(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.[6]
G10L 11/00

(45) 공고일자 2005년12월14일
(11) 등록번호 10-0517567
(24) 등록일자 2005년09월21일

(21) 출원번호 10-1998-0026968
(22) 출원일자 1998년07월04일

(65) 공개번호 10-1999-0013606
(43) 공개일자 1999년02월25일

(30) 우선권주장 97-183498 1997년07월09일 일본(JP)

(73) 특허권자 소니 가부시끼 가이샤
일본국 도쿄도 시나가와쿠 키타시나가와 6쵸메 7반 35고

(72) 발명자 마에다 유지
일본국 도꾜도 시나가와구 기다시나가와 6쪼메 7방 35고 소니가부시끼가이샤내

(74) 대리인 신관호

심사관 : 안준형

(54) 신호식별장치,코드북절환장치,신호식별방법및코드북절환방법

요약

본 발명은 입력신호를 용이하게 식별할 수 있는 신호식별장치에 관한 것이다. 본 발명은 입력신호(S1)가 있는 피치성분을 추출하는 피치추출수단(4Y)과 입력신호가 있는 에너지성분을 산출하는 에너지산출수단(4X)과 피치성분과 에너지성분에 대해서 소정의 연산처리를 실행하고, 입력신호가 음성신호인지 또는 음악신호인지를 식별하는 식별수단(4Z)을 제공한다. 음성신호는 일반적으로 에너지적인 특성을 갖고 그리고 음악신호와 비교해서 강한주기(즉, 피치성분)를 갖기 때문에, 이와 같이 장치가 구성됨으로써, 입력신호의 종류를 용이하게 식별할 수 있다.

대표도

도 4

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 부호화장치의 구성을 나타내는 블록도이다.

도 2는 피치강도 Cos[sfm]의 평균값과 분산값의 관계를 나타내는 피치강도 특성도이다.

도 3은 차분프레임에너지 Pd[frm]의 평균값과 분산값의 관계를 나타내는 차분프레임에너지 특성도이다.

도 4는 신호식별회로의 구성을 나타내는 블록도이다.

도 5는 신호식별회로의 신호식별방법을 나타내는 플로우차트이다.

도 6은 피치강도 r0r[frm]의 평균값과 분산값의 관계를 나타내는 피치강도 특성도이다.

* 도면의 주요부분에 대한 부호설명

1. 부호화장치 2. 부호화기

3. 코드북절환부 4. 신호식별회로

4A. 프레임에너지계산부 4D. 메모리

4E. 피치강도계산부 4F. 카운터제어부

4G. 접속스위치 4H. 평균값 및 분산값계산부

4I. 음성 및 음악식별부 4X. 에너지계산부

4Y. 피치추출부 4Z. 식별부

5. 절환스위치 6,7. 코드블록

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 신호식별장치, 코드북 또는 부호화기 절환장치, 신호식별방법 및 코드북 또는 부호화기 절환방법에 관한 것으로 특히, 입력신호를 식별하고, 부호화 또는 부호화기에 사용된 코드북을 절환한 부호화장치에 적용할 수 있다.

종래에는, 음성신호 등의 입력신호를 저비트율로 압축 부호화 하는 기술이 제안되어왔다. 저비트율로 신호부호화 하는 대표기술은 벡터양자화이다. 이 벡터양자화의 가장 중요한 특성은 종래 부호화방법은 스칼라량으로서 입력신호를 처리하는 반면, 이 벡터양자화는 벡터량으로서 입력신호를 처리한다는 점이다.

여기에서, 벡터양자화에 대해 보다 구체적으로 설명한다. 종래에는 다중대역여기부호화(MBE), 단일대역여기부호화(SBE), 하모닉부호화(harmonic), 서브대역부호화(SBC), 선형예측부호화(LPC) 또는 분산코사인변환(DCT), 변경 DCT(MDCT) 등의 부호화 방법이 제안되었고, 입력신호에서 얻은 스펙트럼진폭 및 다른 파라미터가 정보데이터로 사용되었고 스칼라량으로서 양자화되어 처리되었다.

반면에, 벡터양자화에 있어서, 입력신호에서 얻은 각종 정보데이터는, 개별적으로 스칼라양자화로서 양자화되는 것이 아니라 몇 개의 정보데이터 결합에서 그리고 벡터(즉, 벡터번호)를 나타내는 정보를 부화화하여 형성한 각각의 벡터이다.

따라서, 벡터양자화는, 스칼라양자화의 경우와 비교해서, 비트율를 현저하게 감소시킬수있고 그리고 양자화효율를 현저하게 향상시킬수 있는 효과가 있다.

벡터양자화를 실제로 실현시키기는 경우에는, 우선 벡터번호가 부가된 대표복수 벡터를 부호화장치에 준비되어 있는 메모리(이하, 대표벡터를 기억한 기억회로를 코드북으로서 칭한다)등의 기억장치에 기억시킨다. 부호화장치에서, 입력신호에서 얻은 정보데이터를 몇 개씩 결합하여 벡터를 형성하고, 그리고 이 벡터와 가장 유사한 대표벡터를 코드북에서 검색하고, 그리고 대표벡터와 가장 유사한 벡터번호를 독출하여 부호화 한다. 이것에 의해, 코드북이 미리 준비되면, 용이하게 벡터양자화를 실행할 수 있다.

게다가, 복호화장치에 있어서, 부호화장치로 준비된 코드북과 동일한 코드북을 준비하면, 송신된 부호화데이터(즉, 부호화한 벡터번호의 수)에 의거해 코드북에서 대응하는 대표벡터를 독출하고, 용이하게 복호화를 실행할 수 있다.

반면에, 부호화된 입력신호는 일반적으로 신호종류에 의거해 다른 특성을 갖는다.

벡터양자화가 실행될 때는, 코드북으로서 준비된 대표벡터를 입력신호의 특성으로도 적합하고, 또한 양자화에 의해 발생된 왜곡을 감소시키도록 요구한다. 다시말하면, 입력신호로서 적합한 대표벡터가 코드북으로서 준비되면, 입력신호에 적합하게 특성화한 부호화를 실행할 수 있다. 예를들면, 음성신호용으로 적합한 대표벡터를 코드북에 준비시키면, 음성신호에 적합하게 특성화한 부호화를 실현시킬 수 있고, 음악신호신호용로 적합한 대표벡터를 코드북에 준비시키면, 음악신호에 적합하게 특성화한 부호화를 실현시킬 수 있다.

이와관련하여, 여기에서 기술된 음성신호는, 주신호 성분이 인간의 성대에서 발생된 음에 의해 형성된 신호이다. 음악신호는, 주신호 성분이 1개이상의 악기에서 발생된 음에 의해 형성된 신호이다.

이것에 의해, 이 음성신호용으로 적합한 코드북과 이 음악신호용으로 적합한 코드북이 부호화장치에 준비되고, 그리고 사용자는, 입력신호의 특성에 적합한 고품위로 부호화를 실행하기 위해, 입력신호의 종류에 따라서 코드북을 절환한다.

종래의 부호화장치에서는, 입력신호의 특성에 적합한 부호화를 실행하기 위해 음성신호 및 음악신호용으로 적합한 코드북이 준비되었다. 그러나, 그 장치는 사용자가 입력신호를 식별하고 그리고 코드북 또는 부호화기를 절환하도록 구성된 것이다. 그래서, 여기에는 사용자가 입력신호를 식별하고 코드북 또는 부호화기를 절환해야 하는 문제가 있다. 즉, 입력신호를 자동적으로 식별하면, 사용자가 장치를 사용하는데 적합하게 개선될 것이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기를 고려하여, 본 발명의 목적은 입력신호를 용이하게 식별하는 신호식별장치와, 이 장치를 사용하는 코드북 또는 부호화기 절환장치, 신호식별방법 그리고 코드북 또는 부호화기 절환방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 상기 목적과 또다른 목적은, 입력신호가 있는 피치성분을 추출하는 피치추출수단과, 입력신호가 있는 에너지성분을 산출하는 산출수단과, 피치성분 및 에너지성분에 대해서 소정의 동작을 실행하고 그리고 동작결과에 의거해 입력신호가 음성신호인지 음악신호인지를 식별하기 위한 식별수단을 포함하는 신호식별장치 공급에 의해 실현된다.

게다가, 본 발명에 따라, 코드북 및 부호화기(codec)절환장치는, 입력신호가 있는 피치성분을 추출하는 추출수단과 입력신호가 있는 에너지성분을 산출하는 에너지 산출수단과 피치성분 및 에너지성분에 대해서 소정의 동작을 실행하고 그리고 동작결과에 의거해 입력신호가 음성신호인지 음악신호인지를 식별하기 위한 식별수단과 음성신호용으로 특성화한 제 1코드북 또는 부호화기 및 식별수단의 식별결과에 따라 음악신호용으로 특성화한 제 2코드북 또는 부호화기를 절환하는 절환수단을 포함한다.

게다가, 본 발명에 따라, 입력신호가 있는 피치성분을 추출하고, 입력신호가 있는 에너지성분을 추출하고 그리고 피치성분 및 에너지성분에 대해서 소정의 동작을 실행하고 동작결과에 의거해 입력신호가 음성신호인지 음악신호인지를 식별한다.

게다가, 본 발명에 따라, 입력신호가 있는 피치성분을 추출하고, 입력신호가 있는 에너지성분을 추출하고 그리고 피치성분 및 에너지성분에 대해서 소정의 동작을 실행하고 동작결과에 의거해 입력신호가 음성신호인지 음악신호인지를 식별하고, 음성신호용으로 특성화한 제 1코드북 또는 부호화기 및 음악신호용으로 특성화한 제 2코드북 또는 부호화기를 식별결과에 따라 절환한다.

음성신호와 음악신호를 비교하면, 일반적으로 음성신호는 에너지적인 특성을 갖고, 그리고 음악신호와 비교하여 강한주기(즉, 피치성분)를 갖는다. 예를들면, 입력신호가 있는 피치성분을 추출하고 그리고 입력신호가 있는 에너지성분을 산출하고, 그리고 피치성분 및 에너지성분에 대해 소정의 동작을 실행하면, 입력신호의 종류를 용이하게 식별할 수 있다.

게다가, 입력신호의 식별결과에 따라서 음성신호용으로 특성화한 제 1 코드북 또는 부호화기 및 음악신호용으로 특성화한 코드북 또는 부호화기를 절환하기 때문에, 사용자는, 복잡한 절환작업을 행하지 않고도 입력신호에 적합한 코드북 또는 부호화기를 사용해서 고품위의 부호화 처리를 실행할 수 있다.

본 발명의 원리 및 유용은, 도면부호 또는 차트등으로 표시된 부분 등을 수반한 도면과 함께 다음에 구체적인 기술에서 좀 더 명확히 설명한다.

