



(19) 세계지식재산권기구

국제사무국

(43) 국제공개일

2017년 8월 10일 (10.08.2017)



WIPO | PCT



(10) 국제공개번호

WO 2017/135507 A1

- ( ) 국제특허 분류:  
G06Q 50/26 (2012.01) G10L 21/0316 (201 3.01)  
G10L 25/63 (2013 .01) G10L 21/0208 (201 3.01)
- ( ) 국제출원 번호: PCT/KR20 16/003006
- ( ) 국제출원일: 2016년 3월 24일 (24.03.2016)
- ( ) 출원언어: 한국어
- ( ) 공개언어: 한국어
- ( ) 우선권 정보:  
10-2016-0013423 2016년 2월 3일 (03.02.2016) KR
- ( ) 발명자 :김
- ( ) 출원인 :이선정 (LEE, Seon Jeong) [KR/KR]; 47300 부산시 부산진구 중앙대로 666 번길 50, A 동 2103 호 (부전동, 더샵 센트럴스 타), Busan (KR).
- ( ) 대리인: 양기혁 (YANG, Ki-Hyuk); 0665 1 서울시 서초구 사임당로 28 나 이스빌딩 2층 올민국 제특허법률사무소, Seoul (KR).
- ( ) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO,

AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, CM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

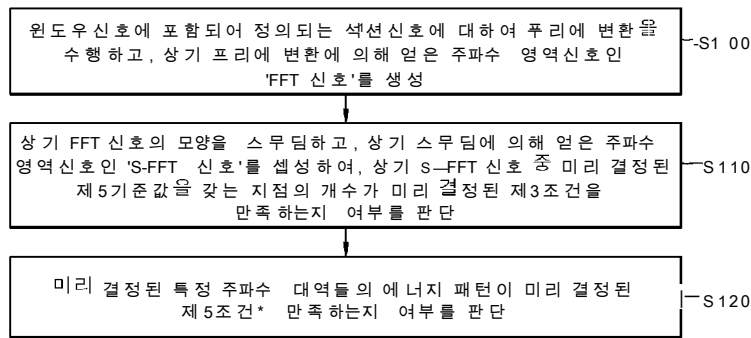
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: SCREAM DETECTION METHOD AND APPARATUS THEREFOR

(54) 발명의 명칭: 비명 검출 방법 및 이를 위한 장치



S100 ... Perform Fourier transform for section signal included and defined in window signal, and generate "FFT signals", which are frequency domain signals acquired by Fourier transform

S110 ... Smooth shapes of FFT signals, generate "S-FFT signals" which are frequency domain signals acquired by smoothing, and determine whether number of points having predetermined fifth reference value among S-FFT signals satisfies predetermined third condition

S120 ... Determine whether energy patterns of predetermined specific frequency-bands satisfy predetermined fifth condition

(57) Abstract: A scream determination method for determining whether a window signal, selected by a window having a predetermined time length, among collected audio signals includes a signal corresponding to the scream of a person, performs a process for each section, the process comprising the steps of: generating "FFT signals" and "S-FFT signals"; determining whether the number of points having a predetermined fifth reference value among the S-FFT signals satisfies a predetermined third condition; and determining whether energy patterns of predetermined specific frequency bands satisfy a predetermined fifth condition.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]



WO 2017/135507 A1

---

수집된 오디오신호 중 미리 결정된 시간 길이를 갖는 윈도우에 의해 선택된 윈도우 신호가 사람의 비명에 해당하는 신호를 포함하는지 여부를 결정하는 비명여부 판단방법으로서, TFFT 신호' 및 'S-FFT 신호'를 생성하는 단계, 상기 S-FFT 신호 중 미리 결정된 제 5 기준값을 갖는 지점의 개수가 미리 결정된 제 3 조건을 만족하는지 여부를 판단하는 단계, 및 미리 결정된 특정 주파수 대역들의 에너지 패턴이 미리 결정된 제 5 조건을 만족하는지 여부를 판단하는 단계를 포함하는 섹션별 프로세스를 수행하도록 되어 있다.

## 명세서

### 발명의 명칭: 비명 검출 방법 및 이를 위한 장치

#### 기술분야

- [1] 본 발명은 전자분야 에서의 신호처리기술에 관한 것으로서, 특히 오디오 신호 중 사람의 비명을 검출할 수 있는 기술에 관한 것이다.

#### 배경기술

- [2] 번화가, 차도주변, 및 골목길 공원 등과 같은 공공장소 에서의 소매치기, 강도, 및 성범죄 등 위험 상황 발생에 따른 안전에 대한 문제가 대두되고 있다. 이러한 위험 상황 발생을 방지하기 위한 하나의 수단으로서 소위 '안심 귀가서비스'와 같은 서비스를 제공할 수 있다. 안심귀가서비스는 위급상황 발생 시, 이동무선단 말에서 제공하는 기능을 이용하여 상기 위급상황을 수동으로 또는 자동으로 다른 사람들에게 알리는 과정을 포함할 수 있다. 위급상황을 자동으로 알리기 위해서는 위급상황을 자동으로 인식할 수 있어야 한다.
- [3] 위급상황의 경우 비명이 발생할 수 있다. 이러한 비명을 비명이 아닌 소리로부터 구분할 수 있다면 위급상황을 자동으로 인식할 수 있다. 마이크로 폰으로 획득한 신호가 비명에 해당하는지 여부를 판단하기 위해서는 신호에 대한 주파수분석을 수행하는 과정이 필요하다. 주파수분석을 하기 위해서는 상당히 큰 계산량이 요구될 수 있다. 따라서 스마트폰과 같은 이동무선단말 과 같이 배터리로 동작하는 장치에서, 종래 기술에 따른 주파수분석 방법을 이용하여 계속하여 비명 여부를 판단하는 경우 스마트폰의 사용시간을 크게 단축하게 될 수 있다. 이 경우 비명 여부를 판단하는 어플리케이션이 제공되더라도 사용자들 로부터 외면당할 수 있다.
- [4] 따라서 비명 여부를 인식하기 위한 계산량을 줄임으로써 배터리 소모량을 낮추는 기술이 필요하다.

#### 발명의 상세한 설명

##### 기술적 과제

- [5] 상술한 문제를 해결하기 위해, 본 발명에서는 위험 상황 발생 시 사람이 소리를 질렀을 때 비명인지 아닌지를 신속하게 판단하는 방법을 제공하고자 한다. 이러한 방법을 통해, 예컨대 스마트폰의 어플리케이션에서 신속하게 경찰 및/또는 미리 지정된 사람에게 연락이 취해질 수 있다.

##### 과제 해결 수단

- [6] 본 발명의 일 관점에 따라, 수집된 오디오신호 중 미리 결정된 시간 길이(time length) 를 갖는 윈도우에 의해 선택된 윈도우 신호가 사람의 비명에 해당하는 신호를 포함하는지 여부를 결정하는 비명여부 판단방법을 제공할 수 있다. 이때, 상기 윈도우 신호에 포함되어 정의되는 섹션신호에 대하여 푸리에 변환을 수행하고, 상기 푸리에 변환에 의해 얻은 주파수 영역신호인 'FFT 신호를

생성하는 단계(S19), 상기 FFT 신호의 모양을 스무딩(smoothing) 하고, 상기 스무딩에 의해 얻은 주파수 영역신호인 'S-FFT 신호'를 생성하며, 상기 S-FFT 신호 중 미리 결정된 제5기준값을 갖는 지점(point)의 개수가 미리 결정된 제3조건을 만족하는지 여부를 판단하는 단계(S26 ~ S29), 및 미리 결정된 특정 주파수 대역들의 에너지 패턴이 미리 결정된 제5조건을 만족하는지 여부를 판단하는 단계(S34, S35, S35-1)를 포함하는 섹션별 프로세스를 수행하도록 되어 있을 수 있다. 그리고 상기 제5조건을 만족하는지 여부를 판단하는 단계는 상기 제3조건을 만족하는 경우에만 수행하도록 되어 있고, 상기 제5조건을 만족하는 경우에만 상기 섹션신호가 비명에 해당하는 신호를 포함한다고 결정하고, 그렇지 않으면 상기 섹션신호가 비명에 해당하는 신호를 포함하지 않는다고 결정하는 것을 특징으로 할 수 있다.

- [7] 이때, 상기 'FFT 신호'를 생성하는 단계 이전에, 상기 섹션신호의 통계값이 미리 결정된 제1조건을 만족하는지 여부를 결정하는 단계(S15, S17)를 더 포함하며, 상기 'FFT 신호'를 생성하는 단계는 상기 섹션신호가 상기 제1조건을 만족하는 경우에만 수행되도록 되어 있을 수 있다.
- [8] 이때, 상기 'FFT 신호'를 생성하는 단계와 상기 'S-FFT 신호'를 생성하는 단계 사이에, 상기 FFT 신호의 크기를 정규화하는 단계(S22)를 더 포함할 수 있다.
- [9] 이때, 상기 'FFT 신호'를 생성하는 단계와 상기 정규화하는 단계 사이에, 상기 FFT 신호의 최대값이 미리 결정된 제1기준값 이하인지 여부를 결정하는 단계(S21)를 더 포함하고, 상기 정규화하는 단계는 상기 FFT 신호의 최대값이 상기 제1기준값 이하인 경우에만 실행되도록 되어 있을 수 있다.
- [10] 이때, 시간 영역에서 연속적으로 정의되는 N개의 상기 섹션신호들에 대하여 상기 섹션별 프로세스를 실행하여, 상기 N개의 섹션신호들 각각이 비명에 해당하는 신호를 포함하는지 여부를 결정하도록 되어 있을 수 있다. 이때, 상기 N개의 섹션신호들 중 에너지가 집중되어 있는 기본 주파수 대역의 중심 주파수가 과거로부터 현재까지 증가하다가 감소하는 것으로 판단된 경우에는, 상기 중심 주파수가 증가한 시간보다 감소한 시간이 더 긴지 여부를 판단하는 단계(S40)를 포함하는 비명인식 프로세스를 수행하도록 되어 있으며, 상기 중심 주파수가 증가한 시간보다 감소한 시간이 더 긴 경우에만 비명이 발생한 것으로 결정하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [11] 이때, 상기 비명인식 프로세스는, 상기 중심 주파수가 증가한 시간보다 감소한 시간이 더 긴지 여부를 판단하는 단계 이전에, 상기 N개의 섹션신호들 중 사람의 비명에 관한 정보가 포함된 섹션신호들이 M개 이상 존재하는지 여부를 판단하는 단계(단,  $N > M$ )(S37), 및 상기 M개 이상 존재하는 것으로 판단된 경우에는, 상기 N개의 섹션신호들 중 사람의 비명에 관한 정보가 포함되어 있지 않은 것으로 결정된 섹션신호들이 시간 축 상에서 P개 이상 연속하여 존재하는지 여부를 판단하는 단계(S38)를 더 포함할 수 있다. 이때, 상기 중심 주파수가 증가한 시간보다 감소한 시간이 더 긴지 여부를 판단하는 단계는, 상기 N개의

섹션신호들 중 사람의 비명에 관한 정보가 포함되어 있지 않은 것으로 결정된 섹션신호들이 시간축 상에서 P개 이상 연속하여 존재하지 않는다고 판단된 경우에만 실행될 수 있다.

- [12] 본 발명의 일 관점에 따라, 수집된 오디오신호 중 미리 결정된 시간 길이(time length) 를 갖는 윈도우에 의해 선택된 윈도우 신호가 사람의 비명에 해당하는 신호를 포함하는지 여부를 결정하도록 되어 있는 처리부를 포함하는 비명여부 판단장치를 제공할 수 있다. 이때, 상기 처리부는, 상기 윈도우 신호에 포함되어 정의되는 섹션신호에 대하여 푸리에 변환을 수행하고, 상기 푸리에 변환에 의해 얻은 주파수 영역신호인 'FFT 신호'를 생성하는 단계(S19), 상기 FFT 신호의 모양을 스무딩(smoothing) 하고, 상기 스무딩에 의해 얻은 주파수 영역신호인 'S-FFT 신호'를 생성하며, 상기 S-FFT 신호 중 미리 결정된 제5기준값을 갖는 지점(point) 의 개수가 미리 결정된 제3조건을 만족하는지 여부를 판단하는 단계(S26 ~ S29), 및 미리 결정된 특정 주파수 대역들의 에너지 패턴이 미리 결정된 제5조건을 만족하는지 여부를 판단하는 단계(S34, S35, S35-1) 를 포함하는 섹션별 프로세스를 수행하도록 되어 있을 수 있다. 이때, 상기 제5조건을 만족하는지 여부를 판단하는 단계는 상기 제3조건을 만족하는 경우에만 수행하도록 되어 있고, 상기 제5조건을 만족하는 경우에만 상기 섹션신호가 비명에 해당하는 신호를 포함한다고 결정하고, 그렇지 않으면 상기 섹션신호가 비명에 해당하는 신호를 포함하지 않는다고 결정하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [13] 이때, 상기 처리부는, 상기 'FFT 신호'를 생성하는 단계 이전에, 상기 섹션신호의 통계값이 미리 결정된 제1조건을 만족하는 여부를 결정하는 단계(S15, S17) 를 더 처리하도록 되어 있으며, 상기 'FFT 신호'를 생성하는 단계는 상기 섹션신호가 상기 제1조건을 만족하는 경우에만 수행되도록 되어 있을 수 있다.
- [14] 이때, 상기 처리부는, 상기 'FFT 신호'를 생성하는 단계 이후에, 상기 FFT 신호의 크기를 정규화하는 단계, 및 상기 FFT 신호의 최대값이 미리 결정된 제1기준값 이하인지 여부를 결정하는 단계(S21) 를 더 처리하도록 되어 있으며, 상기 정규화하는 단계는 상기 FFT 신호의 최대값이 상기 제1기준값 이하인 경우에만 실행되도록 되어 있을 수 있다.
- [15] 이때, 상기 처리부는, 시간영역에서 연속적으로 정의되는 N개의 상기 섹션신호들에 대하여 상기 섹션별 프로세스를 실행하여, 상기 N개의 섹션신호들 각각이 비명에 해당하는 신호를 포함하는지 여부를 결정하도록 되어 있을 수 있다. 그리고 상기 N개의 섹션신호들 중 에너지가 집중되어 있는 기본주파수 대역의 중심주파수가 과거로부터 현재까지 증가하다가 감소하는 것으로 판단된 경우에는, 상기 중심주파수가 증가한 시간보다 감소한 시간이 더 긴지 여부를 판단하는 단계(S40) 를 포함하는 비명인식 프로세스를 수행하도록 되어 있으며, 상기 중심주파수가 증가한 시간보다 감소한 시간이 더 긴 경우에만 비명이 발생한 것으로 결정하는 것을 특징으로 할 수 있다.

