

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구

국제사무국

(43) 국제공개일

2018년 12월 27일 (27.12.2018) WIPO | PCT



(10) 국제공개번호

WO 2018/236015 A1

(51) 국제특허분류:

G10H 1/36 (2006.01)

G10H 1/00 (2006.01)

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2017/014813

(22) 국제출원일:

2017년 12월 15일 (15.12.2017)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2017-0077908 2017년 6월 20일 (20.06.2017) KR

(71) 출원인: 한국과학기술원 (KOREA ADVANCED INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) [KR/KR]; 34141 대전시 유성구 대학로 291, Daejeon (KR).

(72) 발명자: 남주한 (NAM, Juhan); 34141 대전시 유성구

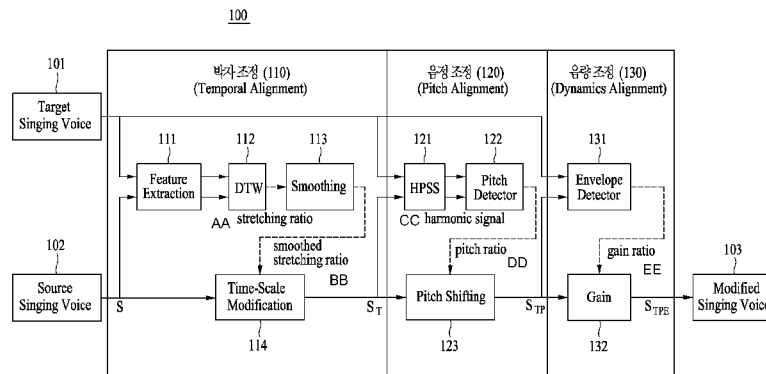
대학로 291, Daejeon (KR). 용상언 (YONG, Sangeon); 34141 대전시 유성구 대학로 291, Daejeon (KR).

(74) 대리인: 양성보 (YANG, Sungbo); 06099 서울시 강남구 선릉로125길 14 삼성빌딩 2층 피엔티특허법률사무소, Seoul (KR).

(81) 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD,

(54) Title: SINGING EXPRESSION TRANSPLANTATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 가창 표현 이식 시스템



101 ... Target Singing Voice
102 ... Source Singing Voice
103 ... Modified Singing Voice
110 ... Temporal Alignment
111 ... Feature Extraction
112 ... DTW
113 ... Smoothing
114 ... Time-Scale Modification
120 ... Pitch Alignment
121 ... HPSS
122 ... Pitch Detector
123 ... Pitch Shifting
130 ... Dynamics Alignment
131 ... Envelope Detector
132 ... Gain
AA ... Stretching ratio
BB ... Smoothed stretching ratio
CC ... Harmonic signal
DD ... Pitch ratio
EE ... Gain ratio

(57) Abstract: Disclosed are a system and a method for singing expression transplantation. A singing expression transplantation method performed by a singing expression transplantation system according to an embodiment may comprise the steps of: synchronizing each of a first sound source and a second sound source, which include different pieces of voice information with regard to an identical song; modifying the pitch of the first sound source on the basis of pitch information extracted from each of the first sound source and the second sound source, which have been synchronized; and extracting volume information from each of the first sound source and the second sound source and adjusting the magnitude of the volume regarding the first sound source, the pitch of which has been modified, according to each piece of extracted volume information.

[다음 쪽 계속]



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 역
내 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), 유
럽 (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 제21조(3))

(57) 요약서: 가창 표현 이식 시스템 및 방법이 개시된다. 일 실시예에 따른 가창 표현 이식 시스템에서 수행되는 가창
표현 이식 방법은, 동일한 곡에 대하여 서로 다른 음성 정보를 포함하는 제1 음원 및 제2 음원 각각의 싱크를 동기화하는
단계; 상기 싱크가 동기화된 제1 음원 및 제2 음원 각각으로부터 추출된 음정 정보에 기반하여 제1 음원의 음정(pitch)을
수정하는 단계; 및 상기 제1 음원 및 상기 제2 음원 각각으로부터 음량 정보를 추출하고, 상기 추출된 각각의 음량 정보에
따라 상기 음정이 수정된 제1 음원에 대한 음량의 크기를 조정하는 단계를 포함할 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 가창 표현 이식 시스템