발명의 구성 및 작용

본 발명의 적의의 실시예를 수반한 도면을 참조해서 설명한다.

(1) 제 1실시예의 형태

(1-1) 부호화장치의 전체 구성도

도 1에 있어서, 1은, 전체로서, 본 발명이 적용된 부호화장치를 나타내고, 대략 부호화기(2)와 코드북절환부(3)로 구성되어 있다. 코드북절환부(3)는 음성신호 또는 음악신호가 존재하는 입력신호(S1)의 종류를 식별하는 신호식별회로(4)를 갖는다. 이 경우에, 신호식별회로(4)는 입력신호에서 소정의 식별파라미터를 산출하고 그리고 이 파라미터에 소정의 연산처리를 실행하고, 그리고 연산결과에 의거해 입력신호가 음성신호인지 또는 음악신호인지를 식별한다. 그리고 신호식별회로(4)는 그 식별결과에 따라서 절환제어신호(S2)를 절환스위치(5)에 송출함으로써 절환스위치(5)의 접속상태를 절환한다. 그것에 의해, 식별결과에 따라 코드북(6) 또는 코드북(7)을 부호화기(2)에 연결한다. 다른 실시예처럼, 여러 부호화기 중에서 하나의 부호화기는 이 식별결과에 따라서 절환되는 것으로 생각할 수 있다.

게다가, 제 1 및 제 2의 코드북(6, 7)은 각각 벡터번호를 갖는 복수의 대표벡터를 기억하는 메모리이다. 이 경우에, 음성신호용으로 특성화한 대표벡터는 제 1코드북(6)에 기억된다. 음악신호용으로 특성화한 대표벡터는 제 2코드북(7)에 기억된다.

부호화기(2)는 입력신호(S1)에 대해서 벡터양자화를 실행하는 회로이다. 부호화기(2)는 입력신호(S1)에서 얻은 스펙트럼 진폭데이터 및 각종 파라미터데이터 등이 있는 소정의 번호(M샘플)를 갖는 정보데이터의 결합에서 M차 벡터를 형성한다. 그리고 부호화기(2)는, 접속된 제 1코드북(6) 또는 제 2코드북(7)에서 M차벡터(즉, M차원 공간상에서 거리가 가장 가까운 대표벡터)와 가장 유사한 대표벡터를 검색하고 그리고 검색결과에서 얻은 대표벡터를 나타내는 벡터번호를 부호화하고 그것을 출력한다.

이렇게 하여, 부호화장치(1)에서, 제 1 및 제 2 코드북은 입력신호의 종류에 따라 절환될 수 있기 때문에, 입력신호의 종류에 따라 적당한 부호화처리를 행하고, 고품위의 처리를 실행할 수 있다.

이와관련하여, 부호화장치(1)에서 출력된 부호화데이터(S3)를 예에서, 전송회선(도시하지 않았지만)에 공급하고, 그리고 전송회선에 있는 데이터상에서 소정의 전송처리를 실시한 후, 데이터를, 복호화장치가 있는 수신장치로 전송한다. 게다가, 수신장치에 공급된 복호화장치는 또한, 부호화데이터(S3)에 의거한 제 1 또는 제 2의 코드북에서 대응하는 대표벡터를 독출함으로써 부호화데이터(S3)를 복호화하도록 이 부호화장치(1)와 동일한 제 1 및 제 2코드북을 갖는다.

(1-2) 신호식별회로

(1-2-1) 신호식별의 원리

이 문단에서는, 신호식별회로(4)에 있는 신호식별방법의 원리에 대해서 설명한다. 일반적으로, 음성신호와 음악신호를 비교하면, 음성신호는 단기간에 큰 진폭으로 변화하는 특성이 있으며, 에너지적인 특성도 갖는다. 게다가, 음성신호는, 음성의 음원은 인간의 성대진동에 의해 발생된 호흡압력의 단속이기 때문에 강한 주기를 갖는다. 게다가, 일반적으로, 주기를 “피치”라 부르고, 음원이 갖는 기본주기로서 정의한다(기본 주파수의 역수치).

음성신호는 에너지적인 특성을 갖고 그리고 강한 피치성분도 갖는다. 이러한 특성에 주의하면, 음성신호가 식별되는 것을 고려할 수 있다. 따라서, 이 신호식별회로(4)는, 입력신호(S1)가 음성신호인지 또는 음악신호인지를 식별하도록 음성신호가 갖는 이들 특성을 사용한다.

신호식별을 행하는 경우, 우선, 신호식별회로(4)는 입력신호(S1)의 160샘플를 1프레임으로 정의하고, 각 프레임마다 에너지성분을 산출한다. 반면에, 신호식별회로(4)는 입력신호(S1)에서 LPC잔차신호를 발생하고 그리고 LPC잔차신호에 의거해 피치성분을 추출한다. 그리고 신호식별회로(4)는 이렇게서 얻은 에너지성분 및 피치성분에 대해서 소정의 동작을 실시하고, 이 동작결과에 의거해 입력신호(S1)가 음성신호인지 음악신호인지를 식별한다.

이 처리를 아래에 순서대로 설명한다. 그러나, 이하 설명에 있어서, 입력신호(S1)를 입력신호(S[n])로 칭하고 그리고 입력신호(S1)에서 발생된 LPC잔차신호를 LPC잔차신호(r[n])로 칭한다.

에너지성분을 산출하는 경우에, 신호식별회로(4)는 입력신호(S[n])의 160샘플를 1프레임으로 정의하고 다음 수학식에 나타낸 것 처럼 각 샘플마다 에너지성분을 과적하고 프레임을 갖는 프레임에너지(P)를 산출한다.

[수학식 1]

$$P=\sum_{n=0}^{159} S[n]^2$$

이와 관련하여, 프레임에너지(P)가 충분치를 갖지않기 때문에 무음으로 되면, 그 프레임을 평가대상에서 제외시킨다.

다음, 신호식별회로(4)는, 구해진 프레임에너지(P)에서 평균 프레임에너지(Pav)를 산출한다. 이 경우에, 신호식별회로(4)는, 평균프레임에너지(Pav)를 산출하기 위해, 현재 주목한 프레임을 포함한 과거4프레임의 프레임에너지(P)에 대해서 다음 수학식에 나타낸 동작을 실행한다.

[수학식 2]

$$Pav=\sum_{t=0}^{3} P\{t\}/4$$

다음으로, 신호식별회로(4)는 현재 주목된 프레임의 프레임에너지(P)의 변동량을 산출하기 위해 구해진 프레임에너지(Pav)를 사용한다. 구체적으로, 다음 수학식에 나타낸 것 처럼 평균프레임에너지(Pav)는 평균프레임에너지(Pav)의 차분프레임에너지(Pd[frm])를 산출하기 위해 프레임에너지(P)에서 공제된다.

[수학식 3]

$$Pd[frm]=|P-Pav|/Pav$$

신호식별회로(4)는 250프레임(거의 5초)에 대한 차분프레임에너지(Pd [frm])를 얻기위해 각 프레임에 대해 이러한 처리를 순차적으로 반복한다. 게다가, 이 실시예에 있어서, 이 차분프레임에너지(Pd[frn])를 에너지성분으로서 간주한다.

게다가, 신호식별회로(4)는 이 처리와 병행하여 피치성분을 추출한다. 이 경우에, 신호식별회로(4)는 우선 입력신호(S[n])에 대해서 역필터링처리를 실시함으로써 LPC잔차신호(r[n])를 발생한다. 구체적으로, 입력신호(S[n])는 LPC계수를 산출하기 위해 분석된 선형예측(LPC)이다. 이 LPC계수는 입력신호를 예측합성하기 위해 사용된다. 이 예측합성된 입력신호와 실제 입력신호(S[n])의 차를 구함으로써, LPC잔차신호(r[n])가 발생된다.

신호식별회로(4)는 이와 같이 구해진 LPC잔차신호(r[n])에 의거해 피치성분을 추출한다. 피치성분을 구하기 위해서, 상기 각 프레임에 대해서 피치성분을 추출하는 것이 아니라, 1프레임을 4개의 서브프레임(40샘플)에서 분리함으로써 각 서브프레임을 추출한다. 그러나, 이 경우에도, 프레임에너지가 존재하지 않기 때문에 무음으로 추측되면, 그 프레임을 평가대상에서 제외한다.

피치성분을 추출하는 경우에, 피치 L= 20일 때, 다음 수학식에 나타낸 것 처럼

[수학식 4]

$$Rj = \sum_{n=0}^{39} r[n]r\left[n - \left[\frac{n+L}{L}\right] \cdot L\right]$$

단,[X]는 X를 넘지 않는 최대 정수이다.

[수학식 5]

$$Sj = \sum_{n=0}^{39} \left\{r\left[n - \left[\frac{n+L}{L}\right] \cdot L\right]\right\}^2$$

단,[X]는 X를 넘지 않는 최대 정수이다.

[수학식 6]

$$WL = Rj^2 / Sj$$

LPC잔차신호(r[n])에서 상호상관(Rj) 및 자기상관(Sj)을 산출하고, 그후, 피치데이터(WL)를 상호상관(Rj) 및 자기상관(Sj)을 사용해서 산출한다.

피치(L)값을 L= 21～148 범위 내에서 순차적으로 합산하면서, 동시에 수학식 4～6의 계산을 처리함으로써 피치 L= 21～148의 피치데이터를 순서대로 산출할 수 있다.

게다가, 이 계산과정에서, Rj>0의 값을 상호관계(Rj)로서 선택한다.

다음으로, 이와 같이 구해진 피치 L=20～148의 피치데이터(WL)중에서 최대의 피치데이터(W)를 추출한다. 최대 피치데이터(W)에 대해서 피치강도(Cos[sfrm])를 다음 수학식에서 산출한다.

[수학식 7]

$$Cos[sfrm] = W/Tj$$

게다가, 수학식 7에 있는 변수(Tj)는 자기상관이고, 다음 수학식에 의해 산출된다.

[수학식 8]

$$Tj = \sum_{n=0}^{39} r[n]^2$$

이러한 계산처리를, 1000서브프레임(250프레임에 대응하는)에서 피치강도(Cos[sfrm])를 얻기위해 각 서브프레임 마다 순서대로 반복한다. 게다가, 이 실시예에서는, 이 피치강도(Cos[sfrm])를 피치성분을 나타내는 피치파라미터로 칭한다.

다음으로, 신호식별회로(4)는 이 구해진 차분프레임에너지(Pd[frm])와 피치강도(Cos [sfrm])에 대해서 소정의 연산처리를 실행하고 입력신호(S[n])가 음성신호인지 또는 음악신호인지를 식별한다. 구체적으로, 신호식별회로(4)는 각각의 데이터를 사용하고 다음 수학식에 나타낸 연산처리를 실행함으로써 차분프레임에너지(Pd[frm])의 평균값(Pd(av)) 및 분산값(Pd(va))을 산출하는 동시에, 피치강도(Cos[sfrm])의 평균값(Cos(av)) 및 분산값(Cos(va))을 산출한다.