- [16] 본 발명의 다른 관점에 따라 제공되는 비명여부 판단방법은, 시간 영역에서 연속적으로 정의되는 N개의 상기 섹션신호들 각각이 비명에 해당하는 신호를 포함하는지 여부를 결정하는 섹션별 프로세스를 복수 회 수행하도록 되어 있을 수 있다. 또한, 상기 N개의 섹션신호들 중 에너지가 집중되어 있는 기본주파수 대역의 중심주파수가 과거로부터 현재까지 증가하다가 감소하는 것으로 판단된 경우에는, 상기 중심주파수가 증가한 시간보다 감소한 시간이 더 긴지 여부를 판단하는 단계(S40)를 포함하는 비명인식 프로세스를 수행하도록 되어 있고, 상기 중심주파수가 증가한 시간보다 감소한 시간이 더 긴 경우에만 비명이 발생한 것으로 결정하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [17] 이때, 상기 비명인식 프로세스는, 상기 중심주파수가 증가한 시간보다 감소한 시간이 더 긴지 여부를 판단하는 단계 이전에, 상기 N개의 섹션신호들 중 사람의 비명에 관한 정보가 포함된 섹션신호들이 M개 이상 존재하는지 여부를 판단하는 단계(단,  $N > M$ )(S37), 및 상기 M개 이상 존재하는 것으로 판단된 경우에는, 상기 N개의 섹션신호들 중 사람의 비명에 관한 정보가 포함되어 있지 않은 것으로 결정된 섹션신호들이 시간축 상에서 P개 이상 연속하여 존재하는지 여부를 판단하는 단계(S38)를 더 포함할 수 있다. 그리고 상기 중심주파수가 증가한 시간보다 감소한 시간이 더 긴지 여부를 판단하는 단계는, 상기 N개의 섹션신호들 중 사람의 비명에 관한 정보가 포함되어 있지 않은 것으로 결정된 섹션신호들이 시간축 상에서 P개 이상 연속하여 존재하지 않는다고 판단된 경우에만 실행될 수 있다.
- [18] 본 발명의 다른 관점에 따라 제공되는 비명여부 판단장치는, 시간 영역에서 연속적으로 정의되는 N개의 상기 섹션신호들 각각이 비명에 해당하는 신호를 포함하는지 여부를 결정하는 섹션별 프로세스를 복수 회 수행하도록 되어 있는 처리부를 포함할 수 있다. 이때, 상기 처리부는, 상기 N개의 섹션신호들 중 에너지가 집중되어 있는 기본주파수 대역의 중심주파수가 과거로부터 현재까지 증가하다가 감소하는 것으로 판단된 경우에는, 상기 중심주파수가 증가한 시간보다 감소한 시간이 더 긴지 여부를 판단하는 단계(S40)를 포함하는 비명인식 프로세스를 수행하도록 되어 있고, 상기 중심주파수가 증가한 시간보다 감소한 시간이 더 긴 경우에만 비명이 발생한 것으로 결정하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [19] 이때, 상기 비명인식 프로세스는, 상기 중심주파수가 증가한 시간보다 감소한 시간이 더 긴지 여부를 판단하는 단계 이전에, 상기 N개의 섹션신호들 중 사람의 비명에 관한 정보가 포함된 섹션신호들이 M개 이상 존재하는지 여부를 판단하는 단계(단,  $N > M$ )(S37), 및 상기 M개 이상 존재하는 것으로 판단된 경우에는, 상기 N개의 섹션신호들 중 사람의 비명에 관한 정보가 포함되어 있지 않은 것으로 결정된 섹션신호들이 시간축 상에서 P개 이상 연속하여 존재하는지 여부를 판단하는 단계(S38)를 더 포함할 수 있다. 그리고 상기 중심주파수가 증가한 시간보다 감소한 시간이 더 긴지 여부를 판단하는 단계는, 상기 N개의

섹션신호들 중 사람의 비명에 관한 정보가 포함되어 있지 않은 것으로 결정된 섹션신호들이 시간축 상에서  $p$  개 이상 연속하여 존재하지 않는다고 판단된 경우에만 실행될 수 있다.

- [20] 본 발명의 또 다른 관점에 따라, (1) 두 개의 섹션신호들로 분할되는 윈도우 신호가 사람의 음성인지 여부를 판단하는 단계; (2) 상기 윈도우 신호가 사람의 음성이라고 판단된 경우, 상기 각 섹션신호의 통계값을 기초로 상기 각 섹션신호를 미리 결정된 제1조건에 따라 테스트하는 단계; (3) 상기 두 개의 섹션신호 중 상기 테스트를 통과한 섹션신호에 대하여 푸리에 변환을 수행하는 단계; 및 (4) 상기 푸리에 변환이 수행된 섹션신호의 주파수 대역들 중 사람의 비명에 연관된 주파수 대역에 미리 결정된 제6수준 이상의 에너지가 존재하는지를 판단하는 단계를 포함하는 섹션별 프로세스, 및 비명인식 프로세스를 이용하여 비명을 검출하는 비명검출방법을 제공할 수 있다. 이때, 상기 섹션별 프로세스는, 상기 윈도우 신호가 사람의 음성이 아니라고 판단되면 상기 두 개의 섹션신호에는 사람의 비명에 관한 정보가 포함되지 않은 것으로 결정하고, 상기 두 개의 섹션신호들 중 상기 미리 결정된 제1조건에 따른 테스트를 통과하지 못한 섹션신호에는 사람의 비명에 관한 정보가 포함되지 않은 것으로 결정하고, 상기 사람의 비명에 연관된 주파수 대역에 상기 미리 결정된 제6수준 이상의 에너지가 존재하지 않는 섹션신호에는 사람의 비명에 관한 정보가 포함되지 않은 것으로 결정하고, 상기 사람의 비명에 연관된 주파수 대역에 상기 미리 결정된 제6수준 이상의 에너지가 존재하는 섹션신호에는 사람의 비명에 관한 정보가 포함된 것으로 결정하는 것을 특징으로 할 수 있다. 그리고 상기 비명인식 프로세스는, 마이크로 폰에서 검출된 소정의 길이의 오디오 신호에 대하여, 상기 섹션별 프로세스를 복수 회 수행함으로써 상기 오디오 신호에 대하여 정의되는 복수 개의 상기 섹션신호들 각각에 사람의 비명에 관한 정보가 포함되어 있는지를 판단하는 단계, 및 상기 복수 개의 섹션신호들 중 사람의 비명에 관한 정보가 포함된 섹션신호들이 미리 결정된 제4횟수 이상 존재하며, 그리고 상기 복수 개의 섹션신호들 중 사람의 비명에 관한 정보가 포함되어 있지 않은 것으로 결정된 섹션신호들이 시간축 상에서 상기 미리 결정된 제4횟수 이상 연속하여 존재하지 않는 경우에는 상기 오디오 신호에 사람의 비명소리가 포함된 것으로 결정하는 단계를 포함할 수 있다.

- [21] 이때, 상기 윈도우 신호가 사람의 음성인지 여부를 판단하는 단계는 상기 윈도우신호 중 사일런스 구간의 신호 값을 '0'으로 변경하는 단계, 및 상기 윈도우 신호가 갖는 에너지가 음성에너지에 대응하는지 판단하는 단계를 포함하며, 상기 윈도우 신호가 갖는 에너지가 음성에너지에 대응하지 않는다고 판단된 경우, 상기 섹션별 프로세스를 종료하도록 되어 있을 수 있다.

- [22] 이때, 상기 각 섹션신호의 통계값을 기초로 상기 각 섹션신호를 미리 결정된 제1조건에 따라 테스트하는 단계는, 상기 테스트에 통과한 섹션신호를 후보 섹션신호로 선택하는 단계, 상기 후보 섹션신호의 후보 섹션구간을 시간

측에서 서로 오버랩되며 동일한 시간 길이를 갖는 미리 결정된 제5개수의 파트들로 분할하는 단계, 상기 파트들 각각의 에너지값 및 통계값이 미리 결정된 제2조건을 만족하는지 판단하는 단계, 및 상기 각 후보섹션에 포함된 상기 미리 결정된 제5개수의 파트들 중 음성이 아니라고 판단되는 파트들이 미리 결정된 제1개수 이상 연속적으로 나타나는지 판단하는 단계를 포함할 수 있다. 그리고 상기 각 후보섹션에 포함된 상기 미리 결정된 제5개수의 파트들 중 음성이 아니라고 판단되는 파트들이 미리 결정된 제1개수 이상 연속적으로 나타난 경우, 상기 섹션별 프로세스를 종료하도록 되어 있을 수 있다.

[23] 이때, 상기 푸리에 변환을 수행하는 단계 이후에, 상기 푸리에 변환이 수행된 제1신호(SS1)에 대하여 제1최대값(MAX) 및 제1최소값(MIN)을 검출하여, 상기 제1최대값이 미리 결정된 제1기준치 이상인지의 여부를 판단하는 단계, 및 상기 제1최대값이 상기 미리 결정된 제1기준치 이상이라고 판단된 경우, 상기 섹션별 프로세스를 종료하고, 상기 제1최대값이 상기 미리 결정된 제1기준치 이상이 아니라고 판단된 경우, 상기 제1최대값과 상기 제1최소값이 각각 미리 결정된 제1정규화구간의 제2최대값(1) 및 제2최소값(0)이 되도록 제1정규화를 수행하는 단계를 더 수행하도록 되어 있을 수 있다.

[24] 이때, 상기 제1신호(SS1)를 주파수축을 기준으로 미리 결정된 제6개수(160개)만큼의 P구간으로 분할하는 단계, 상기 제1신호의 변곡점을 검색하여 상기 변곡점의 주파수값 및 크기를 키포인트로 정의하여 제1키포인트 어레이에 저장하는 단계, 상기 주파수축을 기준으로 연속된 두 개의 키포인트들 간의 크기의 차이를 깊이로 정의하여 제1깊이 어레이에 저장하는 단계, 및 상기 깊이의 절대값이 미리 결정된 제2기준값보다 작은 한 쌍의 키포인트들을 상기 제1깊이 어레이에서 제거하여 상기 제1깊이 어레이를 갱신하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[25] 이때, 상기 깊이의 절대값이 미리 결정된 제3기준값 이상이 되는 두 개의 연속된 키포인트들 사이의 P구간들을 유효한 유효P구간들로 결정하는 단계, 상기 유효P구간들 중 상기 깊이가 미리 결정된 제4기준값보다 작은 유효P구간은 상기 유효P구간 내에서의 제1신호의 최대값(MI) 및 최소값(mi)이 각각 미리 결정된 제2정규화구간의 최대값(MAX1) 및 최소값(MINI)을 갖도록 제2정규화를 수행하는 단계, 상기 제1키포인트 어레이에서, 상기 제2정규화가 수행된 유효P구간에 포함된 키포인트들의 크기를 정규화된 값으로 갱신하여 제2키포인트 어레이에 저장하는 단계, 상기 제2키포인트 어레이에 저장된 키포인트들을 연결하여 제2신호(SS2)를 생성하는 단계, 상기 제2신호 중 미리 결정된 제5기준값을 갖는 R-크로싱 포인트의 개수를 확인하는 단계, 및 상기 R-크로싱 포인트의 개수가 미리 결정된 제3조건을 만족하는지 판단하는 단계를 포함할 수 있다. 그리고 상기 R-크로싱 포인트의 개수가 상기 미리 결정된 제3조건을 만족하지 않으면, 상기 섹션별 프로세스를 종료하도록 되어 있을 수 있다.



- [26] 이때, 상기 푸리에 변환이 수행된 섹션신호의 주파수 대역들 중 사람의 비명에 연관된 주파수 대역에 미리 결정된 제6수준 이상의 에너지가 존재하는지를 판단하는 단계는, 상기 제1신호의 상기 미리 결정된 제6개수(160개)의 P구간 각각을 sub-P구간으로 세부분할하는 단계, 상기 sub-P구간에서, 상기 제1신호의 최소주파수 ( $f_{mi}$ )에서의 값과 상기 제1신호의 최대주파수 ( $f_{ma}$ )에서의 값을 이용하여 벡터를 생성하는 단계, 미리 결정된 제1주파수 대역의 에너지를 상기 미리 결정된 제1주파수 대역에 포함된 벡터들의 절대값들을 이용하여 계산하는 단계, 상기 제1신호에서, 특정 주파수 대역들 간의 에너지 패턴이 미리 결정된 제4조건을 만족하는지 판단하는 단계, 및 상기 후보섹션(NS1)에서의 주파수 별 에너지 패턴이 상기 후보섹션 바로 직전에 정의되어 있는 바로 이전 섹션(NS2)에서의 주파수 별 에너지 패턴과 비교하여 시간축 상에서 연속적인지 판단하는 단계를 포함하며, 상기 시간축 상에서 연속적이지 않다고 판단된 경우, 상기 섹션별 프로세스를 종료하도록 되어 있을 수 있다.
- [27] 이때, 상기 후보섹션(NS1)에서의 주파수 별 에너지 패턴이 상기 후보섹션 바로 직전에 정의되어 있는 바로 이전 섹션(NS2)에서의 주파수 별 에너지 패턴과 비교하여 시간축 상에서 연속적인지 판단하는 단계는, 상기 바로 이전 섹션(NS2)에서 상기 미리 결정된 제6수준 이상의 에너지를 갖는 대역의 제1중심주파수 ( $cf1$ )와 상기 후보섹션에서 상기 미리 결정된 제6수준 이상의 에너지를 갖는 대역의 제2중심주파수 ( $cf2$ )의 차이가 미리 결정된 제7기준값보다 작은지의 여부를 판단하는 단계를 포함하며, 상기 제1중심주파수 ( $cf1$ )와 상기 제2중심주파수 ( $cf2$ )의 차이가 상기 미리 결정된 제7기준값보다 작으면 상기 섹션별 프로세스를 종료하도록 되어 있을 수 있다.
- [28] 이때, 상기 후보섹션(NS1)에서의 주파수 별 에너지 패턴이 상기 후보섹션 바로 직전에 정의되어 있는 바로 이전 섹션(NS2)에서의 주파수 별 에너지 패턴과 비교하여 시간축 상에서 연속적인지 판단하는 단계는, 상기 바로 이전 섹션(NS2)에서 상기 미리 결정된 제6수준 이상의 에너지를 갖는 대역들 간의 제1에너지 비율( $E1$ )과 상기 후보섹션에서 상기 미리 결정된 제6수준 이상의 에너지를 갖는 대역들 간의 제2에너지 비율( $E2$ )의 차이가 미리 결정된 제8기준값보다 작은지의 여부를 판단하는 단계를 더 포함하며, 상기 제1에너지 비율( $E1$ )과 제2에너지 비율( $E2$ )의 차이가 상기 미리 결정된 제8기준값보다 작으면 상기 섹션별 프로세스를 종료하도록 되어 있을 수 있다.