기술분야

- [1] 아래의 설명은 동일한 곡을 가창한 복수 개의 가창 음원에 대하여 음악적 표현을 한 곡에서 다른 곡으로 이식하는 기술에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 노래는 많은 사람들이 즐기는 인기있는 음악 활동이다. 이에 따라 노래와 관련된 오디오 데이터를 변형하는 다양한 기술이 존재한다. 일례로, 사용자가 말하는 것을 노래로 변형해주거나, 사용자가 노래를 부르는 것을 말하는 것으로 변형해주는 기술이 존재한다.
- [3] 또한, 노래 기술에 따라 노래를 감동적인 음악이나 시끄러운 소리로 렌더링할 수 있으며, Autotune, VariAudio 및 Melodyne과 같은 상용 보컬 교정 도구를 통하여 주로 노래하는 목소리의 피치 수정 기능을 제공하고 있다. 이들 중 일부는 녹음된 MIDI 음을 편집하여 음표 타이밍이나 기타 음악 표현을 조작할 수 있다. 이와 같이, 보컬 교정 도구는 자동으로 교정을 제어할 수 있는 기능을 제공하기는 하지만, 만족스러운 결과가 달성될 때까지 계속적으로 수정을 반복해야 한다는 번거로움이 존재한다.
- [4] 한편, 정보 통신이 발달함에 따라 스마트 폰을 이용한 온라인 노래방 앱 서비스가 활성화되었다. 노래방 앱 서비스는 다수의 반주용 사운드를 저장하고 있다가 사용자의 입력에 따라 해당되는 사운드를 재생하며, 해당 사운드와 더불어 가사와 뮤직 비디오 등과 같은 동영상도 사용자가 볼 수 있도록 화면상에 디스플레이 한다.
- [5] 한국공개특허 제10-2009-0083502호는 노래를 부르는 사람이 전문가의 발성과 기술을 가질 수 있도록 도움을 제공하는 기술에 관한 것으로, 노래방 등에서 사용자가 마이크를 이용하여 노래를 부를 때 간단한 버튼과 컨트롤러를 사용하여 사용자 자신의 표현력이 부족한 부분에 대하여 선택적으로 바이브레이션, 고음, 튠닝, 음정을 변경하는 기능을 제공하고 있다. 하지만, 종래의 기술은 음계나 음표와 같은 악보상의 정보를 변화시키는 것일 뿐, 다른 사용자의 음원을 이용하여 사용자의 음원에 다른 사용자의 박자, 음정, 음량 등 음악 표현을 이식할 수는 없다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 동일한 곡에 대하여 서로 다른 음성 정보를 포함하는 복수 개의 음원에 대하여 박자, 음정 및 음량 등 음악적 표현을 한 곡에서 다른 곡으로 이식하는 방법 및 시스템을 제공할 수 있다.