[수학식 9]

$$Pd(av) = \sum_{frm=0}^{249} Pd[frm]/250$$

[수학식 10]

$$Pd(va) = \sqrt{\sum_{frm=0}^{249} \{Pd[frm] - Pd(av)\}^2 / 250}$$

[수학식 11]

$$Cos(av) = \sum_{sfrm=0}^{999} Cos[sfrm] / 1000$$

[수학식 12]

$$Cos(va) = \sum_{sfrm=0}^{999} \{Cos[sfrm] - Cos(av)\}^2 / 1000]$$

그러나 수학식 10에서 분명해진 것 처럼, 차분프레임에너지(Pd[frm])의 분산값은 실제로는 분산값의 평방근인 표준편차이다.

다음으로, 신호식별회로(4)는 이와 같이 구해진 피치강도(Cos[sfrm])의 평균값(Cos(av)) 및 분산값(Cos(va))이 다음 수학식에 나타낸 부등식을 만족하는지를 판정한다.

[수학식 13]

$$Cos(va) \geq 0.175 Cos(av) - 0.0225$$

[수학식 14]

$$0.0125\ Cos(av) - 0.0175 < Cos(va) < 0.175 Cos(av) - 0.0225$$

[수학식 15]

$$Cos(va) \leq 0.125 Cos(av) - 0.0175$$

결과적으로, 수학식 13을 만족하면, 입력신호(S[n])는 음성신호로 판정하고, 그리고 수학식 15를 만족하면, 음악신호로 판정한다. 반면에, 수학식 14를 만족하면, 입력신호(S[n])가 그레이죤(gray zone)에 존재하기 때문에 여기에서는 판정하지 않고, 그리고 신호종류를 다음에 기술된 평가에 의해 판정한다.

그 값이 수학식 14를 만족하고 입력신호가(S[n])가 그레이죤(gray zone)에 존재할 때는, 신호식별회로(4)는 차분프레임에너지(Pd[frm])의 평균값(Pd(av)) 및 분산값(Pd(va))이 다음 수학식의 부등식중 어느 하나를 만족하는 지를 판정한다.

[수학식 16]

$$Pd(va) \geq -0.5\ Pd(av) + 0.8$$

[수학식 17]

$$Pd(va) < -0.5\ Pd(av) + 0.8$$

결과적으로, 수학식 16을 만족하면, 입력신호(S[n])는 음성신호로 판정하고, 그리고 수학식 17을 만족하면, 음악신호로 판정한다. 이와 같은 방법으로, 신호식별회로(4)는, 산출한 피치강도(Cos[sfrm])의 평균값(Cos(av)) 및 분산값(Cos(va)이 부등식의 어느 하나를 만족하는 판정에 의해 입력신호(S[n])의 종류를 판정한다. 판정결과에 따라서, 입력신호(S[n])

가 그레이죤(gray zone)에 존재하기 때문에 식별이 불가능한 경우에는, 차분프레임에너지(Pd[frm])의 평균값(Pd(av)) 및 분산값(Pd(va))이 부등식의 어느 하나를 만족하는 판정에 의해, 입력신호(S[n})]의 종류를 식별한다. 이러한 2단계 식별은 신호식별회로(4)에 있는 입력신호(S[n])의 종류를 확실히 식별할 수 있도록 한다.

여기에서, 도 2는, 입력신호(S[n])로서 각종 입력신호 및 음악신호를 입력한 때에 피치강도(Cos [sfrm])의 평균값(Cos(av)) 및 분산값(Cos(va))의 관계를 나타낸다. 도 2에서 분명히 한 것처럼, 음성신호는 음악신호의 크기보다 큰 피치강도의 분산값(Cos(va))을 갖는 경향이 있다. 피치강도의 분산값(Cos(va))에 의거한 판단은 입력신호가 음성신호인지 또는 음악신호인지를 식별 가능하도록 한다.

이와 관련하여, 도 2에 나타낸 실선 위의 영역은 상기 수학식 13의 판정부등식을 나타낸다. 점선 아래의 영역은 수학식 15의 판정부등식을 나타낸다. 그래서, 도 2에서 명백해진 것 처럼, 수학식 13이 만족하면, 입력신호(S[n])를 음성신호로 판정할 수 있고, 그리고 수학식 15이 만족하면, 입력신호(S[n])를 음악신호로 판정할 수 있다.

다음으로, 도 3은, 입력신호(S[n])로서 각종 음성신호 및 음악신호를 입력할 때에 차분프레임에너지(Pd[frm])의 평균값(Pd(av)) 및 분산값(Pd(va))의 관계를 나타낸다.

도 3에서 명백해진 것 처럼, 음성신호는 음악신호의 크기보다 큰 차분프레임에너지의 분산값(Pd(va))을 갖는 경향이 있다. 차분프레임에너지의 분산값(Pd(va))에 의거한 판단은 입력신호가 음성신호인지 또는 음악신호인지를 식별 가능하도록 한다.

이와 관련하여, 도 3에 나타낸 실선 위의 영역은 상기 수학식 16의 판정부등식을 나타낸다. 실선 아래의 영역은 수학식 17의 판정부등식을 나타낸다. 그래서, 수학식 16이 만족하면, 입력신호(S[n])를 음성신호로서 판정할 수 있고, 그리고 수학식 17이 만족하면, 입력신호(S[n])를 음악신호로서 판정할 수 있다. 게다가, 엄밀하게 말하면, 도 3의 점(A) 및 점(B)에 나타낸 것 처럼, 음악신호가 수학식 16의 부등식을 만족할 수 있기 때문에, 이 차분프레임에너지만의 판정만으로도 오류판정을 할 수 있다. 그러나, 신호식별회로(4)는 피치강도에 의해서, 게다가 차분프레임에너지에 의해서 판정처리를 실행할 수 있다. 2단계 판정은 점(A) 또는 점(B)가 음성신호인 판정을 방지할 수 있도록 한다.

(1-2-2) 신호식별회로의 구성

이 문단에서는 신호식별회로(4)의 정확한 구성을 설명한다. 신호식별회로(4)는 상기 식별원리에 의거해 입력신호(S[n])의 종류를 설명한다. 도 4에 나타낸 것 처럼, 신호식별회로(4)는 대략 3개의 부분으로 구성된다. 즉, 입력신호(S1(=S[n]))가 있는 에너지성분을 산출하는 에너지산출부(4X)와 입력신호(S1)가 있는 피치성분을 추출하는 피치추출부(4Y)와 그리고 에너지성분과 피치성분에 대해 소정의 연산처리를 실행하고 그리고 동작결과에 의거해 입력신호(S1)가 음성신호인지 또는 음악신호인지를 식별하는 식별부(4Z)로 구성되어 있다.

신호식별회로(4)에 있어서, 입력신호(S1(=S[n]))는 우선 에너지산출부(4X)의 프레임에너지계산부(4A)와 피치추출부(4Y)의 LPC역필터링부(4B)에 입력된다. 프레임에너지계산부(4A)는 입력신호의 160샘플를 1개의 프레임으로 정의하는 상기 수학식 1의 연산을 순서대로 실행함으로써 입력신호(S1)에서 프레임에너지(P)를 산출하고, 그리고 이것을 후단부의 평균값 및 차분값계산부(4C)에 출력한다.

평균값 및 차분값계산부(4C)는 내부에 적어도 4개의 프레임을 위한 프레임에너지(P)를 기억하는 버퍼를 갖고, 그리고 프레임에너지계산부(4A)에서 공급된 프레임에너지(P)를 순서대로 그 버퍼에 기억한다. 평균값 및 차분값계산부(4C)는 평균프레임에너지(Pav)를 산출하기 위해 새롭게 입력된 프레임에너지(P)를 포함하는 과거4프레임에 대한 프레임에너지를 사용해서 수학식 2의 연산처리를 실행한다. 동시에, 평균값 및 차분값계산부(4C)는 차분프레임에너지(Pd[frm])를 산출하기 위해서 새롭게 입력된 프레임에너지(P)에서 평균프레임에너지(Pav)를 공제함으로써 수학식 3의 연산처리를 실행한다. 평균값 및 차분값계산부(4C)는 각 프레임의 차분프레임에너지(Pd[frm])를 구하기 위해 입력된 프레임에너지상에서 연산처리를 순서대로 실행하고 그리고 이것을 후단의 식별부(4Z)의 일부분인 메모리(4D)에 출력한다. 이와 관련하여, 입력프레임에너지(P)가 영(ZERO)인 때에, 평균값 및 차분값계산부(4C)는 이와같은 차분프레임에너지 산출처리를 실행하지 않고, 그 프레임이 평가대상외로 평가되는 것으로 간주한다.

반면에, 피치계산부(4Y)의 역필터링부(4B)는 입력신호(S1)에 대한 상기 역필터링처리를 실행함으로써, 입력신호(S1)에서 LPC잔차신호를 발생하고 그리고 이것을 후단의 피치강도계산부(4E)에 출력한다.

피치강도계산부(4E)는 1개의 프레임을 4개의 서브프레임으로 분할하고 그리고 각 서브프레임에 대한 피치강도를 추출한다. 구체적으로, 피치강도계산부(4E)는 서브프레임 중에서 피치데이터(WL)를 검색하기 위해 상기 수학식 4～6의 연산처리를 실행하고, 그리고 피치데이터(WL) 중에서 가장 큰 피치데이터(W)를 추출한다.

피치강도(Cos[sfrm])를 산출하기 위해, 상기 수학식 7～8의 연산처리를 실행한다.

피치강도계산부(4E)는 이 처리를 각 서브벡터마다 실행함으로써 각 서브프레에서 피치강도(Cos[sfrm])를 추출하고, 그리고 순서대로 이것을 후단의 식별부(4Z)의 부분인 메모리(4D)에 출력한다.

식별부(4Z)의 메모리(4D)는 차분프레임에너지(Pd[frm]) 및 피치강도(Cos[sfrm])를 기억하기 위한 기억회로며, 평균값 및 차분값계산부(4C)에서 순서대로 공급된 차분프레임에너지(Pd[frm]) 그리고 피치강도계산부(4E)에서 순서대로 공급된 피치강도(Cos[sfrm])를 내부 메모리영역에 기억한다.

카운터제어부(4F)는 프레임번호(frm) 및 서브프레임(sfrm)를 카운터함으로써 메모리(4D)에 입력된 차분프레임에너지(Pd[frm]) 및 피치강도(E)의 수를 카운터하기 위한 카운터이다. 250프레임에 대한 차분프레임에너지(Pd [frm])와 1000서브프레임에 대한 피치강도(Cos[sfrm])는 메모리(4D)에 기억되고, 카운터제어부(4F)는 접속스위치(4G)를 온 상태로 절환한다.