#### 발명의 효과

- [29] 본 발명에 따르면, 본 발명에서는 위험 상황 발생 시 사람이 소리를 질렀을 때 비명인지 아닌지를 신속하게 판단하는 방법을 제공할 수 있다.

#### 도면의 간단한 설명

- [30] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 스마트폰의 구성도를 나타낸 것이다.  
 [31] 도 2a 내지 도 2c는 본 발명의 일 실시예에 따른 '섹션별 프로세스'를 위한

- 일련의 실행 과정을 순서도로 나타낸 것이고, 도 2d는 본 발명의 일 실시예에 따른 '비명인식 프로세스'를 위한 일련의 실행 과정을 순서도로 나타낸 것이다.
- [32] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 비명검출을 위한 섹션별 프로세스 실행 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [33] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따라 정의되는 '섹션'을 설명하기 위한 도면이다.
- [34] 도 5a는 본 발명의 일 실시예에 따른 'FFT 후보섹션'에 대하여 FFT를 수행하여 얻은 'FFT 신호'를 그래프로 나타낸 것이고, 도 5b는 본 발명의 일 실시예에 따라 상기 'FFT 신호'를 정규화하여 얻은 정규화된 주파수 신호인 'N-FFT 신호'를 그래프로 나타낸 것이며, 도 5c는 상기 'N-FFT 신호'의 일부를 나타낸 것이다.
- [35] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 재구성된 'S-FFT 신호(SS2)'를 그래프로 나타낸 것이다.
- [36] 도 7a은 도 5b의 그래프에서, 각각의 P구간을 10개의 'sub-P 구간'으로 분할하여 구분한 그래프의 일부분을 나타낸 것이다. 도 7b는 본 발명의 일 실시예에 따라 도 7a의 H부분을 확대한 확대도이다.
- [37] 도 8은 비명이 발생한 경우 시간의 흐름에 따라 검출할 수 있는 주파수 성분 값을 시간-주파수 평면 상에 나타낸 예이다.
- [38] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 섹션별 프로세스를 나타낸 것이다.
- [39] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 비명검출 시스템을 나타낸 것이다.
- 발명의 실시를 위한 최선의 형태
- [40] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부한 도면을 참고하여 설명한다. 그러나 본 발명은 본 명세서에서 설명하는 실시예에 한정되지 않으며 여러 가지 다른 형태로 구현될 수 있다. 본 명세서에서 사용되는 용어는 실시예의 이해를 돕기 위한 것이며, 본 발명의 범위를 한정하고자 의도된 것이 아니다. 또한, 이하에서 사용되는 단수 형태들은 문구들이 이와 명백히 반대의 의미를 나타내지 않는 한 복수 형태들도 포함한다.
- [41] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 스마트폰 (단말기)의 구성도를 나타낸 것이다.
- [42] 스마트폰 (단말기)(200)은 마이크로폰 (210), 처리부 (220), 저장부 (230), 및 통신부 (240)를 포함할 수 있다. 스마트폰 내에서 비명검출 전용 애플리케이션(이하, 앱)을 실행하면, 상기 앱은 백그라운드에서 동작하도록 되어 있을 수 있다. 마이크로폰 (210)에서 소리를 수집하도록 되어 있으며, 마이크로폰 (210)에서 수집된 소리는 처리부 (220)로 입력되도록 되어 있을 수 있다. 이때, 처리부 (220)에서 후술할 도 2a 내지 도 2d의 단계들이 실행되도록 되어 있을 수 있다. 저장부 (230)에서는 처리부 (220)의 실행 결과가 저장될 수 있으며, 처리부 (220)에서 비명이 검출된 경우 통신부 (240)에 그 결과를 송신하도록 되어 있을 수 있다. 통신부 (240)에서는 비명검출 여부를 서버(300)로 송신하도록 되어 있을 수 있다.

- [43] 도 2a 내지 도 2c는 본 발명의 일 실시예에 따른 '섹션별 프로세스'를 위한 일련의 실행 과정을 순서도로 나타낸 것이다.
- [44] 도 2d는 본 발명의 일 실시예에 따른 '비명인식 프로세스'를 위한 일련의 실행 과정을 순서도로 나타낸 것이다.
- [45]
- [46] <섹션별 프로세스>
- [47] 도 2a는 본 발명의 일 실시예에 따른 섹션별 프로세스를 위한 제1실행단계를 나타낸 것이다.
- [48] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 비명검출을 위한 섹션별 프로세스 실행 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [49] 이하 설명되는 각 단계들은, 스마트폰과 같은 이동무선 단말의 처리장치(예컨대, 처리부(220))에서 디지털 프로세싱에 의해 실행될 수 있다는 점은 쉽게 이해될 수 있다.
- [50] 이하 설명하는 상기 섹션별 프로세스에서 정의하는 각각의 섹션에 대하여는 F 또는 S의 값을 매칭시킬 수 있다. 이를 위하여 예컨대, k개의 섹션이 정의되는 경우 k개의 요소(element)를 갖는 어레이를 정의할 수도 있다. 각각의 상기 섹션에 대하여 상기 섹션별 프로세스가 수행되면 상기 어레이의 해당 요소에는 F 또는 S가 저장될 수 있다.
- [51] 단계(S10)에서, 시간 축에서 샘플링된 타임 시리즈 '오디오 신호(1)'를 획득할 수 있다. 도 3의 가로축 및 세로축은 모두 이산값(discrete value)을 가질 수 있다.
- [52] 단계(S11)에서, 미리 결정된 시간 길이(T)를 갖는 윈도우(10)를 이용하여 상기 오디오 신호(1) 중 일부의 신호를 선택할 수 있다. 상기 선택된 신호를 '윈도우 신호(11)'라고 지칭할 수 있다.
- [53] 단계(S12)에서, '윈도우 신호(11)' 중 사일런스 구간(T<sub>S</sub>, S1~S3)으로 판단되는 구간의 신호 값을 '0'으로 변경할 수 있다.
- [54] 단계(S13)에서, '윈도우 신호(11)'가 갖는 에너지가 음성의 에너지에 대응하는지 판단할 수 있다.
- [55] 이때, '윈도우 신호(11)'가 갖는 에너지가 음성의 에너지에 대응하지 않는다면, 비명정보가 없는 것으로 간주하며, 'F(=false)'를 출력하고 섹션별 프로세스를 종료할 수 있다. 여기서 'F'는 상기 윈도우 신호가 비명과 관련 없음을 나타내는 기호이다.
- [56] 이와 달리, '윈도우 신호(11)'가 갖는 에너지가 음성의 에너지에 대응한다면, 단계(S14)를 실행할 수 있으며, '윈도우 신호(11)'가 단계(S13)을 통과한 것으로 간주할 수 있다. 그리고 단계(S13)을 통과한 '윈도우 신호(11)'를 '후보 윈도우 신호'라고 지칭할 수 있다.
- [57] 단계(S14)에서, 상기 '후보 윈도우 신호'를 '윈도우 신호'의 길이(T)의 절반의 길이(T/2)를 갖는 서로 구분되는 두 개의 섹션(AI, BI)으로 구분할 수 있다.
- [58] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따라 정의되는 '섹션'을 설명하기 위한 도면이다.

- [59] 단계(S15)에서, 단계(S14)에서 구분된 '후보 윈도우 신호'의 각 섹션(예컨대, A1)에 포함된 신호의 통계값이 미리 결정된 제1조건을 만족하는지 판단할 수 있다. 이때, 상기 통계값은 평균, 분산, 및 표준편차를 포함하는 개념일 수 있다.
- [60] 이때, 상기 통계값이 상기 미리 결정된 제1조건을 만족하지 않으면, 만족하지 않는 상기 각 섹션에 대하여 'F'를 출력하고 섹션별 프로세스를 종료할 수 있다. 여기서 'F'는, 여기에 대응되는 상기 섹션이 비명과 관련 없음을 나타내는 기호이다.
- [61] 이와 달리, 판단 대상이 되는 섹션에 대하여, 상기 통계값이 상기 미리 결정된 제1조건을 만족하면 단계(S16)을 실행할 수 있으며, 상기 섹션은 단계(S15)를 통과한 것으로 간주할 수 있다. 그리고 단계(S15)를 통과한 섹션을 '후보섹션(20)'이라고 지칭할 수 있다.
- [62] 단계(S16)에서, 상기 '후보섹션(20)'을, 시간 축에서 서로 오버랩되며 동일한 시간 길이를 갖는 12개의 구간들로 분할할 수 있으며, 분할된 상기 각 구간을 '파트(30)'라고 정의할 수 있다. 도 4는, 편의를 위하여 오버랩 길이가 0인 예를 나타낸 것이다.
- [63] 단계(S17)에서, 상기 각 '파트'의 에너지 및 통계값이 미리 결정된 제2조건을 만족하는지 판단할 수 있다.
- [64] 이때, 상기 각 '파트'의 에너지 및 통계값이 상기 미리 결정된 제2조건을 만족하지 않으면, 각 '파트'가 비명과 관련 없는 것으로 판단할 수 있다.
- [65] 이와 달리, 상기 각 '파트'의 에너지 및 통계값이 상기 미리 결정된 제2조건을 만족하면, 상기 각 '파트'가 음성과 관련된 것으로 판단할 수 있다. 이때, 각 파트별로 음성에 관련되었는지의 여부를 (Y, N)로 출력할 수 있다. 음성에 관련된 '파트'는 'Y'라는 기호에 대응시키고, 그렇지 않은 파트는 'N'이라는 기호에 대응시킬 수 있다.
- [66] 단계(S18)에서, 각 '후보섹션(20)'에 포함된 12개의 '파트(30)' 중 음성이 아니라고 판단되는 파트(N)들이 미리 결정된 제1개수(예컨대, 3개) 이상 연속적으로 나타나는지 판단할 수 있다.
- [67] 이때, 상기 각 후보섹션에 포함된 12개의 파트 중 음성이 아니라고 판단되는 파트(N)들이 상기 미리 결정된 제1개수 이상 연속적으로 나타난다면, 'F'를 출력하고 섹션별 프로세스를 종료할 수 있다. 여기서 'F'는, 대응되는 상기 섹션이 비명과 관련 없음을 나타내는 기호이다.
- [68] 이와 달리, 음성이 아니라고 판단되는 파트(N)들이 상기 미리 결정된 제1개수 이상 연속적으로 나타나지 않는 '후보섹션'은, 비명이 포함되어 있을 수 있는 음성을 포함한다고 판단할 수 있으며, 단계(S18)를 통과할 것으로 간주할 수 있다. 상기 통과한 '후보섹션'은 이하 'FFT 후보 섹션'이라고 지칭할 수 있다. 상기 'FFT 후보 섹션'에 대해서는 단계(S19)를 실행할 수 있다. 상기 'FFT 후보 섹션'은 상술한 단계(S10) 내지 단계(S18)을 모두 통과한 음성신호를 의미할 수 있다.
- [69] 도 4에 나타낸 예에서, 상기 미리 결정된 제1개수가 3으로 정의된 경우, 음성이

아니라고 판단되는 파트(N)의 개수가 3개가 넘으므로 'F'를 출력하고 섹션별 프로세스를 종료할 수 있다.

- [70] 도 2b는 본 발명의 일 실시예에 따른 제2실행단계를 나타낸 것이다.
- [71] 도 5a는 본 발명의 일 실시예에 따른 'FFT 후보섹션'에 대하여 FFT를 수행하여 얻은 'FFT 신호'를 그래프로 나타낸 것이고, 도 5b는 본 발명의 일 실시예에 따라 상기 'FFT 신호'를 정규화하여 얻은 정규화된 주파수 신호인 'N-FFT 신호'를 그래프로 나타낸 것이며, 도 5c는 상기 'N-FFT 신호'의 일부를 나타낸 것이다. 각 그래프의 가로축은 주파수(f)를 나타내고, 세로축은 진폭(A)을 나타낸다.
- [72] 단계(S19)에서, 상기 FFT 후보섹션에 대하여 FFT를 수행하여 얻은 주파수 도메인에서의 신호인 FFT 신호(SS1)를 산출할 수 있다.
- [73] 단계(S20)에서, FFT 신호(SS1)에 대하여, 최대값(MAX) 및 최소값(MIN)을 검출할 수 있다.
- [74] 단계(S21)에서, 상기 최대값이 미리 결정된 제1기준치 이상인지의 여부를 판단할 수 있다.
- [75] 이때, 상기 최대값이 상기 미리 결정된 제1기준치 이상인 경우에는, 'F'를 출력하고 섹션별 프로세스를 종료할 수 있다. 여기서 'F'는 상기 'FFT 후보섹션'이 비명과 무관함을 나타내는 기호이다.
- [76] 이와 달리, 상기 최대값이 상기 미리 결정된 제1기준치 이하인 경우에는 단계(S22)로 진행할 수 있다.
- [77] 단계(S21)은 상기 최대값이 비명 시에 나올 수 있는 값보다 큰 경우를 배제하기 위하여 수행될 수 있다.
- [78] 단계(S22)에서, 상기 최대값과 최소값이 각각 미리 결정된 제1정규화구간(50)의 최대값(ex: 1) 및 최소값(ex: 0)이 되도록 상기 FFT 신호(SS1)의 크기를 정규화할 수 있다. 단계(S22)는 상황 별로 다른 배경소음 환경에 따른 영향을 제거하기 위한 단계일 수 있다.
- [79] 단계(S23)에서, 주파수 축(f)을 따라 FFT 신호(SS1)를 160개의 'P구간(60)'으로 분할할 수 있다. 이때, 각 'P구간'을 나타내는 160개의 요소를 갖는 어레이를 정의할 수 있다.
- [80] 단계(S24)에서, 'FFT 신호(SS1)'의 변곡점(70)을 검색하여 상기 변곡점(70)의 주파수 값 및 크기를 '키포인트(key point)'로 정의하여 '제1키포인트 어레이(first key point array)'에 저장할 수 있다.
- [81] 단계(S25)에서, 주파수 축(f)에서 연속된 두 개의 '키포인트(key point)'들 간의 크기의 차이를 깊이(depth)로 정의하여 '제1깊이 어레이(first depth array)'에 저장할 수 있다.
- [82] 이때, 만일 상기 미리 결정된 제1정규화구간(50)의 최대값 및 최소값이 각각 1 및 0으로 정의된 경우, '깊이'는 -1부터 1까지의 값을 가질 수 있다. 그리고 '깊이'는 해당 주파수에서의 에너지의 크기와 연관되어 있을 수 있다.
- [83] 단계(S26)에서, 깊이의 절대값(예컨대, d2)이 미리 결정된 제2기준값보다 작은