과제 해결 수단

- [7] 가창 표현 이식 시스템에서 수행되는 가창 표현 이식 방법은, 동일한 곡에 대하여 서로 다른 음성 정보를 포함하는 제1 음원 및 제2 음원 각각의 싱크를 동기화하는 단계; 상기 싱크가 동기화된 제1 음원 및 제2 음원 각각으로부터 추출된 음정 정보에 기반하여 제1 음원의 음정(pitch)을 수정하는 단계; 및 상기 제1 음원 및 상기 제2 음원 각각으로부터 음량 정보를 추출하고, 상기 추출된 각각의 음량 정보에 따라 상기 음정이 수정된 제1 음원에 대한 음량의 크기를 조정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [8] 상기 동일한 곡에 대하여 서로 다른 음성 정보를 포함하는 음원 각각의 싱크를 동기화하는 단계는, 상기 제1 음원 및 상기 제2 음원에 포함된 공통된 요소와 관련된 특징을 추출하는 단계를 포함할 수 있다.
- [9] 상기 동일한 곡에 대하여 서로 다른 음성 정보를 포함하는 음원 각각의 싱크를 동기화하는 단계는, 상기 제1 음원 및 상기 제2 음원으로부터 추출된 특징에 대한 유사도 행렬을 계산함에 따라 최소 경로를 획득하고, 상기 획득된 최소 경로에 기초하여 시간 곡선을 계산하는 단계를 포함할 수 있다.
- [10] 상기 동일한 곡에 대하여 서로 다른 음성 정보를 포함하는 음원 각각의 싱크를 동기화하는 단계는, 상기 계산된 시간 곡선에서 각각의 시간 단위별로 오디오의 길이를 조절하는 비율을 적용하여 상기 제1 음원의 오디오 길이를 변환하는 단계를 포함할 수 있다.
- [11] 상기 싱크가 동기화된 제1 음원 및 제2 음원 각각으로부터 추출된 음정 정보에 기반하여 제1 음원의 음정(pitch)을 수정하는 단계는, 상기 싱크가 동기화된 제1 음원 및 제2 음원 각각으로부터 화성음 및 비화성음을 분리함에 따라 각각의 화성음을 포함하는 음원을 획득하는 단계를 포함할 수 있다.
- [12] 상기 싱크가 동기화된 제1 음원 및 제2 음원 각각으로부터 추출된 음정 정보에 기반하여 제1 음원의 음정(pitch)을 수정하는 단계는, 상기 각각의 화성음을 포함하는 음원으로부터 음정 및 음정 마크값(Pitch Mark Value)을 동시에 추출하는 단계를 포함할 수 있다.
- [13] 상기 싱크가 동기화된 제1 음원 및 제2 음원 각각으로부터 추출된 음정 정보에 기반하여 제1 음원의 음정(pitch)을 수정하는 단계는, 상기 추출된 제1 음원의 음정 정보와 상기 추출된 제2 음원의 음정 정보를 비교함에 따라 획득된 음정 비율과 상기 추출된 음정 마크값에 기초하여 상기 제1음원의 음정을 이동시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [14] 가창 표현 이식 방법을 실행시키기 위해 저장매체에 저장된 컴퓨터 프로그램에 있어서, 상기 가창 표현 이식 방법은, 동일한 곡에 대하여 서로 다른 음성 정보를 포함하는 제1 음원 및 제2 음원 각각의 싱크를 동기화하는 단계; 상기 싱크가 동기화된 제1 음원 및 제2 음원 각각으로부터 추출된 음정 정보에 기반하여 제1 음원의 음정(pitch)을 수정하는 단계; 및 상기 제1 음원 및 상기 제2 음원 각각으로부터 음량 정보를 추출하고, 상기 추출된 각각의 음량 정보에 따라 상기 음정이 수정된 제1 음원에 대한 음량의 크기를 조정하는 단계를 포함할 수 있다.

- [15] 가창 표현 이식 시스템은, 동일한 곡에 대하여 서로 다른 음성 정보를 포함하는 제1 음원 및 제2 음원 각각의 싱크를 동기화하는 박자 조정부; 상기 싱크가 동기화된 제1 음원 및 제2 음원 각각으로부터 추출된 음정 정보에 기반하여 제1 음원의 음정(pitch)을 수정하는 음정 조정부; 및 상기 제1 음원 및 상기 제2 음원 각각으로부터 음량 정보를 추출하고, 상기 추출된 각각의 음량 정보에 따라 상기 음정이 수정된 제1 음원에 대한 음량의 크기를 조정하는 음량 조정부를 포함할 수 있다.
- [16] 상기 박자 조정부는, 상기 제1 음원 및 상기 제2 음원에 포함된 공통된 요소와 관련된 특징을 추출할 수 있다.
- [17] 상기 박자 조정부는, 상기 제1 음원 및 상기 제2 음원으로부터 추출된 특징에 대한 유사도 행렬을 계산함에 따라 최소 경로를 획득하고, 상기 획득된 최소 경로에 기초하여 시간 곡선을 계산할 수 있다.
- [18] 상기 박자 조정부는, 상기 계산된 시간 곡선에서 각각의 시간 단위별로 오디오의 길이를 조절하는 비율을 적용하여 상기 제1 음원의 오디오 길이를 변환할 수 있다.
- [19] 상기 음정 조정부는, 상기 싱크가 동기화된 제1 음원 및 제2 음원 각각으로부터 화성음 및 비화성음을 분리함에 따라 각각의 화성음을 포함하는 음원을 획득할 수 있다.
- [20] 상기 음정 조정부는, 상기 각각의 화성음을 포함하는 음원으로부터 음정 및 음정 마크값(Pitch Mark Value)을 동시에 추출할 수 있다.
- [21] 상기 음정 조정부는, 상기 추출된 제1 음원의 음정 정보와 상기 추출된 제2 음원의 음정 정보를 비교함에 따라 획득된 음정 비율과 상기 추출된 음정 마크값에 기초하여 상기 제1 음원의 음정을 이동시킬 수 있다.

