



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2007-0090217  
(43) 공개일자 2007년09월05일

- (51) Int. Cl.  
G10L 19/14(2006.01) G10L 19/00(2006.01)  
H04N 7/24(2006.01)
- (21) 출원번호 10-2007-7014688  
(22) 출원일자 2007년06월27일  
심사청구일자 없음  
번역문제출일자 2007년06월27일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2005/023812  
국제출원일자 2005년12월26일
- (87) 국제공개번호 WO 2006/070760  
국제공개일자 2006년07월06일
- (30) 우선권주장  
JP-P-2004-00381492 2004년12월28일 일본(JP)  
JP-P-2005-00160187 2005년05월31일 일본(JP)

- (71) 출원인  
마츠시타 덴끼 산교 가부시기가이샤  
일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006
- (72) 발명자  
고토 미치요  
일본 오사카후 가도마시 오아자 가도마 1006 마츠시타 덴끼 산교가부시기가이샤 내  
요시다 고지  
일본 오사카후 가도마시 오아자 가도마 1006 마츠시타 덴끼 산교가부시기가이샤 내
- (74) 대리인  
김창세

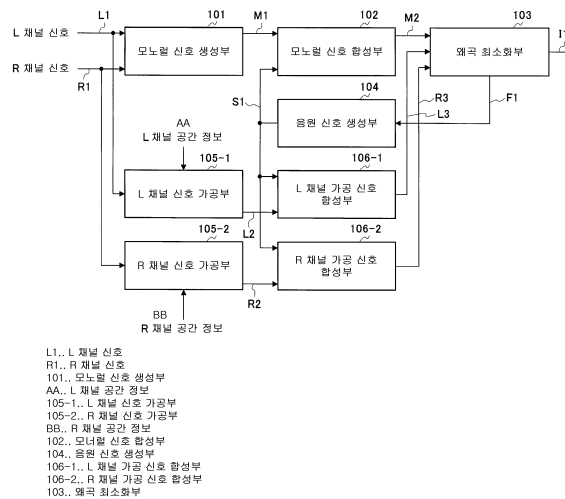
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 스케일러블 부호화 장치 및 스케일러블 부호화 방법

(57) 요약

복호 신호의 음질 열화를 막으면서 부호화 레이트를 삭감하여, 회로 규모를 삭감할 수 있는 스케일러블 부호화 장치를 개시한다. 이 장치에 있어서, L채널 신호 가공부(105-1)는, L채널 공간 정보를 이용해 L채널 신호(L1)를 가공하여 모노럴 신호(M1)와 유사한 가공 신호(L2)를 생성한다. L채널 가공 신호 합성부(106-1)는, 가공 신호(L2)와 음원 신호 생성부(104)에서 생성되는 음원 신호(S1)를 이용하여 합성 신호(L3)를 생성한다. R채널 신호 가공부(105-2) 및 R채널 가공 신호 합성부(106-2)의 동작도 동일하다. 왜곡 최소화부(103)는, 음원 신호 생성부(104)를 제어하여, 합성 신호(M2), (L3), (R3)의 부호화 왜곡의 합이 최소가 되는 공통의 음원 신호(S1)를 생성시킨다.

대표도



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

제 1 채널 신호 및 제 2 채널 신호로부터 모노럴 신호를 생성하는 모노럴 신호 생성 수단과,

상기 제 1 채널 신호를 가공해 상기 모노럴 신호와 유사한 제 1 채널 가공 신호를 생성하는 제 1 채널 가공 수단과,

상기 제 2 채널 신호를 가공해 상기 모노럴 신호와 유사한 제 2 채널 가공 신호를 생성하는 제 2 채널 가공 수단과,

상기 모노럴 신호, 상기 제 1 채널 가공 신호, 및 상기 제 2 채널 가공 신호의 전부 또는 일부를, 공통의 음원으로 부호화하는 제 1 부호화 수단과,

상기 제 1 채널 가공 수단 및 상기 제 2 채널 가공 수단에 있어서의 가공에 관한 정보를 부호화하는 제 2 부호화 수단

을 구비하는 스케일러블 부호화 장치.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 채널 가공 수단은, 상기 제 1 채널 신호에 포함되는 공간 정보에 수정을 가하여 상기 제 1 채널 가공 신호를 생성하고,

상기 제 2 채널 가공 수단은, 상기 제 2 채널 신호에 포함되는 공간 정보에 수정을 가하여 상기 제 2 채널 가공 신호를 생성하고,

상기 제 2 부호화 수단은, 상기 제 1 채널 가공 수단 및 상기 제 2 채널 가공 수단에 있어서 가해진 상기 수정에 관한 정보를 부호화하는

스케일러블 부호화 장치.

### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 채널 신호에 포함되는 공간 정보는, 상기 제 1 채널 신호 및 상기 모노럴 신호의 파형상의 차(差)에 관한 정보인 스케일러블 부호화 장치.

### 청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 파형상의 차(差)에 관한 정보는, 에너지 및 지연시간의 양쪽 또는 한쪽에 관한 정보인 스케일러블 부호화 장치.

### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 부호화 수단은, 상기 모노럴 신호, 상기 제 1 채널 가공 신호, 및 상기 제 2 채널 가공 신호의 전부 또는 일부에 공통되는 적응 코드북 및 고정 코드북을 구비하는, 스케일러블 부호화 장치.

### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 부호화 수단은, 상기 모노럴 신호의 부호화 왜곡, 상기 제 1 채널 가공 신호의 부호화 왜곡, 및 상기 제 2 채널 가공 신호의 부호화 왜곡의 총합을 최소화 하는 상기 공통의 음원을 구하는, 스케일러블 부호화

장치.

#### 청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 채널 가공 신호에 대해, 상기 제 1 가공 수단에 있어서의 가공과 반대되는 처리를 가해 제 1 채널 신호를 얻는 제 1 역(逆)처리 수단과,

상기 제 2 채널 가공 신호에 대해, 상기 제 2 가공 수단에 있어서의 가공과 반대되는 처리를 가해 제 2 채널 신호를 얻는 제 2 역처리 수단

을 더 구비하고,

상기 제 1 부호화 수단은, 상기 모노럴 신호의 부호화 왜곡, 상기 제 1 역처리 수단에서 얻어지는 제 1 채널 신호의 부호화 왜곡, 및 상기 제 2 역처리 수단에서 얻어지는 제 2 채널 신호의 부호화 왜곡의 총합을 최소로 하는 상기 공통의 음원을 구하는

스케일러블 부호화 장치.

#### 청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 모노럴 신호를 LPC 분석해 모노럴 LPC 파라미터를 얻는 모노럴 LPC 분석 수단과,

상기 제 1 채널 신호를 LPC 분석해 제 1 채널 LPC 파라미터를 얻는 제 1 채널 LPC 분석 수단과,

상기 제 2 채널 신호를 LPC 분석해 제 2 채널 LPC 파라미터를 얻는 제 2 채널 LPC 분석 수단과,

상기 모노럴 신호의 부호화 왜곡에 대해, 상기 모노럴 LPC 파라미터를 이용해 청각 가중을 실시하는 모노럴 청각 가중 수단과,

상기 제 1 역처리 수단에서 얻어지는 제 1 채널 신호의 부호화 왜곡에 대해, 상기 제 1 채널 LPC 파라미터를 이용해 청각 가중을 실시하는 제 1 채널 청각 가중 수단과,

상기 제 2 역처리 수단에서 얻어지는 제 2 채널 신호의 부호화 왜곡에 대해, 상기 제 2 채널 LPC 파라미터를 이용해 청각 가중을 실시하는 제 2 채널 청각 가중 수단

을 더 구비하는 스케일러블 부호화 장치.

#### 청구항 9

청구항 1 에 기재한 스케일러블 부호화 장치를 구비하는 통신 단말장치.

#### 청구항 10

청구항 1에 기재한 스케일러블 부호화 장치를 구비하는 기지국 장치.

#### 청구항 11

제 1 채널 신호 및 제 2 채널 신호로부터 모노럴 신호를 생성하는 모노럴 신호 생성 스텝과,

상기 제 1 채널 신호를 가공해 상기 모노럴 신호와 유사한 제 1 채널 가공 신호를 생성하는 제 1 채널 가공 스텝과,

상기 제 2 채널 신호를 가공해 상기 모노럴 신호와 유사한 제 2 채널 가공 신호를 생성하는 제 2 채널 가공 스텝과,

상기 모노럴 신호, 상기 제 1 채널 가공 신호, 및 상기 제 2 채널 가공 신호의 전부 또는 일부를, 공통의 음원으로 부호화하는 제 1 부호화 스텝과,

상기 제 1 채널 가공 스텝 및 상기 제 2 채널 가공 스텝에 있어서의 가공에 관한 정보를 부호화하는 제 2 부호화 스텝

을 구비하는 스케일러블 부호화 방법.

## 명세서

### 기술 분야

- <1> 본 발명은 스테레오 신호에 대해 부호화를 실시하는 스케일러블 부호화 장치 및 스케일러블 부호화 방법에 관한 것이다.

### 배경 기술

- <2> 휴대 전화기에 의한 통화와 같이, 이동체 통신 시스템에 있어서의 음성 통신에서는, 현재, 모노럴(monaural) 방식에 의한 통신(모노럴 통신)이 주류이다. 그러나, 향후, 제 4 세대의 이동 통신 시스템과 같이, 전송 레이트의 새로운 고비트레이트(高bit rate)화가 진행되면, 복수 채널을 전송할 정도의 대역을 확보할 수 있게 되기 때문에, 음성 통신에 있어서도 스테레오 방식에 의한 통신(스테레오 통신)이 보급될 것이 기대된다.
- <3> 예를 들면, 음악을 HDD(하드 디스크) 탑재의 휴대용 오디오 플레이어에 기록하고, 이 플레이어에 스테레오용의 이어폰이나 헤드폰 등을 장착하여 스테레오 음악을 즐기는 사용자가 증가하고 있는 현상을 생각하면, 장래, 휴대 전화기와 음악 플레이어가 결합하여, 스테레오용 이어폰이나 헤드폰 등의 장비를 이용하면서, 스테레오 방식에 의한 음성 통신을 행하는 라이프스타일이 일반적으로 될 것으로 예상된다. 또, 최근 보급되고 있는 TV회의 등의 환경에 있어서, 현장감 있는 회화를 가능하게 하기 위해, 역시 스테레오 통신이 행해지게 될 것으로 예상된다.
- <4> 한편, 이동체 통신 시스템, 유선 방식의 통신 시스템 등에 있어서는, 시스템의 부하를 경감시키기 위해, 전송될 음성 신호를 미리 부호화함으로써 전송 정보의 저비트레이트(低bit rate)화를 꾀하는 것이 일반적으로 행해지고 있다. 그 때문에 최근 스테레오 음성 신호를 부호화하는 기술이 주목을 받고 있다. 예를 들면, 크로스 채널 프리딕션(cross-channel prediction)을 사용하여 스테레오 음성 신호의 CELP 부호화의 가중된 예측 잔차 신호의 부호화 효율을 높이는 부호화 기술이 있다(비특허 문헌 1 참조).
- <5> 또, 스테레오 통신이 보급된다 하더라도, 여전히 모노럴 통신도 행해질 것으로 예상된다. 왜냐하면, 모노럴 통신은 낮은 비트레이트이기 때문에 통신 코스트가 낮아지는 것이 기대되고, 또, 모노럴 통신에만 대응한 휴대 전화기는 회로 규모가 작아지기 때문에 저렴해져, 고품질의 음성 통신을 원하지 않는 사용자는 모노럴 통신에만 대응한 휴대 전화를 구입할 것이기 때문이다. 따라서, 한 개의 통신 시스템내에 있어서, 스테레오 통신에 대응한 휴대 전화기와 모노럴 통신에 대응한 휴대 전화기가 혼재하게 되어, 통신 시스템은 이러한 스테레오 통신 및 모노럴 통신의 양쪽으로 대응할 필요성이 생긴다. 또, 이동체 통신 시스템에서는, 무선 신호에 의해 통신 데이터를 교환하기 때문에, 전파로(傳播路) 환경에 따라서는 통신 데이터의 일부를 상실하는 경우가 있다. 그래서, 통신 데이터의 일부를 잃어버리더라도 남은 수신 데이터로부터 원래의 통신 데이터를 복원할 수 있는 기능을 휴대 전화기가 가지고 있으면 매우 유용하다.
- <6> 스테레오 통신 및 모노럴 통신의 양쪽으로 대응할 수 있는 한편, 통신 데이터의 일부를 상실하더라도 남은 수신 데이터로부터 원래의 통신 데이터를 복원할 수 있는 기능으로서, 스테레오 신호와 모노럴 신호로 되어 있는 스케일러블(Scalable) 부호화가 있다. 이 기능을 가진 스케일러블 부호화 장치의 예로서 예를 들면, 비특허 문헌 2에 개시된 것이 있다.
- <7> (비특허 문헌 1)
- <8> Ramprasad, S.A., "Stereophonic CELP coding using cross channel prediction", Proc. IEEE Workshop on Speech Coding, Pages: 136-138, (17-20 Sept. 2000)
- <9> (비특허 문헌 2)
- <10> ISO/IEC 14496-3:1999 (B.14 Scalable AAC with core coder)

### 발명의 상세한 설명

- <11> 그렇지만, 비특허 문헌 1에 개시된 기술은, 두 개 채널의 음성 신호에 대해, 각각 별개로 적응 코드북, 고정 코드북 등을 가지고 있으며, 각 채널마다 다른 구동 음원 신호를 발생시켜, 합성 신호를 생성하고 있다. 즉, 각 채널마다 음성 신호의 CELP 부호화를 행하여 얻어진 각 채널의 부호화 정보를 복호추에 출력하고 있다. 그 때

문에, 부호화 파라미터가 채널수 분만큼 생성되어, 부호화 레이트가 증대함과 동시에, 부호화 장치의 회로 규모도 커진다고 하는 문제가 있다. 만일, 적응 코드북, 고정 코드북 등의 개수를 줄이면, 부호화 레이트는 저하하고, 회로 규모도 삭감되지만, 반대로 복호 신호의 큰 음질 열화로 이어진다. 이것은, 비특허 문헌 2에 개시된 스케일러블 부호화 장치라 하더라도 마찬가지로 발생하는 문제이다.

