 16, May 1991 (1991-05), pages 3601-3604

- (73) 특허권자  
돌비 레버러토리즈 라이선싱 코오폰레이션  
미합중국, 캘리포니아 94103, 샌프란시스코 포트리로 애비뉴100
- (72) 발명자  
레이필튼돌비  
미합중국캘리포니아94118샌프란시스코잭슨스트리트3340
- (74) 대리인  
박경재

전체 청구항 수 : 총 28 항

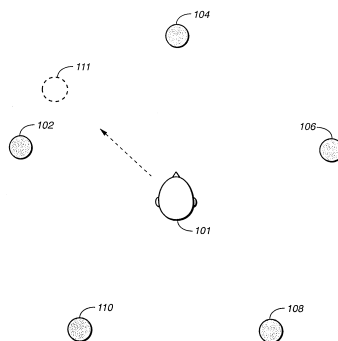
심사관 : 선동국

**(54) 저 비트속도 공간 코딩방법 및 시스템**

**(57) 요약**

본 발명은 매우 낮은 비트속도에서 동작하고 인터넷을 통한 오디오에 유용한, 인코더 및 디코더를 포함하는 공간 오디오 코딩 시스템에 관한 것이다. 청취자 또는 청취자들은 예측 가능한 청취영역에 위치하는 데, 그 들은 예를 들어 개인용 컴퓨터 사용자들 또는 텔레비전 시청자들일 수 있다. 인코더는 재생될 음장을 나타내는 복합 오디오-정보신호 및 방향벡터, 즉 "스테리어링 제어신호"를 생성한다. 상기 복합 오디오-정보신호는 사람의 귀의 임계대역에 대응하는 다수의 부 대역으로 분리되는 주파수 스펙트럼을 갖는다. 상기 스테어링 제어신호는 각 부 대역에서 음장의 주 방향과 관련된 성분을 갖고 있다. 상기 시스템이 단일 방향에서의 음향만을 항상 들 수 있다는 전체에 기초를 두기 때문에, 상기 디코더는 2개의 음향 변환기에만 신호를 항상 인가해야 한다.

**대표도** - 도1



(81) 지정국

국내특허 : 오스트레일리아, 캐나다, 중국, 일본,  
대한민국, 싱가포르

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 리히  
텐슈타인, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국,  
그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코,  
네덜란드, 포르투갈, 스웨덴, 핀란드, 사이프러스

---

**특허청구의 범위**

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

**청구항 17**

음장을 나타내는 다수의 오디오 스트림을 인코딩된 신호로 인코딩하고 상기 인코딩된 신호를 디코딩하는, 인코더와 디코더를 포함하는 저 비트속도 공간 코딩 시스템에 있어서,

상기 인코더는:

상기 다수의 오디오 스트림에 응답하여 다수의 부 대역 신호를 발생시키는데, 각 부 대역 신호가 상기 다수의 오디오 스트림 각각의 주파수 부 대역을 나타내는, 부 대역 신호 발생기;

각 주파수 부 대역에서 부 대역 신호들의 조합을 나타내는 복합 오디오 정보 신호를 발생시키는 복합 신호 발생기;

각 부 대역에서 상기 음장의 주 방향을 지시하는 상기 복합 오디오 정보 신호에 대한 스티어링 제어신호를 발생시키는 주 방향 신호 발생기;

상기 복합 오디오 정보 신호 및 상기 스티어링 제어신호에 비트들을 할당함으로써 인코딩된 정보를 발생시키는 양자화기 및 비트 할당기; 및

상기 인코딩된 정보를 인코딩된 신호로 조합하는 포맷터;를 포함하며, 그리고

상기 디코더는:

상기 인코딩된 신호로부터 복합 오디오 정보 신호 및 스티어링 제어신호를 추출하는 디포맷터;

상기 복합 오디오 정보 신호 및 상기 스티어링 제어신호에 응답하여 부 대역 신호들을 추출하는 역 필터 뱅크;

상기 디코더의 출력 채널들의 수와 각 출력 채널에 연결되는 음향 변환기들의 위치 또는 가상 위치를 기술하는 재생정보를 제공하는 정보 입력부로서, 상기 출력 채널이 3개 이상인, 정보 입력부; 및

상기 부 대역 신호들 및 재생정보에 응답하여 2개의 출력채널에서만 오디오 스트림을 발생시키는 신호 발생기;

를 포함하는 저 비트속도 공간 코딩 시스템.

**청구항 18**

제 17 항에 있어서, 상기 디코더의 출력 채널들에 결합되며, 공간 코딩 스위트 스폿(sweet spot) 청취영역 내에 있는 청취자 또는 청취자들에게 상기 음장의 청각적 느낌을 발생시키기 위해서 배열된 다수의 음향 변환기를 더 포함하는, 저 비트속도 공간 코딩 시스템.

**청구항 19**

삭제

**청구항 20**

제 17 항 또는 제 18 항에 있어서, 상기 출력 채널들에서의 오디오 스트림들을 처리하는 음향 누화 소거기를 포함한 공간화기를 더 구비하며, 상기 공간화기는, 음향 변환기에 결합 되는 경우, 출력 채널들의 최초 개수가 이보다 많은 음향 변환기에 결합 될 경우에 일어날 수 있는 것과 같은 음장의 청각적 느낌을 제공하는 특성의 오디오 스트림들을 갖는, 출력 채널들의 최초 개수보다 감소된 출력 채널을 제공하는, 저 비트속도 공간 코딩 시스템.

**청구항 21**

제 17 항 또는 제 18 항에 있어서, 상기 주 방향 신호 발생기에서 발생된 스티어링 제어신호는 각 부 대역에 대한 방향 벡터를 포함하는, 저 비트속도 공간 코딩 시스템.

**청구항 22**

제 17 항 또는 제 18 항에 있어서, 상기 주파수 부 대역의 각각은 인간의 청각시스템의 각 임계대역에 대응하는 대역폭을 갖는, 저 비트속도 공간 코딩 시스템.

**청구항 23**

제 17 항 또는 제 18 항에 있어서, 상기 양자화기 및 비트 할당기는 음향심리학적 원리에 따라 비트를 할당하는 적응형 비트 할당기를 포함하는, 저 비트속도 공간 코딩 시스템.

**청구항 24**

제 18 항에 있어서, 상기 디코더는, 상기 출력 채널들에서의 오디오 스트림을 처리하기 위한 음향 누화 소거기를 더 포함하여, 공간 코딩 스위트 스폿(sweet spot) 청취 영역에서 발생한 음장의 청각적 느낌이 광역 또는 서라운드 음향 음장의 인식작용을 이루게 하는, 저 비트속도 공간 코딩 시스템.

**청구항 25**

다수의 오디오 스트림에 응답하여 상기 오디오 스트림의 각각의 주파수 부 대역을 각각 나타내는 다수의 부 대역 신호를 발생시키며, 각 주파수 부 대역에 있는 부 대역 신호들의 조합을 나타내는 복합 오디오 정보 신호를 발생시키며, 각 부 대역에서 음장의 주 방향을 지시하는 복합 오디오 정보 신호에 대한 스티어링 제어 신호를 발생시키며, 비트들을 복합 오디오 정보 신호와 스티어링 제어 신호에 할당하여 인코딩된 정보를 발생시키고, 그리고 인코딩된 정보를 인코딩된 신호로 조합함으로써 음장을 나타내는 다수의 오디오 스트림으로부터 도출되는 인코딩된 신호를 디코딩하기 위한 저 비트속도 공간 코딩 시스템용 디코더에 있어서,

상기 인코딩된 신호로부터 복합 오디오 정보 신호 및 스티어링 제어 신호를 추출하는 디포맷터;

상기 복합 오디오 정보 신호와 상기 스티어링 제어 신호에 응답하여 부 대역 신호를 추출하는 역 필터 뱅크;

상기 디코더의 출력 채널들의 수와 각 출력 채널에 연결되는 음향 변환기들의 위치 또는 가상위치를 나타내는 재생정보를 공급하는 정보 입력부로, 출력 채널이 3개 이상인, 정보 입력부; 및

상기 부 대역 신호들과 재생 정보에 응답하여 2개의 출력 채널에만 오디오 스트림을 발생시키는 신호 발생기;

를 포함하는 저 비트속도 공간 코딩 시스템용 디코더.

**청구항 26**

제 25 항에 있어서,

상기 부 대역 신호 및 재생 정보에 응답하여 오디오 스트림을 하나 이상의 출력 채널에 발생시키는 신호 발생기; 및

상기 디코더의 출력 채널들에 결합되며, 공간 코딩 스위트 스폿 청취 영역 내의 청취자 또는 청취자들에게 상기 음장의 청각적 느낌을 발생시키기 위해서 배열된 다수의 음향 변환기;

를 포함하는, 저 비트속도 공간 코딩 시스템용 디코더.

**청구항 27**

삭제

**청구항 28**

제 25 항 또는 제 26 항에 있어서, 상기 출력 채널들에서의 오디오 스트림들을 처리하는 음향 누화 소거기를 포함한 공간화기를 더 구비하며, 상기 공간화기는, 음향 변환기에 결합 되는 경우, 출력 채널들의 최초 개수가 이보다 많은 음향 변환기에 결합 될 경우에 일어날 수 있는 것과 같은 음장의 청각적 느낌을 제공하는 특성의 오디오 스트림들을 갖는, 출력 채널들의 최초 개수보다 감소된 출력 채널을 제공하는, 저 비트속도 공간 코딩 시스템용 디코더.

**청구항 29**

제 25 항 또는 제 26 항에 있어서, 상기 스티어링 제어 신호는 각 부 대역에 대한 방향 벡터를 포함하는, 저 비트속도 공간 코딩 시스템용 디코더.

**청구항 30**

제 25 항 또는 제 26 항에 있어서, 상기 주파수 부 대역 각각은 인간의 청각시스템의 각 임계대역에 대응하는 대역폭을 갖는, 저 비트속도 공간 코딩 시스템용 디코더.

**청구항 31**

제 25 항 또는 제 26 항에 있어서, 음향심리학적 원리에 따라 비트를 할당하는 적응형 비트 할당기를 더 포함하는, 저 비트속도 공간 코딩 시스템용 디코더.

**청구항 32**

제 26 항에 있어서, 상기 디코더는, 상기 출력 채널들에서의 오디오 스트림을 처리하기 위한 음향 누화 소거기를 포함하여, 공간 코딩 스위트 스폿(sweet spot) 청취 영역에서 발생된 음장의 청각적 느낌이 광역 또는 서라운드 음향 음장의 인식작용을 이루어지게 하는, 저 비트속도 공간 코딩 시스템용 디코더.

**청구항 33**

음장을 나타내는 다수의 오디오 스트림을 인코딩된 신호로 인코딩하고 상기 인코딩된 신호를 디코딩하기 위한 것으로서, 인코딩과 디코딩을 포함하는 저 비트속도 공간 코딩 방법에 있어서,

상기 인코딩은:

상기 다수의 오디오 스트림에 응답하여 다수의 부 대역 신호를 발생시키는데, 각 부 대역 신호가 상기 다수의 오디오 스트림 각각의 주파수 부 대역을 나타내는, 부 대역 신호 발생 단계;

각 주파수 부 대역들에서의 부 대역 신호들의 조합을 나타내는 복합 오디오 정보 신호를 발생시키는 단계;

각 부 대역들에서 음장의 주 방향을 지시하는 상기 복합 오디오 정보 신호에 대한 스티어링 제어신호를 발생시키는 단계;

상기 복합 오디오 정보 신호 및 상기 스티어링 제어 신호에 비트들을 할당함으로써 인코딩된 정보를 발생시키는 단계; 및

상기 인코딩된 정보를 인코딩된 신호로 조합하는 단계;를 포함하며, 그리고

상기 디코딩은:

상기 인코딩된 신호로부터 복합 오디오 정보 신호 및 스티어링 제어 신호를 추출하는 단계;

상기 복합 오디오 정보 신호 및 상기 스티어링 제어 신호에 응답하여 부 대역 신호들을 추출하는 단계;

디코더의 출력 채널들의 수 및 각 출력 채널들에 연결되는 음향 변환기들의 위치 또는 가상 위치를 기술하는 재생 정보를 공급하는데, 출력 채널이 3개 이상인, 재생 정보 공급 단계; 및

상기 부 대역 신호 및 재생 정보에 응답하여 2개의 출력 채널에서만 오디오 스트림을 발생시키는 단계;

를 포함하는, 저 비트속도 공간 코딩 방법.

**청구항 34**

제 33 항에 있어서, 공간 코딩 스위트 스폿(sweet spot) 청취 영역 내의 청취자 또는 청취자들에게 음장의 청각적 느낌을 발생시키기 위해서 배열된 다수의 음향 변환기에 상기 출력 채널을 결합시키는 단계를 더 포함하는, 저 비트속도 공간 코딩 방법.

**청구항 35**

삭제

**청구항 36**

제 33 항 또는 제 34 항에 있어서, 음향 누화 소거기를 포함하는 공간화기를 이용하여 상기 출력 채널들에서의 오디오 스트림들을 처리하는 단계를 더 포함하며, 상기 처리단계는, 음향 변환기에 결합 되는 경우, 출력 채널들의 최초 개수가 이 보다 많은 음향 변환기에 결합 될 경우에 일어날 수 있는 것과 같은 음장의 청각적 느낌을 제공하는 특성의 오디오 스트림들을 갖는, 출력 채널들의 최초 개수보다 감소된 출력 채널을 제공하는, 저 비트

속도 공간 코딩 방법.

**청구항 37**

제 33 항 또는 제 34 항에 있어서, 상기 스티어링 제어 신호는 각 부 대역에 대한 방향 벡터를 포함하는, 저 비트속도 공간 코딩 방법.

**청구항 38**

제 33 항 또는 제 34 항에 있어서, 상기 주파수 부 대역 각각은 인간의 청각시스템의 각 임계대역에 대응하는 대역폭을 갖는, 저 비트속도 공간 코딩 방법.

**청구항 39**

제 33 항 또는 제 34 항에 있어서, 상기 인코딩된 정보를 발생시키는 단계는 음향심리학적 원리에 따라 비트를 할당하는 단계를 포함하는, 저 비트속도 공간 코딩 방법.