카운터제어부(4F)의 동작에 의해 접속스위치(4G)가 온 상태로 절환되면, 평균값 및 분산값계산부(4H)는 메모리(4D)에서 차분프레임에너지(Pd[frm]) 및 피치강도(E)를 각각 독출하고, 그리고 후단의 음성/음악식별부(4I)에 출력된 피치강도(Cos[sfrm])의 평균값(Cos(av))과 분산값(Cos(va)) 그리고 차분프레임에너지(Pd[frm])의 평균값(Pd(av))과 분산값(Pd(va))을 산출하기 위해 수학식 9～12의 연산처리를 실행한다.

음성/음악식별부(4I)는, 피치강도(Cos[sfrm])의 평균값(Cos(av))과 분산값(Cos(va))이 수학식 13～15의 부등식 중 어느 하나를 만족하는지를 판단함으로써, 입력신호(S1)가 음성신호인지 또는 음악신호인지를 판정한다. 이 경우에, 평균값(Cos(av))과 분산값(Cos(va))이 수학식 14를 만족하여 신호식별을 할 수 없으면, 음성/음악식별부(4I)는 차분프레임에너지(Pd[frm])의 평균값(Pd(av)) 및 분산값(Pd(va))이 수학식 16 및 수학식 17의 어느 하느를 만족하는지를 판정함으로써 입력신호(S1)가 음성신호인지 음악신호인지를 판정한다. 음성/음악식별부(4I)는 판정결과에 따라 절환제어스위치(S2)를 절환스위치(5)에 출력함으로써 판정결과에 따라 코드북(6 또는 7)을 부호화기(2)에 접속한다.

(1-3) 동작 및 효과

상기 구성에 있어서, 이 부호화장치(1)의 경우에, 입력신호(S1)를 신호식별회로(4)에 입력하고 거기에서 입력신호(S1)의 종류를 식별하고, 그리고 입력신호(S1)의 특성에 적합한 코드북(6 또는 7)을 부호화기(2)에 접속한다. 그것에 의해, 이 부호화장치(1)는, 종래의 장치처럼 사용자에 의해 입력신호(S1)를 식별할 필요가 없고, 자동적으로 입력신호(S1)의 종류를 식별하여 입력신호(S1)에 적합한 코드북(6 또는 7)을 부호화기(2)에 접속한다. 사용자의 수고없이 고품위의 부호화처리를 실행할 수 있다.

여기에서, 신호식별회로(4)에 있어서 식별신호의 방법을 도 5의 플로우차트를 참조해서 설명한다. 신호식별회로(4)에 있어서, 스템(SP1)에서 입력하고, 프레임번호(frm) 및 서브프레임번호(sfrm)를 영으로 설정하고, 그리고 프레임에너지(P)를 기억하는 버퍼의 내용 또한 영으로 설정하고, 그리고 이때 다음 스텝(SP2)으로 진행한다.

스텝(SP2)에서, 신호식별회로(4)는 입력신호(S1(= S[n])에 대해서 LPC역필터링처리를 실행하고 LPC잔차신호(r[n])를 발생한다. 다음 스텝(SP3)에서, 신호식별회로(4)는 입력신호(S[n])에 대해서 수학식 1의 연산처리를 실행하고 프레임에너지(P)를 산출한다.

다음 스텝(SP4)에서, 신호식별회로(4)는 스텝(SP3)에 있어서 계산한 프레임에너지(P)를 프레임에너지P{0}로서 버퍼에 기억하고, 그리고 전에 기억된 프레임에너지{P1}, {P2}, {P3}를 {P0}, {P1}, {P2}로서 기억한다. 스텝(SP5)에서, 신호식별회로(4)는 프레임에너지(P{0})로서 기억된 프레임에너지(P)의 값이 소정의 임계전압값(Pth)보다 큰지 아닌지 판단한다. 그 값이 임계전압값(Pth)보다 크다고 판단되면, 다음 스텝(SP6)으로 이동되고, 그 값이 임계전압값(Pth)보다 작다고 판단되면, 그 값을 평가대상외로 간주하여 스텝(SP2)으로 되돌린다.

스텝(SP6)에서, 신호식별회로(4)는 과거4프레임에 대한 프레임에너지(P{0} ~P{3})를 사용해서 수학식 2의 연산처리를 실행함으로써 평균프레임에너지(Pav)를 산출하고, 산출된 평균프레임에너지(Pav)를 사용해서 수학식 3의 연산처리를 실행함으로써 프레임에너지(P{0})로서 기억된 프레임에너지(P)의 차분프레임에너지(Pd [frm])를 산출한다. 그리고 신호식별회로(4)는 산출된 차분프레임에너지(Pd [frm])를 메모리(4D)에 기억한다.

스텝(SP7)에서, 신호식별회로(4)는 차분프레임에너지(Pd[frm])를 산출한 LPC잔차신호(r[n])에서 서브프레임마다 피치강도(Cos[sfrm])를 구한다. 이 경우에, 서브프레임은 1프레임을 4로 분할한 것이기 때문에, 이 스텝(SP7)에 있어서, 피치강도(Cos[sfrm])를 4개의 서브프레임에서 산출한다. 그리고 신호식별회로(4)는 산출된 그 피치강도(Cos[sfrm])를 차분프레임에너지(Pd[frm])와 동일하게 메모리(4D)에 기억한다. 게다가, 신호식별회로(4)는, 서브프레임에서 피치강도(Cos[sfrm])를 산출할 때 마다 서브프레임번호(sfrm)를 증대한다.

스텝(SP8)에서, 신호식별회로(4)는 프레임번호(frm)의 값을 증대하고, 그리고 스텝(SP9)에서, 그 값이 "250"보다 작은지 큰지를 판단한다. 그 결과로, 긍정적인 결과가 얻어지면, 그 처리를 스텝(SP2)로 되돌려 동일한 처리를 반복한다. 만약 부정적인 결과가 얻어지면, 다음 스텝(SP10)으로 진행된다.

스텝(SP10)에서, 신호식별회로(4)는 수학식 9 및 10의 연산처리를 실행함으로써 250프레임에서 구한 차분프레임에너지(Pd[frm])에서 평균값(Pd(av)과 분산값(Pd(va)를 산출하고, 그리고 수학식 11 및 12의 연산처리를 실행함으로써 1000서브프레임에서 구한 피치강도(Cos[sfrm])에서 평균값(Cos(av)) 및 분산값(Cos(va))를 산출한다.

다음 스텝(SP11)에서, 신호식별회로(4)는 피치강도(Cos[sfrm])의 평균값(Cos(av)) 및 분산값(Cos(va))이 수학식 13의 부등식을 만족하는지 만족하지 않는지를 판정한다. 만약 수학식 13을 만족하면, 스텝(SP12)으로 진행되어 입력신호(S1)가 음성신호로서 판정되고, 그리고 만약 수학식 13이 만족하지 않으면, 다음 스텝(SP13)으로 진행된다.

다음 스텝(SP13)에서, 신호식별회로(4)는 피치강도(Cos[sfrm])에서 평균값(Cos(av)) 및 분산값(Cos(va))이 수학식 15의 부등식을 만족하는지 만족하지 않는지를 판정한다. 만약 수학식 15를 만족하면, 스텝(SP14)으로 진행되어 입력신호(S1)가 음성신호로서 판정되고, 그리고 만약 수학식 15를 만족하지 않으면, 다음 스텝(SP15)으로 진행된다.

다음 스텝(SP15)에서, 신호식별회로(4)가 차분프레임에너지(Pd [frm])의 평균값(Pd(av))과 분산값(Pd(va))이 수학식 16의 부등식을 만족하는지 만족하지 않는지를 판정한다. 만약 그 수학식 16이 만족되면, 스텝(SP16)으로 진행되어 입력신호(S1)가 음성신호로서 판정되고, 그리고 수학식 16이 만족되지 않으면, 스텝(SP17)으로 진행되어 그 입력신호(S1)가 음악신호로서 판정된다.

이와 같이하여, 신호식별회로(4)는 입력신호(S1(=S[n])의 각 프레임에서 차분프레임에너지(Pd[frm])를 산출하고, 그리고 입력신호(S1)를 처리함으로써 발생된 LPC잔차신호(r[n])의 각 서브프레임에서 피치강도(Cos[sfrm])를 산출한다. 그리고 신호식별회로(4)는 소정의 프레임에 대해서 차분프레임에너지(Pd[frm]) 및 피치강도(Cos[sfrm])를 기억하고, 이것에 의거해, 차분프레임에너지(Pd[frm]) 및 피치강도(Cos[sfrm])의 평균값((Pd(av), (Cos(av)) 및 분산값(Pd(va), Cos(va))을 산출한다. 신호식별회로(4)는 피치강도(Cos[sfrm])의 평균값(Cos(av)) 및 분산값(Cos(va))에 의거해 입력신호(S1)가 음성신호인지 또는 음악신호인지를 식별한다.

만약 이 판단이 판정하기에 충분하지 않으면, 신호식별회로(4)는 차분프레임에너지(Pd[frm])의 평균값(Pd(av)과 분산값(Pd(va)에 의거해 입력신호(S1)가 음성신호인지 또는 음악신호인지를 식별한다.

따라서, 피치강도(Cos[sfrm])에 따른 식별과 차분프레임에너지(Pd[frm])에 따른 식별을 조합하여 2단계의 식별처리를 실행함으로써 이 신호식별회로(4)는 입력신호(S1)의 종류를 확실하게 식별할 수 있다. 신호식별회로(4)에 의해 식별된 결과에 따라서, 코드북(6 또는7)을 절환함으로써, 이 부호화장치(1)는 입력신호(S1)에 따르는 최적의 코드북(6 또는 7)을 사용해서 부호화처리를 행할 수 있다. 사용자에게 복잡한 절환작업을 요구하지 않고 고품위의 부호화처리를 행할 수 있다.

상기 구성에 의하면, 차분프레임에너지(Pd[frm]) 및 피치강도(Cos[sfrm])를 입력신호(S1(=S[n])에서 산출하고, 식별파라미터를 소정의 프레임에 대해서 기억하고 차분프레임에너지(Pd[frm]) 및 피치강도(Cos[sfrm])의 평균값((Pd(av), (Cos(av)) 및 분산값((Pd(va), Cos(va))을 산출하고, 그리고 평균값((Pd(av), (Cos(av)) 및 분산값(Pd(va), Cos(va))에 의거해 입력신호(S1)의 종류를 식별한다. 그것에 의해, 입력신호의 종류를 확실하게 그리고 용이하게 식별할 수 있다. 따라서, 이 식별결과에 따라 코드북(6 또는 7)을 절환함으로써 사용자의 복잡한 절환작업 없이, 입력신호(S1)에 따르는 최적의 코드북(6 또는 7)을 사용해서 고품위의 부호화처리를 실행할 수 있다.