- <12> 따라서, 본 발명의 목적은, 복호 신호의 음질 열화를 막으면서 부호화 레이트를 삭감하여, 회로 규모를 삭감할 수 있는 스케일러블 부호화 장치 및 스케일러블 부호화 방법을 제공하는 것이다.
- <13> (과제를 해결하기 위한 수단)
- <14> 본 발명의 스케일러블 부호화 장치는, 제 1 채널 신호 및 제 2 채널 신호로부터 모노럴 신호를 생성하는 모노럴 신호 생성 수단과, 상기 제 1 채널 신호를 가공해 상기 모노럴 신호와 유사한 제 1 채널 가공 신호를 생성하는 제 1 채널 가공 수단과, 상기 제 2 채널 신호를 가공해 상기 모노럴 신호와 유사한 제 2 채널 가공 신호를 생성하는 제 2 채널 가공 수단과, 상기 모노럴 음성 신호, 상기 제 1 채널 가공 신호, 및 상기 제 2 채널 가공 신호의 전부 또는 일부를, 공통의 음원으로 부호화하는 제 1 부호화 수단과, 상기 제 1 채널 가공 수단 및 상기 제 2 채널 가공 수단에 있어서의 가공에 관한 정보를 부호화하는 제 2 부호화 수단을 구비하는 구성을 취한다.
- <15> 여기서, 상기 제 1 채널 신호 및 상기 제 2 채널 신호란, 스테레오 신호에 있어서의 L채널 신호 및 R채널 신호, 또는 그 반대의 신호를 가리키고 있다.
- <16> (발명의 효과)
- <17> 본 발명에 의하면, 복호 신호의 음질 열화를 막으면서 부호화 레이트를 삭감하여, 부호화 장치의 회로 규모를 삭감할 수 있다.

**실시예**

- <30> 이하, 본 발명의 실시형태에 대해서, 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 또한, 여기에서는 L채널 및 R채널의 두 채널로 되어 있는 스테레오 신호를 부호화하는 경우를 예로 들어 설명한다.
- <31> (실시형태 1)
- <32> 도 1은, 본 발명의 실시형태 1에 따른 스케일러블 부호화 장치의 주요한 구성을 나타내는 블록도이다. 본 실시형태에 따른 스케일러블 부호화 장치는, 제 1 레이어(기본 레이어)에 있어서 모노럴 신호의 부호화를 행하고, 제 2 레이어(확장 레이어)에 있어서 L채널 신호 및 R채널 신호의 부호화를 행하여, 각 레이어에서 얻어지는 부호화 파라미터를 복호측에 전송하는 스케일러블 부호화 장치이다.
- <33> 본 실시형태에 따른 스케일러블 부호화 장치는, 모노럴 신호 생성부(101), 모노럴 신호 합성부(102), 왜곡 최소화부(103), 음원 신호 생성부(104), L채널 신호 가공부(105-1), L채널 가공 신호 합성부(106-1), R채널 신호 가공부(105-2) 및 R채널 가공 신호 합성부(106-2)를 구비한다. 그리고, 모노럴 신호 생성부(101) 및 모노럴 신호 합성부(102)가 상기의 제 1 레이어로 분류되고, L채널 신호 가공부(105-1), L채널 가공 신호 합성부(106-1), R채널 신호 가공부(105-2) 및 R채널 가공 신호 합성부(106-2)가 상기의 제 2 레이어로 분류된다. 또, 왜곡 최소화부(103) 및 음원 신호 생성부(104)는 제 1 레이어 및 제 2 레이어에 공통되는 구성이다.
- <34> 상기의 스케일러블 부호화 장치의 동작의 개략적인 것은 이하와 같다.
- <35> 입력 신호가 L채널 신호(L1) 및 R채널 신호(R1)로 되어 있는 스테레오 신호이므로, 상기의 스케일러블 부호화 장치는, 제 1 레이어에 있어서 이 L채널 신호(L1) 및 R채널 신호(R1)로부터 모노럴 신호(M1)를 생성하고, 이 모노럴 신호(M1)에 대해 소정의 부호화를 실시한다.
- <36> 한편, 제 2 레이어에 있어서는, 상기의 스케일러블 부호화 장치는, L채널 신호(L1)에 후술하는 가공 처리를 실시하여, 모노럴 신호와 유사한 L채널 가공 신호(L2)를 생성하고, 이 L채널 가공 신호(L2)에 대해서 소정의 부호화를 실시한다. 마찬가지로, 상기의 스케일러블 부호화 장치는, 제 2 레이어에 있어서, R채널 신호(R1)에 후술하는 가공 처리를 실시하여, 모노럴 신호와 유사한 R채널 가공 신호(R2)를 생성하고, 이 R채널 가공 신호(R2)에 대해 소정의 부호화를 실시한다.
- <37> 여기서, 상기의 소정 부호화란, 모노럴 신호, L채널 가공 신호 및 R채널 가공 신호에 대해서 공통되게 부호화를 실시하여, 이 3개 신호에 대해서 공통된 단일의 부호화 파라미터(단일 음원이 복수의 부호화 파라미터로 표현되는 경우에는, 1조의 부호화 파라미터)를 얻어, 부호화 레이트의 저감을 피하는 부호화 처리를 말한다. 예를 들

면, 입력 신호에 근사(近似)한 음원 신호를 생성하여, 이 음원 신호를 특정하는 정보를 구함으로써 부호화를 행하는 부호화 방법에 있어서, 상기 3개의 신호(모노럴 신호, L채널 가공 신호 및 R채널 가공 신호)에 대해 단일(또는 1조)의 음원 신호를 할당함으로써 부호화를 행한다. 이것은, L채널 신호 및 R채널 신호가 동시에 모노럴 신호와 유사한 신호가 되고 있기 때문에, 공통된 부호화 처리에 의해 3개의 신호를 부호화할 수 있다. 또한, 이 구성에 있어서 입력 스테레오 신호는, 음성 신호이어도 좋고 오디오 신호이어도 좋다.

- <38> 구체적으로는, 본 실시형태에 따른 스케일러블 부호화 장치는, 모노럴 신호(M1), L채널 가공 신호(L2) 및 R채널 가공 신호(R2)의 각각의 합성 신호(M2, L3, R3)를 생성하여, 원래의 신호와 비교함으로써 3개의 합성 신호의 부호화 왜곡을 구한다. 그리고, 구해진 부호화 왜곡 3개의 합(合)을 최소(最小)로 하는 음원 신호를 탐색하여, 이 음원 신호를 특정하는 정보를 부호화 파라미터(I1)로서 복호측에 전송함으로써, 부호화 레이트의 저감을 꾀한다.
- <39> 또, 여기에서는 도시하지 않지만, 복호측에서는, L채널 신호 및 R채널 신호의 복호를 위해, L채널 신호에 대해 실시한 가공 처리, 및 R채널 신호에 대해 실시한 가공 처리에 대한 정보가 필요하기 때문에, 본 실시형태에 따른 스케일러블 부호화 장치는, 이러한 가공 처리에 관한 정보에 대해서도 별도 부호화를 행하여, 복호측에 전송한다.
- <40> 다음에, 상기의 L채널 신호 또는 R채널 신호에 실시되는 가공 처리에 대해 설명한다.
- <41> 일반적으로, 동일 발생원(發生源)으로부터의 음성 신호 또는 오디오 신호라 하더라도, 마이크론이 놓여져 있는 위치, 즉 이 스테레오 신호를 수음(收音)(수청(受聽))하는 위치에 따라, 신호의 파형이 다른 특성을 나타내게 된다. 간단한 예로서는, 발생원으로부터의 거리에 따라, 스테레오 신호의 에너지는 감쇠함과 동시에, 도달 시간에 지연도 발생하여, 수음 위치에 따라 다른 파형 스펙트럼을 나타내게 된다. 이와 같이, 스테레오 신호는, 수음 환경이라고 하는 공간적인 인자(因子)에 의해 큰 영향을 받는다.
- <42> 도 2는, 동일 발생원으로부터의 음을 다른 2개의 위치에서 수음한 신호(제 1 신호 W1, 제 2 신호 W2)의 파형 스펙트럼의 일례를 나타낸 도면이다.
- <43> 이 도면에 나타내는 바와 같이, 제 1 신호 및 제 2 신호에서 각각 다른 특성을 나타내고 있음을 알 수 있다. 이 다른 특성을 나타내는 현상은, 원래 신호의 파형에, 수음 위치에 따라 다른 새로운 공간적인 특성이 더해진 뒤에, 마이크론 등의 수음 기기로 신호가 취득된 결과라고 생각할 수 있다. 이 특성을 본 명세서에서는 공간 정보(Spatial Information)라고 부르기로 한다. 이 공간 정보는, 스테레오 신호에 청감적인 확대감을 주는 것이다. 또, 제 1 신호 및 제 2 신호는, 동일 발생원으로부터의 신호에 공간 정보가 더해진 것이기 때문에, 다음에 나타내는 바와 같은 성질도 가지고 있다. 예를 들면, 도 2의 예에서는, 제 1 신호(W1)를 시간  $\Delta t$ 만큼 지연하면 신호 W1'가 된다. 다음에, 신호(W1')의 진폭을 일정한 비율로 감소시켜 진폭차( $\Delta A$ )를 소멸시키면, 신호(W1')는 동일 발생원으로부터의 신호이기 때문에, 이상적으로는 제 2 신호(W2)와 일치함을 기대할 수 있다. 즉, 음성 신호 또는 오디오 신호에 포함되는 공간 정보를 수정하는 처리를 행함으로써, 제 1 신호 및 제 2 신호의 특성의 차이(파형상의 차이)를 거의 제거할 수 있으며, 그 결과, 양쪽의 스테레오 신호의 파형을 유사하게 만들 수 있다. 또한, 공간 정보에 대해서는 잠시 후에 더욱 자세히 설명한다.
- <44> 그래서, 본 실시형태에서는, L채널 신호(L1) 및 R채널 신호(R1)에 대해서, 각 공간 정보를 수정하는 가공 처리를 가해줌으로써, 모노럴 신호(M1)와 유사한 L채널 가공 신호(L2) 및 R채널 가공 신호(R2)를 생성한다. 이로 말미암아, 부호화 처리에서 사용되는 음원을 공유화할 수 있으며, 또, 부호화 파라미터로서도 3개의 신호에 대해 각각의 부호화 파라미터를 생성하지 않더라도, 단일(또는 1조)의 부호화 파라미터를 생성함으로써 정밀도 좋은 부호화 정보를 얻을 수 있다.
- <45> 이어서, 상기의 스케일러블 부호화 장치의 동작에 대해, 각 블록마다 설명한다.
- <46> 모노럴 신호 생성부(101)는, 입력된 L채널 신호(L1)와 R채널 신호(R1)로부터, 양신호의 중간적인 성질을 가지는 모노럴 신호(M1)를 생성하여, 모노럴 신호 합성부(102)에 출력한다.
- <47> 모노럴 신호 합성부(102)는, 모노럴 신호(M1)와 음원 신호 생성부(104)에서 생성되는 음원 신호(S1)를 이용하여, 모노럴 신호의 합성 신호(M2)를 생성한다.
- <48> L채널 신호 가공부(105-1)는, L채널 신호(L1)와 모노럴 신호(M1)의 차(差) 정보인 L채널 공간 정보를 취득하고, 이것을 이용해 L채널 신호(L1)에 대해 상기의 가공 처리를 실시하여, 모노럴 신호(M1)와 유사한 L채널 가공 신호(L2)를 생성한다. 또한, 공간 정보에 대해서는 잠시 후에 자세히 설명한다.