- 한 쌍의 '키포인트(key point)' 들을 상기 '제1깊이 어레이'로부터 제거하여, 상기 '제1깊이 어레이'를 갱신할 수 있다.
- [84] 이때, 갱신된 상기 '제1깊이 어레이'에 속한 요소들로부터 깊이(d4)를 다시 정의할 수 있으며, 상기 다시 정의된 깊이를 '제2깊이 어레이(second depth array)'에 저장할 수 있다.
- [85] 단계(S27)에서, 깊이의 절대값이 미리 결정된 제3기준값 이상을 갖는 두 개의 연속된 '키포인트(key point)'들 사이에 존재하는 상기 'P구간'들을 유효한 '유효 P구간(90)'이라고 정의할 수 있다. 이때, 복수 개의 유효 P구간들이 정의될 수 있다. 상기 각 '유효 P구간(90)'은 한 개 이상의 상기 'P구간'을 포함할 수 있다. 예컨대, 인덱스 2를 갖는 P구간(60b), 및 인덱스 6을 갖는 P구간(60c)에 존재하는 두 개의 키포인트(key point) 간의 깊이가 상기 제3기준값 이상이면, 인덱스 2~6의 P구간들이 한 개의 '유효 P구간'에 속하는 것으로 간주할 수 있다. 이때, 인덱스 2, 및 인덱스 6은 각각 'FFT 신호(SS1)'의 2번째 P구간, 6번째 P구간을 의미할 수 있다.
- [86] 단계(S28)에서, 복수 개의 '유효 P구간(90)' 중 상기 깊이가 미리 결정된 제4기준값보다 작은 '유효 P구간'(예컨대, 90a 구간)은, 그 구간 내에서의 'N-FFT 신호'의 최대값(MI)과 최소값(mi)이 각각 미리 결정된 부분정규화 구간의 최대값(MAX1) 및 최소값(MINI)을 갖도록 부분정규화할 수 있다.
- [87] 이때, 상기 '부분정규화된 유효 P구간'에 포함된 키포인트(key point)의 크기를 상기 부분정규화된 값으로 갱신하여 상기 '제2키포인트 어레이'에 저장하고, 상기 부분정규화된 유효 P구간을 제외한 나머지 P구간에 포함된 키포인트들은 그 값을 갱신하지 않은 상태로 상기 '제2키포인트 어레이'에 저장할 수 있다.
- [88] 이때, 상기 미리 결정된 부분정규화 구간의 최소값(MINI) 및 최대값(MAX1)은 0 및 1이 아닌 다른 값을 가질 수 있다. 예컨대, 상기 미리 결정된 부분정규화 구간의 최소값(MINI) 및 최대값(MAX1)은 각각 0.2 및 0.8일 수 있다. 상기 부분정규화를 수행하는 이유는, 이하 설명하는 분석을 수행하기 위함이다.
- [89] 단계(S29)에서, 상기 '제2키포인트 어레이'에 저장된 '키포인트'(key point)들을 연결하여 재구성된 'S-FFT 신호(SS2)'를 생성할 수 있다. 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 재구성된 'S-FFT 신호(SS2)'를 그래프로 나타낸 것이다. 이때, 상기 재구성된 S-FFT 신호(SS2) 그래프의 가로축은 주파수(f)를 나타내며, 세로축은 진폭(A)을 나타낸다. 도 6에서는 편의상 각 '키포인트(key point)'들 사이를 직선으로 연결하였으나 곡선으로 연결할 수도 있다.
- [90] 상기 단계(S26) 내지 단계(S29)를 수행하면 상기 FFT 신호의 그래프가 스무딩(smoothing)되어 더 단순한 형태의 그래프로 변경될 수 있으며, 이렇게 단순하게 변경된 그래프의 예가 상술한 S-FFT 신호(SS2)이다.
- [91] 단계(S30)에서, 상기 재구성된 'S-FFT 신호(SS2)' 중 미리 결정된 제5기준값을 갖는 포인트를 'R-크로싱 포인트(Reference amplitude crossing point)'라고 지칭할 수 있다. 그리고 'R-크로싱 포인트'의 개수를 체크할 수 있다. 이때, 상기 미리

- 결정된 제5기준값은 상기 'S-FFT 신호(SS2)'가 가질 수 있는 범위의 값 중 선택된 어느 하나의 값을 의미할 수 있다. 예컨대, 도 6에서 상기 미리 결정된 제5기준값은  $R_y$ 일 수 있으며, 'R-크로싱 포인트'는  $R_1 \sim R_{10}$ 을 포함할 수 있다.
- [92] 단계(S31)에서, 'R-크로싱 포인트'의 개수가 미리 결정된 제3조건을 만족하는지 판단할 수 있다. 즉, 'R-크로싱 포인트'의 개수가 미리 결정된 제2개수보다 작으면, 'F'를 출력하고, 섹션별 프로세스를 종료할 수 있다. 여기서 'F'는 상기 'FFT 후보 섹션' 비명과 무관함을 나타내는 기호이다.
- [93] 이와 달리, 'R-크로싱 포인트'의 개수가 상기 미리 결정된 제2개수보다 크면, 단계(S32)을 실행할 수 있다.
- [94] 도 2c는 본 발명의 일 실시예에 따른 제3실행단계를 나타낸 것이다.
- [95] 단계(S32)에서, 'FFT 신호(SS1)'에서 정의한 160개의 'P구간(60)'을 각각, 주파수축 ( $f$ )을 따라서 10개의 구간으로 분할한다. 이렇게 하면 'FFT 신호(SS1)'는 총 1600개의 'sub-P구간(120)'으로 나뉠 수 있다.
- [96] 도 7a은 도 5b의 그래프에서, 각각의 P구간을 10개의 'sub-P구간'으로 분할하여 구분한 그래프의 일부분을 나타낸 것이다. 도 7b는 본 발명의 일 실시예에 따라 도 7a의 H부분을 확대한 확대도이다. 도 7a의 그래프의 가로축과 세로축의 정의는 도 5b와 동일하다.
- [97] 각 'sub-P구간(120)'에 대하여, 최소주파수 ( $f_{mi}$ ) 및 최대주파수 ( $f_{ma}$ )를 정의할 수 있다. 이때, 최소주파수 ( $f_{mi}$ )는 각 'sub-P구간'에서의 sub-P구간 시작점의 주파수를 의미하고, 최대주파수 ( $f_{ma}$ )는 각 'sub-P구간(120)'에서의 sub-P구간 종료점의 주파수를 의미할 수 있다.
- [98] 단계(S33)에서, 각 'sub-P구간(120)'에 대하여, 상기 최소주파수 ( $f_{mi}$ )에서의 FFT 신호(SS1)의 값과 상기 최대주파수 ( $f_{ma}$ )에서의 FFT 신호(SS1)의 값을 이용하여 벡터( $b1 \sim b4$ )를 생성할 수 있다. 'sub-P구간'은 총 1,600개이므로 상기 벡터는 총 1,600개가 생성될 수 있다.
- [99] 본 발명에서 벡터를 사용하는 이유는 비명검출을 위한 연산 시간을 단축시킬 수 있기 때문이다.
- [100] 이때, 임의의 제1주파수 대역( $f_a$ )의 에너지를, 1,600개의 벡터 중 상기 임의의 제1주파수 대역에 포함된 벡터들의 세로축 값의 절대값을 더함으로써 계산할 수 있다.
- [101] 단계(S34)에서, '특정 주파수 대역들 간의 에너지 패턴'이 미리 결정된 제4조건을 만족하는지 판단할 수 있다. 예컨대, '특정 주파수 대역들 간의 에너지 비율'이 상기 미리 결정된 제4조건을 만족하는지 판단할 수 있다. 이때, 상기 특정 주파수 대역들은 예컨대,  $[2\text{KHz} - Af1, 2\text{KHz} + Af1]$  및  $[6\text{KHz} - Af2, 6\text{KHz} + Af2]$ 를 의미할 수 있다.
- [102] 도 8은 비명이 발생한 경우 시간의 흐름에 따라 검출할 수 있는 주파수 성분 값을 시간-주파수 평면 상에 나타낸 예이다. 그래프의 가로축은 시간( $t$ )을 나타내며, 세로축은 주파수 ( $f$ )를 나타낸다. 발생한 비명은, 기본주파수 대역( $H_0$ ),

- 제 1하모닉 대역(H1), 제2하모닉 대역(H2), 제3하모닉 대역(H3), 제4하모닉 대역(H4) 에서 강 한 에너지를 포함할 수 있다.
- [103] 이때, 도 8에서 실선으 로 표시된 주 파수 성분은 미리 결정된 제6수준 이상의 에너지를 갖는 대역을 나타낸 것이며, 그 밖의 영역은 상기 미리 결정된 제6수준 이하의 에너지를 갖는 대역을 나타낸 것이다. 그러나 도 8과 달리, 가로축의 특정 시간에서 세로축의 특정 주 파수에 포함된 에너지의 크기에 비례하는 농도를 갖는 점을, 상기 특정 시간 및 상기 특정 주 파수가 교차하는 지점에 표시할 수도 있다.
- [104] 단계(S35) 에서, 현재 판단대상인 섹션(NS1) 에서의 주 파수 대역들의 에너지 패턴이 바로 이전에 정의되어 있는 바로 이전 섹션(NS2) 에서의 주 파수 대역들의 에너지 패턴에 대하여 시간 축 상에서 연속적인지 판단할 수 있다.
- [105] 예컨대, 바로 이전 섹션(NS2) 에서 상기 미리 결정된 제6수준 이상의 에너지를 갖는 대역의 중심주 파수를  $c_{f11}$  이라고 하고, 현재 판단대상인 섹션에서 상기 미리 결정된 제6수준 이상의 에너지를 갖는 대역의 중심주 파수를  $c_{f12}$  라고 할 때에,  $c_{f11}-c_{f12}$  가 미리 결정된 제7기준값보다 작은지의 여부를 판단할 수 있다. 이때, 상기  $c_{f11}-c_{f12}$  가 상기 미리 결정된 제7기준값보다 크면 'F'를 출력하고 섹션별 프로세스를 종료할 수 있다. 여기서 'F'는 상기 현재 판단대상이 섹션이 비명과 무관함을 나타내 는 기호이다.
- [106] 이와 달리, 상기  $c_{f11}-c_{f12}$  가 상기 미리 결정된 제7기준값보다 작으면 섹션(NS1) 에서의 주 파수 대역들의 에너지 패턴이 섹션(NS2) 에서의 주 파수 대역들의 에너지 패턴에 대하여 연속적으로 변화한 것이라고 판단할 수 있으며, 그 다음 단계를 실행할 수 있다.
- [107] 그 다음, 단계(S35\_1) 을 다음과 같은 조건에 의해 실행할 수 있다. 즉, 바로 이전 섹션(NS2) 에서 상기 미리 결정된 제6수준 이상의 에너지를 갖는 대역들( $r_{11}$ ,  $r_{12}$ ) 간의 에너지 비율을  $E1$  이라고 정의할 수 있다. 그리고 현재 판단대상인 섹션(NS1) 에서 상기 미리 결정된 제6수준 이상의 에너지를 갖는 대역들( $r_{21}$ ,  $r_{22}$ ) 간의 에너지 비율을  $E2$  라고 정의할 수 있다. 이 때에,  $E1-E2$  가 미리 결정된 제8기준값보다 작은지의 여부를 판단할 수 있다. 이 때에,  $E1-E2$  가 상기 미리 결정된 제8기준값보다 크면, 해당 섹션을 F로 판정하고 섹션별 프로세스를 종료할 수 있다. 여기서 'F'는 상기 현재 판단대상인 섹션(NS1) 이 비명과 무관함을 나타내 는 기호 이다.
- [108] 이와 달리, 상기  $E1-E2$  가 상기 미리 결정된 제8기준값보다 작으면 'S(Scream)' 로 판정할 수 있다. 여기서 'S'는 상기 현재 판단대상인 섹션(NS1) 에 '비명정보가 포함' 되어 있음을 나타내 는 기호 이다.
- [109] 상술한 단계(S34), 단계(S35), 및 단계(S35-1) 을 통틀어, 미리 결정된 특정 주 파수 대역들의 에너지 패턴이 미리 결정된 제5조건을 만족하는지 여부를 판단하는 단계로 정의할 수 있다.
- [110] 지금까지의 과정을 통하여, 판단대상이 되는 각 섹션에는 'F' 또는 'S'의 값이



할당될 수 있다. 즉, 판단대상이 되는 섹션에 비명정보가 포함되어 있는 것(S)으로 판단되려면 단계(S10) 내지 단계(S36)을 통과해야 하며, 이 중 어느 하나의 단계에서라도 탈락하는 경우에는 상기 판단대상이 되는 섹션은 비명과 관련이 없는 것(F)으로 판단될 수 있다.

[111]

[112] <비명인식 프로세스 >

[113] 도 2d는 본 발명의 일 실시예에 따른 제4실행단계인 비명인식 프로세스를 나타낸 것이다.

[114] 단계(S36)에서, 현재 판단대상 섹션(NS1)을 기준으로, 미리 결정된 제3개수인 N개의 과거 섹션들 각각에 대하여 비명정보가 포함되어 있는지 여부를 확인할 수 있다. 이때, 상기 N은 일반적으로 비명이 발생한 경우 상기 비명이 유지되는 시간 동안 포함되는 섹션의 평균적인 개수를 의미할 수 있다. N은 사용자에 의해 미리 설정될 수 있다.

[115] 단계(S37)에서, N개의 과거 섹션들 중 비명정보가 포함되어 있는 섹션들의 개수가 M개 이하인지 판단할 수 있다. 이때, M은 N보다 작거나 같다. 상기 비명정보가 포함되어 있는 섹션들의 개수가 M개 이하이면, 상기 N개의 과거 섹션들에는 비명이 존재하지 않는다고 최종적으로 판단하고 상기 비명인식 프로세스를 종료할 수 있다.

[116] 이와 달리, 상기 비명정보가 포함되어 있는 섹션들의 개수가 M개 이하가 아니라면, 단계(S39)를 실행할 수 있다.

[117] 단계(S38)에서, N개의 과거 섹션들 중 비명정보가 포함되어 있지 않은 섹션들이 P개 이상 연속되어 있는지 판단할 수 있다. 이때, N개의 과거 섹션들 중 비명정보가 포함되어 있지 않은 섹션들이 P개 이상 연속되어 있다면, 상기 N개의 과거 섹션들에는 비명이 존재하지 않는다고 최종적으로 판단할 수 있으며, 상기 비명인식 프로세스를 종료할 수 있다.