발명의 효과

- [22] 일 실시예에 따른 가창 표현 이식 시스템은 제1 음원의 음색의 변경없이 제2 음원의 기교적 표현을 제1 음원에 이식시킬 수 있다.
- [23] 일 실시예에 따른 가창 표현 이식 시스템은 잘 부른 음원을 이용하여 잘 부르지 못한 음원을 보정함으로써 음원의 자동보정에 효과적으로 사용될 수 있다.
- [24] 일 실시예에 따른 가창 표현 이식 시스템은 복수 개의 음원에 대한 박자, 음정, 음량 분석 및 모든 오디오 신호 처리 과정을 자동으로 처리함으로써 잡음, 우회 및 왜곡과 같은 문제점을 최소화하면서 박자, 음정 및 음량을 조정하는데 오래 소요되었던 문제점을 해결할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [25] 도 1은 일 실시예에 따른 가창 표현 이식 시스템의 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [26] 도 2는 일 실시예에 따른 가창 표현 이식 시스템의 구성을 설명하기 위한 블록도이다.

- [27] 도 3은 일 실시예에 따른 가창 표현 이식 시스템에서 가창 표현 이식 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [28] 도 4는 일 실시예에 따른 가창 표현 이식 시스템에서 박자를 조정하는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [29] 도 5는 일 실시예에 따른 가창 표현 이식 시스템에서 수행된 DTW(Dynamic Time Warping) 과정을 나타낸 도면이다.
- [30] 도 6은 일 실시예에 따른 가창 표현 이식 시스템에서 음정을 조정하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [31] 도 7은 일 실시예에 따른 가창 표현 이식 시스템에서 음정이 조정된 예를 나타낸 도면이다.
- [32] 도 8은 일 실시예에 따른 가창 표현 이식 시스템에서 음량이 조정된 예를 도시한 도면이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [33] 이하, 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [34] 아래의 실시예들에서는 음원 대 음원(Singing to Singing)의 비교를 통하여 가창 표현을 이식하는 방법 및 시스템에 대하여 설명하기로 한다. 일반적으로, 동일한 곡(Sing)에 대하여 서로 다른 복수 개의 음성 정보를 포함하는 음원이 입력될 수 있다. 예를 들면, 동일한 곡에 대하여 일반인 또는 가수(전문가)가 가창할 수 있으며, 동일한 곡일지라도 다양한 버전의 음원이 존재할 수 있다. 이때, 일반인이 가창하는 곡에서는 박자, 음정 및 음량과 관련된 정보가 원래의 곡에 설정된 음악 정보와는 차이가 있을 수 있다. 이에 따라, 가수가 가창하는 음원과 일반인이 가창하는 음원을 비교하여 일반인이 가창하는 음원에 가수의 음원과 관련된 기교적 정보를 이식함으로써 일반인이 가창하는 음원의 질을 향상시키는 방법 및 시스템을 상세하게 설명하기로 한다.
- [35] 도 1은 일 실시예에 따른 가창 표현 이식 시스템의 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [36] 동일한 곡에 대하여 서로 다른 음성 정보를 포함하는 복수의 음원이 존재할 수 있다. 다시 말해서, 동일한 곡에 대하여 각각의 다른 사용자에게 의하여 가창될 수 있다. 이때, 음원은 각각의 사용자로부터 가창되는 가사 정보 및 반주가 포함될 수 있다. 이에 대하여, 하나의 사용자에게 의하여 가창된 음원을 제1 음원(Source Singing Voice)(102), 다른 사용자에게 의하여 가창된 음원을 제2 음원(Target Singing Voice)(101)이라고 부르기로 한다.
- [37] 제1 음원(102)에 제2 음원(101)의 가창 표현을 이식하는 동작을 설명하기 위하여 예를 들면, 일반인이 가창하는 노래를 제1 음원(102), 가수가 가창하는 노래를 제2 음원(101)이라고 가정하자. 한편, 도 1에서는 두 개의 서로 다른 음성 정보를 포함하는 제1 음원 및 제2 음원으로 한정하지만, 반드시 두 개의 음성 정보를 포함하는 음원에 한정되는 것은 아니하다.