- <49> L채널 가공 신호 합성부(106-1)는, L채널 가공 신호(L2)와 음원 신호 생성부(104)에서 생성되는 음원 신호(S1)를 이용해, L채널 가공 신호(L2)의 합성 신호(L3)를 생성한다.
- <50> R채널 신호 가공부(105-2) 및 R채널 가공 신호 합성부(106-2)의 동작에 대해서는, L채널 신호 가공부(105-1) 및 L채널 가공 신호 합성부(106-1)의 동작과 기본적으로 동일하기 때문에, 그 설명을 생략한다. 다만, L채널 신호 가공부(105-1) 및 L채널 가공 신호 합성부(106-1)의 처리 대상은 L채널이지만, R채널 신호 가공부(105-2) 및 R채널 가공 신호 합성부(106-2)의 처리 대상은 R채널이다.
- <51> 왜곡 최소화부(103)는, 음원 신호 생성부(104)를 제어해, 각 합성 신호(M2, L3, R3)의 부호화 왜곡의 합이 최소가 되는 음원 신호(S1)를 생성시킨다. 또한, 이 음원 신호(S1)는, 모노럴 신호, L채널 신호, 및 R채널 신호에 공통이다. 또, 각 합성 신호의 부호화 왜곡을 구하려면, 원래 신호인 M1, L2, R2도 입력으로서 필요하지만, 본 도면에 있어서는 설명을 간단하게 하기 위해서 생략한다.
- <52> 음원 신호 생성부(104)는, 왜곡 최소화부(103)의 제어 하에서, 모노럴 신호, L채널 신호, 및 R채널 신호에 공통되는 음원 신호(S1)를 생성한다.
- <53> 그 다음에, 상기의 스케일러블 부호화 장치의 더욱 상세한 구성에 대해서 이하에서 설명한다. 도 3은, 도 1에 나타낸 본 실시형태에 따른 스케일러블 부호화 장치의 한층 더 상세한 구성을 나타내는 블록도이다. 또한, 여기에서는, 입력 신호는 음성 신호이고, 부호화 방식으로서 CELP 부호화를 이용하는 스케일러블 부호화 장치를 예로 들어 설명한다. 또, 도 1에 나타낸 것과 동일한 구성요소, 신호에는 동일한 부호를 붙이며, 기본적으로 그 설명을 생략한다.
- <54> 이 스케일러블 부호화 장치는, 음성 신호를 성도(聲道) 정보와 음원 정보로 나누어, 성도 정보에 대해서는, LPC 분석·양자화부(111, 114-1, 114-2)에 있어서 LPC 파라미터(선형 예측 계수)를 구함으로써 부호화하고, 음원 정보에 대해서는, 미리 기억되어 있는 음성 모델의 어느 것을 이용하는지를 특정하는 인덱스, 즉, 음원 신호 생성부(104)내의 적응 코드북 및 고정 코드북에서 어떠한 음원 벡터를 생성하는지를 특정하는 인덱스(I1)를 구함으로써 부호화를 행한다.
- <55> 또한, 도 3에 있어서, LPC 분석·양자화부(111) 및 LPC 합성 필터(112)가 도 1에 나타낸 모노럴 신호 합성부(102)에, LPC 분석·양자화부(114-1) 및 LPC 합성 필터(115-1)가 도 1에 나타낸 L채널 가공 신호 합성부(106-1)에, LPC 분석·양자화부(114-2) 및 LPC 합성 필터(115-2)가 도 1에 나타낸 R채널 가공 신호 합성부(106-2)에, 공간 정보 처리부(113-1)가 도 1에 나타낸 L채널 신호 가공부(105-1)에, 공간 정보 처리부(113-2)가 도 1에 나타낸 R채널 신호 가공부(105-2)에, 각각 대응하고 있다. 또, 공간 정보 처리부(113-1),(113-2)에 있어서는, 내부에서 각각 L채널 공간 정보, R채널 공간 정보를 생성하고 있다.
- <56> 구체적으로는, 이 도면에 나타낸 스케일러블 부호화 장치의 각 부는 이하의 동작을 행한다. 또한, 적절하게 도면을 참조하면서 설명을 행한다.
- <57> 모노럴 신호 생성부(101)는, 입력된 L채널 신호(L1) 및 R채널 신호(R1)의 평균을 구하고, 이것을 모노럴 신호(M1)로서 모노럴 신호 합성부(102)에 출력한다. 도 4는, 모노럴 신호 생성부(101) 내부의 주요한 구성을 나타내는 블록도이다. 가산기(121)가 L채널 신호(L1) 및 R채널 신호(R1)의 합을 구하고, 곱셈기(122)가 이 합 신호의 스케일(scale)을 1/2로 하여 출력한다.
- <58> LPC 분석·양자화부(111)는, 모노럴 신호(M1)에 대해서 선형 예측 분석을 실시하여, 스펙트럼 포락 정보인 LPC 파라미터를 구해 왜곡 최소화부(103)에 출력하며, 또 이 LPC 파라미터를 양자화하여 얻어지는 양자화 LPC 파라미터(모노럴 신호용 LPC 양자화 인덱스)(I11)를 LPC 합성 필터(112) 및 본 실시형태에 따른 스케일러블 부호화 장치의 외부로 출력한다.
- <59> LPC 합성 필터(112)는, LPC 분석·양자화부(111)로부터 출력되는 양자화 LPC 파라미터를 필터 계수로 하여, 음원 신호 생성부(104)내의 적응 코드북 및 고정 코드북에서 생성되는 음원 벡터를 구동 음원으로 한 필터 함수, 즉 LPC 합성 필터를 이용해 합성 신호를 생성한다. 이 모노럴 신호의 합성 신호(M2)는, 왜곡 최소화부(103)에 출력된다.
- <60> 공간 정보 처리부(113-1)는, L채널 신호(L1)와 모노럴 신호(M1)로부터, L채널 신호(L1) 및 모노럴 신호(M1)의 특성의 차를 나타내는 L채널 공간 정보를 생성한다. 또, 공간 정보 처리부(113-1)는, 이 L채널 공간 정보를 이용해 L채널 신호(L1)에 대해 상기의 가공 처리를 실시하고, 모노럴 신호(M1)와 유사한 L채널 가공 신호(L2)를 생성한다.

- <61> 도 5는, 공간 정보 처리부(113-1) 내부의 주요한 구성을 나타내는 블록도이다.
- <62> 공간 정보 분석부(131)는, L채널 신호(L1)와 모노럴 신호(M1)를 비교 분석함으로써 양채널 신호의 공간 정보의 차를 구하여, 얻어진 분석 결과를 공간 정보 양자화부(132)에 출력한다. 공간 정보 양자화부(132)는, 공간 정보 분석부(131)에서 얻어진 양채널의 공간 정보의 차에 대해 양자화를 행하여, 얻어지는 부호화 파라미터(L채널 신호용 공간 정보 양자화 인덱스)(I12)를 본 실시형태에 따른 스케일러블 부호화 장치의 외부로 출력한다. 또, 공간 정보 양자화부(132)는, 공간 정보 분석부(131)에서 얻어진 L채널 신호용 공간 정보 양자화 인덱스에 대해서 역(逆)양자화를 실시하여 공간 정보 제거부(133)에 출력한다. 공간 정보 제거부(133)는, 공간 정보 양자화부(132)로부터 출력된 역양자화된 공간 정보 양자화 인덱스, 즉 공간 정보 분석부(131)에서 얻어진 양채널의 공간 정보의 차를 양자화하여, 역양자화한 신호를, L채널 신호(L1)로부터 뺌으로써 L채널 신호(L1)를 모노럴 신호(M1)와 유사한 신호로 변환한다. 이 공간 정보가 제거된 L채널 신호(L채널 가공 신호)(L2)는, LPC 분석·양자화부(114-1)에 출력된다.
- <63> LPC 분석·양자화부(114-1)의 동작은, 입력을 L채널 가공 신호(L2)로 하는 것 외에는, LPC 분석·양자화부(114-1)와 동일하며, 얻어지는 LPC 파라미터를 왜곡 최소화부(103)에 출력하고, L채널 신호용 LPC 양자화 인덱스(I13)를 LPC 합성 필터(115-1) 및 본 실시형태에 따른 스케일러블 부호화 장치의 외부로 출력한다.
- <64> LPC 합성 필터(115-1)의 동작도, LPC 합성 필터(112)와 동일하며, 얻어지는 합성 신호(L3)를 왜곡 최소화부(103)에 출력한다.
- <65> 또, 공간 정보 처리부(113-2), LPC 분석·양자화부(114-2), 및 LPC 합성 필터(115-2)의 동작도, 처리 대상을 R채널로 하는 것 외에는, 공간 정보 처리부(113-1), LPC 분석·양자화부(114-1) 및 LPC 합성 필터(115-1)와 동일하므로, 그 설명을 생략한다.
- <66> 도 6은, 왜곡 최소화부(103) 내부의 주요한 구성을 나타내는 블록도이다.
- <67> 가산기(141-1)는, 모노럴 신호(M1)로부터, 이 모노럴 신호의 합성 신호(M2)를 뺌으로써 오차 신호(E1)를 산출하고, 이 오차 신호(E1)를 청각 가중치 부여부(142-1)에 출력한다.
- <68> 청각 가중치 부여부(142-1)는, LPC 분석·양자화부(111)로부터 출력되는 LPC 파라미터를 필터 계수로 하는 청각 가중 필터를 이용하여, 가산기(141-1)로부터 출력되는 부호화 왜곡(E1)에 대해서 청각적인 가중을 실시하여, 가산기(143)에 출력한다.
- <69> 가산기(141-2)는, 공간 정보가 제거된 L채널 신호(L채널 가공 신호)(L2)로부터, 이 신호의 합성 신호(L3)를 뺌으로써 오차 신호(E2)를 산출하여 청각 가중치 부여부(142-2)에 출력한다.
- <70> 청각 가중치 부여부(142-2)의 동작은 청각 가중치 부여부(142-1)와 동일하다.
- <71> 가산기(141-3)도 가산기(141-2)와 마찬가지로, 공간 정보가 제거된 R채널 신호(R채널 가공 신호)(R2)로부터, 이 신호의 합성 신호(R3)를 뺌으로써 오차 신호(E3)를 산출하여, 청각 가중치 부여부(142-3)에 출력한다.
- <72> 청각 가중치 부여부(142-3)의 동작도 청각 가중치 부여부(142-1)와 동일하다.
- <73> 가산기(143)는, 청각 가중치 부여부(142-1~142-3)로부터 출력되는 청각 가중된 후의 오차 신호(E1-E3)를 가산하여, 왜곡 최소값 판정부(144)에 출력한다.
- <74> 왜곡 최소값 판정부(144)는, 청각 가중치 부여부(142-1~142-3)로부터 출력되는 청각 가중된 후의 오차 신호(E1-E3)의 전부를 고려하여, 이 3개의 오차 신호로부터 구해지는, 부호화 왜곡이 동시에 작아지는 등의 음원 신호 생성부(104) 내부의 각 코드북(적응 코드북, 고정 코드북, 및 개인 코드북)의 각 인덱스를 서브 프레임마다 구한다. 이러한 코드북 인덱스(I1)는, 부호화 파라미터로서 본 실시형태에 따른 스케일러블 부호화 장치의 외부로 출력된다.
- <75> 구체적으로는, 왜곡 최소값 판정부(144)는 부호화 왜곡을 오차 신호의 제공에 의해 나타내며, 청각 가중치 부여부(142-1~142-3)에서 출력되는 오차 신호로부터 구해지는 부호화 왜곡의 총합( $E1^2 + E2^2 + E3^2$ )을 최소로 하는, 음원 신호 생성부(104) 내부의 각 코드북의 인덱스를 구한다. 이 인덱스를 구하는 일련의 처리는, 페루프(귀환 루프)로 되어 있으며, 왜곡 최소값 판정부(144)는, 음원 신호 생성부(104)에 대해, 각 코드북의 인덱스를 피드백 신호(F1)를 이용해 지시하여, 1 서브 프레임내에 있어서 여러가지로 변화시킴으로써 각 코드북을 탐색하여 최종적으로 얻어지는 각 코드북의 인덱스(I1)를 본 실시형태에 따른 스케일러블 부호화 장치의 외부로



출력한다.