**청구항 40**

제 34 항에 있어서, 상기 디코더는 음향 누화 소거기를 포함하는 공간화기를 이용하여 상기 출력 채널들에서의 오디오 스트림을 처리하는 단계를 더 포함하여, 공간 코딩 스위트 스폿(sweet spot) 청취 영역에서 발생된 음장의 청각적 느낌이 광역 또는 서라운드 음향 음장의 인식작용을 이루어지게 하는, 저 비트속도 공간 코딩 방법.

**청구항 41**

다수의 오디오 스트림에 응답하여 상기 오디오 스트림들의 각각의 주파수 부 대역을 각각 나타내는 다수의 부 대역 신호를 발생시키며, 각 주파수 부 대역에 있는 부 대역 신호들의 조합을 나타내는 복합 오디오 정보 신호를 발생시키며, 각 부 대역들에서 음장의 주 방향을 지시하는 복합 오디오 정보 신호에 대한 스티어링 제어 신호를 발생시키며, 비트들을 복합 오디오 정보 신호와 스티어링 제어 신호에 할당하여 인코딩된 정보를 발생시키고, 그리고 인코딩된 정보를 인코딩된 신호로 조합함으로써, 음장을 나타내는 다수의 오디오 스트림으로부터 도출된 인코딩된 신호를 디코딩하기 위한 저 비트속도 공간 코딩 디코딩 방법에 있어서,

상기 인코딩된 신호로부터 복합 오디오 정보 신호 및 스티어링 제어 신호를 추출하는 단계;

상기 복합 오디오 정보 신호 및 상기 스티어링 제어 신호에 응답하여 부 대역 신호들을 추출하는 단계;

디코더의 출력 채널들의 수 및 각 출력 채널들에 연결된 음향 변환기들의 위치 또는 가상위치를 기술하는 재생 정보를 공급하는데, 출력 채널이 3개 이상인, 재생정보 공급 단계; 및

상기 부 대역 신호 및 재생 정보에 응답하여 2개의 출력 채널에서만 오디오 스트림을 발생시키는 단계;

를 포함하는, 저 비트속도 공간 코딩 디코딩 방법.

**청구항 42**

제 41 항에 있어서, 상기 디코더의 출력 채널들에 다수의 음향 변환기를 결합시키는 단계를 더 포함하며, 상기 음향 변환기들은 공간 코딩 스위트 스폿(sweet spot) 청취 영역 내의 청취자 또는 청취자들에게 음장의 청각적 느낌을 발생시키기 위해서 배치된, 저 비트속도 공간 코딩 디코딩 방법.

**청구항 43**

삭제

**청구항 44**

제 41 항 또는 제 42 항에 있어서, 음향 누화 소거기를 포함하는 공간화기를 이용하여 상기 출력 채널들에서의 오디오 스트림들을 처리하는 단계를 더 포함하며, 상기 처리단계는, 음향 변환기에 결합 되는 경우, 출력 채널들의 최초 개수가 이 보다 많은 음향 변환기에 결합 될 경우에 일어날 수 있는 것과 같은 음장의 청각적 느낌을 제공하는 특성의 오디오 스트림들을 갖는, 출력 채널들의 최초 개수보다 감소된 출력 채널을 제공하는, 저 비트속도 공간 코딩 디코딩 방법.

**청구항 45**

제 41 항 또는 제 42 항에 있어서, 상기 스티어링 제어 신호는 각 부 대역에 대한 방향 벡터를 포함하는, 저 비트속도 공간 코딩 디코딩 방법.

**청구항 46**

제 41 항 또는 제 42 항에 있어서, 상기 주파수 부 대역 각각은 인간의 청각시스템의 각 임계대역에 대응하는 대역폭을 갖는, 저 비트속도 공간 코딩 디코딩 방법.

**청구항 47**

제 41 항 또는 제 42 항에 있어서, 상기 인코딩된 정보를 발생시키는 단계는 음향심리학적 원리에 따라 비트를 할당하는 단계를 포함하는, 저 비트속도 공간 코딩 디코딩 방법.

**청구항 48**

제 42 항에 있어서, 음향 누화 소거기를 포함하는 공간화기를 이용하여 상기 출력 채널들에서의 오디오 스트림을 처리하는 단계를 더 포함하여, 공간 코딩 스위트 스팟(sweet spot) 청취영역에서 발생된 상기 음장의 청각적 느낌이 광역 또는 서라운드 음향 음장의 인식작용을 이루어지게 하는, 저 비트속도 공간 코딩 디코딩 방법.

**명세서**

**기술분야**

<1> 본 발명은 인간의 청각을 위한 다차원 음장의 기록, 전송 및 재생에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 인코딩된 신호가 복합 오디오 신호 및 방향벡터를 수반하는, 개선된 인식 코딩시스템, 그 인코더 및 디코더 및 그 방법에 관한 것이다. 본 발명은 매우 낮은 비트속도를 필요로 하는 시스템에 특히 적합하다.

**배경기술**

<2> 미합중국 특허 제 5,583,962, 5,632,005 및 5,633,981호에는, 오디오신호에 대한 2개의 저감 비트속도 인식 코딩시스템이 기재되어 있는 데, 이 시스템들이 "유형 I" 및 "유형 II"로 이하 기재되겠다. 상기 제 5,583,962호, 제 5,632,005호 및 5,633,981호 특허의 내용은 본 명세서에 있는 그대로 참조를 위해 포함된다. 양 시스템의 원리에 따르면, 인코더는 입력 오디오신호 스트림에 따라 주파수 부 대역 신호를 발생시키며, 상기 부 대역은 인간의 귀의 임계대역에 대응한다.

<3> 상기 유형 I 시스템의 인코더에서는, 각 오디오 스트림이 충분한 개수의 비트를 사용하여 독립적으로 인코딩된다. 비트수가 부족할 경우에는, 부 대역의 일부 또는 전부의 신호 성분이 복합 오디오 정보 신호 및 다수의 스케일 팩터로 조합되는 데, 하나의 스케일 팩터가 각 입력 오디오 스트림에 대응하며 각 오디오 스트림에서의 부 대역 신호성분의 크기에 좌우된다. 상기 유형 I 시스템의 디코더는 복합 오디오 정보 신호 및 스케일 팩터로부터 본래의 신호 스트림 형태를 재현한다. 따라서, 상기 유형 I 시스템은 각 오디오 스트림이 독립적으로 인코딩되는 전용 이산시스템보다 우수한 비트절감 효과 또는 코딩이득을 제공한다. 상기 유형 I 시스템은 AC-3 코딩기술에서 사용되며, 이 코딩기술은 5.1 오디오 채널(좌측, 중앙, 우측, 좌측 서라운드, 우측 서라운드 및 제한된 대역폭의 부 우퍼 채널)이 저감 비트속도 데이터 스트림으로 인코딩되는 돌비 디지털 인식 코딩시스템을 기초로 한다.

<4> 상기 유형 II 시스템의 인코더에서는, 각 오디오 스트림이 충분한 개수의 비트를 사용하여 독립적으로 인코딩된다. 비트수가 부족할 경우에는, 부 대역의 일부 또는 전부의 신호 성분이 복합 오디오 정보 신호 및 하나이상의 방향벡터로 조합되는 데, 상기 방향벡터는 오디오 스트림이 나타내는 음장의 하나이상의 주방향을 나타낸다. 상기 유형 II 시스템의 디코더는 복합 오디오 정보 신호 및 하나이상의 방향벡터로부터 본래의 신호 스트림이 나타내는 음장 형태를 재현한다. 따라서, 상기 유형 II 시스템은 각 오디오 스트림이 독립적으로 인코딩되는 전용 이산시스템 및 복합 오디오 정보 신호가 각 오디오 스트림의 스케일 팩터와 관련되는 상기 유형 I 시스템보다 우수한 비트절감 효과 또는 코딩이득을 제공한다.

<5> 상기 유형 I 시스템 및 상기 유형 II 시스템은 몇가지 방법에 따라 적용된다. 한 방법에 따르면, 주파수 부 대역에서의 오디오 스트림의 모든 부 대역 성분들이 각각 독립적으로 인코딩 및 디코딩되도록 하나 이상의 주파수



부 대역이 "이산"모드에서 다소의 시간동안 동작할 수 있다. 반면에, 비트수가 부족한 경우에는, 특정 주파수 대역에서의 오디오 스트림의 부 대역 성분이 상기 유형 I 방법 또는 상기 유형 II 방법에 따라 인코딩된다.

<6> 또한, 공지된 바에 따르면, 상기 유형 I 방법에서 상기 유형 II 방법으로의 동작모드를 하나이상의 주파수 부 대역의 범위 내에서 전후로 적응적 변경이 가능하다. 이러한 구성이, 1997년 7월 16일자로 출원된, "저 비트속 도에서 다중 오디오 채널을 인코딩 및 디코딩하는 방법 및 장치"라는 제하의 마크 프랭클린 데이비스의 미합중 국 특허 출원 제 08/895,496호의 요지이다. 상기 유형 II 방법이 상기 유형 I 방법보다 적은 비트수를 요구하 기 때문에, 상기 유형 II 방법의 인코딩 및 디코딩방법을 이용하여 비트수의 부족을 해결할 수 있다.

**발명의 상세한 설명**

<7> 유형 II 인코딩이 요구하는 것보다 가능하면 더 적은 비트를 사용하는 것이 바람직할 수 있다. 따라서, 본 발명 의 목적은 가능하면 유형 II 인코딩보다 적은 비트를 사용하여, 인터넷보다 매우 낮은 비트 속도 환경에서의 사 용을 허용하는 인코딩 및 디코딩 프로세스를 제공하는 것이다.

본 발명은 상기 유형 II 코딩시스템, 그 인코더 및 디코더 및 상기 디코더가 이점을 갖고 사용되는 환경에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 상기 제 5,583,962호, 제 5,632,005호 및 제 5,633,981호 특허에서 기재되어 있지 않은 새로운 유형 II 인코더, 디코더 및 그 디코더 환경에 관한 것이다. 본 명세서에서 기재되는 특정 실시 예 들이, 인코더 및 디코더가 전용 유형 II 장치이고 단일 방향벡터가 사용되는 유형 II의 간단한 버전에 관한 것 이지만, 본 발명의 요지인 유형 II 코딩기술의 어느 개선점들은 상기 제 5,583,962호, 제 5,632,005호 및 제 5,633,981호 특허에서 기재된 적응구성을 포함하는 더욱 복잡한 형태의 유형 II시스템에서 그리고 상기 계류중 인 데이비스 출원에서 기재된 바와 같은 적응식 유형 I/유형 II 시스템에서 이용될 수 있다. 유형 II 코더의 간단한 단일 방향벡터 버전에서 단일벡터에 의한 코딩의 공간적 특성으로 인해 상기 코더는 "공간 코더"라 명명 할 수 있다. 명세서 전반에 걸쳐 상기 제 5,583,962호, 제 5,632,005호 및 제 5,633,981호 특허의 유형 II 코딩의 단일벡터 버전을 "공간 코딩(spatial coding)"이라 언급한다.

<8> 임계 대역내에서 각각 상이한 주파수를 갖는 음향들이 다중방향으로부터 존재할 때조차, 인간의 귀는 수 밀리초 정도의 충분히 짧은 기간에 임계대역에서 단일방향으로만 음향을 들을 수 있다. 따라서, 충분히 짧은 기간에 방향벡터가 변할 수 있는 시스템의 경우, 공간코더에서 구현된 유형 II 시스템의 기본적 단일 방향벡터 형태가 다수의 채널들 모두를 지속적으로 동시에 재생할 수 없다 하더라도 음장을 표현하는 데 적합하다. 이러한 효과 가 도1에 개념적으로 도시되어 있는 데, 부 대역내의 음향들이 스피커들(102-110)(바람직한 예로는 '음향 변환 기'가 있으며, 이하 '음향 변환기'라 한다) 모두로부터 실제로 발생하지만 청취자(101)는 부 대역내의 음향들이 음향 변환기(102,104) 간의 지점(111)으로부터 발생하는 것으로 인식하는 것을 알 수 있다.

<9> 상기 "단일 방향" 효과는 공지된 "국부집적(summing localization)" 효과와 다소 유사하다. 이 국부집적 효과 는 Blauert의 논문(Spatial Hearing: The Psychophysics of Human Sound Localization by Jens Blauert, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, reversed edition, 1997)에서 기재되어 있는 데, 이 효과에 따르면, 소 정 진폭 및 소정 기간내에 동질의 신호들을 방사하는 2개 이상의 음원들에 의해 단일 환상신호가 인식될 수 있 다. 이 것은 Blauert의 논문의 204, 271, 272 페이지를 보면 잘 알 수 있다. Blauert 논문에 따르면, 초기에 동질인 한 쌍의 신호들이 동질성을 점점 잃게 되면, 청취자가 상이한 신호들을 검출 할 가능성이 커진다. 이 것 또한 Blauert 논문의 240, 242 페이지를 보면 잘 알 수 있다. 그러나, 본 발명의 단일 방향효과에 따르면, 다중신호들간의 주파수 분리특성이 임계대역 이내로 감소하고 기간이 충분히 짧아짐에 따라, 청취자가 그 신호 들을 상이한 방향에서 발생한 것으로서 인식할 가능성이 또한 감소된다.

<10> 기간단축과 추가로 요구되는 비트속도(보다 높은 샘플링속도로 인해 요구됨)간에는 상관관계가 있는 데, 상기 비트속도는 기간이 단축됨에 따라 요구 될 수 있다(21 페이지 설명 참조). 따라서, 샘플링속도가 단일 방향효 과에 대한 최적값보다 작은 매우 낮은 비트속도 시스템의 경우, 음향위치에 대한 청취자의 다중방향 다중신호 인식력과 정확도에서 신호 조건에 따라 손실이 발생할 수 있다. 그러나, 그 재생결과로부터 청취자는 즐겁고 수용할 만한 다중방향 청취를 경험할 수도 있다. 본 발명은 인터넷을 통한 오디오와 같이 비트속도가 극히 낮 은 전송 또는 기록 시스템에 특히 유용한 발명이다.