- [38] 가창 표현 이식 시스템(100)은 제1 음원(102) 및 제2 음원(101)이 입력됨을 수신할 수 있다. 또는, 예를 들면, 가창 표현 시스템(100)은 제1 음원(102)이 입력됨에 따라 데이터베이스에 저장된 제1 음원(102)과 유사한 제2 음원(101)을 추출할 수 있다.
- [39] 가창 표현 이식 시스템(100)은 박자를 조정(Temporal Alignment)(110)하는 프로세스, 음정을 조정(Pitch Alignment)(120)하는 프로세스 및 음량을 조정(Dynamics Alignment)(130)하는 프로세스를 수행할 수 있다.
- [40] 가창 표현 이식 시스템(100)은 제1 음원(102)의 박자(리듬)를 조정함에 따라 제1 음원(102) 및 제2 음원(101)의 싱크를 동기화시킬 수 있다(110). 가창 표현 이식 시스템(100)은 제1 음원(102) 및 제2 음원(101)을 시간적으로 조정하기 위하여 제1 음원(102) 및 제2 음원(101)에 포함된 공통된 요소(예를 들면, 멜로디, 가사 등)와 관련된 특징을 추출(Feature Extraction)할 수 있다(111). 가창 표현 이식 시스템(100)은 제1 음원(102) 및 제2 음원(101) 각각의 신호로부터 오디오 데이터의 특징을 추출할 수 있다. 예를 들면, 가창 표현 이식 시스템(100)은 제1 음원(102) 및 제2 음원(101)의 스펙트럼에 최대값 필터(Max Filtering)를 적용하고, 곡의 가사에서 공유되는 음성 정보를 활용할 수 있고, 가사 정보를 포함하는 목소리 포먼트(Formant) 특징 또는 음소 분류기(Phoneme Classifier) 특징 등을 추출할 수 있다.
- [41] 가창 표현 이식 시스템(100)은 제1 음원(102) 및 제2 음원(101) 각각으로부터 추출된 특징에 기반하여 DTW(Dynamic Time Warping)(112) 과정을 수행할 수 있다. 가창 표현 이식 시스템(100)은 제1 음원(102) 및 제2 음원(101) 각각의 시계열 데이터를 시간적으로 정렬할 수 있다. 가창 표현 이식 시스템(100)은 제1 음원(102) 및 제2 음원(101) 각각으로부터 추출된 특징에 기반하여 유사도 행렬(Similarity Matrix)을 계산할 수 있다.
- [42] 도 5를 참고하면, 가창 표현 이식 시스템에서 수행된 DTW(Dynamic Time Warping)(112) 과정을 나타낸 도면이다. 도 5(a)는 DTW에 의하여 박자가 조정되는 것을 나타낸 것이다. 도 5(a)를 참고하면, 유사도 행렬을 갖는 DTW의 경로 결과를 나타낸 것으로 각 요소는 두 개의 크기 스펙트럼의 모든 쌍 사이의 코사인 거리로부터 계산될 수 있다. 이때, 선의 기울기가 시간별 박자의 비율을 의미할 수 있다. 예를 들면, 음원에 포함된 음성 정보에 강한 비브라토 있는 경우 300~350 시간 범위에 심각한 우회(Detour)가 발생할 수 있다. 가창 표현 이식 시스템(100)은 음원에 포함된 음성 정보로 인하여 발생할 수 있는 우회 또는/및 왜곡의 문제점을 해결하기 위하여 예를 들면, STFT 방법, STFT와 LPC(Linear Prediction Coefficients)를 결합한 방법, Mel-Scale을 사용한 변형된 STFT, Mel-Scale 사용한 변형된 STFT에 맥시멈 필터 적용한 후, LPC를 결합한 방법 등을 통하여 특징을 추출한 후, 유사도 행렬을 계산하여 보다 정확한 경로를 탐색할 수 있다. STFT는 스펙트럼 자체의 정보를 가지고 경로를 판단하며, LPC는 음원에 포함된 발음정보를 가지고 경로를 판단한다. 이때, 음원에 따라