- <76> 도 7은, 음원 신호 생성부(104) 내부의 주요한 구성을 나타내는 블록도이다.
- <77> 적응 코드북(151)은, 왜곡 최소화부(103)로부터 지시받은 인덱스에 대응하는 적응 코드북 래그에 따라, 1 서브 프레임 분의 음원 벡터를 생성한다. 이 음원 벡터는, 적응 코드북 벡터로서 곱셈기(152)에 출력된다. 고정 코드북(153)은, 소정 형상의 음원 벡터를 복수개 미리 기억하고 있으며, 왜곡 최소화부(103)로부터 지시받은 인덱스에 대응하는 음원 벡터를, 고정 코드북 벡터로서 곱셈기(154)에 출력한다. 개인 코드북(155)은, 왜곡 최소화부(103)로부터의 지시에 따라, 적응 코드북(151)으로부터 출력되는 적응 코드북 벡터용의 개인(적응 코드북 개인), 및 고정 코드북(153)으로부터 출력되는 고정 코드북 벡터용의 개인(고정 코드북 개인)을 생성하여, 각각 곱셈기(152), (154)에 출력한다.
- <78> 곱셈기(152)는, 개인 코드북(155)으로부터 출력되는 적응 코드북 개인을, 적응 코드북(151)으로부터 출력되는 적응 코드북 벡터에 곱하여, 가산기(156)에 출력한다. 곱셈기(154)는, 개인 코드북(155)으로부터 출력되는 고정 코드북 개인을, 고정 코드북(153)으로부터 출력되는 고정 코드북 벡터에 곱하여 가산기(156)에 출력한다. 가산기(156)는, 곱셈기(152)로부터 출력되는 적응 코드북 벡터와, 곱셈기(154)로부터 출력되는 고정 코드북 벡터를 가산하고, 가산 후의 음원 벡터를 구동 음원 신호(S1)로서 출력한다.
- <79> 도 8은, 상기의 스케일러블 부호화 처리의 순서를 설명하기 위한 흐름도이다.
- <80> 모노럴 신호 생성부(101)는, L채널 신호 및 R채널 신호를 입력 신호로 하여, 이러한 신호를 이용해 모노럴 신호를 생성한다(ST1010). LPC 분석·양자화부(111)는, 모노럴 신호의 LPC 분석 및 양자화를 행한다(ST1020). 공간 정보 처리부(113-1), (113-2)는, 각각 L채널 신호, R채널 신호에 대해 상기의 공간 정보 처리, 즉, 공간 정보의 추출 및 공간 정보의 제거를 행한다(ST1030). LPC 분석·양자화부(114-1), (114-2)는, 공간 정보가 제거된 L채널 신호 및 R채널 신호에 대해서, 모노럴 신호와 마찬가지로, LPC 분석 및 양자화를 행한다(ST1040). 또한, ST1010의 모노럴 신호의 생성부터 ST1040의 LPC 분석·양자화까지의 처리를 총칭하여 처리 P1이라고 부른다.
- <81> 왜곡 최소화부(103)는, 상기 3개 신호의 부호화 왜곡이 최소가 되는 각 코드북의 인덱스를 결정한다(처리 P2). 즉, 음원 신호를 생성하고(ST1110), 모노럴 신호의 합성·부호화 왜곡의 산출을 행하고(ST1120), L채널 신호 및 R채널 신호의 합성·부호화 왜곡의 산출을 행하고(ST1130), 부호화 왜곡의 최소값의 관정을 행한다(ST1140). 이 ST1110~1140의 코드북 인덱스를 탐색하는 처리는 페루프이며, 전부의 인덱스에 대해 탐색이 행해져, 전탐색이 종료한 시점에서 루프가 종료한다(ST1150). 그리고, 왜곡 최소화부(103)는, 구해진 코드북 인덱스를 출력한다(ST1160).
- <82> 또한, 상기의 처리 순서에 있어서, 처리 P1은 프레임 단위로 행해지고, 처리 P2는 프레임을 더욱 분할한 서브 프레임 단위로 행해진다.
- <83> 또, 상기의 처리 순서에서는 ST1020과 ST1030~ST1040이, 이 순서로 행해지는 경우를 예로 들어 설명했지만, ST1020과 ST1030~ST1040은 동시에 처리(즉, 병렬 처리)되어도 좋다. 또, ST1120과 ST1130에 관해서도 동일하며 이 순서도 병렬 처리가 되어도 좋다.
- <84> 이어서, 상기의 공간 정보 처리부(113-1)의 각 부의 처리를 수식을 이용하여 상세히 설명한다. 공간 정보 처리부(113-2)의 설명은 공간 정보 처리부(113-1)와 동일하므로 생략한다.
- <85> 우선, 공간 정보로서 두 채널간의 에너지비(比) 및 지연 시간차를 사용하는 경우를 예로 들어 설명한다.
- <86> 공간 정보 분석부(131)는, 두 채널간의 프레임 단위의 에너지비를 산출한다. 우선, L채널 신호 및 모노럴 신호의 1 프레임내의 에너지  $E_{Lch}$  및  $E_M$ 이, 다음의 수학적식(1) 및 수학적식(2)에 따라 구해진다.

<87> 
$$E_{Lch} = \sum_{n=0}^{FL-1} x_{Lch}(n)^2 \quad \cdots (1)$$

<88> 
$$E_M = \sum_{n=0}^{FL-1} x_M(n)^2 \quad \cdots (2)$$

<89> 여기서, n은 샘플 번호, FL는 1 프레임의 샘플수(프레임 길이)이다. 또,  $x_{Lch}(n)$  및  $x_M(n)$ 은, 각각 L채널 신호 및 모노럴 신호의 제 n 샘플의 진폭을 나타낸다.

<90> 그리고, 공간 정보 분석부(131)는, L채널 신호 및 모노럴 신호의 에너지비의 평방근 C를 다음의 수학적식(3)에 따라 구한다.

$$C = \sqrt{\frac{E_{Lch}}{E_M}} \quad \dots (3)$$

<91>  
<92> 또, 공간 정보 분석부(131)는, L채널 신호의 모노럴 신호에 대한 두 채널간의 신호의 시간적 어긋남의 양(量)인 지연 시간차를, 이하와 같이, 두 채널의 신호 사이에서 가장 상호 상관이 가장 높아지는 등의 값으로서 구한다. 구체적으로는, 모노럴 신호 및 L채널 신호의 상호 상관 함수  $\phi$ 가 다음의 수학적식(4)에 따라 구해진다.

$$\phi(m) = \sum_{n=0}^{FL-1} x_{Lch}(n) \cdot x_M(n-m) \quad \dots (4)$$

<93>  
<94> 여기서, m은 미리 정한 min\_m부터 max\_m까지의 범위의 값을 취하는 것으로 하여,  $\phi(m)$ 이 최대가 될 때의 m=M을 L채널 신호의 모노럴 신호에 대한 지연 시간차로 한다.

<95> 또한, 상기의 에너지비 및 지연 시간차를 이하의 수학적식(5)에 의해 구해도 좋다. 수학적식(5)에서는, 모노럴 신호와, 이 모노럴 신호에 대해서 공간 정보를 제거한 L채널 신호와의 오차(D)를 최소로 하는 등의 에너지비의 평방근(C) 및 지연 시간(m)을 구한다.

$$D = \sum_{n=0}^{FL-1} \{x_{Lch}(n) - C \cdot x_M(n-m)\}^2 \quad \dots (5)$$

<96>  
<97> 공간 정보 양자화부(132)는, 상기 C 및 M을 미리 정한 비트수로 양자화하고, 양자화된 C 및 M을 각각,  $C_Q$  및  $M_Q$ 로 한다.

<98> 공간 정보 제거부(133)는, L채널 신호로부터 이하의 수학적식(6)의 변환식에 따라 공간 정보를 제거한다.

$$x'_{Lch}(n) = C_Q \cdot x_{Lch}(n - M_Q) \quad \dots (6)$$

( 단,  $n = 0, \dots, FL - 1$  )

<99>  
<100> 또한, 상기의 공간 정보의 구체적인 예로서는, 이하의 것이 있다.

<101> 예를 들면, 두 채널간의 에너지비 및 지연 시간차라고 하는 두 개의 파라미터를 공간 정보로서 사용할 수 있다. 이들은 정량화하기 쉬운 파라미터이다. 또, 베리에이션(variation)으로서 주파수 대역마다의 전파(傳播) 특성, 예를 들면, 위상차, 진폭비 등을 사용할 수도 있다.

<102> 이상에서 설명한 바와 같이 본 실시형태에 의하면, 부호화 대상의 신호를 서로 유사하게 만들어 공통된 음원으로 부호화하므로, 복호 신호의 음질 열화를 막으면서, 부호화 레이트를 삭감하여 회로 규모를 삭감할 수 있다.

<103> 또, 각 레이어에 있어서 공통된 음원을 이용해 부호화하므로, 각 레이어마다 적응 코드북, 고정 코드북, 및 개인 코드북 세트를 설치할 필요가 없고, 1 세트의 각 코드북으로 음원을 생성할 수 있다. 즉, 회로 규모를 삭감할 수 있다.

<104> 또, 이상의 구성에 있어서, 왜곡 최소화부(103)는, 모노럴 신호, L채널 신호, R채널 신호의 전부의 부호화 왜곡을 고려하여, 이러한 부호화 왜곡의 총합이 최소가 되는 등의 제어를 행한다. 따라서, 부호화 성능이 높아져, 복호 신호의 음질을 향상시킬 수 있다.

<105> 또한, 본 실시형태의 도 3 이후에서는, 부호화 방식으로서 CELP 부호화가 이용되는 경우를 예로 들어 설명했지만, 반드시 CELP 부호화와 같이 음성 모델을 이용하는 부호화일 필요는 없으며, 코드북에 미리 등록된 음원을 이용하는 부호화 방법이 아니어도 괜찮다.

<106> 또, 본 실시형태에서는, 모노럴 신호, L채널 가공 신호, 및 R채널 가공 신호의 3개 신호의 부호화 왜곡의 전부를 고려하는 경우를 예로 들어 설명했지만, 모노럴 신호, L채널 가공 신호 및 R채널 가공 신호는 서로 유사하므로, 1 채널만, 예를 들면 모노럴 신호만의 부호화 왜곡을 최소로 하는 부호화 파라미터를 구하고, 이 부호화 파라미터를 복호측에 전송하도록 해도 좋다. 그러한 경우에 있어서도, 복호측에서는 모노럴 신호의 부호화 파라미터를 복호하여 이 모노럴 신호를 재생할 수 있음과 동시에, L채널 및 R채널에 대해서도, 본 실시형태에 따른

스케일러블 부호화 장치로부터 출력된 L채널 공간 정보 또는 R채널 공간 정보의 부호화 파라미터를 복호하여 복호 모노럴 신호에 대해서 상기의 가공 처리와 반대되는 처리를 실시함으로써, 크게 품질을 저하시키는 일 없이 양채널의 신호를 재생할 수 있다.

<107> 또, 본 실시형태에 있어서는, 두 채널간(예를 들면, L채널 신호와 모노럴 신호)의 에너지비 및 지연 시간차라고 하는 두 개 파라미터의 양쪽을 공간 정보로 하는 경우를 예로 들어 설명했지만, 공간 정보로서 어느 것인가 한 쪽의 파라미터만을 사용하도록 해도 좋다. 한 개의 파라미터만을 사용하는 경우는, 두 개의 파라미터를 사용하는 경우에 비교하여 두 개 채널의 유사성을 향상시키는 효과는 감소하지만, 반대로 부호화 비트수를 한층 더 삭감할 수 있다고 하는 효과가 있다.

<108> 예를 들면, 공간 정보로서 두 채널간의 에너지비만을 이용할 경우, L채널 신호의 변환은, 상기 수학적식(3)에서 구해지는 에너지비의 평방근  $C_Q$ 를 양자화한 값  $\phi$ 를 이용하여, 이하의 수학적식(7)에 따라 행한다.

$$x'_{Lch}(n) = C_Q \cdot x_{Lch}(n) \quad \cdots (7)$$

( 단、  $n = 0, \dots, FL - 1$  )

<109> 수학적식(7)에 있어서의 에너지비의 평방근  $C_Q$ 는, 진폭비라고 말할 수도 있으므로(단, 부호는 양(+))만,  $x_{Lch}(n)$ 에  $C_Q$ 를 곱함으로써  $x_{Lch}(n)$ 의 진폭을 변환, 즉 음원과의 거리에 의해 감쇠한 진폭을 보정할 수 있으므로, 공간 정보 중 거리로 인한 영향을 제거한 것에 상당한다.

<111> 예를 들면, 공간 정보로서 두 채널간의 지연 시간차만을 이용하는 경우, 서브 채널 신호의 변환은 상기 수학적식(4)에서 구해지는  $\Phi(m)$ 을 최대로 하는  $m=M_Q$ 를 양자화한 값  $M$ 를 이용하여, 이하의 수학적식(8)에 따라 행한다.

$$x'_{Lch}(n) = x_{Lch}(n - M_Q) \quad \cdots (8)$$

( 단、  $n = 0, \dots, FL - 1$  )

<112> 수학적식(8)에 있어서의  $\Phi$ 를 최대로 하는  $M_Q$ 는, 시간을 이산적으로 나타낸 값이므로,  $x_{Lch}(n)$ 의  $n$ 을  $n - M_Q$ 로 대체시킴으로써 시간을  $M$ 만큼 거슬러 올라간(시간  $M$ 만큼 전의) 파형  $x_{Lch}(n)$ 으로 변환한 것이 된다. 즉,  $M$ 만큼 파형을 지연시키는 것이 되므로, 공간 정보 중 거리에 의한 영향을 제거한 것에 상당한다. 또한, 음원의 방향이 다르다고 하는 것은 거리도 다른 것이 되므로, 방향에 의한 영향도 고려한 것이 된다.