<11> 본 발명의 일 특징은, "신호 잠김(signal ducking)" 현상이라는 공간코딩의 종래의 단점이, 청취자 또는 청취 자들이 소정의 청취영역에 예측가능하게 위치하는 음향 재생 구성에 공간코딩이 사용될 때 실제로 존재한다는 점에 근거를 두고 있다. 특히, 본 발명은, 도2, 3, 4를 참조하여 나중에 설명되는 바와 같이, "공간코딩 스위트 스폿(spatial coding sweet spot)"으로 특정할 수 있는 위치에 한 명 또는 두 명의 청취자가 예측가능하게

위치하는 청취환경에 적합하다. 그러한 청취영역, 즉 공간 코딩 스위트 스폿에서 비가공 음장을 생성할 수 있는 공간 코딩 능력은 의외의 결과이다. 이 공간 코딩 스위트 스폿에서, 신호 잠김 효과는 청취자 또는 청취자들이 음향심리학적으로 인식하지 않는다. 따라서 안정되고 정상적인 음장을 얻을 수 있다.

스위트 스폿(sweet spot)은 사운드 스테이지 공연이 가장 잘 들리는 청취 위치를 가리킨다. 일반적으로, 2개의 라우드스피커가 사용되는 환경에서, 스위트 스폿은 라우드스피커로부터 등거리의 경계선상이다.

- <12> 도2에는 전형적인 "서라운드 음향" 재생구성인 5개의 음향 변환기, 즉 좌측(206), 중앙(208), 우측(210), 좌측 서라운드(212) 및 우측서라운드(214) 구성에서 예측가능 청취영역, 즉 이상적인 원형의 공간코딩 스위트 스폿 (204)에서 청취자(202)가 위치한 상태가 도시되어 있다.
- <13> 개인용 컴퓨터("다중매체")음향시스템에서는 컴퓨터모니터에 인접하거나 그 가까이 2개의 음향 변환기만이 좌우 측에 배치된다(선택적으로 부 우퍼가 플로어와 같이 원격지에 배치될 수 있으나 본 명세서에서는 생략된다). 상기 2개의 음향 변환기에 의해 비교적 작은 최적의 청취영역이 형성된다. 도3은 그 양측에 좌우측 음향 변환기(308,310)를 갖는 컴퓨터 모니터(306) 전방에 예측가능 청취영역, 즉 이상적인 공간코딩 스위트 스폿(304)에서 청취자(302)가 위치한 상태가 도시되어 있다. 보다 정교한 컴퓨터 음향 시스템은 도2 구성과 같이 3개 이상의 음향 변환기를 사용할 수 있다(컴퓨터 모니터는 좌우측 음향 변환기 사이의 중앙 음향 변환기와 동일한 위치에 배치된다).
- <14> 한쌍의 음향 변환기가 스크린 양측에 배치되는 텔레비전과 마찬가지로 작은 최적의 청취영역이 형성된다. 도4는 브라운관(412)에 인접하여 좌우측 음향 변환기(408,410)가 형성된 텔레비전(406) 전방에 배치된 예측가능 청취 영역, 즉 이상적인 공간코딩 스위트 스폿(404)에서 청취자(402)가 위치한 상태가 도시되어 있다. 보다 정교한 텔레비전 음향 시스템은 도2 구성과 같이 3개 이상의 음향 변환기를 사용할 수 있다. 예를 들어, 텔레비전은 그 케이스 내에 좌측, 중앙 및 우측 음향 변환기가 통합되어 있거나 그 음향 변환기가 서라운드 음향 변환기와 함께 케이스외부에 배치될 수 있다.
- <15> 돌비 AC-3 시스템 등은 컴퓨터 또는 텔레비전 음향 시스템 전방에 청취자의 예측 가능 위치를 완전히 활용하지 않기 때문에 그러한 환경에서 비트 수가 낭비된다. 공간 코딩이 도1,2,3에서 도시된 바와 같은 환경에 특히 유용하지만, 또한 그것은 보다 큰 환경에서 유용하며, 음향 변환기 간의 간격이 증가함에 따라 예측가능 청취영역의 크기가 증가한다. 공간 코딩은 짧은 비트 공백기간 중에만 사용될 때 예측가능 청취영역 외부에 청취자들이 위치하는 경우에도 보다 큰 환경에서 또한 사용될 수 있다.
- <16> 공간 코더를 이용한 간단한 서라운드 음향 시스템(즉, 단일 방향 벡터만을 이용한 유형II 시스템)에서는, 예측 가능 청취영역, 즉 공간코딩 스위트 스폿에서 청취자를 만족시키기 위해 충분한 정보만이 전송되어야 한다. AC-3 시스템에서와 같이 5개의 입력채널의 복제채널인 5개의 채널 모두를 재현하는데 필요한 모든 정보를 제공할 필요는 없으며, 이에 따라 비트수가 현저히 감소된다. 따라서, 예측가능 청취영역에서 항상 들을 수 없는 것은 코딩하지 않는다는 점에서, 상기 공간 코더는 매우 효율적이다. 이러한 간단한 시스템은 2명의 청취자가 예측가능 영역내에서 서로 가까이 위치하는 경우에도 동작할 수 있다.
- <17> 상기 간단한 시스템에서 "신호 잠김"의 부정적 효과는, 청취자가 예측가능 영역외부로 이동하여 어느 특정 음향 변환기에 귀를 갖다 대면 프로그램 내용의 변경에 따라 음향이 나타났다가 사라졌다 하는 것을 의미한다(특정 음향 변환기로부터의 신호가 다른 채널로부터의 신호에 의해 "잠김" 즉, 변조될 수 있다). 이 효과는 클라리넷 연주자가 항상 알고 있는 바로 그 효과인데, 즉 청중에 대한 조용한 연주가 트럼본 소리가 날 때 마다 사라졌다가 그 상태에서 벗어날 때 마다 신기하게 나타나는 것이다. 그러한 부정적 효과는 청중이 많은 상업용 극장이나 청취자들이 방을 통해 분산된 가정용 극장(도3에 도시된 비교적 작은 공간 코딩 스위트 스폿에서 보다)에서 수용하기 힘들지만, 예측가능 청취영역에서의 1명 또는 2명의 청취자에게는 미약하여 들리지 않는다. 그러나, 상술된 바와 같이, 공간 코딩이 예를 들어 상업용 극장이나 청취자들이 방을 통해 분산된 가정용 극장에서도 유용할 수 있다.
- <18> 공간 코딩의 신호잠김 효과는 예측 가능 청취영역에서 들리지 않으며, 따라서 그 영역에서 즐거운 청취 느낌을 제공하는데 절대적으로 필요한 정도로만 코더비트수가 제한된다. 따라서, 직접적인 결과를 제공하지는 않지만, 실제로 양호하고 즐거운 효과가 위치설정이 양호하고 가공이 최소화된 공간코딩 스위트 스폿 내에서 인식된다.
- <19> 2개의 음향 변환기 컴퓨터 또는 텔레비전 음향 재생 구성의 서라운드 음향 효과를 개선하기 위해, 음향 누화(crosstalk 또는 crossfeed) 소거기를 갖는 "공간화기(spatializer)"를 이용하여 디코딩된 공간 코더 신호를 "공간화"하는 것이 유리하다. 통상의 수단을 통해 2개의 음향 변환기를 통해 표현될 때 스테레오 부재는 음향

변환기들 자체 및 그들 간의 간격으로 제한되는 음파영상을 생성한다. 이러한 효과는 컴퓨터 모니터의 전방에 위치한 청취자의 먼 쪽 귀까지의 각 음향 변환기로부터의 음향 신호 누화에 기인한다. 서라운드 채널 신호를 음향 누화 소거기에 인가하고 그 처리된 신호를 주 좌우측 신호로 합산함으로써, 오직 2개의 전방 배치 음향 변환기만이 사용될 때 서라운드 음향정보가 가상 음향 변환기 위치로부터 청취자의 배후 또는 측면으로 진행되는 것으로 인식될 수 있다(좌우측 채널 신호는 원래대로 실제 음향 변환기 위치로부터 진행된다).

- <20> 상기 음향 누화 소거기는 벨전화 연구소의 B.S. Atal 및 Manfred Schroeder 로부터 유래한다(예를들어, 본 명세서에 있는 그대로 참조를 위해 포함된 미합중국 특허 제 3,236,949 호 참조). B.S. Atal 및 Manfred Schroeder 에 의해 기재된 바와 같이, 음향 누화 효과는 다른 음향 변환기로부터 적절한 소거신호를 도입함으로써 감소될 수 있다. 소거신호 자체가 음향학적으로 누화이기 때문에, 그 또한 원래의 음향 변환기로부터의 적절한 신호에 의해 소거되어야 한다.
- <21> 도 5A 는 본 발명의 오디오 누화 소거 망을 갖는 공간 화기의 일형태를 보여주는 기능블록도이다. 돌비 디지털 AC-3 시스템에서 처럼 5개의 오디오 입력 신호, 즉 좌측, 중앙, 우측, 좌측 서라운드 및 우측 서라운드 신호들이 수신된다. 그 신호들은 선택적인 DC 차단필터 (502,504,506,508,510)에 각각 인가된다. 좌측, 중앙 및 우측 입력 라인에서의 선택적 지연기들(512,514,516)은 누화 소거 망(520)에서의 지연시간에 대응하는 지연시간을 갖는다. 예를 들어, 누화 소거 망(520)이 증폭 압축기/제한기를 포함하지 않는다면 누화 소거 망(520) 및 지연기들(512,514,516)에서 시간 지연은 보통 존재하지 않는다. 이 예에서 누화 소거 망(520)에 대한 입력은 좌측 서라운드 및 우측 서라운드 입력이다. 누화 소거 망(520)의 간단한 실시예가 도5C 에 도시되어 있다. 도 5A를 다시 참조해 보면, 제1 선형 적응형 합산기(522)가 지연된 좌측 채널오디오 스트림을 수신한다. 제2 선형 적응형 합산기(524)가 지연된 우측 채널오디오 스트림을 수신한다. 지연된 중앙 채널 오디오 스트림이 상기 제1 및 제2 선형 적응형 합산기(522,524)에 인가된다. 누화 소거 망(520)으로부터 처리된 좌측 서라운드 채널 오디오 스트림이 또한 상기 제1 선형 적응형 합산기(522)에 인가된다. 누화 소거 망(520)으로부터 처리된 우측 서라운드 채널 오디오 스트림이 상기 제2 선형 적응형 합산기(524)에 또한 인가된다. 좌측 및 우측 서라운드 채널 오디오 스트림 만이 누화 소거 망에 의해 처리된다. 좌측 및 우측 전방 채널들이 누화 소거 망에 의해 처리된 좌측 및 우측 서라운드 채널들에 각각 부가된다. 중앙 채널은 부가적 처리없이 좌측 및 우측 출력으로 동위상 관계로 부가된다.
- <22> 돌비 서라운드 또는 돌비 서라운드 프로그래밍 논리 디코더에 의해 제공되는 바와 같은 4개의 입력신호들(좌측, 중앙 및 우측 채널 및 단일 서라운드 채널)이 존재할 경우 도5A의 구성이 또한 사용될 수 있다. 이 경우 단일 서라운드 채널은 2개의 의사 입체 음향 신호들로 분리 되는데, 이 신호들은 또한 소거기의 입력으로 인가된다. 하나의 신호가 다른 신호와 위상이 상이하도록 위상 시프트를 이용하여 간단한 변환기술이 사용될 수도 있다.
- <23> 도 5B는 도 5A의 공간화기의 대안 구성을 보여준다. 도 5B에서 좌측 및 우측 전방 채널들은 부분 역위상 혼합기(526)에서의 부분 역위상 혼합에 의해 다소 확장된다. 스테레오 "스테이지"를 확장하기 위한 역위상 혼합기술은 공지된 바와 같다. 또 다른 선택구성으로서, 각 귀에 의해 두 번 들리는, 즉 한번은 가까운 음향 변환기로부터 그리고 다시 한번은 먼 음향 변환기로부터 들리는 중앙 신호에 따른 중복성을 최소화하기 위해 중앙 채널이 소거될 수 있다. 별도의 소거기를 구현하는 것보다는, 중앙 채널 음향 누화 신호들을 서라운드 채널 누화 소거 망에 인가함으로써 그 신호들을 소거할 수 있다. 따라서, 중앙 채널 신호는 선형 적응형 합산기들(527,528)을 각각 통하여 누화 소거 망(520)에 대한 좌측 서라운드 및 우측 서라운드 입력들로 혼합된다.
- <24> 도 5C 는 도 5A 또는 5B 의 구성에서 사용가능한 간단한 음향 누화 소거기의 기본 요소들을 보여주는 기능블록도이다. 다른 보다 복잡한 소거기들이 사용될 수 있다. 각 지연기(530,532)는 도 1의 컴퓨터 모니터 환경 및 도 2의 텔레비전 환경에 대한 전형적인 각도인 +/-15° 의 각도로 청취자에 대해 음향 변환기가 전방으로 배치되는 경우 약 140 μs(마이크로초)의 시간 지연을 갖는다. 각 필터(534,536)는 통상 약 0.9인 주파수와 무관한 감쇠팩터 K를 갖는다. 상술된 바와 같이 이 전의 각 소거기 신호의 소거를 위해 교차채널 부캐환 구성에서의 적응형 합산기(542,544)의 출력으로부터 각 누화 레그(538,540)의 입력이 발생된다(각 레그는 각 합산기에서 감산된다). 이러한 소거기는 지연기들에 대한 2개의 합산기, 2개의 승산기 및 한쌍의 6-샘플 링버퍼들을 디지털 방식으로 구현하기 위한 매우 간단한 음향 누화 소거기이다. 사용될 경우 상기 음향 누화 소거기는 소프트웨어 디지털 방식으로 구현되어 도 3의 모니터(306)와 관련된 개인용 컴퓨터 또는 도 4의 텔레비전(406)의 마이크로프로세서에서 실시간으로 동작하는 것이 바람직하다.
- <25> 본 발명에 따르면, 인코더는 재생될 음장을 나타내는 복합 오디오-정보신호 및 방향벡터, 즉 "스터어링 제어신호"를 생성한다. 상기 복합 오디오-정보신호는 사람의 귀의 입계대역에 대응하는 다수의 부 대역으로 분리되는

주파수 스펙트럼을 갖는다. 상기 스티어링 제어신호는 각 부 대역에서 음장의 주 방향과 관련된 성분을 갖고 있다.