[118] 예컨대, 'S(scream)'가 비명이라고 판단된 섹션을 나타내는 것으로 정의하고, 'F(false)'가 비명이 아니라고 판단된 섹션을 나타내는 것으로 정의한 경우,  $N=11$ 이고  $P=4$ 라면, 11개의 섹션들 중 비명정보가 포함되어 있지 않은 섹션(F)들이 4개 이상 연속되어 있으므로 비명정보가 포함되어 있지 않다고 판단할 수 있어, 비명인식 프로세스는 종료될 수 있다.

[119] 이와 달리, N개의 과거 섹션들 중 비명정보가 포함되어 있지 않은 섹션들이 P개 이상 연속되어 있지 않다면, 단계(S40)를 실행할 수 있다.

[120] 단계(S39)에서, N개의 과거 섹션들 중 에너지가 집중되어 있는 기본주파수 대역(H0)의 중심주파수 ( $cf1 \sim cf2$ )가 과거에서부터 현재까지 증가하다가 감소하는지 판단할 수 있다. 이때, 기본주파수 대역(H0)의 중심주파수가 과거에서부터 현재까지 증가하다가 감소하는 형태를 취하지 않는다고 판단되면, 상기 N개의 과거 섹션들에는 비명이 존재하지 않는다고 최종적으로 판단할 수 있으며, 상기 비명인식 프로세스를 종료할 수 있다.

- [121] 이와 달리, 상기 기본 주파수 대역의 중심 주파수가 과거에서부터 현재까지 증가하다가 감소하는 형태를 취하는 경우, 단계(S40)를 실행할 수 있다.
- [122] 단계(S40)에서, 상기 중심 주파수가 증가한 시간보다 감소한 시간이 더 긴지 여부를 판단할 수 있다. 이때, 상기 중심 주파수가 증가한 시간보다 감소한 시간이 짧다고 판단된 경우, 상기 N개의 과거 섹션들에는 비명이 존재하지 않는다고 최종적으로 판단할 수 있으며, 상기 비명 인식 프로세스를 종료할 수 있다.
- [123] 이와 달리, 상기 중심 주파수가 증가한 시간보다 감소한 시간이 길다고 판단된 경우, 비명이 발생했다고 최종적으로 결정할 수 있다(단계(S41)).
- [124] 지금까지의 과정을 통하여, 판단 대상이 되는 각 섹션이 분석되는 매 순간마다 비명 발생 여부가 최종적으로 결정될 수 있다. 즉, 비명이 발생했는지를 최종적으로 판단하기 위해서는 단계(S37) 내지 단계(S42)을 통과해야 하며, 이 중 어느 하나의 단계에서라도 탈락하는 경우에는 비명이 발생했다고 판단하지 않는다.
- [125] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 섹션별 프로세스를 나타낸 것이다.
- [126] 단계(S100)에서, 윈도우 신호에 포함되어 정의되는 섹션 신호에 대하여 푸리에 변환을 수행하고, 상기 푸리에 변환에 의해 얻은 주파수 영역 신호인 'FFT 신호'를 생성할 수 있다.
- [127] 단계(S110)에서, 상기 FFT 신호의 모양을 스무딩(smoothing)하고, 상기 스무딩에 의해 얻은 주파수 영역 신호인 'S-FFT 신호'를 생성하며, 상기 S-FFT 신호 중 미리 결정된 제5기준값을 갖는 지점(point)의 개수가 미리 결정된 제3조건을 만족하는지 여부를 판단할 수 있다.
- [128] 단계(S120)에서, 미리 결정된 특정 주파수 대역들의 에너지 패턴이 미리 결정된 제5조건을 만족하는지 여부를 판단할 수 있다.
- [129] 이때, 상기 제5조건을 만족하는지 여부를 판단하는 단계는 상기 제3조건을 만족하는 경우에만 수행하도록 되어 있고, 상기 제5조건을 만족하는 경우에만 상기 섹션 신호가 비명에 해당하는 신호를 포함한다고 결정하고, 그렇지 않으면 상기 섹션 신호가 비명에 해당하는 신호를 포함하지 않는다고 결정할 수 있다.
- [130] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 비명 검출 시스템을 나타낸 것이다.
- [131] 비명 검출 전용 앱의 가입자는 단말기(200)에서 비명 검출 전용 앱을 실행시킬 수 있다. 단말기(200)에서는 단말기의 마이크 로폰을 통해 소리를 수집한 후 비명 검출 여부를 실시간 파악할 수 있다. 이때, 비명이 검출되면 서버(300)로 비명 검출 정보를 송신할 수 있다. 서버(300)에는 상기 가입자가 위험한 상황에 처해 있을 경우, 연락되도록 되어 있는 미리 지정되어 있는 특정 사람의 정보, 또는 119, 경찰서와 같은 정보가 등록되어 있을 수 있다. 서버(300)에서, 단말기(200)로부터 비명 검출이 되었다는 정보를 수신받으면, 제3단말기(400)로 그 사실을 송신하도록 되어 있을 수 있다. 제3단말기(400)는 상술한 바와 같이 미리 지정되어 있는 특정 사람의 단말기일 수도 있고, 안전신고 센터, 경찰서

등의 단말기 또는 전화기에 해당할 수도 있다.

- [132] 상술한 본 발명의 실시예들을 이용하여, 본 발명의 기술 분야에 속하는 자들은 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위 내에 다양한 변경 및 수정을 용이하게 실시할 수 있을 것이다. 특허청구범위의 각 청구항의 내용은 본 명세서를 통해 이해할 수 있는 범위 내에서 인용관계가 없는 다른 청구항에 결합될 수 있다.

## 청구 범위

[청구항 1]

수집된 오디오신호 중 미리 결정된 시간 길이(time length)를 갖는 윈도우에 의해 선택된 윈도우 신호가 사람의 비명에 해당하는 신호를 포함하는지 여부를 결정하는 비명여부 판단방법으로서, 상기 윈도우 신호에 포함되어 정의되는 섹션신호에 대하여 푸리에 변환을 수행하고, 상기 푸리에 변환에 의해 얻은 주파수 영역신호인 'FFT 신호'를 생성하는 단계;  
상기 FFT 신호의 모양을 스무딩(smoothing)하고, 상기 스무딩에 의해 얻은 주파수 영역신호인 'S-FFT 신호'를 생성하며, 상기 S-FFT 신호 중 미리 결정된 제5기준값을 갖는 지점(point)의 개수가 미리 결정된 제3조건을 만족하는지 여부를 판단하는 단계; 및 미리 결정된 특정 주파수 대역들의 에너지 패턴이 미리 결정된 제5조건을 만족하는지 여부를 판단하는 단계;  
를 포함하는 섹션별 프로세스를 수행하도록 되어 있으며, 상기 제5조건을 만족하는지 여부를 판단하는 단계는 상기 제3조건을 만족하는 경우에만 수행하도록 되어 있고, 상기 제5조건을 만족하는 경우에만 상기 섹션신호가 비명에 해당하는 신호를 포함한다고 결정하고, 그렇지 않으면 상기 섹션신호가 비명에 해당하는 신호를 포함하지 않는다고 결정하는 것을 특징으로 하는, 비명여부 판단방법.

[청구항 2]

제1항에 있어서,  
상기 'FFT 신호'를 생성하는 단계 이전에, 상기 섹션신호의 통계값이 미리 결정된 제1조건을 만족하는지 여부를 결정하는 단계;  
를 더 포함하며,  
상기 'FFT 신호'를 생성하는 단계는 상기 섹션신호가 상기 제1조건을 만족하는 경우에만 수행되도록 되어 있는, 비명여부 판단방법.

[청구항 3]

제1항에 있어서,  
상기 'FFT 신호'를 생성하는 단계와 상기 'S-FFT 신호'를 생성하는 단계 사이에,  
상기 FFT 신호의 크기를 정규화하는 단계;  
를 더 포함하는, 비명여부 판단방법.

[청구항 4]

제3항에 있어서,  
상기 'FFT 신호'를 생성하는 단계와 상기 정규화하는 단계 사이에,

상기 FFT 신호의 최대값이 미리 결정된 제 1기준값 이하인지 여부를 결정하는 단계;

를 더 포함하고,

상기 정규화하는 단계는 상기 FFT 신호의 최대값이 상기 제 1기준값 이하인 경우에만 실행되도록 되어 있는, 비명여부 판단방법.

[청구항 5]

제 1항에 있어서,

시간 영역에서 연속적으로 정의되는 N개의 상기 섹션신호들에 대하여 상기 섹션별 프로세스를 실행하여, 상기 N개의 섹션신호들 각각이 비명에 해당하는 신호를 포함하는지 여부를 결정하도록 되어 있고,

상기 N개의 섹션신호들 중 에너지가 집중되어 있는 기본주파수 대역의 중심주파수가 과거로부터 현재까지 증가하다가 감소하는 것으로 판단된 경우에는, 상기 중심주파수가 증가한 시간보다 감소한 시간이 더 긴지 여부를 판단하는 단계;

를 포함하는 비명인식 프로세스를 수행하도록 되어 있으며,

상기 중심주파수가 증가한 시간보다 감소한 시간이 더 긴 경우에만 비명이 발생한 것으로 결정하는 것을 특징으로 하는, 비명여부 판단방법.

[청구항 6]

제 5항에 있어서,

상기 비명인식 프로세스는,

상기 중심주파수가 증가한 시간보다 감소한 시간이 더 긴지 여부를 판단하는 단계 이전에,

상기 N개의 섹션신호들 중 사람의 비명에 관한 정보가 포함된 섹션신호들이 M개 이상 존재하는지 여부를 판단하는 단계(단,  $N > M$ ); 및

상기 M개 이상 존재하는 것으로 판단된 경우에는, 상기 N개의 섹션신호들 중 사람의 비명에 관한 정보가 포함되어 있지 않은 것으로 결정된 섹션신호들이 시간축 상에서 P개 이상 연속하여 존재하는지 여부를 판단하는 단계;

를 더 포함하며,

상기 중심주파수가 증가한 시간보다 감소한 시간이 더 긴지 여부를 판단하는 단계는, 상기 N개의 섹션신호들 중 사람의 비명에 관한 정보가 포함되어 있지 않은 것으로 결정된 섹션신호들이 시간축 상에서 상기 P개 이상 연속하여 존재하지 않는다고 판단된 경우에만 실행되는,

비명여부 판단방법.

[청구항 7]

수집된 오디오신호 중 미리 결정된 시간 길이(time length)를 갖는

윈도우에 의해 선택된 윈도우 신호가 사람의 비명에 해당하는 신호를 포함하는지 여부를 결정하도록 되어 있는 처리부를 포함하는 비명여부 판단장치로서,  
 상기 처리부는,  
 상기 윈도우 신호에 포함되어 정의되는 섹션신호에 대하여 푸리에 변환을 수행하고, 상기 푸리에 변환에 의해 얻은 주파수 영역신호인 'FFT 신호'를 생성하는 단계;  
 상기 FFT 신호의 모양을 스무딩 (smoothing) 하고, 상기 스무딩에 의해 얻은 주파수 영역신호인 'S-FFT 신호'를 생성하며, 상기 S-FFT 신호 중 미리 결정된 제5기준값을 갖는 지점(point)의 개수가 미리 결정된 제3조건을 만족하는지 여부를 판단하는 단계; 및  
 미리 결정된 특정 주파수 대역들의 에너지 패턴이 미리 결정된 제5조건을 만족하는지 여부를 판단하는 단계;  
 를 포함하는 섹션별 프로세스를 수행하도록 되어 있으며,  
 상기 제5조건을 만족하는지 여부를 판단하는 단계는 상기 제3조건을 만족하는 경우에만 수행하도록 되어 있고,  
 상기 제5조건을 만족하는 경우에만 상기 섹션신호가 비명에 해당하는 신호를 포함한다고 결정하고, 그렇지 않으면 상기 섹션신호가 비명에 해당하는 신호를 포함하지 않는다고 결정하는 것을 특징으로 하는,  
 비명여부 판단장치.

[청구항 8]

제7항에 있어서,  
 상기 처리부는,  
 상기 'FFT 신호'를 생성하는 단계 이전에, 상기 섹션신호의 통계값이 미리 결정된 제1조건을 만족하는 여부를 결정하는 단계;  
 를 더 처리하도록 되어 있으며,  
 상기 'FFT 신호'를 생성하는 단계는 상기 섹션신호가 상기 제1조건을 만족하는 경우에만 수행되도록 되어 있는,  
 비명여부 판단장치.

[청구항 9]

제7항에 있어서,  
 상기 처리부는,  
 상기 'FFT 신호'를 생성하는 단계 이후에,  
 상기 FFT 신호의 크기를 정규화하는 단계; 및  
 상기 FFT 신호의 최대값이 미리 결정된 제1기준값 이하인지 여부를 결정하는 단계;  
 를 더 처리하도록 되어 있으며,  
 상기 정규화하는 단계는 상기 FFT 신호의 최대값이 상기 제1기준값 이하인 경우에만 실행되도록 되어 있는,

[청구항 10]

비명여부 판단장치.