<114> 또, 공간 정보를 제거한 L채널 신호 및 R채널 신호에 대해서, LPC 양자화부에서 양자화할 때에, 모노럴 신호에 대해서 양자화된 양자화 LPC 파라미터를 이용하여, 차분 양자화나 예측 양자화 등을 행하도록 해도 좋다. 공간 정보를 제거한 L채널 신호 및 R채널 신호는, 모노럴 신호에 가까운 신호로 변환되어 있기 때문에, 이러한 신호에 대한 LPC 파라미터는, 모노럴 신호의 LPC 파라미터와의 상관성이 높기 때문에, 보다 낮은 비트레이트로 효율적인 양자화를 행하는 것이 가능해지기 때문이다.

<115> 또, 왜곡 최소화부(103)에서는, 부호화 왜곡을 산출할 때에, 모노럴 신호 또는 스테레오 신호의 어느 쪽인가의 부호화 왜곡의 기여(寄與)를 적게 하도록, 이하의 수학적식(9)과 같이 미리 가중 계수  $\alpha, \beta, \gamma$ 를 설정해 둘 수도 있다.

$$\begin{aligned} \text{부호화 왜곡} = & \alpha \times \text{모노럴 신호의 부호화 왜곡} + \beta \times \text{L 채널 신호의 부호화 왜곡} \\ & + \gamma \times \text{R 채널 신호의 부호화 왜곡} \quad \cdots (9) \end{aligned}$$

<117> 이와 같이, 부호화 왜곡의 기여를 작게 하고 싶은 신호(고음질로 부호화하고 싶은 신호)에 대한 가중 계수를 다른 신호의 가중 계수보다 크게 함으로써 사용 환경에 맞는 부호화를 실현할 수 있다. 예를 들면, 복호할 때에 모노럴 신호보다 스테레오 신호로 복호되는 경우가 많은 것이 미리 상정되는 신호를 부호화할 경우에는, 가중 계수로서  $\alpha$ 보다도  $\beta, \gamma$ 을 큰 값으로 설정하고, 이 때  $\beta$ 와  $\gamma$ 은 같은 값을 사용한다.

<118> 또, 상기의 가중 계수의 설정 방법에 대한 베리에이션으로서, 스테레오 신호의 부호화 왜곡만을 고려하고, 모노럴 신호의 부호화 왜곡에 관해서는 고려하지 않게 할 수도 있다. 이 경우는,  $\alpha$ 를 0으로 설정한다.  $\beta$  및  $\gamma$ 은 동일값(예를 들면 1)으로 설정한다.

- <119> 또, 스테레오 신호중, 한쪽 채널의 신호(예를 들면 L채널 신호)에 중요한 정보가 포함될 경우(예를 들면, L채널 신호는 음성, R채널 신호는 배경 음악)에는 가중 계수로서  $\beta$ 를  $\gamma$ 보다 큰 값으로 설정한다.
- <120> 또, 모노럴 신호 및 공간 정보를 제거한 L채널 신호만인 두 개 신호의 부호화 왜곡을 최소로 하도록 음원 신호의 파라미터를 탐색하는 한편, LPC 파라미터도 두 개 신호에 대해서만 양자화하도록 할 수도 있다. 이 경우, R채널 신호는 다음의 수학식(10)으로 구할 수 있다. 또, L채널 신호와 R채널 신호를 반대로 하는 것도 가능하다.
- <121> 
$$R(i) = 2 \times M(i) - L(i) \dots (10)$$
- <122> 여기서,  $R(i)$ 는 R채널 신호,  $M(i)$ 는 모노럴 신호,  $L(i)$ 는 L채널 신호의  $i$ 번째 샘플의 진폭값이다.
- <123> 또, 모노럴 신호, L채널 가공 신호, R채널 가공 신호가 서로 유사하면, 음원을 공유화할 수 있다. 따라서, 본 실시형태에서는, 공간 정보를 제거하는 등의 가공 처리뿐만이 아니라, 다른 가공 처리를 이용하여도 상기와 같은 작용 및 효과를 얻을 수 있다.
- <124> (실시형태 2)
- <125> 실시형태 1에 있어서는, 왜곡 최소화부(103)가, 모노럴 신호, L채널, R채널의 전부의 부호화 왜곡을 고려해, 이 부호화 왜곡의 총합이 최소가 되는 등의 부호화 루프의 제어를 행하고 있었다. 그러나 엄밀하게 말하면, 왜곡 최소화부(103)는, 예를 들면 L채널에 대해서는, 공간 정보가 제거된 L채널 신호와 공간 정보가 제거된 L채널 신호의 합성 신호 사이의 부호화 왜곡을 구해 사용하고 있으며, 이 신호는 공간 정보가 제거된 후의 신호이기 때문에, L채널 신호라고 하기보다는 모노럴 신호에 가까운 성질을 가진 신호이다. 즉, 부호화 루프의 타겟 신호가, 원(原)신호가 아니라 소정의 처리를 실시한 후의 신호이다.
- <126> 그래서, 본 실시형태에서는, 왜곡 최소화부(103)에 있어서의 부호화 루프의 타겟 신호로서 원신호를 이용하기로 한다. 한편, 본 발명에서는 원신호에 대한 합성 신호가 존재하지 않기 때문에, 예를 들면 L채널에 대해서는, 공간 정보가 제거된 L채널 신호의 합성 신호에, 재차 공간 정보를 부여하는 구성을 구비하여, 공간 정보가 복원된 L채널 합성 신호를 구해, 이 합성 신호와 원신호(L채널 신호)로부터 부호화 왜곡을 산출한다.
- <127> 도 9는, 본 발명의 실시형태 2에 따른 스케일러블 부호화 장치의 상세한 구성을 나타내는 블록도이다. 또한, 이 스케일러블 부호화 장치는, 실시형태 1에 나타난 스케일러블 부호화 장치(도 3 참조)와 동일한 기본적 구성을 가지고 있어, 동일한 구성요소에는 동일한 부호를 붙이며, 그 설명을 생략한다.
- <128> 본 실시형태에 따른 스케일러블 부호화 장치는, 실시형태 1의 구성에 추가하여 공간 정보 부여부(201-1, 201-2), LPC 분석부(202-1, 202-2)를 더 구비하며, 또 부호화 루프의 제어를 관장하는 왜곡 최소화부의 기능이 실시형태 1과 다르다(왜곡 최소화부(203)).
- <129> 공간 정보 부여부(201-1)는, LPC 합성 필터(115-1)로부터 출력되는 합성 신호(L3)에 대해, 공간 정보 처리부(113-1)에서 제거된 공간 정보를 부여하여 왜곡 최소화부(203)에 출력한다(L3'). LPC 분석부(202-1)는, 원신호인 L채널 신호(L1)에 대해 선형 예측 분석을 행하여 얻어지는 LPC 파라미터를 왜곡 최소화부(203)에 출력한다. 왜곡 최소화부(203)의 동작에 대해서는 후술한다.
- <130> 또한, 공간 정보 부여부(201-2), LPC 분석부(202-2)의 동작도 상기와 동일하다.
- <131> 도 10은, 공간 정보 부여부(201-1) 내부의 주요한 구성에 대해 나타내는 블록도이다. 또한, 공간 정보 부여부(201-2)의 구성도 동일하다.
- <132> 공간 정보 부여부(201-1)는, 공간 정보 역양자화부(211) 및 공간 정보 복호부(212)를 구비한다. 공간 정보 역양자화부(211)는, 입력된 L채널 신호용의 공간 정보 양자화 인덱스  $C_q$  및  $M_q$ 를 역양자화하여, L채널 신호의 모노럴 신호에 대한 공간 정보 양자화 파라미터  $C'$  및  $M'$ 를 공간 정보 복호부(212)에 출력한다. 공간 정보 복호부(212)는, 공간 정보가 제거된 L채널 신호의 합성 신호(L3)에 대해서, 공간 정보 양자화 파라미터  $C'$  및  $M'$ 를 적용함으로써 공간 정보를 부여한 L채널 합성 신호(L3')를 생성하여, 출력한다.
- <133> 이어서, 공간 정보 부여부(201-1)에 있어서의 처리를 설명하기 위한 수식을 이하에 나타낸다. 또한, 이러한 처리는, 공간 정보 처리부(113-1)에 있어서의 처리의 역처리에 지나지 않기 때문에, 상세한 설명은 생략한다.
- <134> 예를 들면, 공간 정보로서 에너지비 및 지연 시간차를 이용할 경우는 상기 수학식(6)에 대응하여, 이하의 수학

식(11)이 된다.

$$x_{Lch}''(n) = \frac{1}{C'} \cdot x_{Lch}(n + M') \quad \dots (11)$$

(단,  $n = 0, \dots, FL - 1$ )

<135>

<136> 또, 예를 들면, 공간 정보로서 에너지비만을 이용할 경우는, 상기 수학식(7)에 대응하여, 이하의 수학식(12)이 된다.

$$x_{Lch}''(n) = \frac{1}{C'} \cdot x_{Lch}(n) \quad \dots (12)$$

(단,  $n = 0, \dots, FL - 1$ )

<137>

<138> 또, 예를 들면, 공간 정보로서 지연 시간차만을 이용할 경우는, 상기 수학식(8)에 대응하여, 이하의 수학식(13)이 된다.

$$x_{Lch}''(n) = x_{Lch}(n + M') \quad \dots (13)$$

(단,  $n = 0, \dots, FL - 1$ )

<139>

<140> 또한, R채널 신호에 대해서도 동일한 수식에 의해 설명된다.

<141> 도 11은, 상기의 왜곡 최소화부(203) 내부의 주요한 구성을 나타내는 블록도이다. 또한, 실시형태 1에서 나타낸 왜곡 최소화부(103)와 동일한 구성요소에는 동일한 부호를 붙이며, 그 설명을 생략한다.

<142> 왜곡 최소화부(203)에는, 모노럴 신호(M1)와 모노럴 신호의 합성 신호(M2), L채널 신호(L1)와 이에 대한 공간 정보가 부여된 합성 신호(L3') 및 R채널 신호(R1)와 이에 대한 공간 정보가 부여된 합성 신호(R3')가 입력된다. 왜곡 최소화부(203)는, 각각의 신호간의 부호화 왜곡을 산출하여, 청각 가중을 행한 다음, 각 부호나 왜곡의 총합을 산출하고, 이 부호화 왜곡이 최소가 되는 각 코드북의 인덱스를 결정한다.

<143> 또, 청각 가중치 부여부(142-2)에는, L채널 신호의 LPC 파라미터가 입력되며, 청각 가중치 부여부(142-2)는, 이것을 필터 계수로 하여 청각 가중을 행한다. 또, 청각 가중치 부여부(142-3)에는, R채널 신호의 LPC 파라미터가 입력되며, 청각 가중치 부여부(142-3)는, 이것을 필터 계수로 하여 청각 가중을 행한다.

<144> 도 12는, 상기의 스케일러블 부호화 처리의 순서를 설명하기 위한 흐름도이다.

<145> 실시형태 1에서 나타낸 도 8과의 차이는, ST1130 대신에, L/R채널 신호의 합성 및 공간 정보 부여를 행하는 스텝(ST2010)과, L/R채널 신호의 부호화 왜곡의 산출을 행하는 스텝(ST2020)이 들어가 있는 점이다.

<146> 이와 같이, 본 실시형태에 의하면, 부호화 루프의 타겟 신호로서 실시형태 1과 같은 소정의 처리를 실시한 후의 신호가 아니라, 원신호인 L채널 신호 및 R채널 신호를 그대로 이용한다. 또, 타겟 신호를 원신호로 하기 위해, 대응하는 합성 신호로서는, 공간 정보를 복원한 LPC 합성 신호를 사용한다. 따라서, 부호화 정밀도의 향상이 기대된다.

<147> 왜냐하면, 예를 들면, 실시형태 1에서는, L채널 신호 및 R채널 신호에 대해서, 공간 정보를 제거한 후의 신호로부터 합성되는 신호의 부호화 왜곡을 최소화하도록 부호화 루프가 동작하고 있었다. 따라서, 최종적으로 출력되는 복호 신호에 대한 부호화 왜곡은 최소가 되어 있지 않을 염려가 있기 때문이다.

<148> 또, 예를 들면, L채널 신호의 진폭이 모노럴 신호의 진폭에 비해 현저하게 클 경우, 실시형태 1의 방법에서는, 왜곡 최소화부에 입력되는 L채널 신호의 오차 신호에 있어서, 이 진폭이 큰 점에 의한 영향이 제거된 후의 신호가 되어 있다. 따라서, 복호 장치에 있어서, 공간 정보를 복원할 때에, 진폭의 증폭에 수반해, 불필요한 부호화 왜곡도 증폭되게 되어, 재생 음질이 열화한다. 한편, 본 실시형태에서는, 복호 장치에서 얻어지는 복호 신호와 동일한 신호에 포함되는 부호화 왜곡을 대상으로 최소화를 행하고 있으므로, 이러한 문제는 생기지 않는다.