- <26> 본 발명이 아날로그 또는 디지털 기술 또는 아날로그 및 디지털 혼합 기술을 이용하여 구현될 수 있지만, 본 발명은 디지털 기술을 이용하여 보다 편리하게 구현될 수 있으며 본 명세서에 설명된 바람직한 실시예들은 디지털 구현 방식이다.
- <27> 본 발명의 일 실시예에서는, 인코더는 입력채널 및 입력채널 각각의 위치설정 특성을 각각 나타내는 다수의 오디오 스트림을 수신한다. 디코더는 각 출력 채널에 대한 음향 변환기의 위치 또는 가상 위치 뿐만 아니라 인코딩된 신호를 수신하며, 입력 채널 신호들로 표현되는 음장을 가능한 한 정확히 재생하기 위해 각 출력 채널에 대한 신호 스트림을 제공한다. 본 발명의 공간 코딩 구조가 단일 방향에서의 음향만을 항상 들을 수 있다는 전체에 기초를 두기 때문에, 상기 디코더는 2개의 음향 변환기에만 신호를 항상 인가해야 한다. 인코딩된 정보는 각 부 대역에서 입력채널 모두에 대한 집합적 표현정보를 포함한다. 상기 표현정보는 순수한 전체 음장 레벨을 나타내는 복합 오디오-정보신호와 음장에 대한 위치설정 정보를 갖는 스티어링 제어신호를 포함한다. 상기 위치 설정 정보를 이하 순(net)방향 벡터라 언급한다.
- <28> 디코더에서는, 하나의 방향으로만 비트들을 취하는 경우 각 임계대역에서 하나 또는 두 개의 표현 채널들이 각 기간중에 비트들을 취한다(음장 방향이 표현채널 방향과 일치할 때 하나의 표현 채널이 적당하며, 일치하지 않으면 2개의 표현 채널들이 음장 방향을 설정하는데 필요하다).
- <29> 본 발명의 일면에 따르면, 음장을 나타내는 다수의 오디오 스트림을 인코딩하고 그 인코딩된 신호를 디코딩하며 인코더 및 디코더를 구비하는 저 비트속도 공간 코딩 시스템이 제공된다.
- <30> 상기 인코더는 상기 다수의 오디오 스트림 각각의 주파수 부 대역을 각각 나타내는 다수의 부 대역 신호를 상기 다수의 오디오 스트림에 따라 발생시키는 부 대역 신호발생기와,
- <31> 각 주파수 부 대역에서의 부 대역 신호들의 조합을 나타내는 복합 오디오 정보 신호를 발생시키는 복합 신호 발생기와,
- <32> 각 부 대역에서 상기 음장의 주 방향을 나타내는 상기 복합 오디오 정보 신호에 대한 스티어링 제어신호를 발생시키는 주 방향 신호 발생기와,
- <33> 상기 복합 오디오 정보 신호 및 스티어링 제어신호에 비트들을 할당함으로써 인코딩된 정보를 발생시키는 인코더 및 비트할당기와,
- <34> 상기 인코딩된 정보를 인코딩된 신호로 조합하는 포맷터를 포함한다.
- <35> 상기 디코더는 상기 인코딩된 신호로부터 복합 오디오 정보 신호 및 스티어링 제어신호를 추출하는 디포맷터와,
- <36> 상기 복합 오디오 정보 신호 및 스티어링 제어신호에 따라 부 대역 신호를 추출하는 역 필터 बैं크와,
- <37> 3개 이상인 출력채널들의 수 및 각 출력채널들에 접속된 음향변환기들의 위치 또는 가상위치를 나타내는 재생정보를 공급하는 정보 입력부와,
- <38> 상기 부 대역 신호 및 재생정보에 따라 2개의 출력채널들에서만 오디오 스트림을 항상 발생시키는 신호 발생기를 포함한다.
- <39> 본 발명의 다른 면에 따르면, 음장을 나타내는 다수의 오디오 스트림을 인코딩하고 그 인코딩된 신호를 디코딩하며 상기 음장과 유사한 청각적 느낌을 재생하고 인코더 및 디코더를 구비하는 저 비트속도 공간 코딩 시스템이 제공된다.
- <40> 상기 인코더는 상기 다수의 오디오 스트림 각각의 주파수 부 대역을 각각 나타내는 다수의 부 대역 신호를 상기 다수의 오디오 스트림에 따라 발생시키는 부 대역 신호발생기와,
- <41> 각 주파수 부 대역에서의 부 대역 신호들의 조합을 나타내는 복합 오디오 정보 신호를 발생시키는 복합 신호 발생기와,
- <42> 각 부 대역에서 상기 음장의 주 방향을 나타내는 상기 복합 오디오 정보 신호에 대한 스티어링 제어신호를 발생시키는 주 방향 신호 발생기와,
- <43> 상기 복합 오디오 정보 신호 및 스티어링 제어신호에 비트들을 할당함으로써 인코딩된 정보를 발생시키는 인코



더 및 비트할당기와,

- <44> 상기 인코딩된 정보를 인코딩된 신호로 조합하는 포맷터를 포함한다.
- <45> 상기 디코더는 상기 인코딩된 신호로부터 복합 오디오 정보 신호 및 스티어링 제어신호를 추출하는 디포맷터와,
- <46> 상기 복합 오디오 정보 신호 및 스티어링 제어신호에 따라 부 대역 신호를 추출하는 역 필터 बैं크와,
- <47> 출력채널들의 수 및 각 출력채널들에 접속된 음향변환기들의 위치 또는 가상위치를 나타내는 재생정보를 공급하는 정보 입력부와,
- <48> 상기 부 대역 신호 및 재생정보에 따라 하나이상의 출력채널들에서 오디오 스트림을 발생시키는 신호 발생기를 포함한다.
- <49> 상기 시스템은 상기 디코더의 출력채널들에 결합되며, 적당한 공간 코딩 청취영역에서 청취자 또는 청취자들에게 상기 음장과 유사한 청각적 느낌을 발생시키는 다수의 음향변환기를 추가로 구비한다.
- <50> 본 발명의 또 다른 면에 따르면, 음장을 나타내는 다수의 오디오 스트림 각각의 주파수 부 대역을 각각 나타내는 다수의 부 대역 신호를 상기 다수의 오디오 스트림에 따라 발생시키고, 각 주파수 부 대역에서의 부 대역 신호들의 조합을 나타내는 복합 오디오 정보 신호를 발생시키며, 각 부 대역에서 상기 음장의 주 방향을 나타내는 상기 복합 오디오 정보 신호에 대한 스티어링 제어신호를 발생시키고, 상기 복합 오디오 정보 신호 및 스티어링 제어신호에 비트들을 할당하는 것에 의해 인코딩된 정보를 발생시키며, 상기 인코딩된 정보를 인코딩된 신호로 조합함으로써, 상기 다수의 오디오 스트림으로부터 추출된 인코딩된 신호를 디코딩하는 저 비트속도 공간 코딩 시스템용의 디코더가 제공된다.
- <51> 상기 디코더는 상기 인코딩된 신호로부터 복합 오디오 정보 신호 및 스티어링 제어신호를 추출하는 디포맷터와,
- <52> 상기 복합 오디오 정보 신호 및 스티어링 제어신호에 따라 부 대역 신호를 추출하는 역 필터 बैं크와,
- <53> 3개 이상인 출력채널들의 수 및 각 출력채널들에 접속된 음향변환기들의 위치 또는 가상위치를 나타내는 재생정보를 공급하는 정보 입력부와,
- <54> 상기 부 대역 신호 및 재생정보에 따라 2개의 출력채널들에서만 오디오 스트림을 항상 발생시키는 신호 발생기를 구비한다.
- <55> 본 발명의 그 밖의 다른 면에 따르면, 음장을 나타내는 다수의 오디오 스트림 각각의 주파수 부 대역을 각각 나타내는 다수의 부 대역 신호를 상기 다수의 오디오 스트림에 따라 발생시키고, 각 주파수 부 대역에서의 부 대역 신호들의 조합을 나타내는 복합 오디오 정보 신호를 발생시키며, 각 부 대역에서 상기 음장의 주 방향을 나타내는 상기 복합 오디오 정보 신호에 대한 스티어링 제어신호를 발생시키고, 상기 복합 오디오 정보 신호 및 스티어링 제어신호에 비트들을 할당하는 것에 의해 인코딩된 정보를 발생시키며, 상기 인코딩된 정보를 인코딩된 신호로 조합함으로써, 상기 다수의 오디오 스트림으로부터 추출된 인코딩된 신호를 디코딩 및 재생하는 저 비트속도 공간 코딩 시스템용의 디코더 및 재생시스템이 제공된다.
- <56> 상기 디코더 및 재생 시스템은 상기 인코딩된 신호로부터 복합 오디오 정보 신호 및 스티어링 제어신호를 추출하는 디포맷터와,
- <57> 상기 복합 오디오 정보 신호 및 스티어링 제어신호에 따라 부 대역 신호를 추출하는 역 필터 बैं크와,
- <58> 상기 디코더의 출력채널들의 수 및 각 출력채널들에 접속된 음향변환기들의 위치 또는 가상위치를 나타내는 재생정보를 공급하는 정보 입력부와,
- <59> 상기 부 대역 신호 및 재생정보에 따라 하나이상의 출력채널들에서 오디오 스트림을 발생시키는 신호 발생기와,
- <60> 상기 디코더의 출력채널들에 결합되며, 적당한 공간 코딩 청취영역에서 청취자 또는 청취자들에게 상기 음장과 유사한 청각적 느낌을 발생시키는 다수의 음향변환기를 구비한다.
- <61> 이하 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 설명하겠다.

### 실시예

- <77> 도 6은 유형 II 코딩 시스템의 실시예를 도시한 개념도이다. 처리부(604,606)들을 구비하는 인코더는 부 대역 코더(도7참조)로부터의 다수의 입력채널들(602)로부터 음장을 나타내는 부 대역 신호를 수신하고, 상기 입력

채널들 각각으로 음장이 매핑되는 방법에 관한 정보를 경로(603)로부터 수신한다. 상기 처리부(604)는 상기 신호들을 경로(608)를 따라 전송되는 복합 오디오-정보 신호로 조합한다. 상기 처리부(606)는 음장의 주 방향을 나타내는 스티어링 제어신호를 발생시키며, 이 제어신호는 경로(610)를 따라 전송된다. 처리부(612)를 구비하는 디코더는 출력 채널들의 수 및 표현시스템에서의 출력채널 음향 변환기들의 실제 또는 가상 공간 구성에 관한 정보를 경로(613)로부터 수신하고, 복합채널 신호를 경로(608,610)부터 수신하며, 음장의 표현을 위해 출력들(614)에 따라 출력신호를 발생시킨다.

<78> 상기 공간 디코더를 실제로 응용하면, 입력채널들을 나타내는 다수의 신호 스트림들이 인코더에 대한 정보가 된다. 상기 인코더는 소정의 재생 음장과 관련되며, 따라서 상기 입력 채널들이 상기 음장과 관련되는 방법에 관한 정보를 수신해야 한다. 예를 들어, 5-채널소스가 표준화된 음향 변환기 위치에 따른 좌측, 중앙, 우측, 좌측 서라운드 및 우측 서라운드 재생 구성을 갖는 경우, 그러한 음향 변환기 위치에 인가될 5개의 채널 신호로부터 순 방향 벡터가 추출될 수 있다.

<79> 재생 또는 표현환경에 관한 정보를 수신하는 공간 코딩 디코더는 상기 제한된 5-채널 재생 또는 표현환경을 위한 또는 상이한 개수의 채널들 및/또는 음향 변환기 위치를 이용한 또 다른 재생 또는 환경을 위한 신호집합을 발생시키기 위해 상기 순 방향 벡터를 이용할 수 있다. 예를 들어, 2-음향 변환기 컴퓨터 모니터 환경을 위해 상기 복합 오디오-정보신호 및 순 방향 벡터가 디코딩 될 수 있다. 상술된 바와 같이, 상기 디코더는 2개의 음향 변환기 및 그들 간의 간격에 제한되지 않는 음장의 음향심리학적 효과가 결과적으로 표현될 수 있도록 "공간 화기"를 포함할 수 있다.

<80> 본 발명은 다중입력 채널을 발생시키는 어느 구조나 음장을 포착 또는 재현하는 어느 구조에서도 사용될 수 있다. 본 발명에 따르면, 인코더의 입력으로서, 발생기가 음장을 발생시키기 위해 입력 채널들을 발생시키는 방법을 정의하는데 필요한 정보, 즉 청취자에 대한 소정 방향에 관한 정보를 갖는 다중 입력 채널들의 어느 집합도 사용될 수 있다. 상기 인코더는 상기 정보 및 음향 채널들을 복합 오디오 정보 신호 및 순 방향 벡터 스티어링 제어신호로 변환하여 상기 디코더가 재생 또는 표현 장치 및 환경의 능력에 가장 바람직하게 대응하는 음장을 생성하는 표현 채널 집합을 출력할 수 있도록 한다. 상기 디코더에 의해 발생된 채널 수는 표현 시스템의 특성에 따라 결정되며 따라서 입력 채널들의 수와 반드시 일치할 필요는 없다.

<81> 본 발명은 어느 공지된 기술에 따라서는 구현된 부 대역 코더에 적용 가능하다. 바람직한 구현 기술은 변환기 기술인데, 특히 시간 영역 에일리어싱 소거(TDAC)기술에 따른 시간 영역/주파수 영역 변환기술이다. 이러한 변환 기술은 Princen 및 Bradley 에 의한 논문("Analysis/Synthesis Filter Bank Design Based on Time Domain Aliasing Cancellation," IEEE Trans. on Acoust., Speech, Signal Proc., vol. ASSP-34, 1986, pp. 1153-1161)에서 볼 수 있다. TDAC 변환을 이용한 변환 인코더/디코더 시스템의 일 예가, 본 명세서에 있는 그대로 참조를 위해 포함된 미합중국 특허 제 5,109,528 호에 기재되어 있다.