제7항에 있어서,

상기 처리부는,

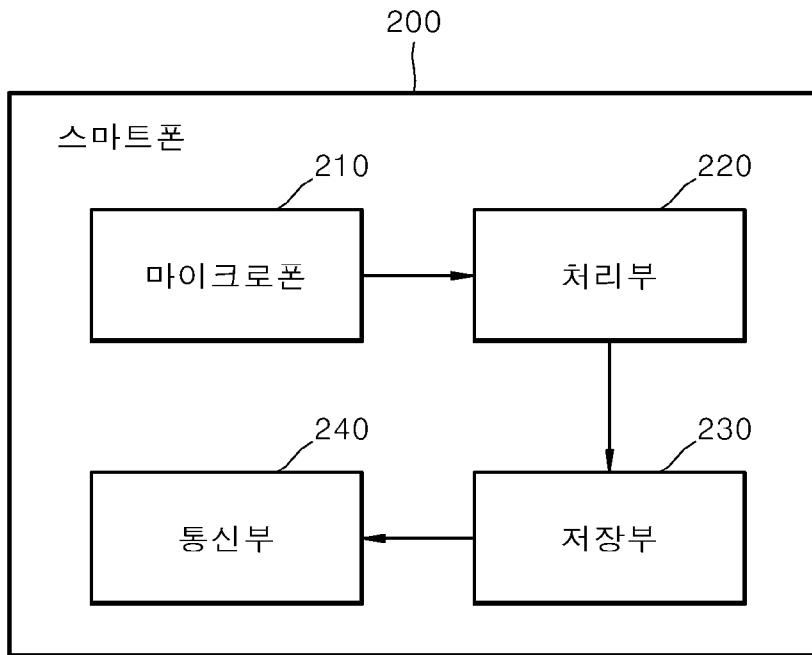
시간 영역에서 연속적으로 정의되는 N개의 상기 섹션신호들에 대하여 상기 섹션별 프로세스를 실행하여, 상기 N개의 섹션신호들 각각이 비명에 해당하는 신호를 포함하는지 여부를 결정하도록 되어 있고,

상기 N개의 섹션신호들 중 에너지가 집중되어 있는 기본주파수 대역의 중심주파수가 과거로부터 현재까지 증가하다가 감소하는 것으로 판단된 경우에는, 상기 중심주파수가 증가한 시간보다 감소한 시간이 더 긴지 여부를 판단하는 단계;

를 포함하는 비명인식 프로세스를 수행하도록 되어 있으며,

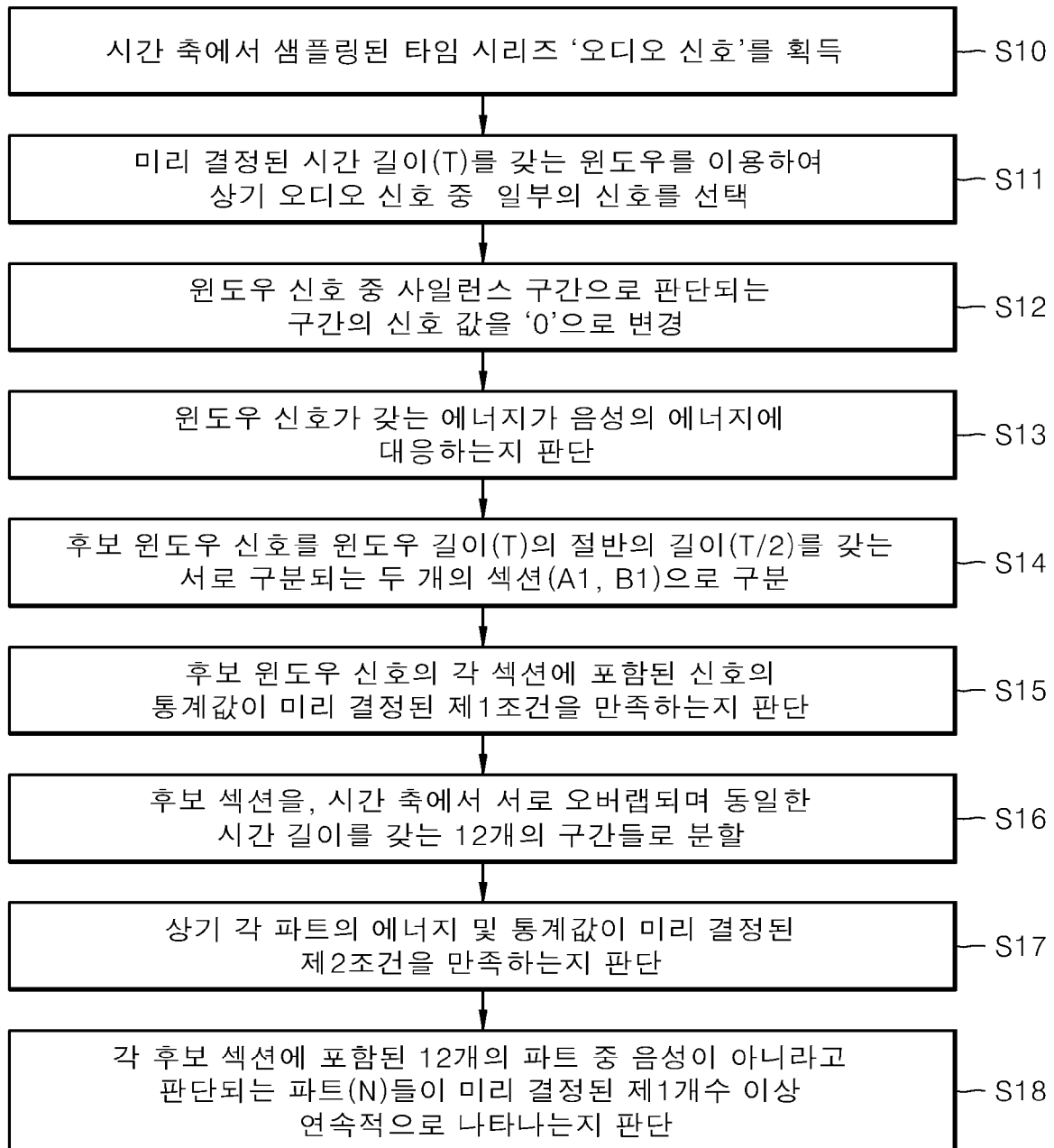
상기 중심주파수가 증가한 시간보다 감소한 시간이 더 긴 경우에만 비명이 발생한 것으로 결정하는 것을 특징으로 하는, 비명여부 판단장치.

[도1]

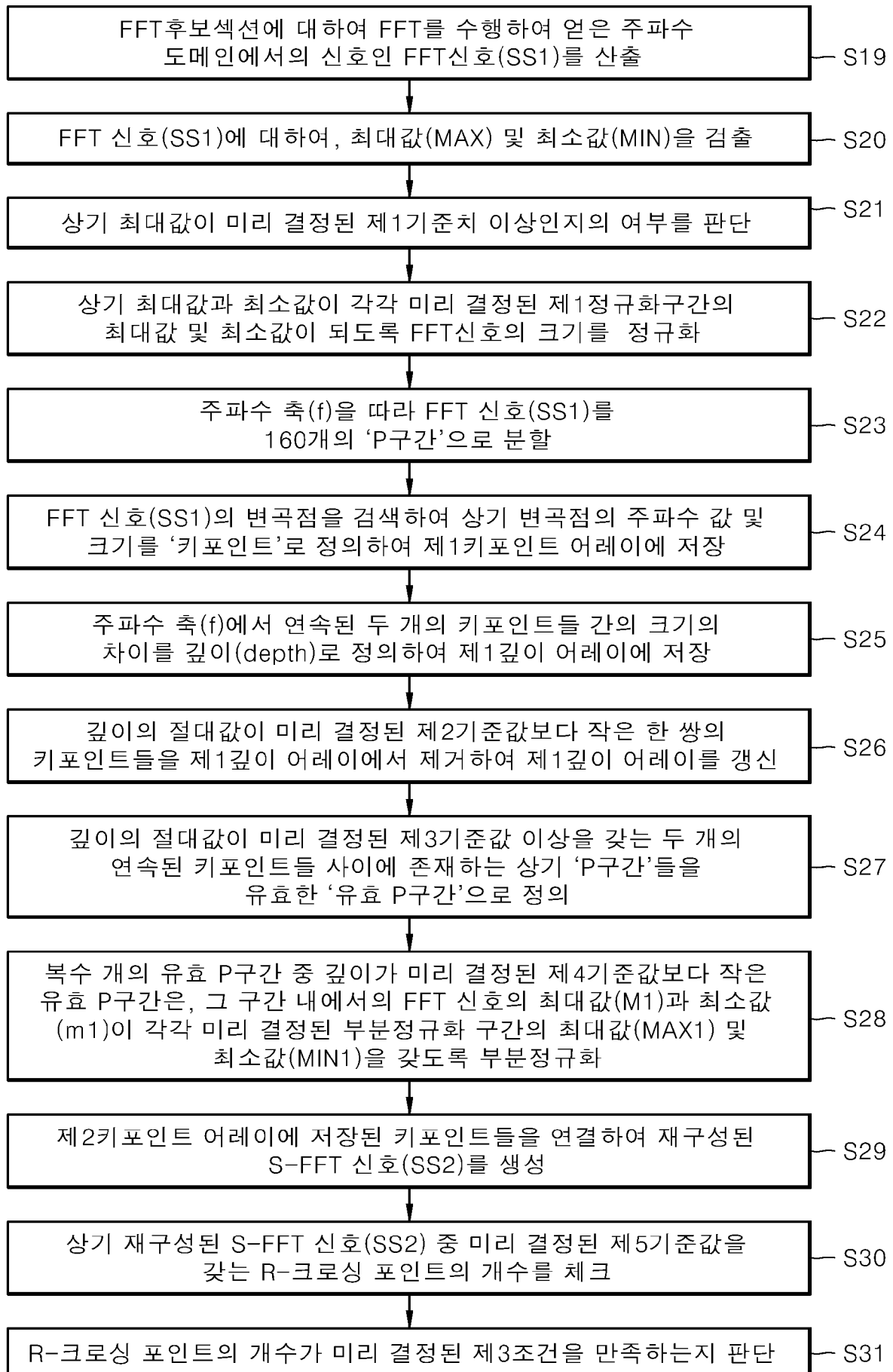




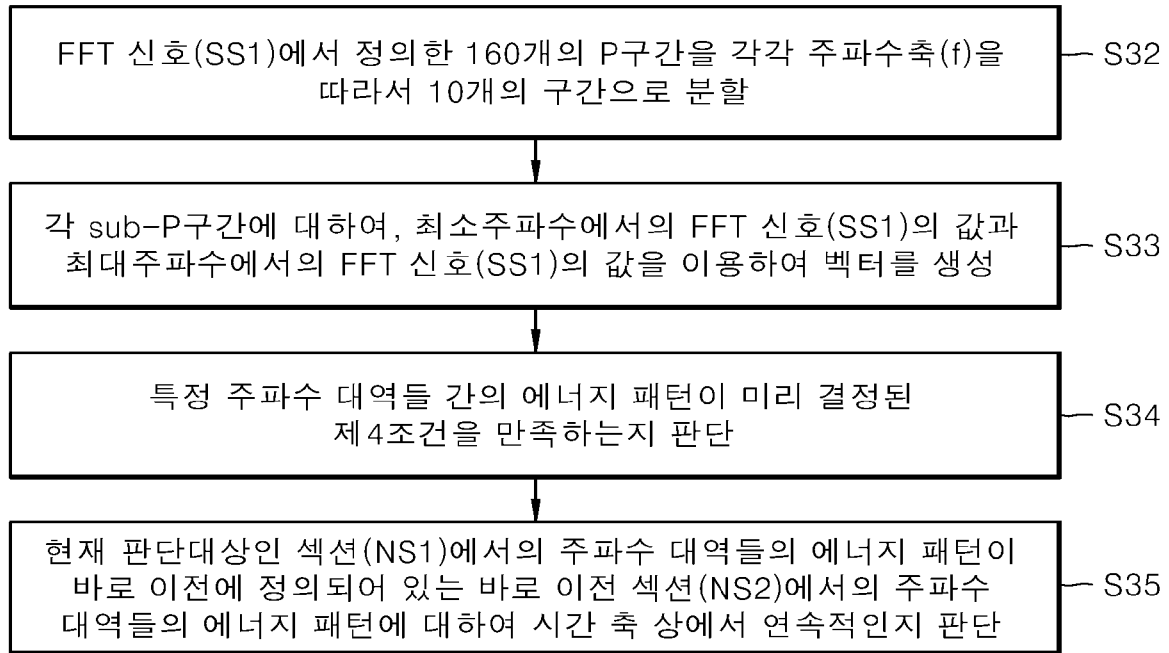
[도2a]



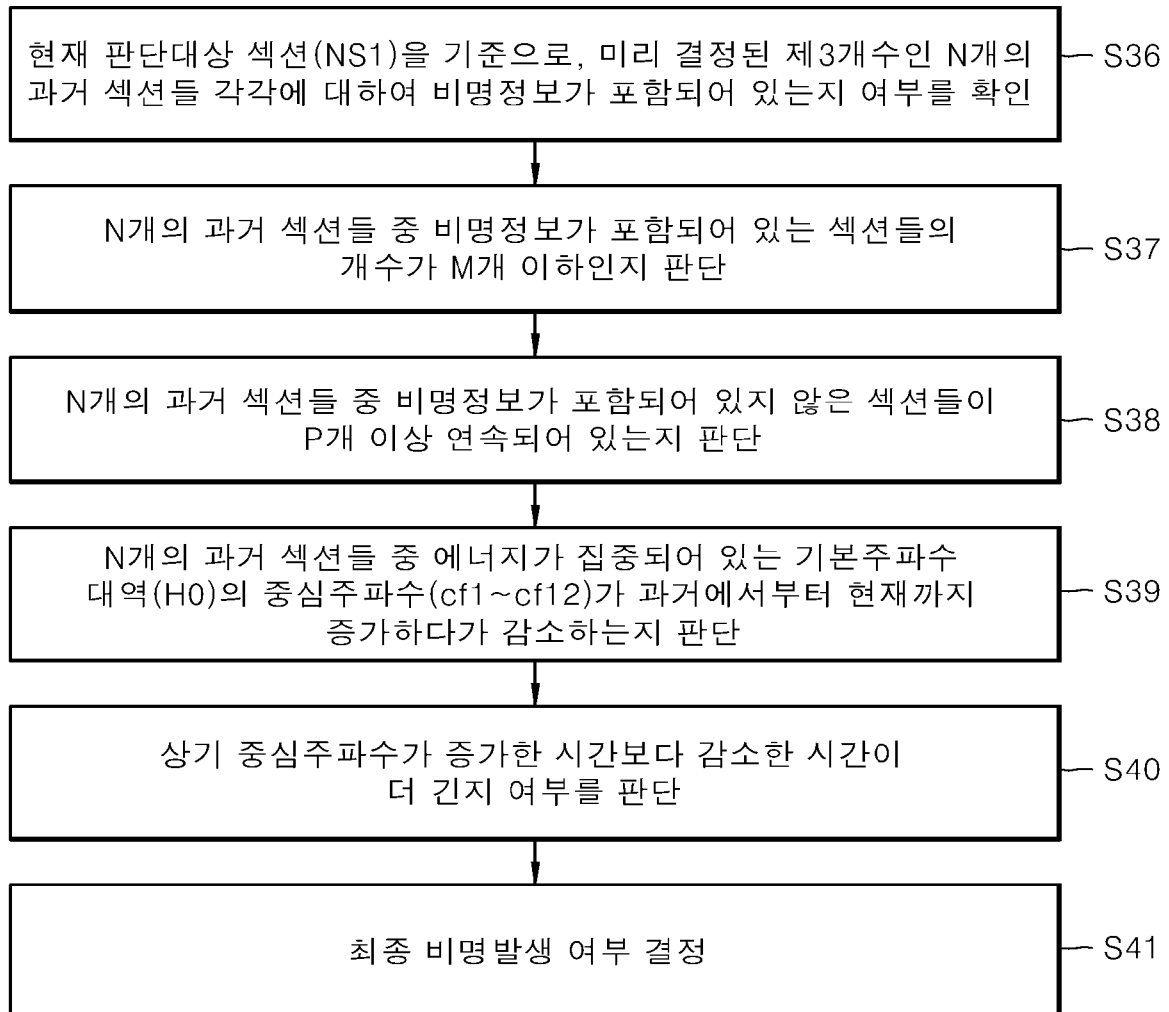
[도2b]