- <149> 또, 이상의 구성에 있어서, 청각 가중에 이용하는 LPC 파라미터는, 공간 정보를 제거하기 전의 L채널 신호 및 R 채널 신호로부터 구해지는 LPC 파라미터를 이용한다. 즉, 청각 가중에 있어서, 원신호인 L채널 신호 및 R채널 신호 그 자체에 대한 청각 가중치를 적용하도록 한다. 따라서, L채널 신호 및 R채널 신호에 대해서, 보다 청각적으로 왜곡이 작은 고음질의 부호화를 행할 수 있다.
- <150> 이상, 본 발명의 실시형태에 대해서 설명했다.
- <151> 본 발명에 따른 스케일러블 부호화 장치 및 스케일러블 부호화 방법은, 상기 실시형태로 한정되지 않고, 여러 가지 변경하여 실시할 수 있다.
- <152> 본 발명에 따른 스케일러블 부호화 장치는, 이동 통신 시스템에 있어서의 통신 단말장치 및 기지국 장치에 탑재하는 것이 가능하며, 이로 말미암아 상기와 동일한 작용 효과를 가지는 통신 단말장치 및 기지국 장치를 제공할 수 있다. 또, 본 발명에 따른 스케일러블 부호화 장치 및 스케일러블 부호화 방법은, 유선 방식의 통신 시스템에 있어서도 이용할 수 있다.
- <153> 또한, 여기에서는, 본 발명을 하드웨어로 구성하는 경우를 예로 들어 설명했지만, 본 발명을 소프트웨어로 실현하는 것도 가능하다. 예를 들면, 본 발명에 따른 스케일러블 부호화 방법의 처리 알고리즘을 프로그램 언어에 의해 기술(記述)하여, 이 프로그램을 메모리에 기억시켜 놓고 정보처리 수단에 의해 실행시킴으로써, 본 발명의 스케일러블 부호화 장치와 동일한 기능을 실현할 수 있다.
- <154> 또한, 적응 코드북(adaptive codebook)은, 적응 음원 코드북으로 불리는 일도 있다. 또, 고정 코드북(fixed codebook)은, 고정 음원 코드북으로 불리는 일도 있다. 또, 고정 코드북은, 잡음 코드북, 확률 코드북(stochastic codebook), 혹은 난수 코드북(random codebook)으로 불리는 일도 있다.
- <155> 또, 상기 실시형태의 설명에 이용한 각 기능 블록은, 전형적으로는 집적회로인 LSI로서 실현된다. 이들은 개별적으로 1칩화되어 있어도 좋고, 일부 또는 모두를 포함하도록 1칩화되어 있어도 좋다.
- <156> 또, 여기에서는 LSI라고 했지만, 집적도의 차이에 따라, IC, 시스템 LSI, 슈퍼 LSI, 울트라 LSI 등으로 호칭되는 일도 있다.
- <157> 또, 집적회로화의 수법은 LSI에 한하는 것은 아니며, 전용 회로 또는 범용 프로세서로 실현되어도 좋다. LSI 제조 후에, 프로그램화하는 것이 가능한 FPGA(Field Programmable Gate Array)나, LSI 내부의 회로 셀의 접속 혹은 설정을 재구성 가능한 리컨피규러블 프로세서를 이용해도 좋다.
- <158> 또, 반도체 기술의 진보 또는 파생하는 별개 기술에 의해, LSI에 대체되는 집적회로화의 기술이 등장하면, 당연히 그 기술을 이용해 기능 블록의 집적화를 행하여도 좋다. 바이오 기술의 적응 등이 가능성으로서 있을 수 있다.
- <159> 본 명세서에는, 2004년 12월 28일에 출원한 특허출원 2004-381492 및 2005년 5월 31일에 출원한 특허출원 2005-160187에 기초하고 있는 것이다. 이 내용은 모두 여기에 포함시켜 놓는다.

**산업상 이용 가능성**

- <160> 본 발명에 따른 스케일러블 부호화 장치 및 스케일러블 부호화 방법은, 이동체 통신 시스템에 있어서의 통신 단말장치, 기지국 장치 등의 용도에 적용할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

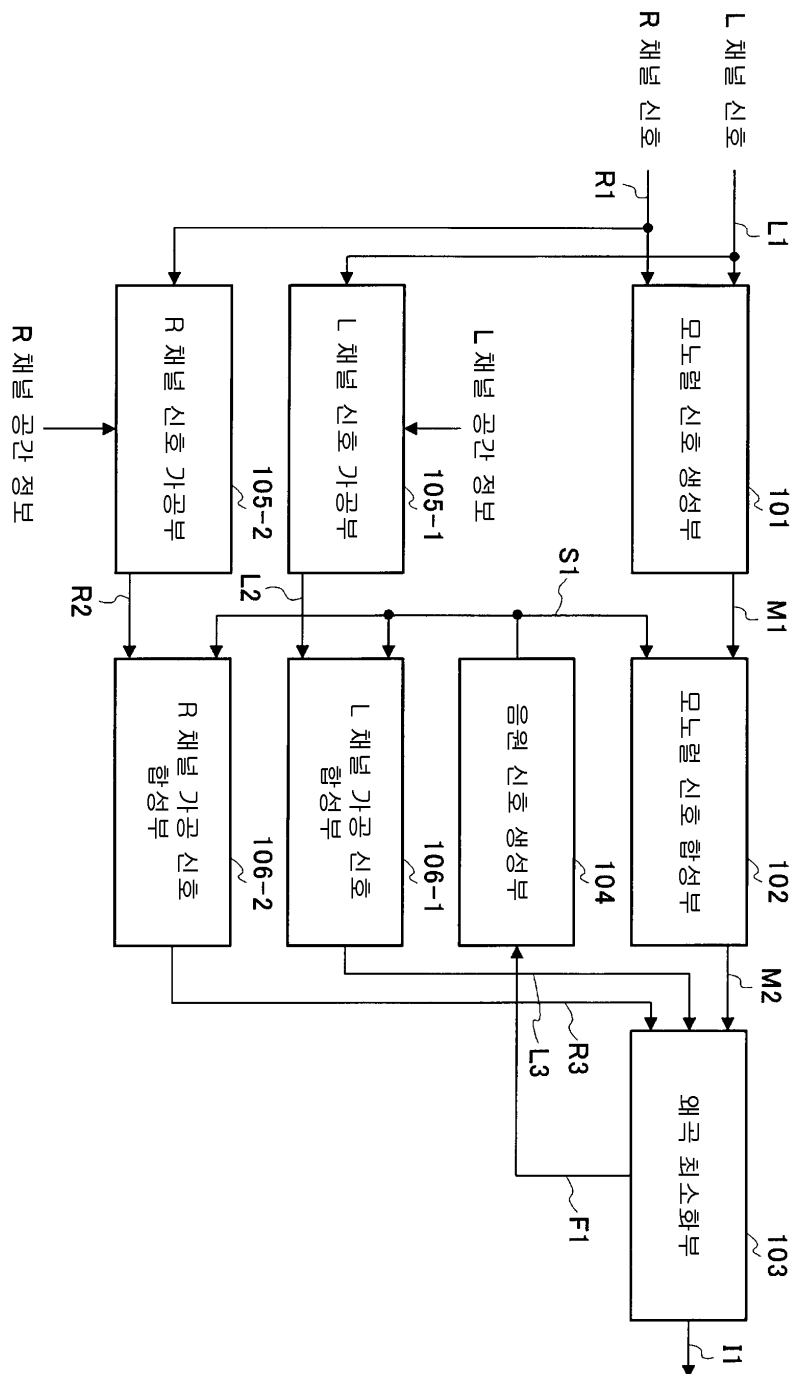
- <18> 도 1은 실시형태 1에 따른 스케일러블 부호화 장치의 주요한 구성을 나타내는 블록도,
- <19> 도 2는 동일 발생원(發生源)으로부터의 음(音)을 다른 위치에서 취득한 신호의 파형 스펙트럼의 일례를 나타낸 도면,
- <20> 도 3은 실시형태 1에 따른 스케일러블 부호화 장치의 더욱 상세한 구성을 나타내는 블록도,
- <21> 도 4는 실시형태 1에 따른 모노럴 신호 생성부 내부의 주요한 구성을 나타내는 블록도,
- <22> 도 5는 실시형태 1에 따른 공간 정보 처리부 내부의 주요한 구성을 나타내는 블록도,
- <23> 도 6은 실시형태 1에 따른 왜곡 최소화부 내부의 주요한 구성을 나타내는 블록도,



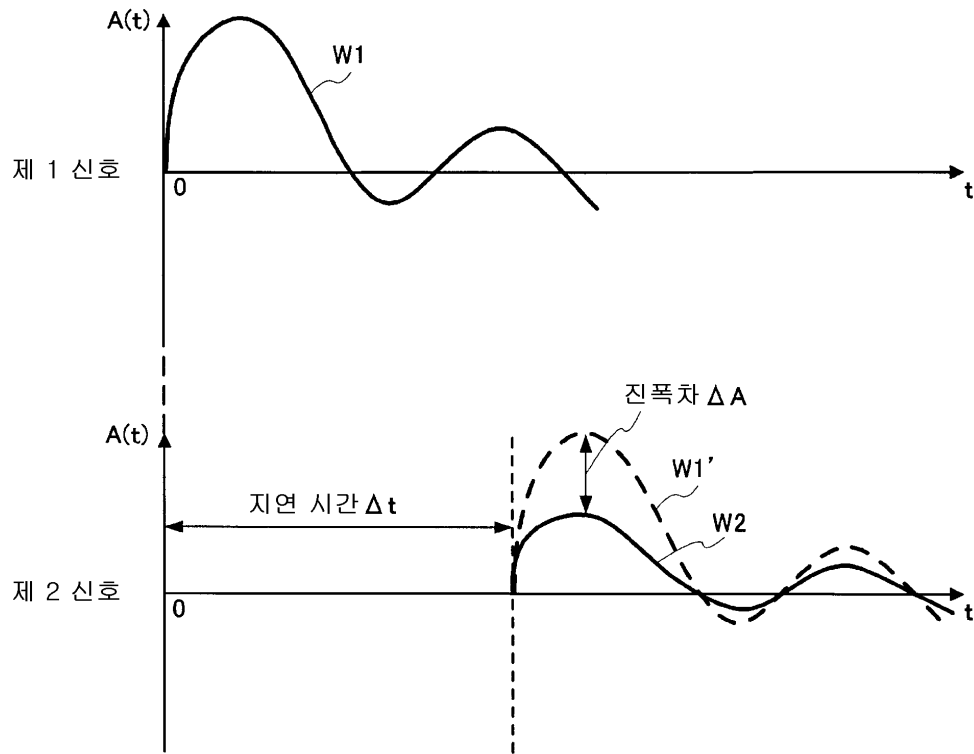
- <24> 도 7은 실시형태 1에 따른 음원 신호 생성부 내부의 주요한 구성을 나타내는 블록도,
- <25> 도 8은 실시형태 1에 따른 스케일러블 부호화 처리의 순서를 설명하기 위한 흐름도,
- <26> 도 9는 실시형태 2에 따른 스케일러블 부호화 장치의 상세한 구성을 나타내는 블록도,
- <27> 도 10은 실시형태 2에 따른 공간 정보 부여부 내부의 주요한 구성에 대해 나타내는 블록도,
- <28> 도 11은 실시형태 2에 따른 왜곡 최소화부 내부의 주요한 구성을 나타내는 블록도,
- <29> 도 12는 실시형태 2에 따른 스케일러블 부호화 처리의 순서를 설명하기 위한 흐름도.