상기 제 1실시예에서는, 상호상관(Rj) 및 자기상관(Sj)을 사용해서 피치데이터(WL)를 산출하고, 그리고 피치데이터(WL) 중 가장 큰 피치데이터(W)를 자기상관(Tj)으로 분할하여 피치파라미터로 사용된 피치강도(Cos[sfrm])를 구한다. 그러나, 제 2실시예에 있어서는 이하 설명하는 방법에 의해 피치파라미터를 구한다.

이 실시예에 따르는 신호식별회로에서는, 250샘플에 대한 LPC잔차신호(r[n])를 창거리 함수(즉, Humming window)로 승산함으로써 새로운 LPC잔차신호(rh[n])를 발생한다. 그리고, 이와 같이 구한 LPC잔차신호(rh[n])에 대해서, 피치(L=20)일 때, 다음 수학식에 나타낸 연산처리를 실행함으로써 상호상관(Pr1)을 구한다.

[수학식 18]

$$Pr1 = \sum_{n=0}^{255-L} rh[n]rh[n+L]$$

다음으로, 이 피치값(L)을 L(=21～148)범위 내에서 순차적으로 합산하는 동시에 수학식 18의 연산처리를 실행함으로써 피치 L(=21～148)에 대한 상호상관(Pr1)을 구한다. 이와 같이 구한 피치 L(=20～148)의 상호상관(Pr1)에서 가장 큰 상호상관(Pr)을 추출하고, 이 최대 상호상관(Pr)에 대해서 다음의 연산처리를 실행함으로써, 피치강도(r0r[frm])를 산출하고 이것을 피치파라미터로 사용한다. 게다가, 수학식 19에 있는 변수(Pr0)는 자기상관이고, 그리고 다음 수학식으로 구해진다.

[수학식 19]

$$r0r[frm] = Pr/Pr0$$

게다가, 수학식 19에 있는 변수(Pr0)는 자기상관이고, 그리고 다음 수학식으로 구해진다.

[수학식 20]

$$Pr0 = \sum_{n=0}^{255} rh[n]^2$$

이러한 연산처리를 LPC잔차신호(r[h])에 대해서 순서대로 실행함으로써, 이 실시예에 따르는 신호식별회로에 있어서 피치강도(r0r[frm])를 순서대로 산출한다. 예에서, 피치강도(r0r[frm])가 250샘플에 대해서 기억할 때, 신호식별회로는 다음 수학식의 연산처리를 실행함으로써 피치강도(r0r[frm])의 평균값(r0r(av)) 및 분산값(r0r(va))을 산출한다.

[수학식 21]

$$r0r(av) = \sum_{frm=0}^{249} r0r[frm]/250$$

[수학식 22]

$$r0r(av) = \sqrt{\sum_{frm=0}^{249} \{r0r[frm] - r0r(av)\}^2/250}$$

그러나, 이 수학식 22에서 분명히 한 것 처럼, 엄밀히 말하면, 분산값은 분산값의 평방근인 표준편차이다.

다음으로, 신호식별회로는, 이와 같이 얻은 피치강도(r0r[frm]))의 평균값(r0r(av)) 및 분산값(r0r(va))이 다음 부등식 중 어느 하나를 만족하는가를 평가한다.

[수학식 23]

$$r0r(va) \geq 0.153\, r0r(av) + 0.113$$

[수학식 24]

$$0.07\ r0r(av) + 0.137 < r0r(va) < 0.153\ r0r(av) + 0.113$$

[수학식 25]

$$r0r(va) \leq 0.07\ r0r(av) + 0.137$$

결과적으로, 수학식 23을 만족하면, 입력신호(S[n])는 음성신호로서 간주하고, 그리고 수학식 25를 만족하면 입력신호(S[n])는 음악신호로서 간주한다. 반면에, 수학식 24를 만족하면, 입력신호(S[n])는, 이것이 그레이존에 존재하는 것이기 때문에 여기서 판단하지 않고, 제 1실시예와 동일하게, 차분프레임에너지(Pd[frm])의 평균값(Pd(av) 및 분산값(Pd(va))을 사용한 판단처리에 의해 입력신호(S[n])의 종류를 식별한다.

이와 같이하여, 이 실시예에 따른 신호식별장치에 있어서, 시간 창거리 함수에 의해 LPC잔차신호(r[n])를 승산함으로써 새로운 LPC잔차신호(rh[n])를 발생하고, 이 LPC잔차신호(rh[n])에서 피치(L)에 관계하는 상호상관(Pr1)을 산출한다. 이 상호상관(Pr1) 중 가장 큰 상호상관(Pr)을 자기상관(Pr0)으로 분할함으로써 피치강도(r0r[frm])를 구한다. 피치강도(r0r[frm])의 평균값(r0r(av)) 및 분산값(r0r(va))을 분석하여 입력신호(S[n])가 음성신호인지 또는 음악신호인지를 식별한다.

여기에서, 도 6은, 실제 입력신호로(S[n])서 각종 음성신호 및 음악신호를 입력할 때 피치강도(r0r[frm])의 평균값(r0r(av))과 분산값(r0r(va)) 사이의 관계를 나타낸다. 도 6에서 분명히 한 것 처럼, 음성신호는 음악신호의 분산값보다 큰 피치강도(r0r[frm])의 분산값(r0r(va))을 갖는 경향이 있다. 피치강도(r0r[frm])의 분산값(r0r(va)에 의거한 판단은 입력신호가 음성신호인지 또는 음악신호인지를 식별하도록 한다.

이와 관련하여, 도 6에 나타낸 것 처럼, 실선 위의 영역은 상기 수학식 23의 판정부등식을 나타낸다. 실선 아래의 영역은 수학식 25의 판정부등식을 나타낸다. 그래서, 도 6에서 명백히 한 것처럼, 수학식 23을 만족하면, 입력신호(S[n])를 음성신호로서 판정하고, 그리고 수학식 25를 만족하면, 입력신호(S[n])를 음악신호로서 판정한다.

상기 구성에 의하면, LPC잔차신호(r[n])를 시간 창거리 함수로 승산함으로써 새로운 잔차신호(rh[n])를 발생하고, 그리고 이 LPC잔차신호(rh[n])에서 피치(L)에 관계하는 상호상관(Pr1)을 산출한다. 이 상호상관(Pr1) 중 가장 큰 상호상관(Pr)을 자기상관(Pr0)으로 분할함으로써 피치강도(r0r[frm])를 구한다. 피치강도(r0r [frm])의 평균값(r0r(av)) 및 분산값(r0r(va))을 분석하여 입력신호(S[n])가 음성신호인지 또는 음악신호인지를 식별한다. 그것에 의해 입력신호(S[n])의 종류를 좀 더 정확히 식별할 수 있다.

상기 실시예에 있어서는, 1프레임을 160샘플로서 정의하여 프레임에너지(P)를 산출한 경우에 대해서 기술하였다. 그러나, 본 발명은 여기에 제한은 없고, 1프레임을 다른 샘플수로서 정의하여 프레임에너지(P)를 산출할 수도 있다. 즉, 프레임에너지를, 소정의 샘플수를 갖는 프레임에서 에너지성분으로서 산출함으로써, 상기와 같은 동일한 효과를 얻을 수 있다.

게다가, 상기 실시예에 있어서는, 4프레임에 대해서 프레임에너지(P)의 평균값에서 평균프레임에너지(Pav)를 산출한 경우에 대해서 기술하였다. 그러나, 본 발명은 여기에 제한이 없고, 평균프레임에너지를 구하기 위해 프레임수를 다른 프레임수로 바꿀 수 있다. 즉, 소정의 프레임에너지를 사용하여 에너지성분의 단기간 평균값을 구함으로써, 상기와 같은 동일한 효과를 얻을 수 있다.

게다가, 상기 실시예에 있어서는, 프레임에너지(P)와 평균프레임에너지(Pav)를 사용하여 수학식 3의 연산을 실행함으로써 차분프레임에너지(Pd[frm])를 구하는 경우에 있어서 기술하였다. 그러나, 본 발명은 여기에 제한이없고, 프레임에너지에서 평균프레임에너지를 간단하게 공제함으로써 차분프레임에너지를 구할 수 있다. 즉, 에너지성분의 단기간 평균값을 구하고 그리고 이것을 에너지성분에서 공제함으로써 단기간 평균값에서 변동된 량을 산출함으로써, 상기와 같은 동일한 효과를 얻을 수 있다.

게다가, 상기 실시예에 있어서는, 250프레임에 대한 차분프레임에너지(Pd[frm])를 사용해서 평균값(Pd(av)) 및 분산값(Pd(va))를 구하는 경우에 대해서 기술한 것이다. 그러나, 본 발명은 여기에 제한이 없고 차분프레임에너지의 평균값과 분산값을 구하기 위해 다른 프레임수를 프레임수로 사용할 수 있다. 즉, 차분프레임에너지의 소정의 수를 사용해서 평균값 및 분산값을 구함으로써, 상기와 같은 동일한 효과를 얻을 수 있다.

게다가, 1,000서브프레임에 대한 피치강도(Cos[sfrm])를 사용해서 평균값(Cos(av)) 및 분산값(Cos(va))을 구하는 경우에 대해서 기술하였다. 그러나, 본 발명은 여기에 제한이 없고, 피치강도의 평균값과 분산값을 구하기 위해 다른 서브프레임수를 서브프레임수로 사용할 수 있다. 즉, 피치강도(Cos[sfrm])의 소정의 수를 사용해서 평균값 및 분산값을 구함으로써, 상기와 같은 동일한 효과를 얻을 수 있다.

게다가, 제 2실시예에 있어서는, 250프레임에 대한 피치강도(r0r[frm])를 사용해서 평균값(r0r(av)) 및 분산값(r0r(va))를 구하는 경우에 대해서 기술하였다. 그러나, 본 발명은 여기에 제한이 없고, 피치강도의 평균값과 분산값을 구하기 위해 다른 서브프레임수를 서브프레임수로 사용할 수 있다. 즉, 피치강도[frm]의 소정의 수를 사용해서 평균값 및 분산값을 구함으로써, 상기와 같은 동일한 효과를 얻을 수 있다.

게다가, 상기 실시예에 있어서는, 차분프레임에너지(Pd[frm])의 분산값(Pd(va))으로서 표준편차를 구하는 경우에 대해서 기술하였다. 그러나, 본 발명은 여기에 제한이 없고, 분산값 그 자체를 구함으로써 상기와 같은 동일한 효과를 얻을 수 있다.