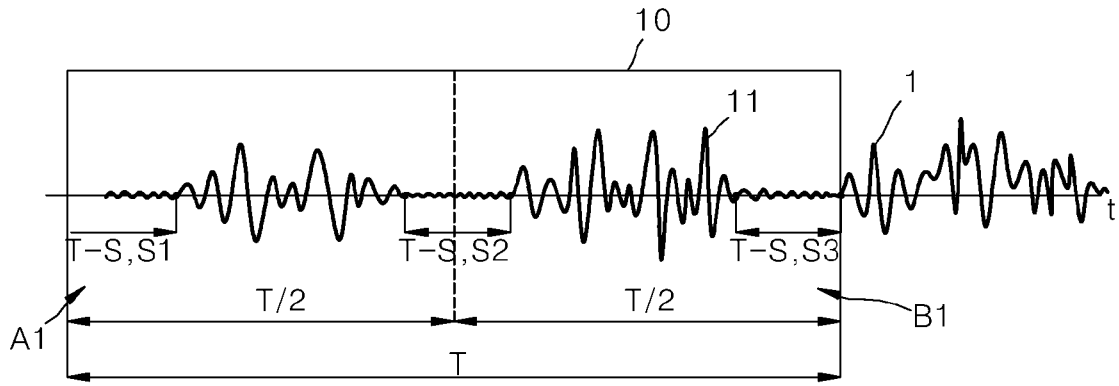
[도2c]



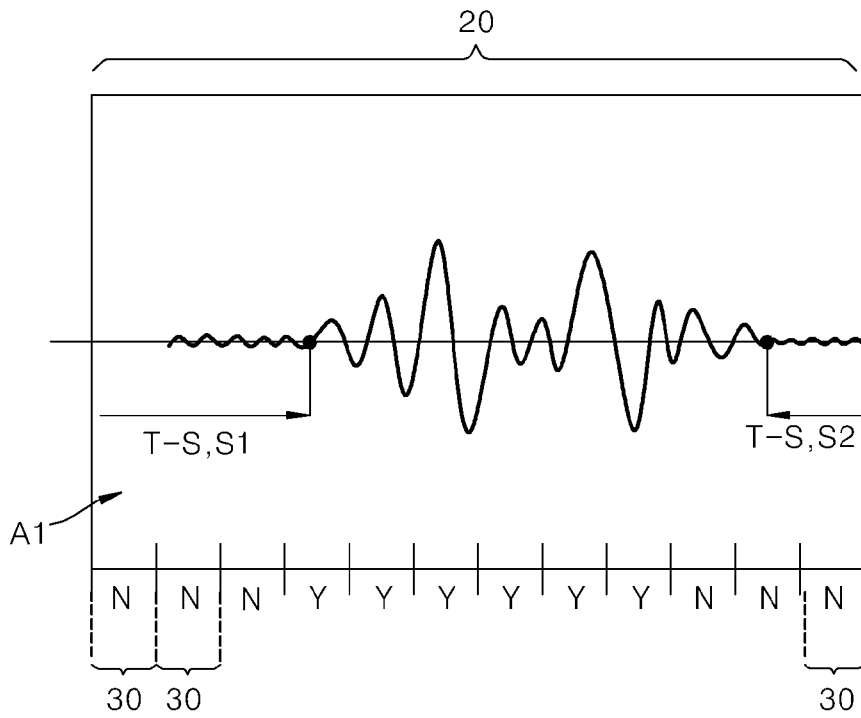
[도2d]



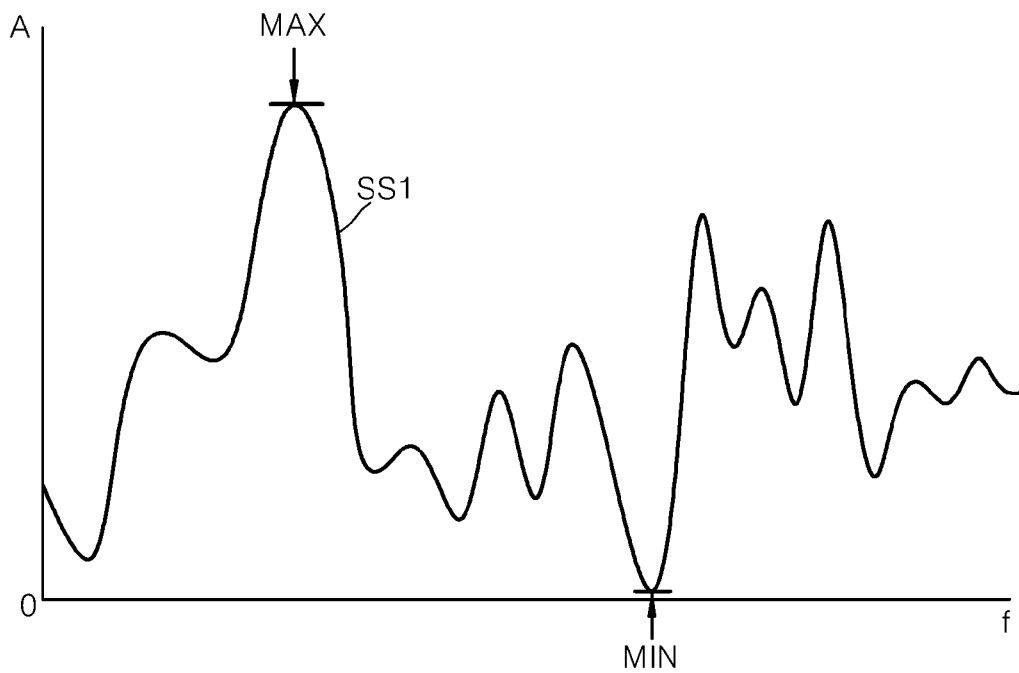
[도3]



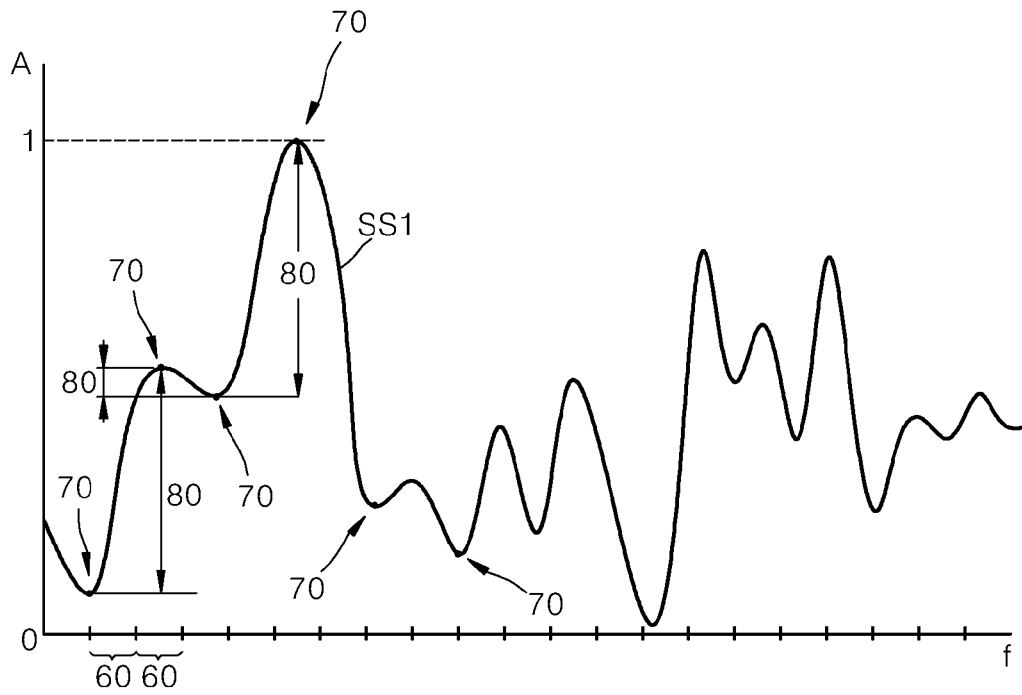
[도4]



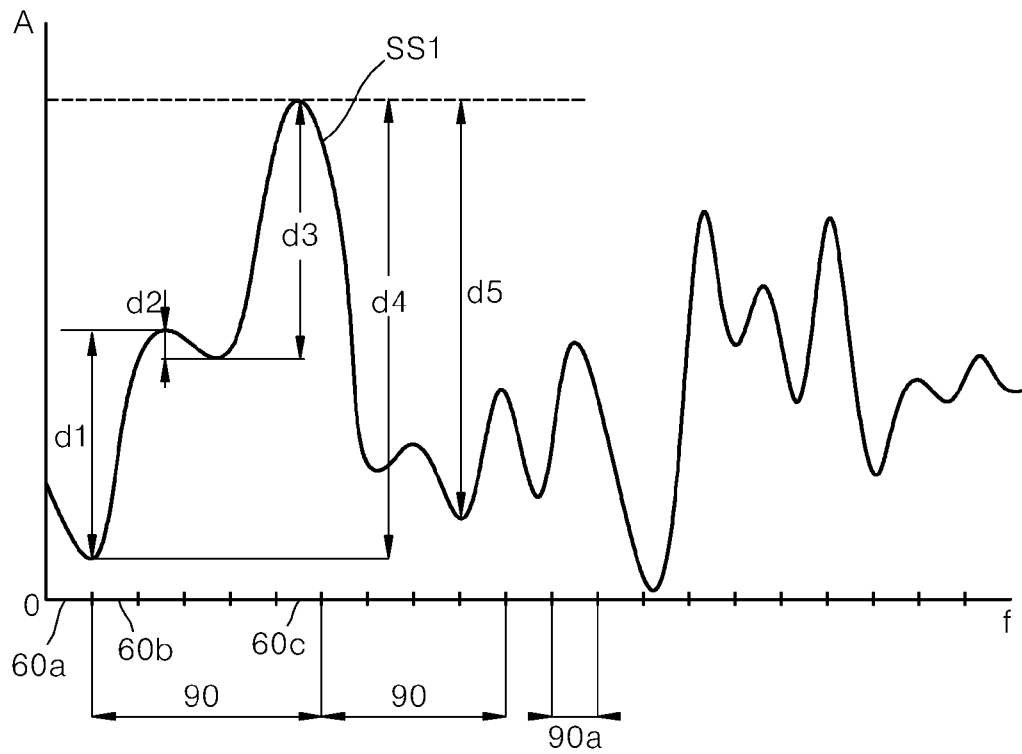
[도5a]



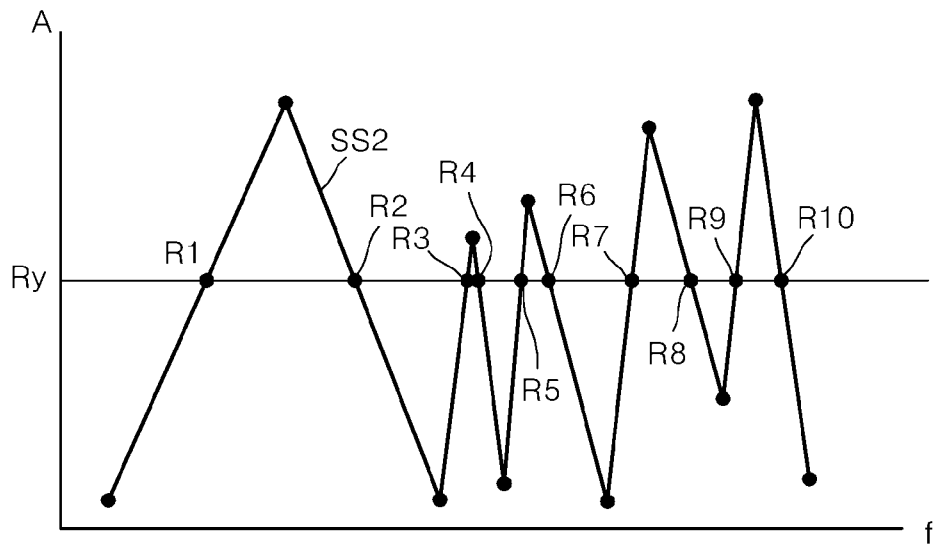
[도5b]



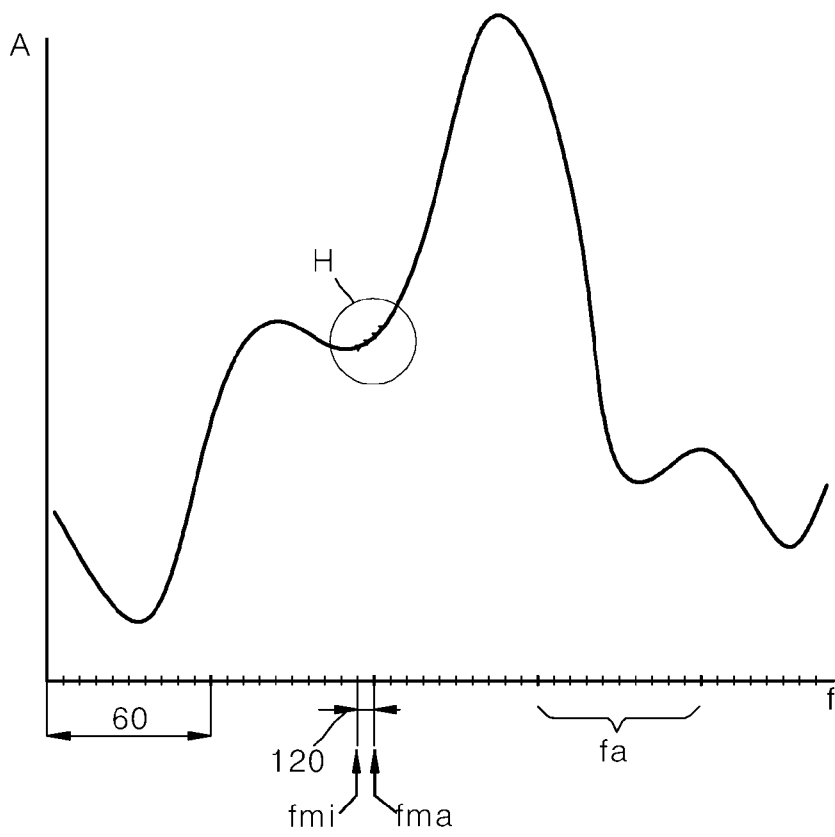
[도5c]