도면

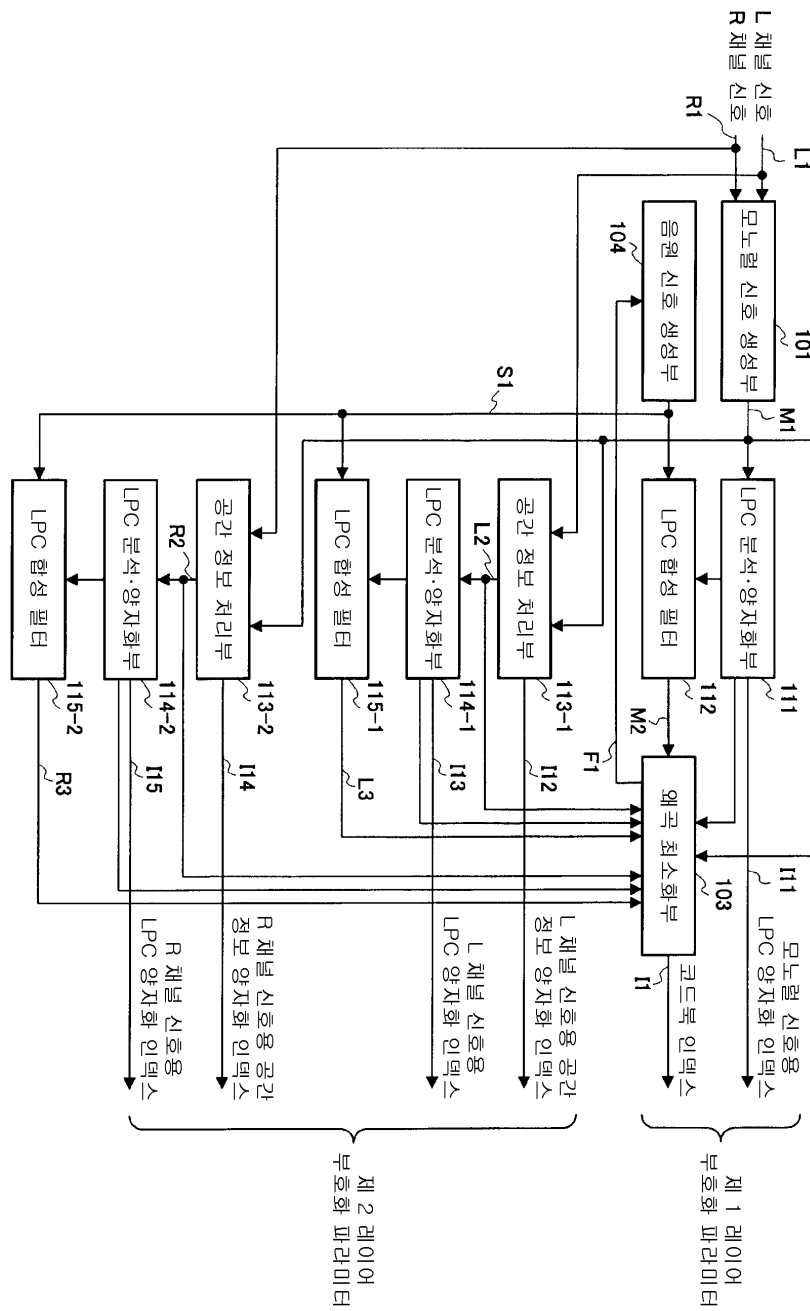
도면1



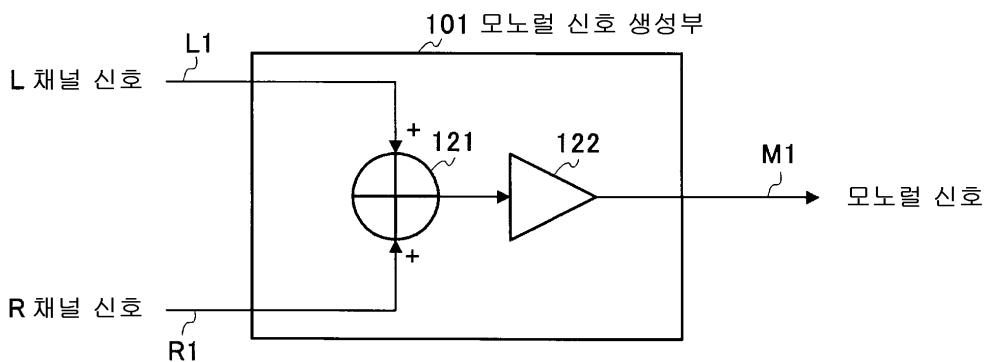
도면2



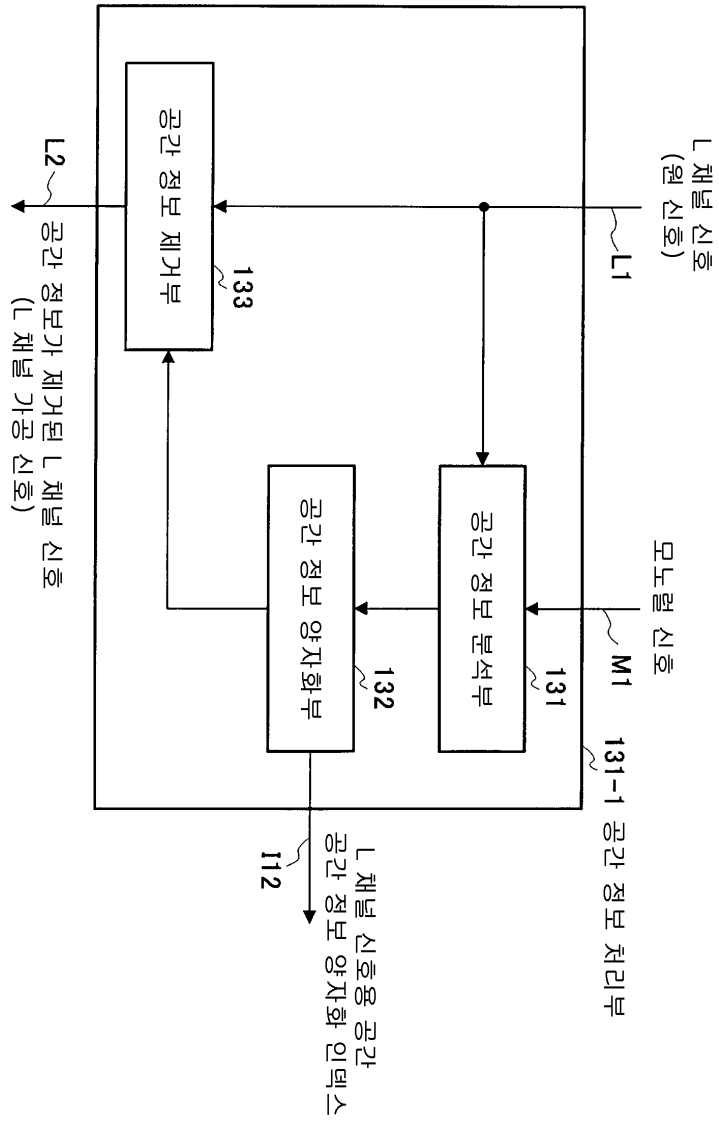
도면3



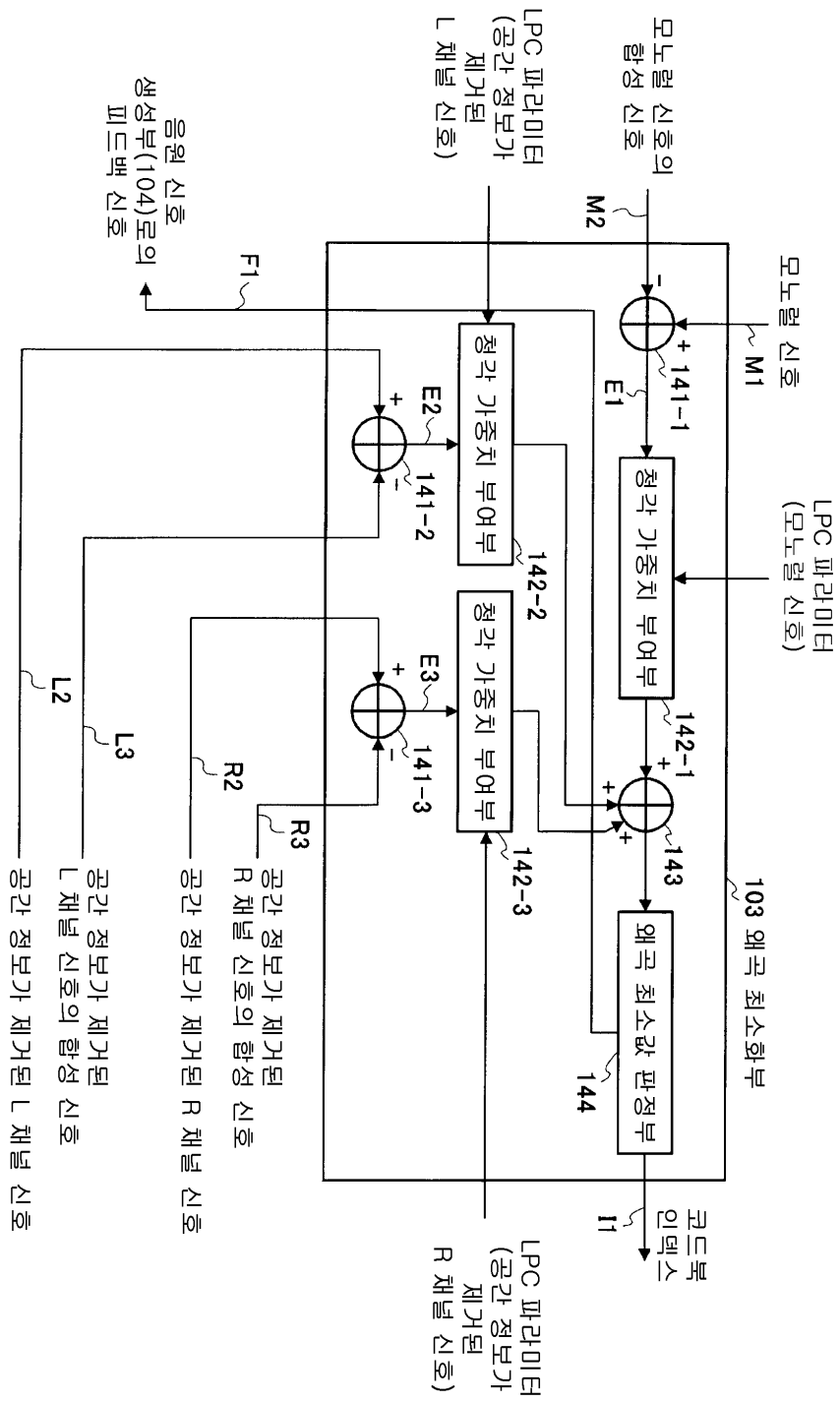
도면4



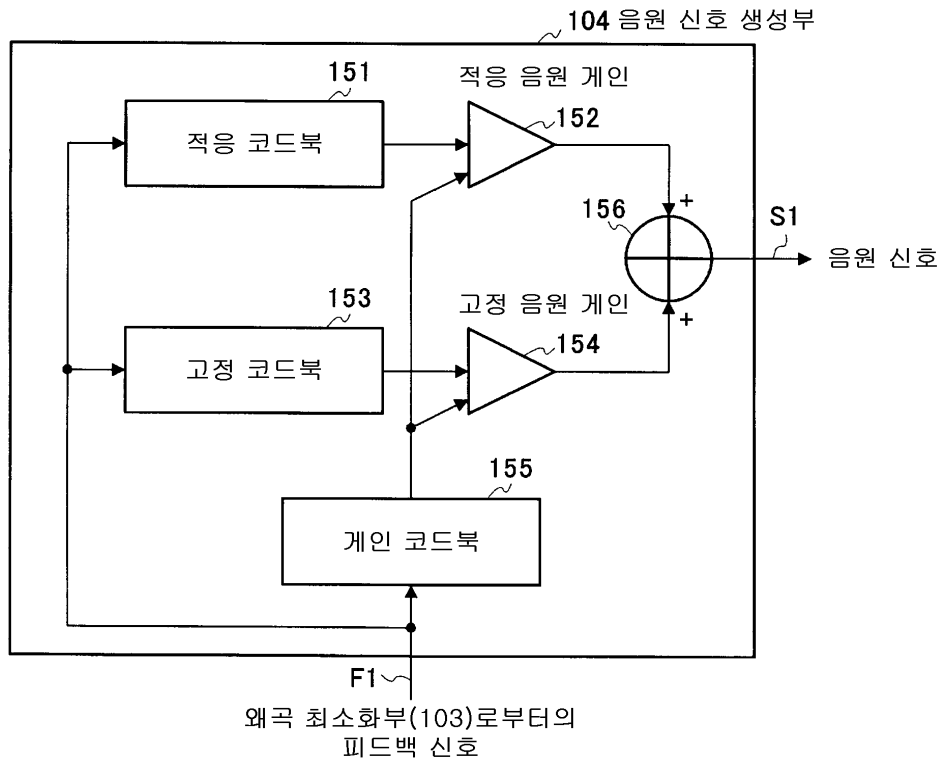