<82> 도 7에 도시된 바와 같이, 전형적인 단일 채널 부 대역 인코딩 방법은 입력 신호 스트림을 필터 뱅크(710)를 이용하여 부 대역들로 분리하는 단계와, 그 부 대역 정보를 인코더(730)를 이용하여 양자화 코드 워드로 변환하는 단계와, 그 양자화 코드 워드를 포맷터(740)를 이용하여 전송 또는 저장에 적합한 형태로 조합하는 단계로 이루어진다. 상기 필터 뱅크가 디지털 필터 또는 이산 변환기로 구현되면, 그 입력 신호는 필터 뱅크 필터링 이전에 샘플러(700)에 의해 샘플링 되어 디지털화된다. 상기 필터가 아날로그 필터로 구현되는 경우, 부 대역 신호들이 인코더(730)에 의한 디지털 코딩을 위해 샘플러(720)에 의해 샘플링 되어 디지털화된다. 일 특성에 따르면, 본 발명은 정보의 다중채널을 위한 인코더(730)에 관한 것이다. 예를 들어 도 6에서의 각 입력(602)은 인코더(730)에 인가되는 부 대역 정보를 형성한다.

<83> 도 8에 도시된 바와 같이, 전형적인 단일 채널 부 대역 디코딩 방법은 포맷팅된 코드워드를 디포맷터(810)를 이용하여 분해하는 단계와, 디코더(820)를 이용하여 부 대역 정보를 복원하는 단계와, 이 부 대역 정보를 역 필터 뱅크(840)를 이용하여 단일 채널 신호로 조합하는 단계로 이루어진다. 상기 역 방향 필터 뱅크가 아날로그 필터로 구현되고 신호가 디지털방식으로 인코딩 되면, 부 대역 정보는 역 필터 뱅크 필터링 이전에 변환기(830)에 의해 아날로그 형태로 변환된다. 상기 역 필터 뱅크가 디지털 필터 또는 이산 변환기로 구현되는 경우, 디지털 신호는 변환기(850)에 의해 아날로그 형태로 변환된다. 또 다른 특성에 따르면 본 발명은 정보의 다중 채널을 위한 디코더(820)에 관한 것이다.

<84> 부 대역 스티어링에 따라 하나 이상의 채널들로부터의 부 대역 성분이 복합 오디오 정보 신호로 조합된다. 부 대역에 대한 복합표현이 복합채널 부 대역에 의해 표현된 개별적인 채널 부 대역 스펙트럼 성분 대신에 전송되어 기록된다. 복합 채널을 형성하는 2 가지 방법이 있으며 동일한 결과를 얻는다. 제 1 방법은, 먼저 마스크

된 신호 성분의 코딩을 배제함으로써 각 채널에 요구된 비트 수를 감소시키기 위해 각 채널에 대역 내 마스킹 기준을 적용하고, 이어서 복합 오디오 정보 신호를 생성하기 위해 비트 감소된 채널들을 합성한다. 제 2 방법은, 먼저 복합 오디오 정보 신호를 생성하기 위해 본래의 채널 신호들을 합성하고, 이어서 마스킹 된 신호성분의 코딩을 배제함으로써 비트 수를 감소시키기 위해 복합 오디오 정보 신호에 대역 내 마스킹 기준을 적용시키는 것이다. 그 결과적인 복합 오디오 정보 신호는 어느 방법이든 기본적으로 동일하다. 양 방법에서, 공간 코더는 결과적인 복합 채널 내에서 2 가지 형태의 마스킹을 고려하는데, 즉 교차 채널 마스킹 및 대역 내 마스킹을 고려한다. 따라서 본 발명은 복합 오디오 정보 신호를 형성하는 방법 모두의 사용을 허용한다.

- <85> 스티어링 제어 신호(즉, 순 방향 벡터)는 모든 채널로부터 스펙트럼 성분의 주 방향을 나타낸다. 디지털 인코딩 기술에 대한 본 발명의 교시에 따르면, 스펙트럼 성분을 나타내는 숫자 값이 코드워드로 양자화 되는데, 가변적인 비트 수가 코드워드의 최소한 일 부분에 적응 적으로 비트 저장부로부터 할당될 수 있다. 이 비트할당은, 현재의 신호성분으로 인해, 어떤 부 대역에서의 양자화 오차가 다른 부 대역에서의 양자화 오차보다 크게 신호 코딩품질을 저하시키는 지의 여부에 따라 좌우된다.
- <86> 특히, 양자화 잡음이 다른 부 대역에서의 양자화 잡음보다 음향심리학적 마스킹을 덜 받는 부 대역에서의 스펙트럼 성분들에 보다 많은 비트가 할당된다.
- <87> 디코딩에 대한 본 발명의 교시에 따르면, 역 스티어링에 따라 스티어링 제어신호가 복합채널로부터 스티어링된 채널들의 표현을 복원하기위해 사용된다. 본 발명에 따른 공간 코딩이 단일 방향 벡터를 이용하고 청취자가 일 방향의 음향만을 항상 듣는다는 기본적인 원리의 관점에서, 특정표현 시스템상의 표현을 위해 하나 또는 2개의 채널만이 발생되어야 한다. 디코더를 위한 채널들의 수는 표현 시스템의 특성에 따라 결정되며 따라서, 입력 채널들의 수와 반드시 일치할 필요는 없다.
- <88> 또한 디지털 디코딩 기술에 대한 본 발명의 교시에 따르면, 양자화 된 각 코드워드에 할당된 비트 수를 발생시키기 위해, 인코딩 중에 사용된 처리와 유사한 적응 식 비트 할당 처리가 수행된다. 이 정보는 부 대역 스펙트럼 성분을 재현하는데 사용된다. 도 9는 공간 코딩 인코더(즉, 간단한 단일 벡터 유형 II 인코더)의 개략적인 기능 블록도 이다. 상기 인코더는 다양한 아날로그 및 디지털 코딩 기술을 이용하여 구현될 수 있다. 본 발명은 디지털 기술을 이용하여 보다 편리하게 구현될 수 있으며 본 명세서에서 설명된 실시예 들은 디지털 방식으로 구현된다.
- <89> 디지털 구현 방식은 적응식 비트 할당 기술을 이용할 수 있다. 바람직한 실시예의 설명이 적응식 비트 할당 개념 및 부 대역 스티어링 개념 둘 다를 포함하고 있지만, 적응식이 아닌 비트 할당 구조로 공간 코딩의 디지털 구현이 가능할 수 있다.
- <90> 도 9를 참조해 보면, 주 방향 스티어링 제어 신호 및 복합 오디오 정보 신호를 형성하기 위해 입력 경로(901)상의 다수의 입력 채널들(1-N) 각각에 대한 부 대역 신호 성분들이 주 방향 및 복합 신호 발생기(902)에 의해 처리된다. 프로세스는 소스 음장이 각 입력 채널에 매핑되는 방법을 나타내는 소스 정보(각 채널 신호에 대해 의도된 공간 방향을 나타내는 정보)를 또한 수신한다. 상기 소스 및 재생 정보는 고정적이거나 프로그램 가능하다. 상기 인코더가 소스 및/또는 재생환경에 관한 고정 명령들을 포함하거나 상기 명령들이 도 9에 도시된 바와 같이 입력 경로를 통해 인코더 외부로부터 제공될 수 있다. 소스 음장을 나타내는 복합 오디오-정보 신호가 부 대역 입력 신호 및 소스 정보로부터 추출된다. 음장의 위치설정 정보를 포함하는 단일 방향 벡터 형태의 스티어링 제어신호가 부 대역 입력 신호 및 소스 정보로부터 추출된다.
- <91> 주 방향 및 복합 신호 발생기(902)의 복합 오디오 정보 신호 출력이 코스 레벨 양자화기(904)에 또한 인가되며, 상기 양자화기는 단일 복합 채널의 부 대역 스펙트럼 정보를 양자화한다. 적응형 비트 할당기(908)는 코스레벨 양자화기(904)로부터 수신된 코스 양자화 정보 및 비트 저장부(910)로부터 수신된 할당 가능한 비트 수에 따라 다수의 비트를 다양한 부 대역에 할당한다. 양자화기(912)는 복합 오디오 정보 신호, 코스레벨 양자화기의 출력 및 적응형 비트 할당기의 출력에 따라 복합 오디오 정보 신호 스펙트럼 정보를 양자화 코드워드로 적응방식으로 양자화한다. 적당한 알고리즘이 아래에 설명되지만, 인코더가 적응방식으로 비트를 할당하는 알고리즘은 본 발명에서는 중요한 사항은 아니다. 상기 양자화기(912)는 스티어링 제어신호를 또한 양자화 한다. 이 양자화기(912)는 경로들(914-918)을 각각 따라서 스티어링 정보, 양자화 코드워드 및 코스 양자화 정보를 출력으로서 제공한다.
- <92> 도 10은 공간 코딩 디코더의 개략적인 기능 블록도이다. 적응형 비트할당 계산기(1002)는 인코더 출력(918)으로부터 수신된 코스 양자화 정보 및 비트 저장부(1004)로부터 수신된 할당 가능한 비트수에 따라 양자화 중에

각 코드워드에 할당될 비트 수를 설정한다. 역 양자화기(1006)는 인코더 출력(916)으로부터 수신된 양자화 코드워드, 인코더 출력(918)으로부터 수신된 코드 양자화 정보 및 적응형 비트 할당 계산기(1002)로부터 수신된 비트 할당 정보에 따라 인코더 출력(914)로부터 수신된 스티어링 제어신호를 역 양자화하여 스펙트럼 성분정보를 복원하고, 단일 방향 벡터 정보, 복합 채널 부 대역 지수성분 및 복합 채널 스펙트럼 성분을 경로들(1008,1010,1012)을 각각 따라서 출력한다. 이들 출력들은 역 주방향 및 복합신호 발생기(1014)에 인가되며, 이 발생기는 출력 채널들이 기대수 및 그 출력채널들에 접속된 음향 변환기들(스피커들)의 위치 또는 가상 위치를 나타내는 재생정보를 또한 수신한다. 상기 재생정보는 고정되거나 프로그램 가능하다. 상기 디코더가 재생환경에 관한 고정 명령들을 포함하거나 상기 명령들이 도 10에 도시된 바와 같이 입력 경로를 통해 디코더 외부로부터 제공될 수 있다. 역 주방향 및 복합 신호 발생기(1014)는 부 대역 신호 세트 및 방향벡터가 수신되는 각 기간 내에 경로들(1008-1012)상에서 수신된 스티어링 및 복합 스펙트럼 정보에 따라 부 대역들을 재현하며, 부 대역 스펙트럼 성분의 하나 또는 2개의 채널에 대해 완전한 부 대역 세트가 수신되고, 각 채널은 Ch 1, ..., Ch N 으로 표기된 경로(1016)의 부분들로서 나타낸다. 상기 기간 중에 각 부 대역에 대한 하나 또는 2개의 채널의 활성화는 각 부 대역에서 단일 방향으로의 음향을 재생하기에 충분하다. 즉, 어느 부 대역에 대해서도 각 기간 중에 하나 또는 2개의 채널만이 활성화 된다.

- <93> 인코딩 및 디코딩 기술에 관한 본 발명의 바람직한 실시예가 이제 보다 상세히 설명되겠다. 본 발명은 대안 실시예 및 구성은 명세서 전반을 통해 제시된다.
- <94> 유형 II 부 대역 인코더를 도시한 도 9를 재 참조해 보면, 주 방향 및 복합 신호 발생기(902)가 경로(901)를 따라 부 대역 정보의 다중 채널을 수신한다. 부 대역 블록들이 이산 푸리에 변환(DFT)과 같은 이산 변환에 의해 추출되는 경우 각 부 대역은 하나 이상의 이산 변환 계수로 구성된다. 20 kHz 대역 폭 신호에 대해 하나의 특정 부 대역을 구성하기 위해 512 포인트 변환 및 48 kHz 의 입력 신호 샘플링 속도가 사용된다. 상기 부 대역들은 일반적으로 인간의 귀의 임계대역에 대응한다. 다른 부 대역 그룹화, 샘플링 속도 및 변환길이가 본 발명의 범주로부터 벗어나지 않는 한 활용될 수 있다.
- <95> 상술된 바와 같이, 기간이 충분히 짧을 때 단일 방향 효과가 작용한다. 48kHz 샘플링 속도 및 512 포인트 변환의 경우, 각 변환 블록은 약 10 밀리초의 시간 간격을 갖는다(DTAC 변환의 경우, 상기 시간 간격은 DTAC 처리에서 블록간 평균 고유 값의 관점에서 대략적인 값이다). 따라서 약 10 밀리초마다 일련의 복합 부 대역 신호들이 발생한다. 각 복합 블록은 관련된 단일 방향 벡터를 가질 수 있으며, 이와는 달리 상기 블록 기간보다 많거나 적은 횟수로 방향 벡터들이 규칙적으로 발생 될 수 있다. 또 다른 대안 구성으로서, 한계 값(즉, 30° 를 초과한 각도)보다 큰 주 방향에서의 시프트가 행해질 때만 하나 이상의 부가적인 방향 벡터가 블록 기간 내에 발생될 수도 있다. 약 10 밀리초의 블록 길이 및 각 블록 기간 중의 단일 방향 벡터를 갖는 시스템에 따른 TDAC 변환에 따라 즐거운 음악이 재생될 수 있다.
- <96> 주 방향 및 복합 신호 발생기는 다중 채널로부터의 스펙트럼 성분을 합성하여 복합 단일 채널 부 대역을 형성하며, 이에 의해 양자화 되고 전송되어야 하는 스펙트럼 성분들의 수가 감소된다. 소정의 기간 내에 음장의 주 방향(단일 방향)에 관한 정보를 전달하는 스티어링 제어 신호가 인코딩된 복합 채널 스펙트럼 성분과 함께 전송되기 때문에, 그들을 수신하는 역 양자화기가 단일 방향 재생을 위해 충분한 하나 또는 2개의 채널에 대한 스펙트럼 성분을 복원할 수 있다. 일반적으로 복합 채널 및 단일 방향 제어 신호로부터 복원된 스펙트럼 성분이 수신기가 이산 채널로부터 디코딩하거나 각 채널에 대한 복합 채널 및 스케일 팩터를 형성하는 스펙트럼 성분과는 동일하지 않다(유형 I 시스템 참조).
- <97> 이산 채널의 부 대역 또는 복합 채널 부 대역 및 채널 스케일 팩터를 인코딩하는 것(유형 I 시스템 참조)보다 복합 채널 부 대역 및 부수적인 단일 방향 벡터를 인코딩 함으로써 절감된 비트 수가 적응형 비트 할당 처리에 의해 사용되어 다른 부 대역에 할당되거나 양자화기가 스티어링 제어신호를 양자화 할 수 있다.
- <98> 하나 이상의 채널에서의 부 대역의 스펙트럼 성분들이 합성된다. 상기 5,583,962, 5,632,005, 5,633,981 특허에 따르면, 바람직한 방법은 복합 부 대역의 각 스펙트럼 성분 값을 스티어링된 채널들의 대응하는 스펙트럼 성분 값들의 평균값과 일치시키며, 다른 방법들은 다른 선형 조합 값들을 형성하거나 스티어링된 채널들의 스펙트럼 성분 값들의 가중치 합을 구할 수 있다.
- <99> 상기 스티어링 제어 신호는 복합 채널내의 부 대역 성분들의 일차(즉, 주)공간 방향을 나타낸다. 본 발명의 요지인 유형 II 시스템의 간략화 된 버전에 따르면, 각 기간 중에 기본적인 방법은 복합 오디오 정보 신호 내의 각 부 대역에 대한 일차 또는 주 공간 방향만을 나타내는 단일 벡터를 형성한다.