게다가, 상기 제 2실시예에 있어서는, 피치강도(r0r[frm])의 분산값(r0r(va))으로서 표준편차를 구하는 경우에 대해서 기술하였다. 그러나, 본 발명은 여기에 제한이 없고, 분산값 그 자체를 구함으로써 상기와 같은 동일한 효과를 얻을 수 있다.

게다가, 상기 실시예에 있어서는, 절환제어신호(S2)에 따르는 절환스위치(5)가 코드북(6) 또는 코드북(7)을 절환하는 경우에 대해서 기술하였다. 그러나, 본 발명은 여기에 제한이 없고, 식별결과에 따르는 음성신호에 적합한 제 1 코드북과 음악신호에 적합한 제 2코드북을 절환하는 절환수단을 제공함으로써 상기와 같은 동일한 효과를 얻을 수 있다.

게다가, 상기 실시예에 있어서, 입력신호(S1)에서 얻은 스펙트럼진폭데이터 또는 각종 파라미터데이터 등을 구성한 정보데이터를 M수로 조합하여 M차벡터를 형성하고, 제 1코드북(5) 또는 제 2코드북(7)에서 M차벡터와 가장 유사한 대표벡터를 검색하는 부호화장치(1)에 본 발명을 적용하는 경우에 대해서 기술한 것이다. 그러나 본 발명은 여기에 제한이 없고, 음성신호에 적합한 코드북과 음악신호에 적합한 코드북을 갖는 이러한 부호화장치에 광범위 하게 적용되고, 그리고 입력신호의 종류에 따르는 코드북의 어느 하나를 참조해서 그 입력신호를 부호화 한다. 즉, 입력신호의 종류를 식별하고 그리고 식별결과에 따라 음성신호에 적합한 코드북과 음악신호에 적합한 코드북을 절환함으로써, 상기와 같은 동일한 효과를 얻을 수 있다.

발명의 효과

상기 처럼, 본 발명에 의하면, 입력신호가 있는 피치성분을 추출하고 그리고 입력신호가 있는 에너지성분을 산출하고, 피치성분 및 에너지성분에 대해서 소정의 연산처리를 실행한다. 연산결과에 의거해, 입력신호가 음성신호인지 또는 음악신호인지를 식별함으로써, 입력신호의 종류를 용이하게 식별할 수 있다.

게다가, 입력신호가 있는 피치성분을 추출하고 그리고 입력신호가 있는 에너지성분을 산출하고, 피치성분 및 에너지성분에 대해서 소정의 연산처리를 실행한다. 연산결과에 의거해, 입력신호가 음성신호인지 또는 음악신호인지를 식별하고, 그리고 식별결과에 따라서 음성신호에 적합한 제 1코드북과 음악신호에 적합한 제 2코드북을 절환한다. 그것에 의해, 사용자가 복잡한 절환작업을 실행하지 않고도 입력신호에 대한 최적의 부호화를 사용함으로써 고품위의 부호화처리를 실행할 수 있다.

본 발명의 적의의 실시예에 관하여 기술하였지만, 절환 및 변경을 목적으로 하는 이 기술에 숙련된 사람들에게 분명해 질 것이며, 따라서, 이러한 절환 및 변경은 본 발명의 진의와 범위 내에서 첨부된 청구항에 포함한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

입력신호가 있는 피치성분을 추출하는 피치추출수단과,

상기 입력신호가 있는 에너지성분을 산출하는 에너지 산출수단과,

상기 피치성분 및 에너지성분에 대해서 소정의 연산처리를 실행하고, 상기 연산결과에 의거해 입력신호가 음성신호인지 또는 음악신호인지를 식별하는 식별수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 신호식별장치.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 피치추출수단은 상기 피치성분으로서 피치강도를 추출하는 것과,

상기 에너지산출수단은 상기 에너지성분으로서, 상기 입력신호의 소정의 샘플수를 1프레임으로 정의한 프레임에너지를 산출하는 것을 특징으로하는 신호식별장치.

청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 피치추출수단은 상기 피치성분으로서 피치강도를 추출하는 것과,

상기 에너지산출수단은 상기 입력신호의 소정의 샘플수를 1프레임으로 정의한 프레임에너지를 산출하고, 그리고 상기 프레임에너지에서 단기간 평균값을 공제함으로써, 차분프레임에너지를 상기 에너지성분으로서 산출하는 것을 특징으로 하는 신호식별장치.

청구항 4.

제 1항에 있어서,

상기 피치추출수단은 상기 피치성분으로서 피치강도를 추출하는 것과,

상기 에너지산출수단은 상기 입력신호의 소정의 샘플수를 1프레임으로 정의한 프레임에너지를 산출하고, 그리고 상기 프레임에너지에서 단기간 평균에너지를 공제함으로써 차분프레임에너지를 상기 에너지성분으로서 산출하는 것과,

상기 식별수단은, 상기 피치강도 및 상기 프레임에너지의 상기 평균값 및 상기 분산값에 의거해 상기 입력신호를 식별하도록, 상기 피치강도의 평균값 및 분산값을 산출하고 그리고 상기 차분프레임에너지의 평균값 및 분산값을 산출하는 것을 특징으로 하는 신호식별장치.

청구항 5.

제 4항에 있어서,

상기 식별수단은 상기 피치강도의 상기 평균값 및 분산값에 의거해 상기 입력신호를 식별하고, 그리고 상기 입력신호가 상기 피치강도의 상기 평균값 및 상기 분산값에 의해 식별이 불가능할 때, 상기 차분프레임에너지의 상기 평균값 및 상기 분산값에 의거해 상기 입력신호를 식별하는 것을 특징으로 하는 신호식별장치.

청구항 6.

입력신호가 있는 피치성분을 추출하는 피치추출수단과,

상기 입력신호가 있는 에너지성분을 산출하는 에너지 산출수단과,

상기 피치성분 및 에너지성분에 대해서 소정의 연산처리를 실행하고, 그리고 상기 연산결과에 의거해 입력신호가 음성신호인지 음악신호인지를 식별하는 식별수단과,

상기 식별수단의 식별결과에 따라서 상기 음성신호에 적합하게 특성화한 제 1 코드북 또는 부호화기 및 상기 음악신호에 적합하게 특성화한 제 2코드북 또는 부호화기를 절환하는 절환수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 코드북 또는 부호화기 절환장치.

청구항 7.

제 6항에 있어서,

상기 피치추출수단은 상기 피치성분으로서 피치강도를 추출하고,

상기 에너지산출수단은 상기 에너지성분으로서, 상기 입력신호의 소정의 플수를 1프레임으로 정의한 프레임에너지를 산출하는 것을 특징으로 하는 코드북 또는 부호화기 절환장치.

청구항 8.

제 6항에 있어서,

상기 피치추출수단은 상기 피치성분으로서 피치강도를 추출하는 것과,

상기 에너지산출수단은 상기 입력신호의 소정의 샘플수를 1프레임으로 정의한 프레임에너지를 산출하고, 그리고 상기 프레임에너지에서 단기간 평균값을 공제함으로써 차분프레임에너지를 상기 에너지성분으로서 산출하는 것을 특징으로 하는 코드북 또는 부호화기 절환장치.

청구항 9.

제 6항에 있어서,

상기 피치추출수단은 상기 피치성분으로서 피치강도를 추출하는 것과,

상기 에너지산출수단은 상기 입력신호의 소정의 샘플수를 1프레임으로 정의한 프레임에너지를 산출하고, 그리고 상기 프레임에너지에서 단기간 평균값을 공제함으로써 차분프레임에너지를 상기 에너지성분으로서 산출하는 것과,

상기 식별수단은, 상기 피치강도의 상기 평균값 및 분산값 그리고 상기 프레임에너지의 상기 평균값 및 분산값에 의거해 상기 입력신호를 식별하도록, 상기 피치강도의 평균값 및 분산값을 산출하고 그리고 차분프레임에너지의 평균값 및 분산값을 산출하는 것을 특징으로 하는 코드북 또는 부호화기 절환장치.

청구항 10.

제 9항에 있어서,

상기 식별수단은 상기 피치강도의 상기 평균값 및 상기 분산값에 의거해 상기 입력신호를 식별하고, 그리고 상기 피치강도의 상기 평균값 및 상기 분산값에 의해 상기 입력신호가 식별 불가능할 때, 상기 차분프레임에너지의 상기 평균값 및 상기 분산값에 의거해 상기 입력신호를 식별하는 것을 특징으로 하는 코드북 또는 부호화기 절환장치.

청구항 11.

입력신호가 있는 피치성분을 추출하고, 그리고 상기 입력신호가 있는 에너지성분을 산출하는 것과,

상기 피치성분 및 에너지성분에 대해서 소정의 연산처리를 실행하고, 그리고 상기 연산결과에 의거해 상기 입력신호가 음성신호인지 음악신호인지를 식별하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 신호식별방법.

청구항 12.

제 11항에 있어서,

상기 피치성분으로서 피치강도를 추출하고, 상기 입력신호의 소정의 샘플수를 1프레임으로 정의한, 프레임에너지를 상기 에너지성분으로서 산출하는 것을 특징으로 하는 신호식별방법.

청구항 13.

제 11항에 있어서,

상기 피치성분으로서 피치강도를 추출하고, 상기 입력신호의 소정의 샘플수를 1프레임으로서 정의한, 프레임에너지를 산출하고, 상기 프레임에너지에서 단기간 평균값을 공제함으로써 차분프레임에너지를 상기에너지성분으로서 산출하는 것을 특징으로 하는 신호식별방법.

청구항 14.

제 11항에 있어서,

상기 피치성분으로서 피치강도를 추출하고, 상기 입력신호의 소정의 샘플수를 1프레임으로 정의한, 프레임에너지를 산출하고, 상기 프레임에너지에서 단기간 평균값를 공제함으로써 차분프레임에너지를 상기 에너지성분으로서 산출하는 것과,

상기 연산처리로서, 상기 피치강도의 상기 평균값 및 상기 분산값 그리고 상기 차분프레임에너지의 상기 평균값 및 상기 분산값에 의거해 상기 입력신호를 식별하도록, 상기 피치강도의 평균값 및 분산값을 산출하고 상기 차분프레임에너지의 평균값 및 분산값을 산출하는 것을 특징으로 하는 신호식별방법.

청구항 15.

제 14항에 있어서,

상기 피치강도의 상기 평균값 및 상기 분산값에 의거해 입력신호를 식별하고, 그리고 상기 입력신호가 상기 피치강도의 상기 평균값 및 상기 분산값에 의해 식별이 불가능할 때, 상기 차분프레임에너지의 상기 평균값 및 상기 분산값에 의거해 상기 입력신호를 식별하는 것을 특징으로 하는 신호식별방법.

청구항 16.