도면5



도면6

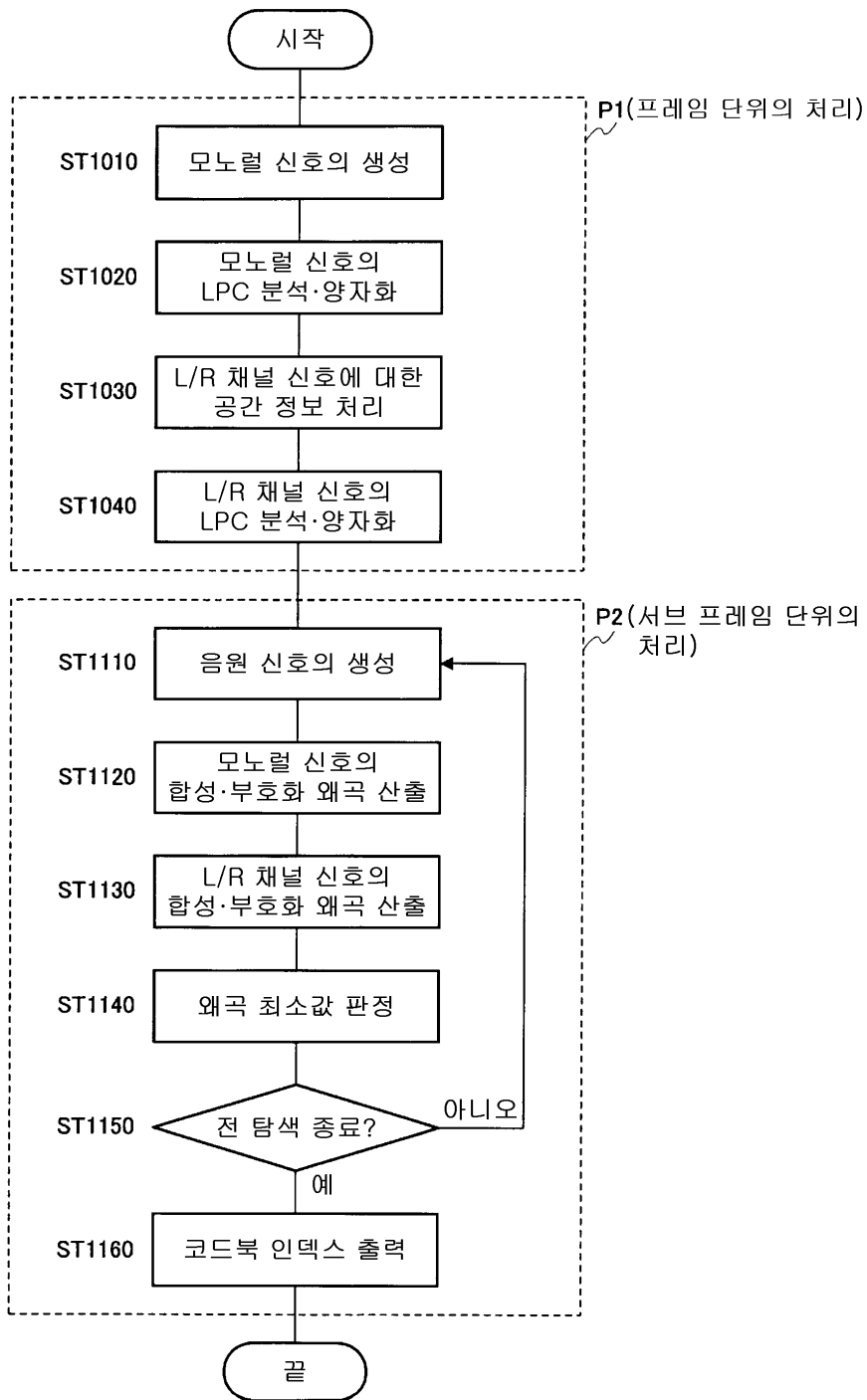


도면7

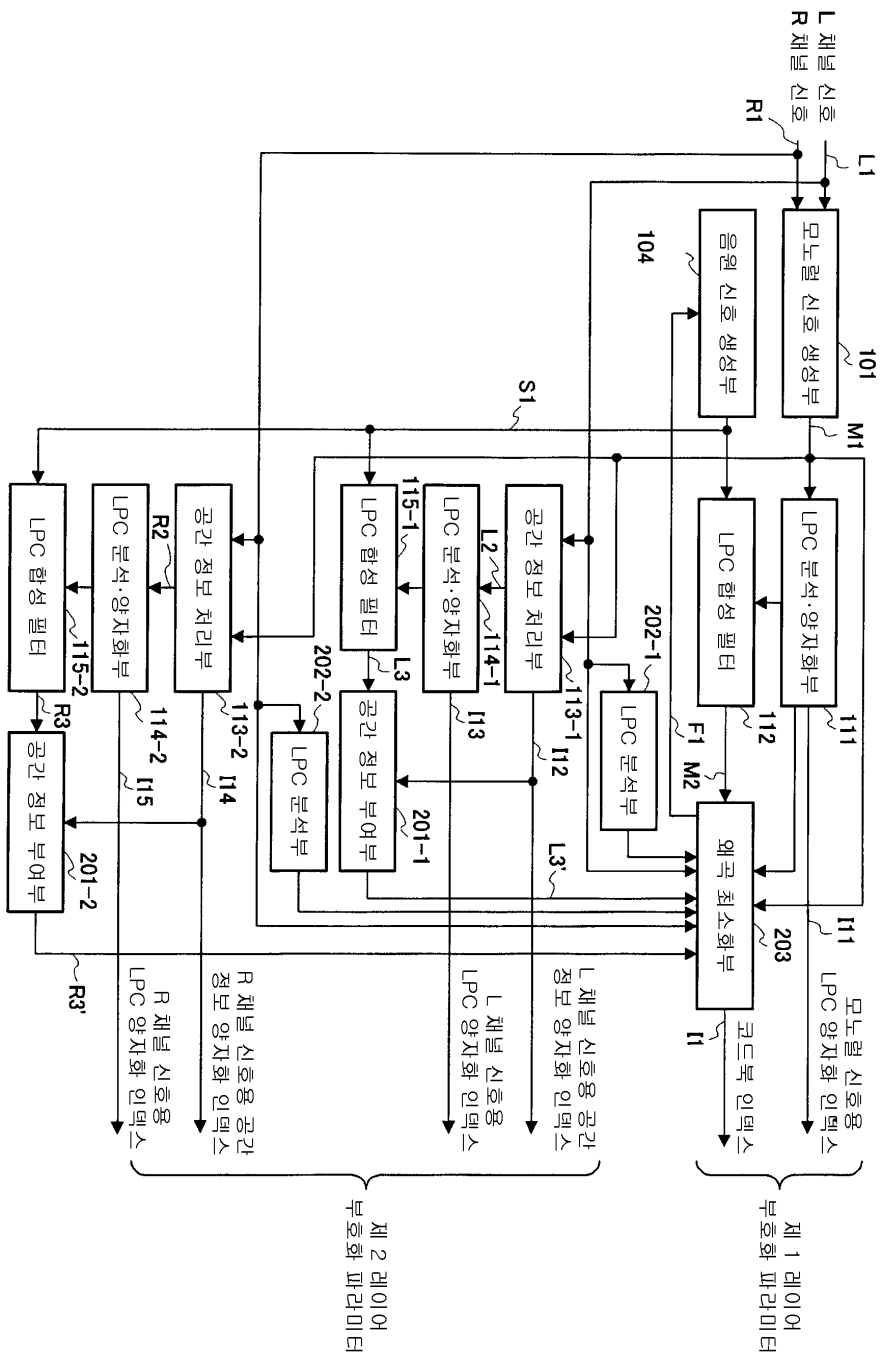




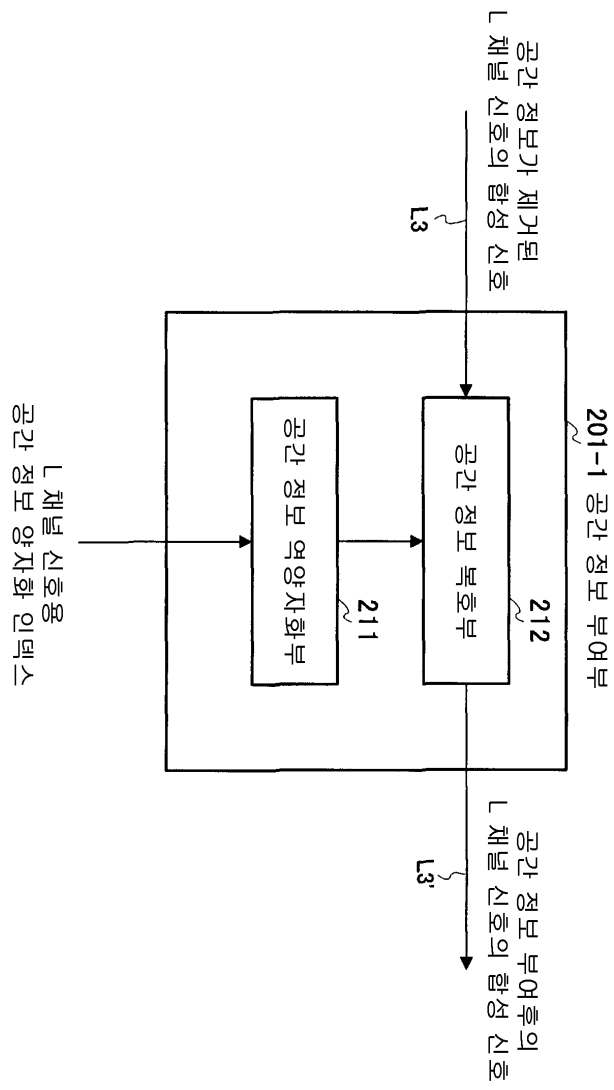
도면8



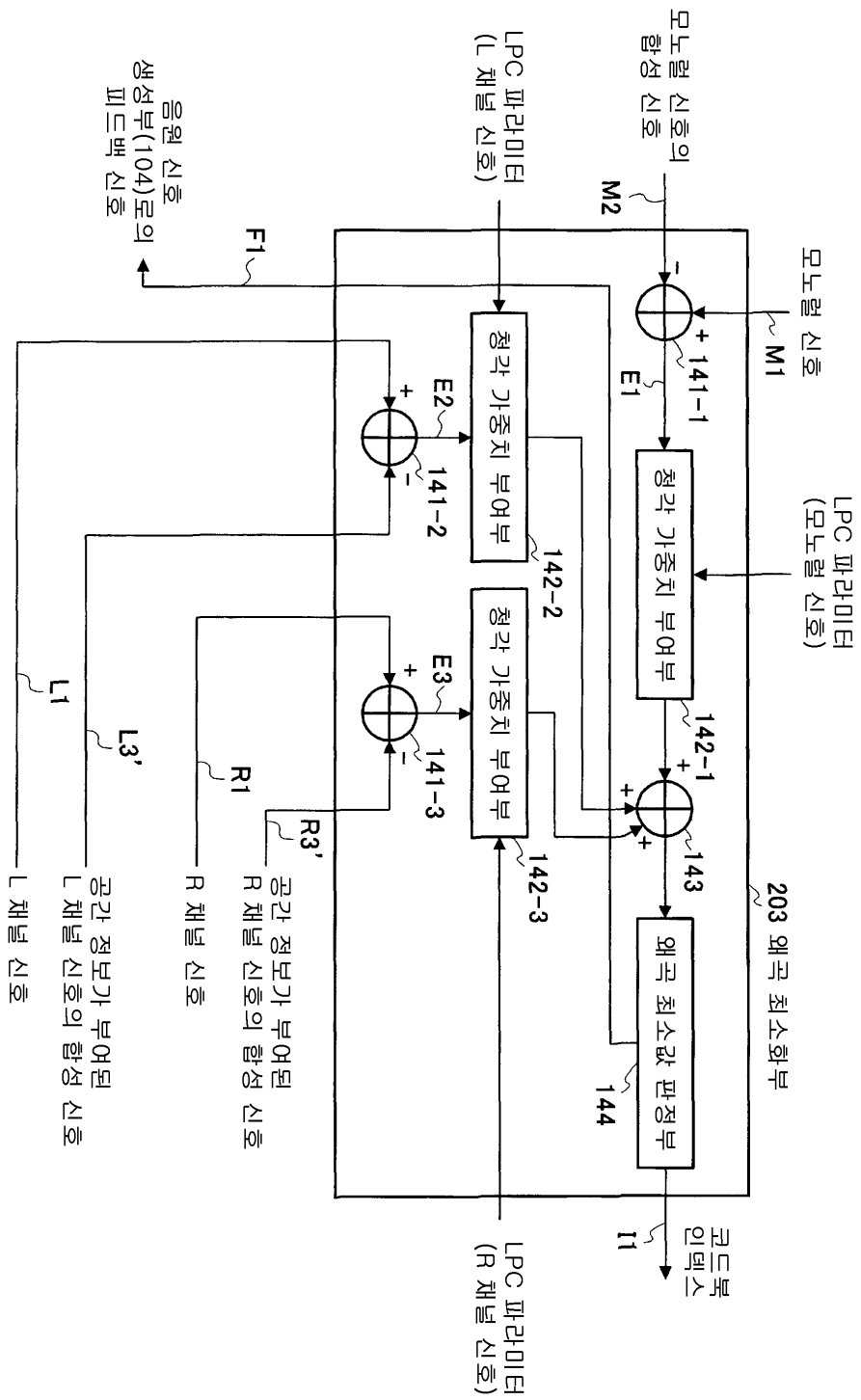
도면9



도면10



도면11



도면12