<100> 5개의 표현채널을 갖는 가상 재생 시스템을 도시한 도 11도를 참조하면 상기 기본방법의 개념을 보다 잘 이해할 수 있겠다. 입력 채널들 중 하나에 대응하는 상기 표현 채널들 각각은 단위 영역의 표면에 위치한 음향 변환기를 나타낸다. 청취자는 상기 영역의 중앙에 위치한다. 채널들 중 하나가 RF로 표기된다. 채널 RF의 청취자에 대한 주 방향이 단위 벡터  $\overrightarrow{DI}$  로 표현된다.

<101> 이러한 기본 코딩 방법에 따르면, 스티어링 제어신호 벡터( $\overrightarrow{V_j}$ )는 복합 오디오 정보 신호 부 대역 j에 대한 음장의 일차(주)방향을 나타낸다. 데카르트 좌표계가 방향에 대한 바람직한 표현이지만, 극 좌표와 같은 다른 표현이 본 발명의 범주에서 벗어나지 않는한 사용될 수 있다. 각 채널의 방향 벡터는 레벨만큼 가중치가 부여된다. 상기 스티어링 제어 신호는 다음과 같이 표현될 수 있다.

<102> 
$$\overrightarrow{V_j} = \sum_{i=1}^s LI_{ij} \cdot \overrightarrow{DI}_i = \overrightarrow{LI_j} \cdot \overline{DI} \quad (1)$$

<103> 여기서,  $\overrightarrow{DI}_i =$  채널 i의 방향 단위 벡터

<104>  $LI_{ij} =$  채널 i에서의 부 대역 j에 대해 계산된 레벨

<105>  $S =$  입력 채널들의 전체 수

<106>  $\overrightarrow{V_j} =$  부 대역 j에 대한 스티어링 제어신호 벡터

<107>  $\overline{DI} =$  모든 입력 채널에 대한 방향 단위 벡터

<108>  $\overrightarrow{LI_j} =$  모든 입력 채널에서의 부 대역 j에 대해 계산된 레벨

<109> 본 발명에서 사용 가능한 유형 II 인코더의 추가의 상세한 설명은 상기 5,583,962, 5,632,005 및 5,633,981 특허에서 기재되어 있다.

<110> 도 10에 도시된 공간 코딩 디코더에서는, 역 주 방향 및 복합 신호 발생기(1014)는 경로들(1008-1012)로부터 각각 수신된 스티어링 제어신호, 코스 양자화 레벨 및 스펙트럼 성분 값들에 따라 복합 채널의 단일 방향 표현을 재현한다.

<111> 상술된 바와 같이, 유형II 코딩 별명은 스티어링 제어신호의 방향 벡터형태를 이용한다. 인코딩된 신호의 방향을 근사화 시키기 위해, 재현 처리는 디코딩 측에 설치된 음향 변환기들이 수와 위치를 고려해야 한다. 역 주 방향 복합신호 발생기(1014)에 대한 재생정보 입력으로서 각 표현채널 i에 대한 방향 벡터  $\overrightarrow{DO}_i$ 가 제공된다. 재현처리는 스티어링 제어 신호로 표현된 복합 오디오 정보 신호 부 대역의 공간 방향에 대해 음장을 얻는데 충분한 하나 또는 2개의 표현 채널들에 대해서만 스펙트럼 성분을 발생시킨다.

<112> 상기 방정식 1을 표현시스템에 적용하면 스티어링 제어 신호는 다음과 같이 표현될 수 있다.

<113> 
$$\overrightarrow{V_j} = \sum_{i=1}^s LO_{ij} \cdot \overrightarrow{DO}_i = \overrightarrow{LO_j} \cdot \overline{DO} \quad (4)$$

<114> 여기서,  $\overrightarrow{DO}_i =$  표현채널 i의 방향단위벡터

<115>  $LI_{ij} =$  채널 i에서의 부 대역 j에 대해 계산된 레벨

<116>  $S =$  표현 채널들의 전체 수

<117>  $\overrightarrow{V_j} =$  부 대역 j에 대한 스티어링 제어신호 벡터

<118>  $\overline{DO} =$  모든 표현 채널에 대한 방향 단위 벡터

- <119>  $\vec{LJ}_j$  = 모든 표현 채널에서의 부 대역 j에 대해 계산된 레벨
- <120> 계산된 레벨 L0에 따라 부가된 하나의 추가조건은 표현 시스템에 의해 생성된 음장의 소리 레벨이 본래의 음장의 소리 레벨과 같아야 한다는 것이다. 특히 표현 시스템에 의해 생성된 각 부 대역의 음장의 소리 레벨이 본래의 음장의 부 대역 소리 레벨과 같도록 조건이 각  $\vec{LO}_j$  벡터에 부가된다.
- <121> 본 발명에서 사용 가능한 유형 II 디코더의 추가의 상세한 설명은 상기 제 5,583,962호, 제 5,632,005호 및 제 5,633,981호 특허에서 기재되어 있다.

<122> 도 12A는 예측 가능한 재생 환경과 관련하여 동작하는 공간 디코더의 개략적 기능 블록도이다. 스티어링 정보, 양자화 코드워드 및 코스 양자화 정보가 입력경로들(1202, 1204, 1206)에 따라 공간 디코더(1208)에 각각 인가된다. 입력 신호들은 예를 들어 유무선 전송, 자기매체 및 광학 매체를 포함하는 다양한 전송 또는 저장 기술에 의해 공간 디코더로 전송될 수 있다. 상술된 바와 같이, 입력신호들은 유형 II 시스템의 단일 벡터 버전에 따라 인코딩 된다. 디코더(1208)는 음향 누화 소거기를 갖는 선택적 공간화기(1210)에 인가될 수 있는 4-5개의 출력신호들을 제공한다. 상기 공간화기(1210)의 특정 구성이 한정되지는 않지만 그와 관련된 적당한 구성들이 도5A, 5B, 5C와 관련하여 설명되어 있다. 사용되는 경우 공간화기(1210)는 좌측 및 우측 음향 변환기(1212, 1214)에 인가되며(도시 생략된 적당한 증폭 및 결합수단을 통하여), 사용되지 않는 경우에는 디코더(1208)출력들이 적당한 증폭 및 결합수단(도시 생략)을 통해 상기 음향 변환기에 인가된다. 예를 들어 도3 또는 도4의 방식으로 배치된 음향 변환기는 청취자(1217)가 위치하는 장원형의 공간 코딩 스위트 스폿(1216)(이상적으로 도시됨)을 형성한다.

<123> 도12B는 또 다른 예측 가능 재생 환경과 관련하여 동작하는 공간 디코더의 개략적 기능 블록도이다. 스티어링 정보, 양자화 코드워드 및 코스 양자화 정보도 12A에 도시된 바와 같이 입력경로들(1202, 1204, 1206)에 따라 공간 디코더(1208)에 각각 인가된다. 도 12B의 구성은 재생환경이 표준 5-음향 변환기 서라운드 음향 구성이라는 점에서 상이하다. 이 경우 공간화기는 필요 없다. 공간 디코더(1208)의 출력들이 5개의 음향 변환기들 즉, 좌측(1218), 중앙(1220), 우측(1222), 좌측 서라운드(1224) 및 우측 서라운드(1226) 음향 변환기들에 인가되며, 상기 음향 변환기들이 청취자(1230)가 위치하는 원형의 공간코딩 스위트 스폿(1228)(이상적으로 도시됨)을 형성한다.

지금까지 본 발명의 바람직한 실시예들을 설명하였으나, 본 발명은 이에 국한되지 않고 이하의 특허청구의 범위에 기재된 발명의 범위내에서 다양한 변경 및 수정이 이루어질 수 있음은 물론이다.

[발명의 효과]

상기된 본원 발명의 구성을 통하여 매우 낮은 비트 속도로 인코딩 및 디코딩 프로세스를 수행함으로써 코딩 시스템을 개선하였으며, 청취의 효과를 개선할 수 있다.

**산업상 이용 가능성**

삭제

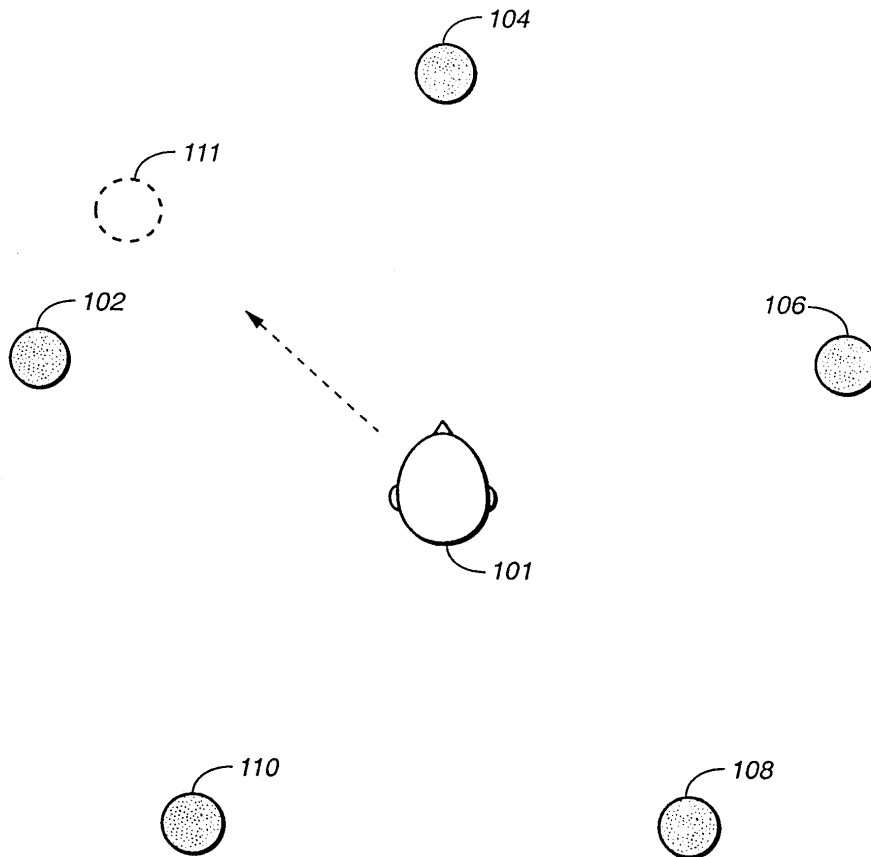
**도면의 간단한 설명**

- <62> 도1은 청취자가 다중표현채널에 의해 생성된 음장을 청취하지만 음향이 지점으로부터 발생하는 것을 인식하는 상태를 도시한 개념도.
- <63> 도2는 청취자가 5개의 음향 변환기 "서라운드 음향" 재생 구성에서 이상적인 공간코딩 스위트 스폿에 위치한 상태를 개략적으로 도시한 평면도.
- <64> 도3은 청취자가 음향 변환기가 양측에 위치한 컴퓨터 모니터의 전방에 설정되는 이상적인 공간코딩 스위트 스폿에 위치한 상태를 개략적으로 도시한 평면도.
- <65> 도4는 음향 변환기가 브라운관 근처에 위치한 텔레비전의 전방에 설정되는 이상적인 공간코딩 스위트 스폿에 위치한 상태를 개략적으로 도시한 평면도.
- <66> 도5A는 음향 누화 소거기를 이용한 공간화기의 기능블록도.
- <67> 도5B는 음향 누화 소거기를 이용한 공간화기의 변형된 형태의 기능블록도.