입력신호가 있는 피치성분을 추출하고, 그리고 상기 입력신호가 있는 에너지성분을 추출하는 것과,

상기 피치성분 및 에너지성분에 대해서 소정의 연산처리를 실행하고, 그리고 상기 연산결과에 의거해 상기 입력신호가 음성신호인지 또는 음악신호인지를 식별하는 것과,

식별결과에 따라서 상기 음성신호에 적합하게 특성화한 제 1 코드북 또는 부호화기 및 상기 음악신호에 적합하게 특성화한 제 2 코드북 또는 부호화기를 절환하는 것을 특징으로 하는 코드북 또는 부호화기 절환방법.

청구항 17.

제 16항에 있어서,

상기 피치성분으로서 피치강도를 추출하고, 그리고 상기 입력신호의 소정의 샘플수를 1프레임으로 정의한 프레임에너지를 상기 에너지성분으로서 산출하는 것을 특징으로 하는 코드북 또는 부호화기 절환방법.

청구항 18.

제 16항에 있어서,

상기 피치성분으로서 피치강도를 추출하고, 상기 입력신호의 소정의 샘플수를 1프레임으로 정의한 프레임에너지를 산출하고, 그리고 상기 프레임에너지에서 단기간 평균값을 공제함으로써 차분프레임에너지를 상기 에너지성분으로서 산출하는 것을 특징으로 하는 코드북 또는 부호화기 절환방법.

청구항 19.

제 16항에 있어서,

상기 피치성분으로서 피치강도를 추출하고, 상기 입력신호의 소정의 샘플수를 1프레임으로서 정의한 프레임에너지를 산출하고, 그리고 상기 프레임에너지에서 단기간 평균값을 공제함으로써 차분프레임에너지를 상기 에너지성분으로서 산출하는 것과,

상기 연산처리로서, 상기 피치강도의 상기 평균값 및 상기 분산값 그리고 상기 차분프레임에너지의 상기 평균값 및 상기 분산값에 의거해 상기 입력신호를 식별하도록, 상기 피치강도의 평균값 및 분산값을 산출하고 그리고 상기 차분프레임에너지의 평균값 및 분산값을 산출하는 것을 특징으로 하는 코드북 또는 부호화기 절환방법.

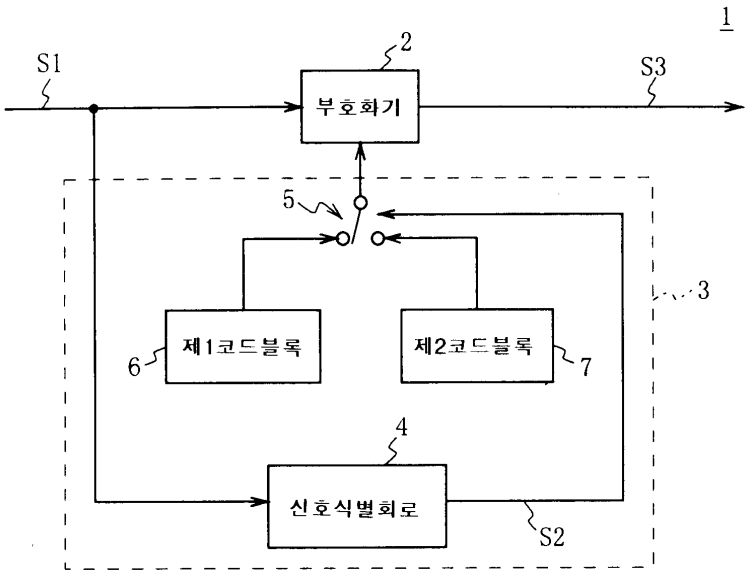
청구항 20.

제 19항에 있어서,

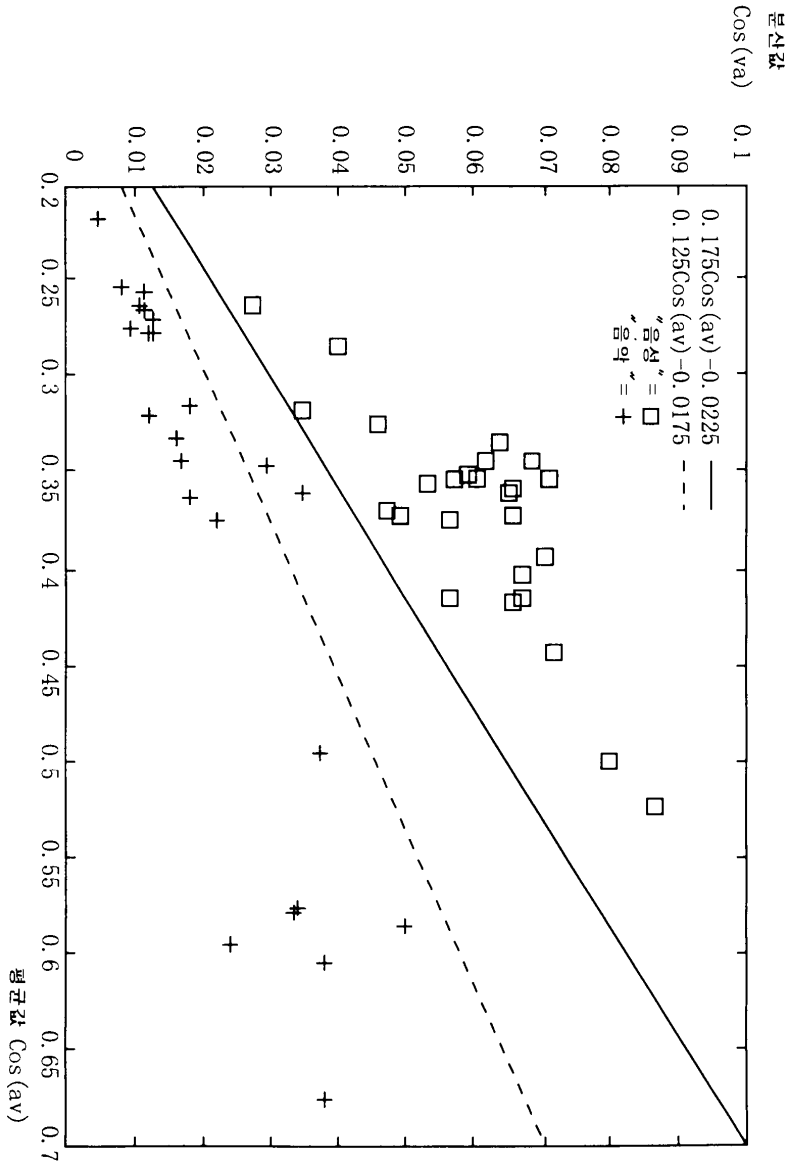
상기 피치강도의 상기 평균값 및 상기 분산값에 의거해 입력신호를 식별하고, 그리고 상기 입력신호가 상기 피치강도의 상기 평균값 및 상기 분산값에 의해 식별이 불가능할 때, 상기 차분프레임에너지의 평균값 및 분산값에 의거해 상기 입력신호를 식별하는 것을 특징으로 하는 코드북 또는 부호화기 절환방법.