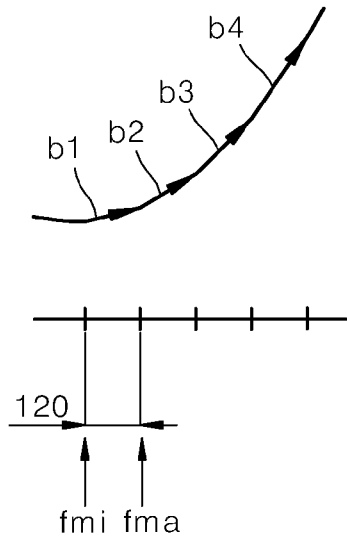
[도6]



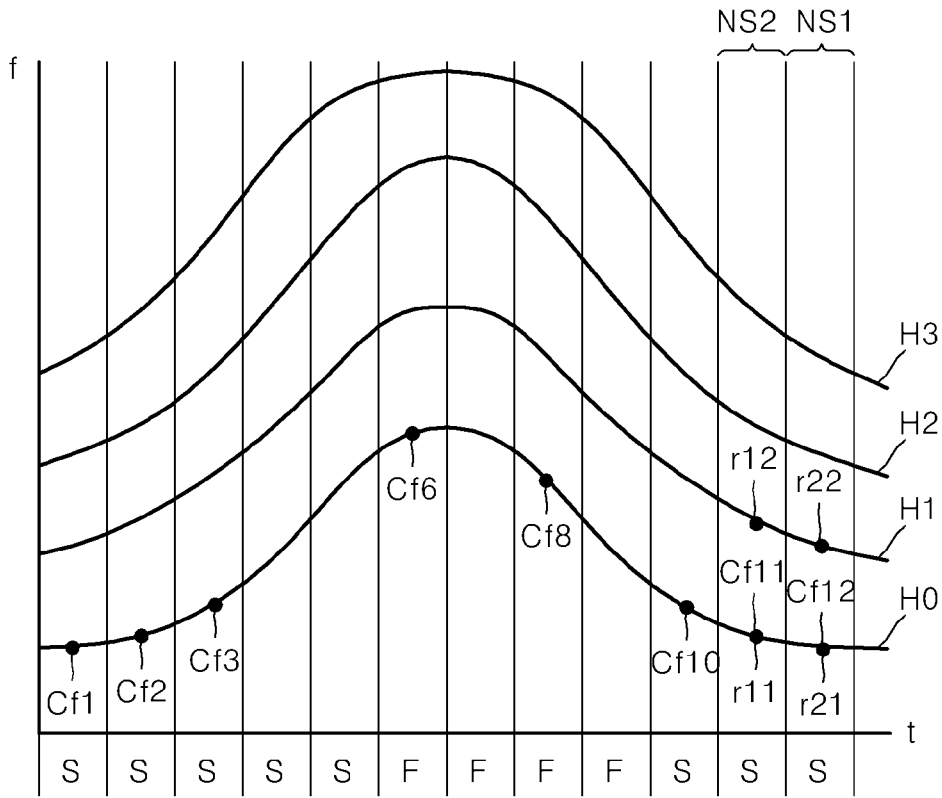
[도7a]



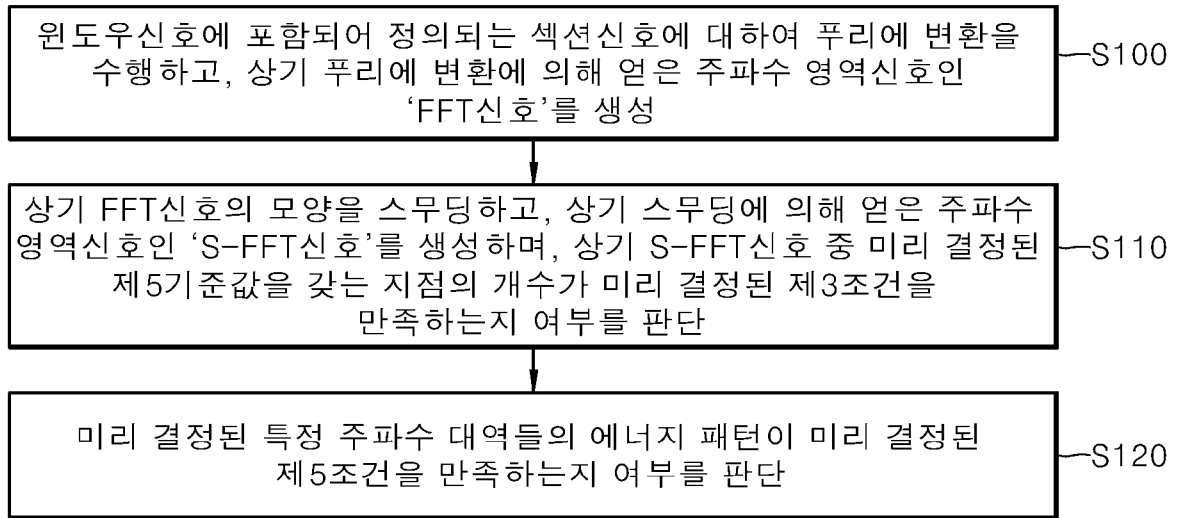
[도7b]



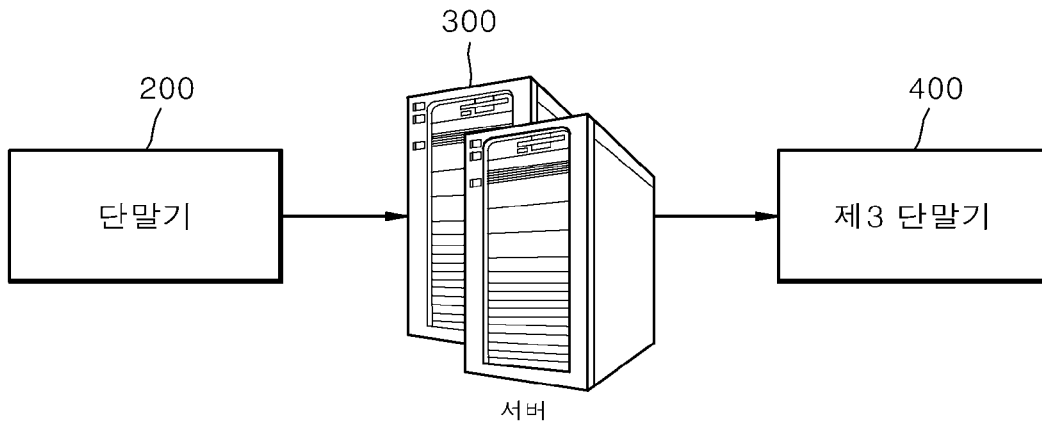
[도8]



[도9]



[도10]






INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PC I7KR 2016/003006

<p>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</p> <p>G06Q 50/26(2012.01), G10L 25/63(2013.01), G10L 21/0316(2013.01)1, G10L 21/0208(2013.01)1</p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>																							
<p>B. FIELDS SEARCHED</p> <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)</p> <p>G06Q 50/26; G10L 11/00; G10L 15/10; G10L 15/20; B25J 19/06; G10L 21/0208; G10L 15/02; G10L 25/84; G10L 21/0316; G10L 25/78; G10L 25/63</p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched</p> <p>Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above</p> <p>Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above</p> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p> <p>eKOMPASS (KIPO internal) &amp; Keywords: screener, detection, circuit, frame, normalization, center frequency</p>																							
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>JP 201 1-053557 A (RAYTRON K.K.) 17 March 2011 See paragraphs [0022]-[0025], claims 1-6 and figure 5.</td> <td>1-4,7-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>5-6,10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>K R 10-2008-0077874 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 26 August 2008 See abstract, claims 1-5 and figure 2.</td> <td>1-4,7-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>K R 10-1578108 B1 (SANGMYUNG UNIVERSITY INDUSTRY-ACADEMY COOPERATION FOUNDATION) 16 December 2015 See abstract, claims 1-5 and figures 2-6.</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>K R 10-0952894 B1 (FUJITSU LIMITED) 16 April 2010 See abstract, claims 1-9 and figure 3.</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2008-049462 A (NATIONAL INSTITUTE OF ADVANCED INDUSTRIAL &amp; TECHNOLOGY) 06 March 2008 See paragraph [0041], claims 1-4 and figure 5.</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	Y	JP 201 1-053557 A (RAYTRON K.K.) 17 March 2011 See paragraphs [0022]-[0025], claims 1-6 and figure 5.	1-4,7-9	A		5-6,10	Y	K R 10-2008-0077874 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 26 August 2008 See abstract, claims 1-5 and figure 2.	1-4,7-9	A	K R 10-1578108 B1 (SANGMYUNG UNIVERSITY INDUSTRY-ACADEMY COOPERATION FOUNDATION) 16 December 2015 See abstract, claims 1-5 and figures 2-6.	1-10	A	K R 10-0952894 B1 (FUJITSU LIMITED) 16 April 2010 See abstract, claims 1-9 and figure 3.	1-10	A	JP 2008-049462 A (NATIONAL INSTITUTE OF ADVANCED INDUSTRIAL & TECHNOLOGY) 06 March 2008 See paragraph [0041], claims 1-4 and figure 5.	1-10
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.																					
Y	JP 201 1-053557 A (RAYTRON K.K.) 17 March 2011 See paragraphs [0022]-[0025], claims 1-6 and figure 5.	1-4,7-9																					
A		5-6,10																					
Y	K R 10-2008-0077874 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 26 August 2008 See abstract, claims 1-5 and figure 2.	1-4,7-9																					
A	K R 10-1578108 B1 (SANGMYUNG UNIVERSITY INDUSTRY-ACADEMY COOPERATION FOUNDATION) 16 December 2015 See abstract, claims 1-5 and figures 2-6.	1-10																					
A	K R 10-0952894 B1 (FUJITSU LIMITED) 16 April 2010 See abstract, claims 1-9 and figure 3.	1-10																					
A	JP 2008-049462 A (NATIONAL INSTITUTE OF ADVANCED INDUSTRIAL & TECHNOLOGY) 06 March 2008 See paragraph [0041], claims 1-4 and figure 5.	1-10																					
<p><input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.</p>																							
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation of other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family.</p>																							
<p>Date of the actual completion of the international search</p> <p>24 OCTOBER 2016 (24.10.2016)</p>		<p>Date of mailing of the international search report;</p> <p>24 OCTOBER 2016 (24.10.2016)</p>																					
<p>Name and mailing address of the ISA/KR</p> <p> Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daechon, 189 Seonsa-ro, Daechon 302-701, Republic of Korea</p> <p>Facsimile No. +82-42-481-8578</p>		<p>A authorized officer</p> <p>Telephone No.</p>																					

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/003006

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2011-053557 A	17/03/2011	JP 05377167 B2	25/12/2013
KR 10-2008-0077874 A	26/08/2008	KR 10-0897555 B1	15/05/2009
KR 10-1578108 B1	16/12/2015	NONE	
KR 10-0952894 B1	16/04/2010	CN 10 1236250 A	06/08/2008
		CN 10 1236250 B	22/06/2011
		EP 1953734 A2	06/08/2008
		EP 1953734 A3	21/12/2011
		EP 1953734 B1	05/03/2014
		JP 04854533 B2	18/01/2012
		JP 2008-185834 A	14/08/2008
		KR 10-2008-0071479 A	04/08/2008
		US 2008-0181058 A1	31/07/2008
		US 9082415 B2	14/07/2015
JP 2008-049462 A	06/03/2008	JP 048 17312 B2	16/11/2011

**A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**  
 G06Q 50/26(2012.01)i, G10L 25/63(2013.01)i, G10L 21/0316(2013.01)i, G10L 21/0208(2013.01)i

**B. 조사된 분야**

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)  
 G06Q 50/26; G10L 11/00; G10L 15/10; G10L 15/20; B25J 19/06; G10L 21/0208; G10L 15/02; G10L 25/84; 10 21/0316; G10L 25/78; G10L 25/63

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌  
 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC  
 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국 조사어 이용 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 검색어(해당하는 경우))  
 eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 비명, 검출, 푸리에, 프레임, 정규화, 중심주파수

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y A	JP 2011-053557 A (RAYTRON K.K.) 2011.03.17 단락 0022, 0025], 청구항 1-6 및 도면 5 참조	1-4, 9 5-6, 10
Y A	KR 1 2008-0077874 A (삼성전자주식회사) 2008.08.26 요약, 청구항 1-5 및 도면 2 참조.	1-4, 9
A	KR B1 (상명 학교 서울산학협력단) 2015.12.16 요약, 청구항 1-5 및 도면 2-6 참조.	1-10
A	KR 10-0952894 B1 (후지쯔 가부시카 가이샤) 2010.04.16 요약, 청구항 1-9 및 도면 3 참조.	1-10
A	JP 2008-049462 A (NATIONAL INSTITUTE OF ADVANCED INDUSTRIAL & TECHNOLOGY) 2008.03.06 단락 0041, 청구항 1-4 및 도면 5 참조.	1-10

추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.  대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

\* 인용된 문헌의 특별 카테고리:  
 “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌  
 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌  
 주장에 의문을 가하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌  
 구두 의사 의사 또는 기밀 수단을 언급하고 있는 문헌  
 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌  
 출원일 또는 우선일 후에 공시된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌  
 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.  
 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.  
 “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일: 2016년 10월 24일 (24.10.2016)  
 국제조사보고서 발송일: 2016년 10월 24일

ISA K | 명칭 및 우편주소  
 대한민국 특허청  
 (35208) 대전 역 서구 사로 189,  
 4동 (둔산동, 정부대전청사)  
 팩스 번호 +82-42-481-8578  
 심사관: 이명진  
 전화번호 +82-42-481-8474

국제조사보고 서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2011-053557 A	2011/03/17	JP 05377167 B2	2013/12/25
KR 10-2008-0077874 A	2008/08/26	KR 10-0897555 BI	2009/05/15
KR 10-1578108 BI	2015/12/16	없음	
KR 10-0952894 BI	2010/04/16	CN 101236250 A CN 101236250 B EP 1953734 A2 EP 1953734 A3 EP 1953734 B1 JP 04854533 B2 JP 2008-185834 A KR 10-2008-0071479 US 2008-01810 8 A1 US 9082415 B2	2008/08/06 2011/06/22 2008/08/06 2011/12/21 2014/03/05 2012/01/18 2008/08/14 2008/08/04 2008/07/31 2015/07/14
JP 2008-049462 A	2008/03/06	JP 04817312 B2	2011/11/16
		c	
		>	