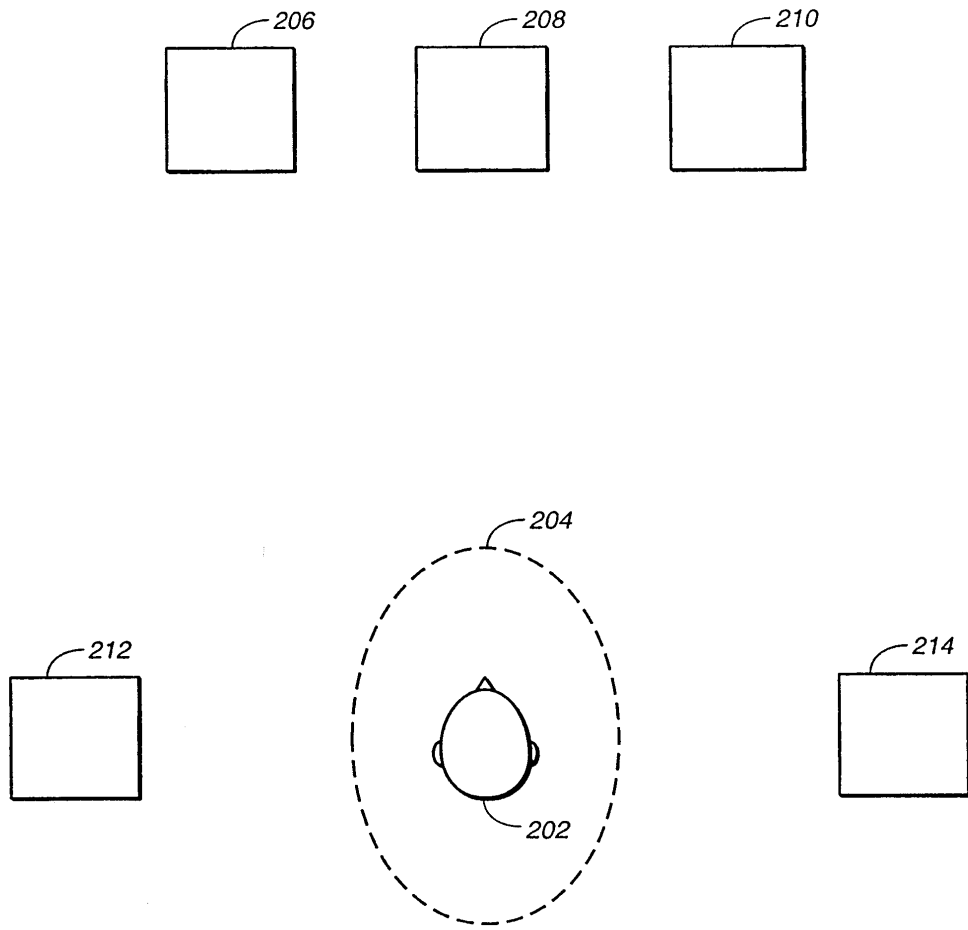
- <68> 도5C는 종래의 간단한 4-포트 음향 누화 소거기의 기능블록도.
- <69> 도6은 공간 코딩 및 디코딩 방법을 보여주는 개념 블록도.
- <70> 도7은 부 대역 인코더의 기본 구조를 도시한 기능블록도.
- <71> 도8은 부 대역 디코더의 기본 구조를 도시한 기능블록도.
- <72> 도9는 부 대역 인코딩과 관련된 본 발명의 기본 구조를 도시한 기능블록도.
- <73> 도10은 부 대역 디코딩과 관련된 본 발명의 기본 구조를 도시한 기능블록도.
- <74> 도11은 재생 시스템을 5개의 표현채널을 갖는 3차원 형태로 도시한 가상 그래픽 표현도.
- <75> 도12A는 예측가능 재생 환경과 관련하여 동작하는 공간디코더의 개략적 기능 블록도.
- <76> 도12B는 또 다른 예측가능 재생 환경과 관련하여 동작하는 공간디코더의 개략적 기능 블록도.