도면

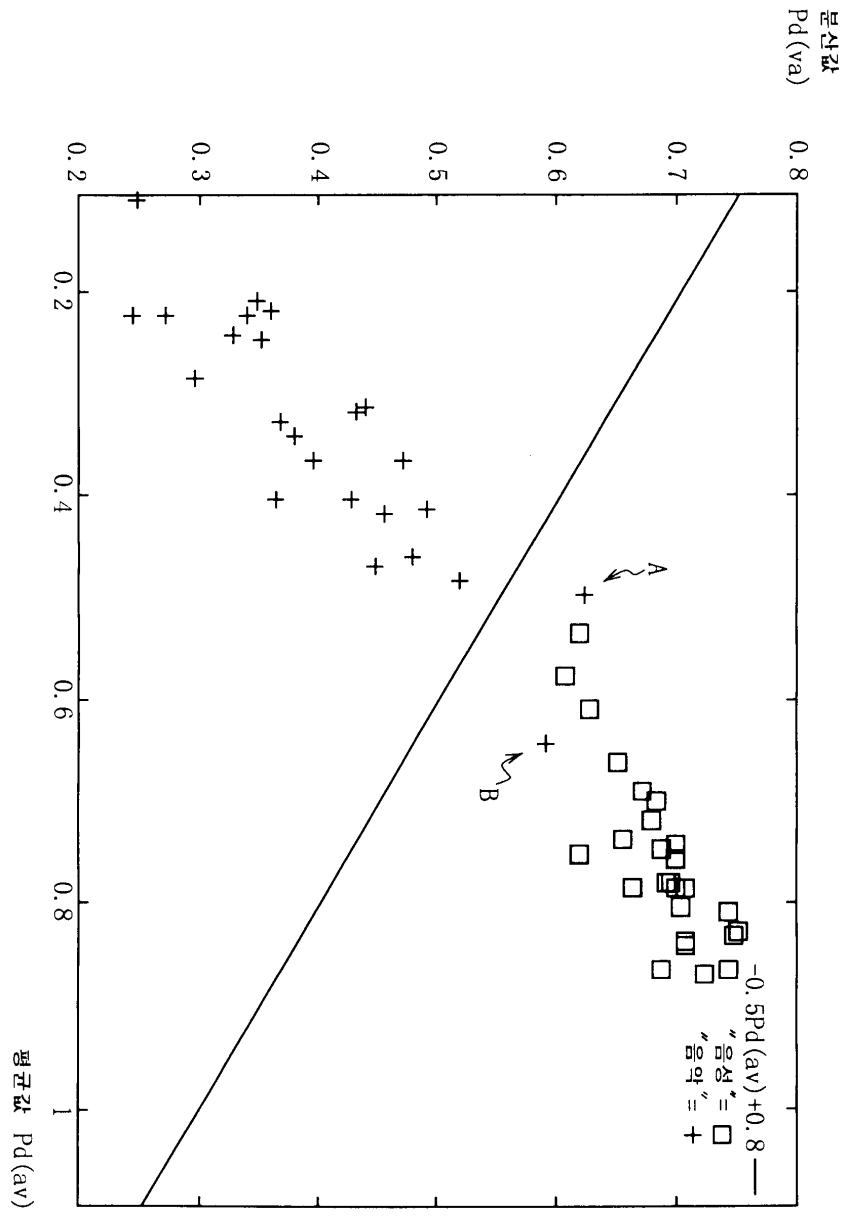
도면1


1
2
S1
S3
부호화기
5
3
제1코드블록
제2코드블록
6
7
4
신호식별회로
S2

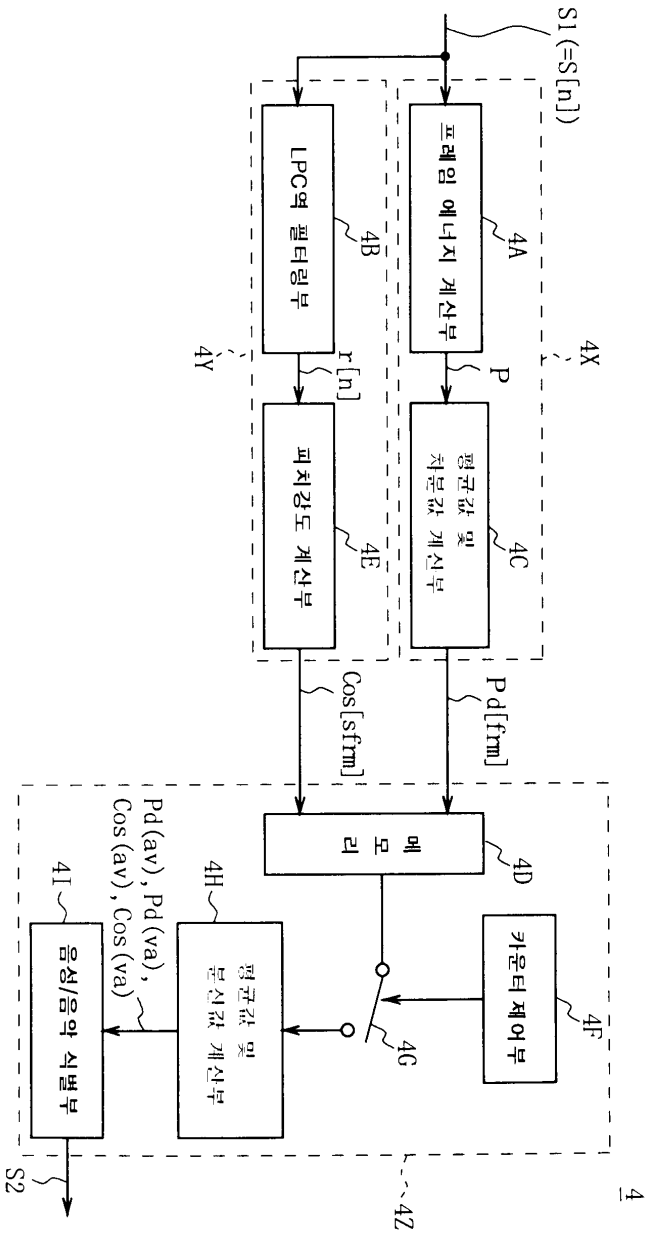
도면2


분산값 Cos(va)
0.1
0.09
0.08
0.07
0.06
0.05
0.04
0.03
0.02
0.01
0
0.2
0.25
0.3
0.35
0.4
0.45
0.5
0.55
0.6
0.65
0.7
평균값 Cos(av)
0.175Cos(av)-0.0225
0.125Cos(av)-0.0175
"음성" = □
"음악" = +

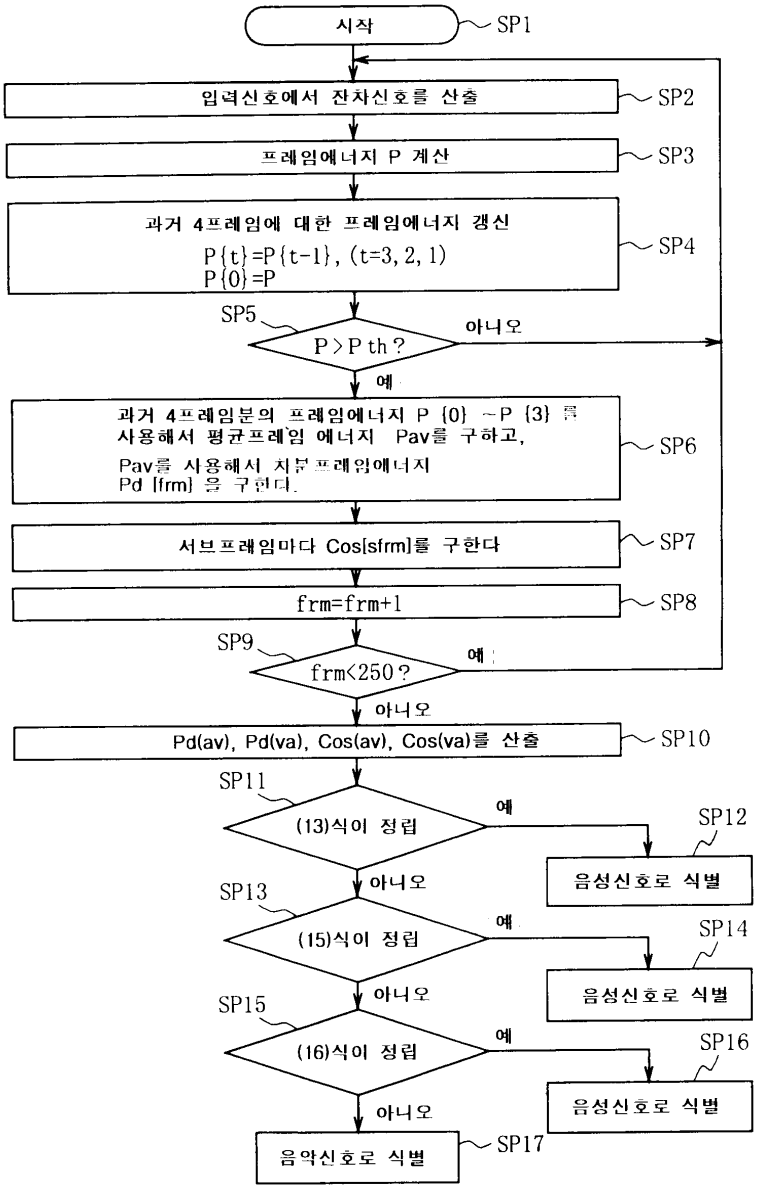
도면3



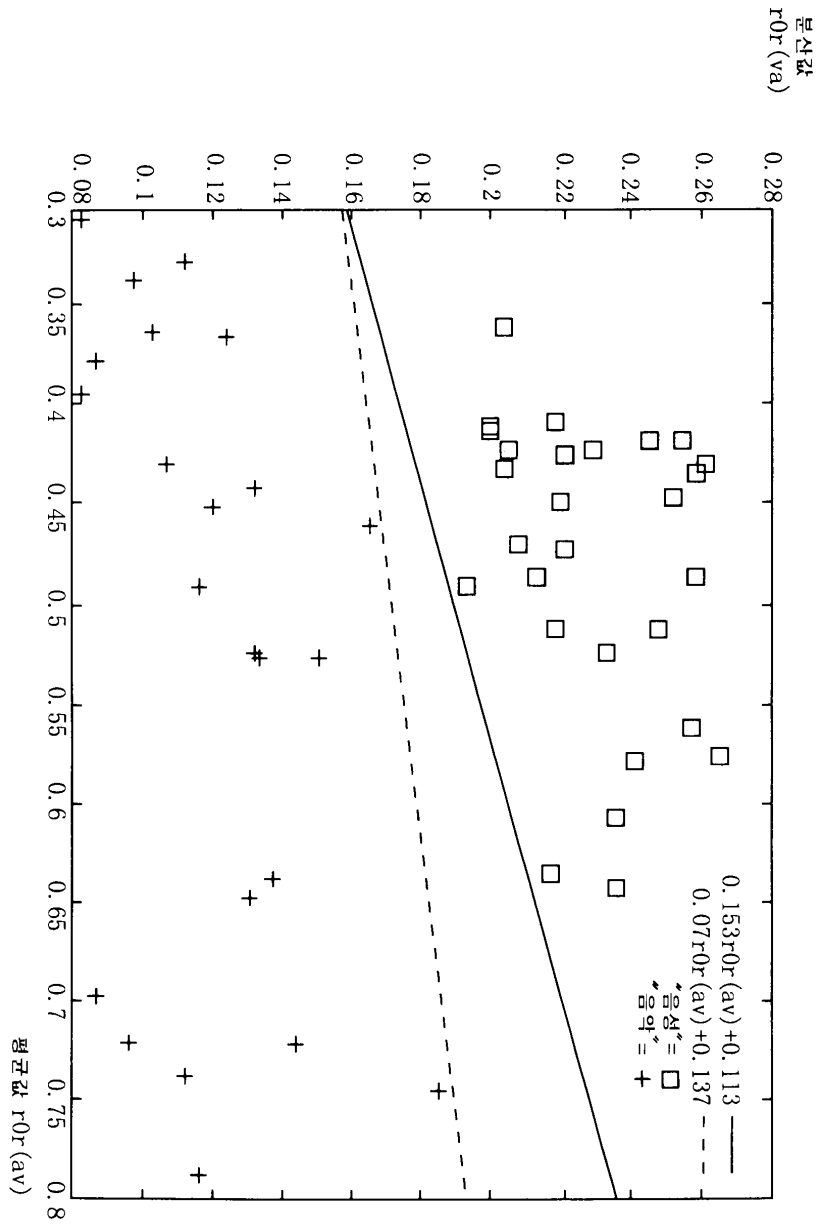
도면4


S1 (=S[n])
프레임 에너지 계산부
4A
LPC역 필터링부
4B
4X
4Y
P
r[n]
평균값 및 차분값 계산부
4C
피치강도 계산부
4E
Pd[frm]
Cos[sfrm]
메모리
4D
카운터 제어부
4F
4G
4H
평균값 및 분산값 계산부
Pd(av), Pd(va),
Cos(av), Cos(va)
41
음성/음악 식별부
S2
4Z
4

도면5


시작
SP1
입력신호에서 잔차신호를 산출
SP2
프레임에너지 P 계산
SP3
과거 4프레임에 대한 프레임에너지 갱신
P{t}=P{t-1}, (t=3, 2, 1)
P{0}=P
SP4
SP5
P>P th ?
아니오
예
과거 4프레임분의 프레임에너지 P {0} ~P {3} 를
사용해서 평균프레임 에너지 Pav를 구하고,
Pav를 사용해서 처분 프레임에너지
Pd [frm] 을 구한다.
SP6
서브프레임마다 Cos[sfrm]를 구한다
SP7
frm=frm+1
SP8
SP9
frm<250 ?
예
아니오
Pd(av), Pd(va), Cos(av), Cos(va)를 산출
SP10
SP11
(13)식이 정립
예
SP12
음성신호로 식별
아니오
SP13
(15)식이 정립
예
SP14
음성신호로 식별
아니오
SP15
(16)식이 정립
예
SP16
음성신호로 식별
아니오
음악신호로 식별
SP17

도면6


분산값 r0r(va)
0.28
0.26
0.24
0.22
0.2
0.18
0.16
0.14
0.12
0.1
0.08
0.3
0.35
0.4
0.45
0.5
0.55
0.6
0.65
0.7
0.75
0.8
평균값 r0r(av)
0.153r0r(av)+0.113
0.07r0r(av)+0.137
"음성" =
"음악" =