**도면**

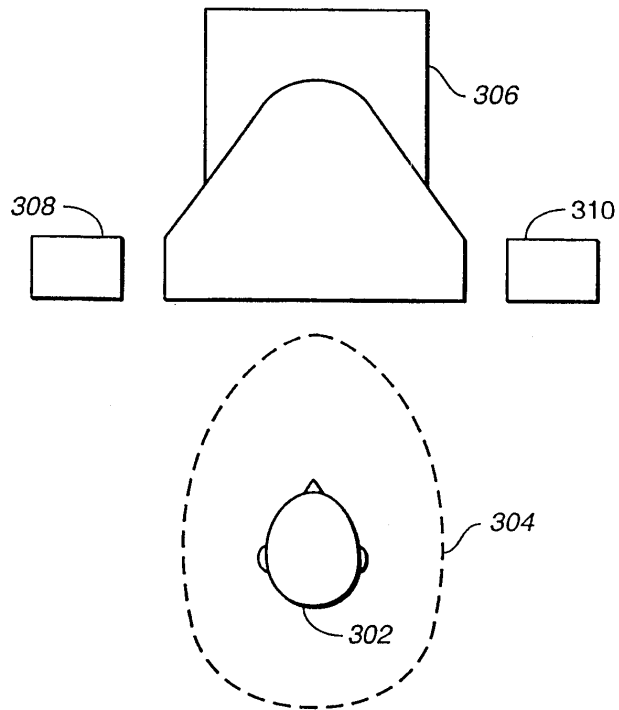
**도면1**



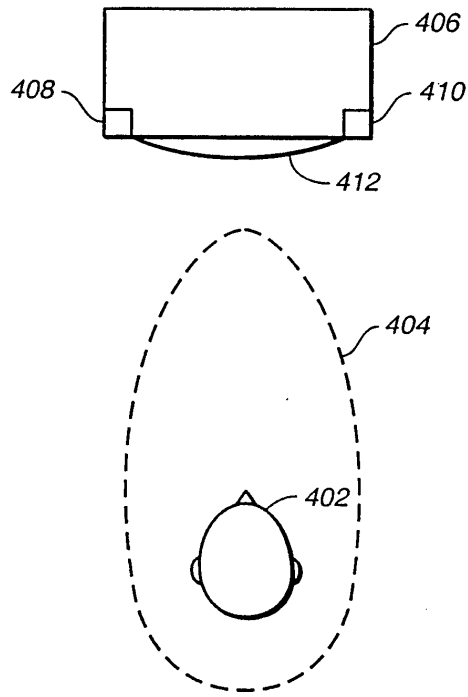
도면2



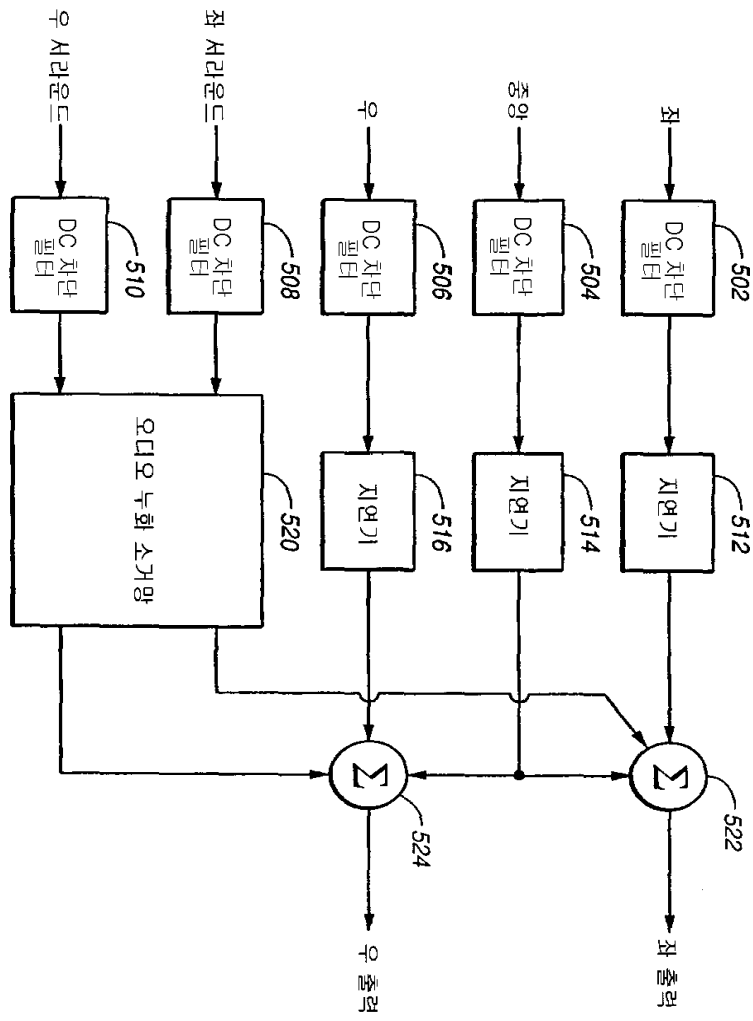
도면3



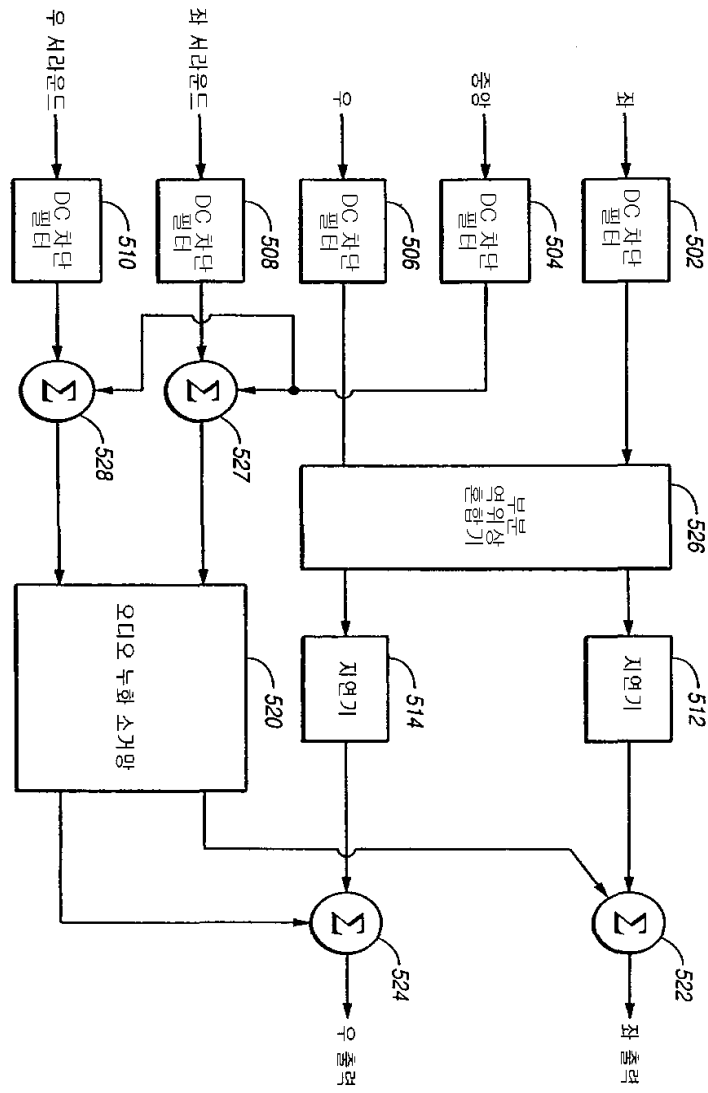
도면4



도면5a

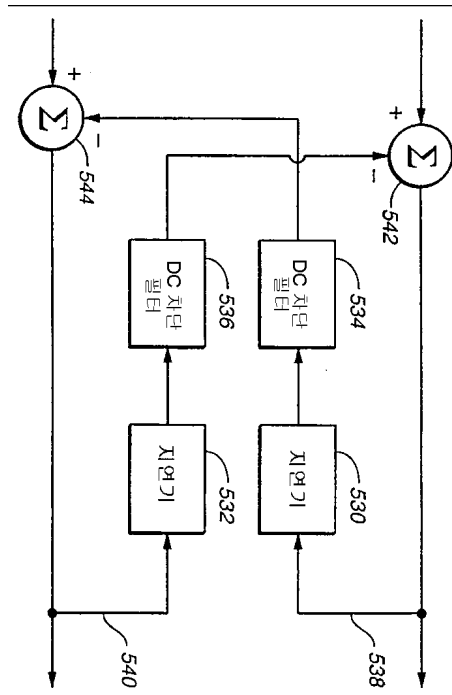


도면5b

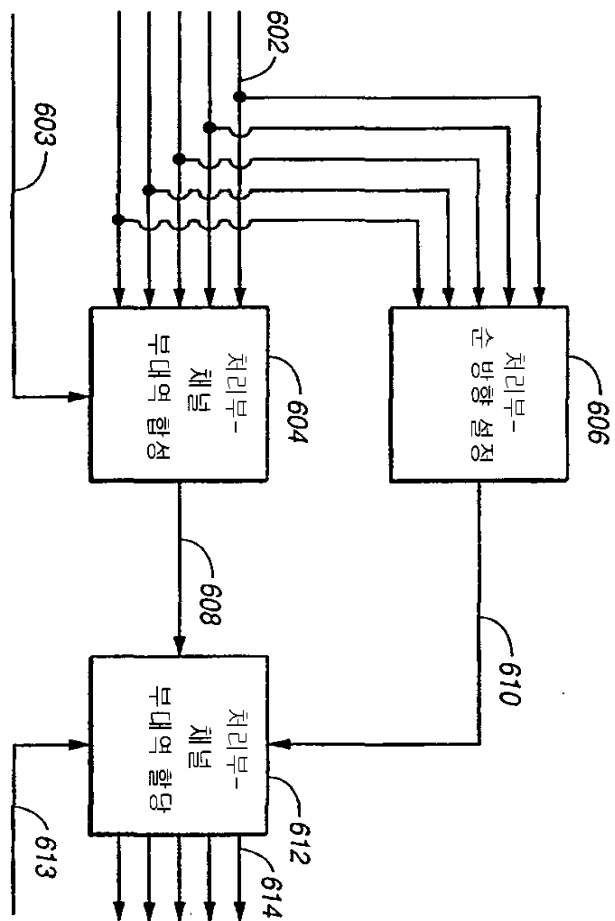




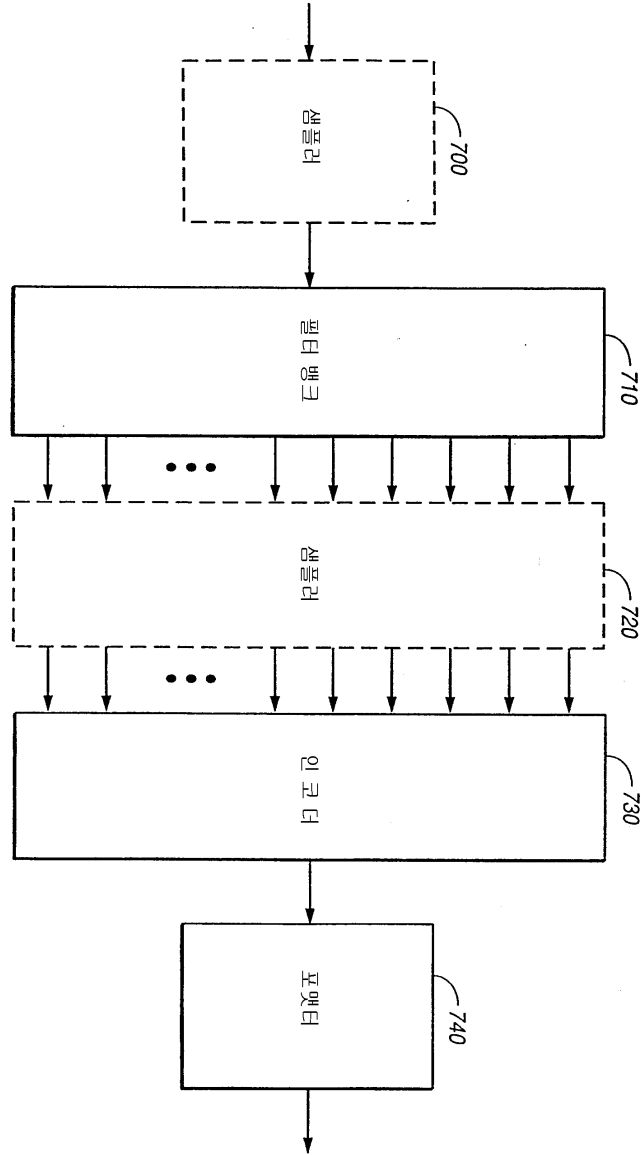
도면5c



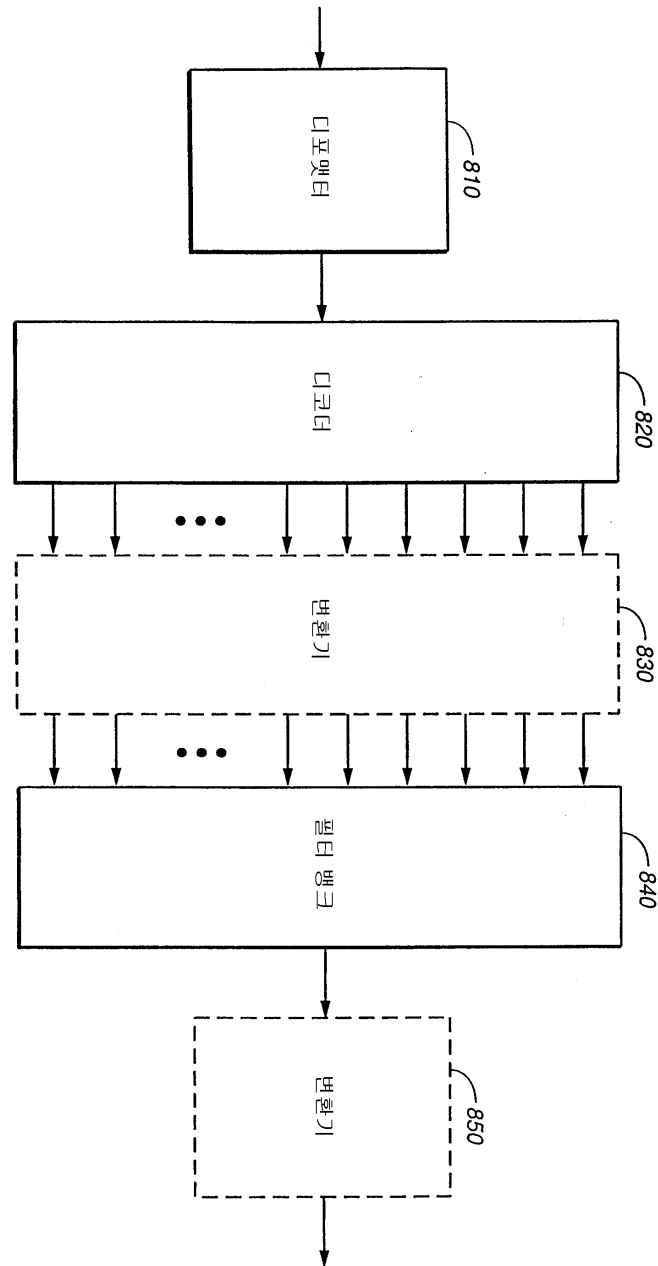
도면6



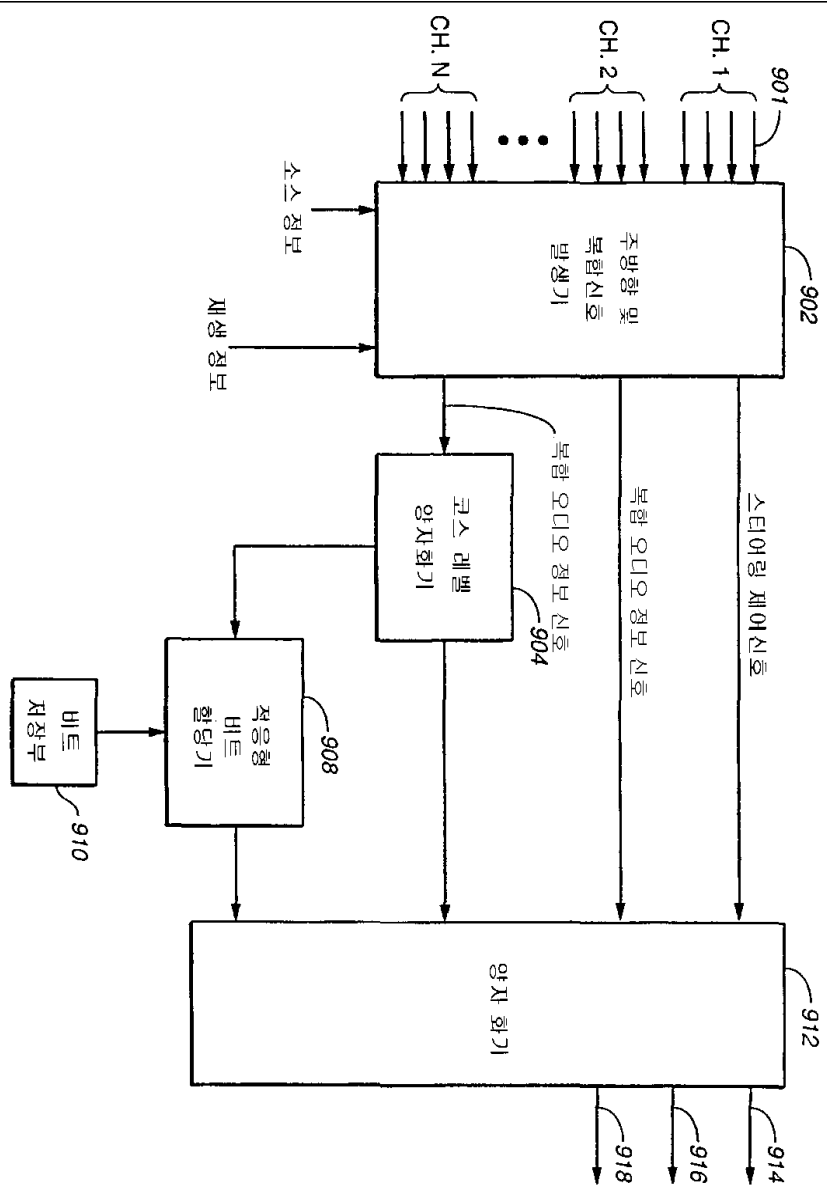
도면7



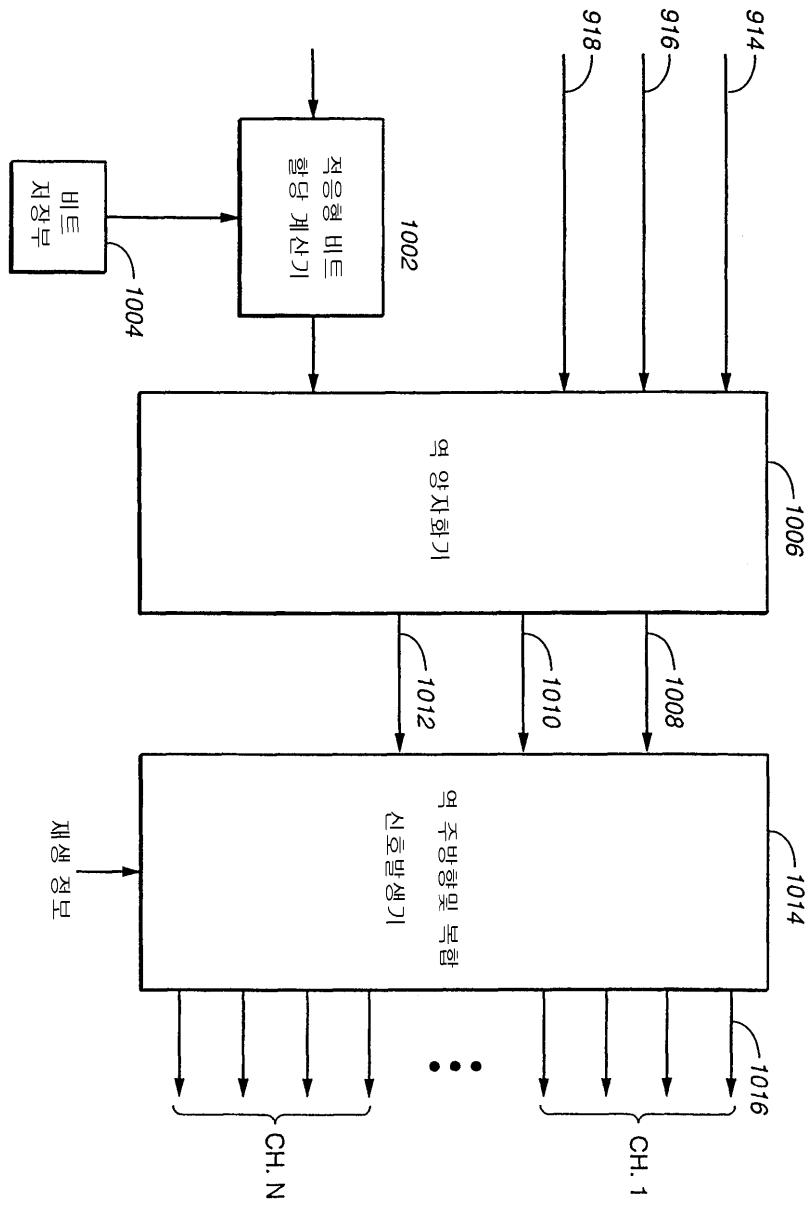
도면8



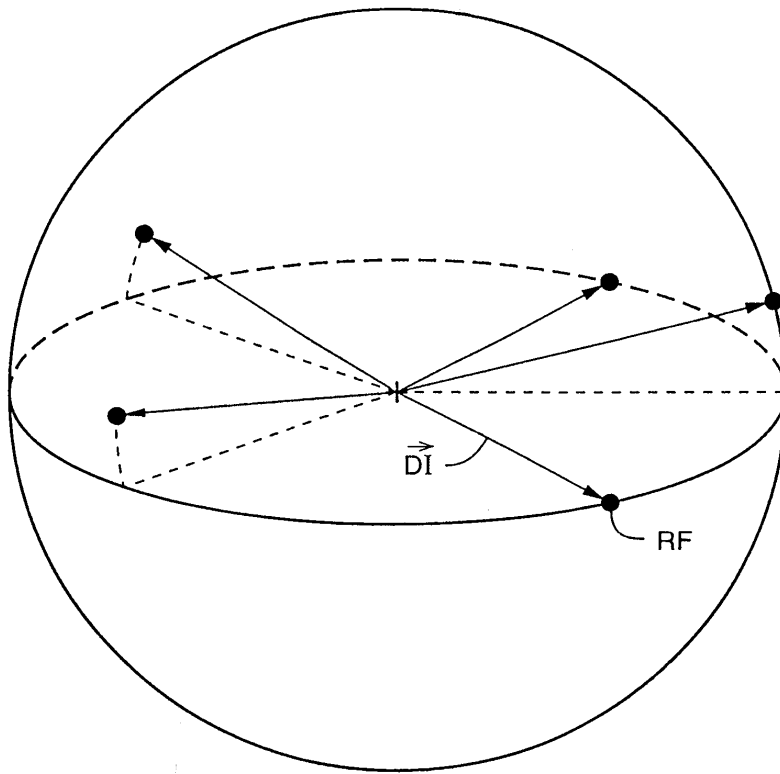
도면9



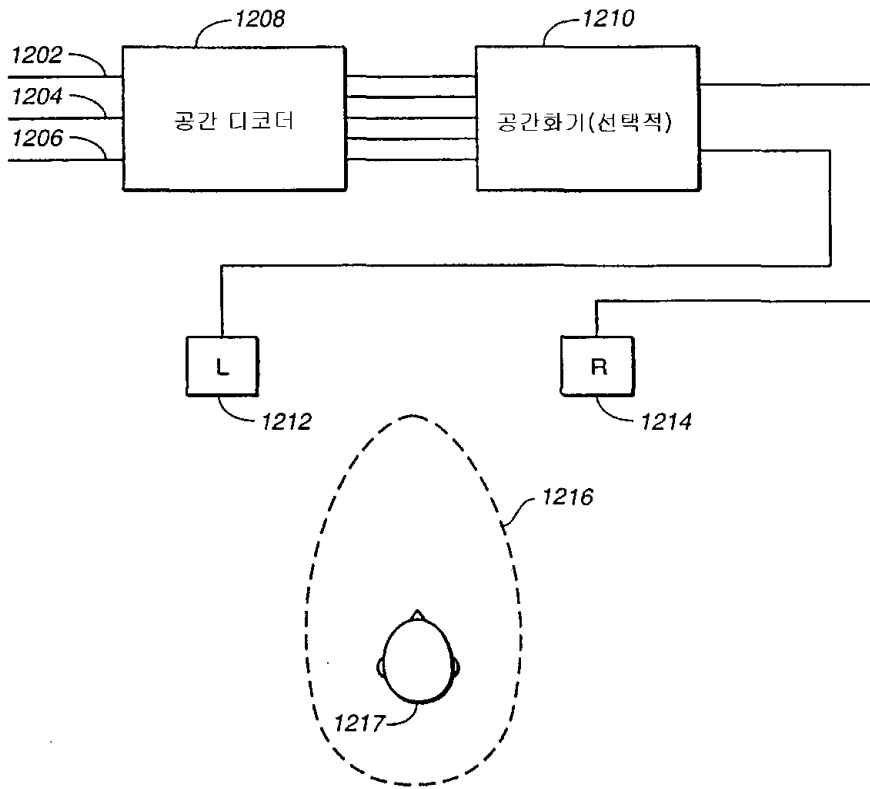
도면10



도면11



도면12a



도면12b