STFT, LPC 의 비율이 각각 다르게 조절될 수 있다. 또는, 가창 표현 이식 시스템(100)은 음원에 포함된 멜로디 정보에서 constant-Q transform에 기반하여 time-frequency representation에서 주파수 인덱스(index)가 음원에서 반음에 해당하도록 (즉, 피아노와 같은 음계를 가지도록) 맵핑(Mapping)할 수 있고, 음원에 포함된 가사 정보에서 음소 분류기(phoneme classifier)를 이용하여 frame-by-frame 으로 획득된 음소 정보를 추출할 수 있다.

- [43] 가창 표현 이식 시스템(100)은 제1 음원(102) 및 제2 음원(102) 각각으로부터 추출된 특징에 대하여 유사도 행렬을 계산한 후, Dynamic Programming 을 이용하여 최소 경로를 계산할 수 있다. 다시 말해서, 가창 표현 이식 시스템(100)은 DTW 과정을 수행한 후 다음 어떤 경로로 갈 것인지 판단하게 된다. 가창 표현 이식 시스템(100)은 DTW 과정을 수행함에 따라 계산된 최소 경로가 정렬될 수 있다. 이때, 정렬된 최소 경로가 매 프레임마다 3방향(예를 들면, 위쪽 방향, 오른쪽 방향 및 대각선 방향 등)으로 움직이기 때문에 가창 표현 이식 시스템(100)은 스트레칭 비율이 기 설정된 각도 범위에 포함되어 최소 경로를 자연스럽게 진행할 수 있도록 스무딩(Smoothing)(113)을 처리할 수 있다. 예를 들면, 가창 표현 이식 시스템(100)은 Savitzky-Golay Filtering 또는 Constrained Least Squares 등을 이용하여 계산된 최소 경로에 대한 보다 부드러운 시간 곡선을 계산할 수 있다. 도 5(b)는 Savitzky-Golay Filtering를 통하여 smoothing을 수행한 결과를 나타낸 것이다. 가창 표현 이식 시스템(100)은 특정 프레임에 대하여 속도를 높이거나 줄임으로써 특정 프레임이 길어지고 짧아지는 문제를 개선할 수 있다.
- [44] 가창 표현 이식 시스템(100)은 Time-Scale Modification(114) 과정을 수행할 수 있다. 가창 표현 이식 시스템(100)은 부드러운 시간 곡선이 계산됨에 따라 각각의 시간 단위별로 오디오의 길이를 조절하는 비율에 따라 제1 음원(102)의 오디오의 길이를 변환시킬 수 있다. 가창 표현 이식 시스템(100)은 제1 음원(102)과 제2 음원(101)을 중첩 비교함으로써 제1 음원(102)의 오디오의 길이를 조정할 수 있다. 예를 들면, 가창 표현 이식 시스템(100)은 단일음 음원 샘플에서 음색의 왜곡이 적게 발생하는 Phase Vocoder 알고리즘, WSOLA(Waveform Similarity based Overlap-Add) 등을 사용하여 제1 음원(102)의 오디오의 길이를 조정할 수 있다.
- [45] 일 실시예에 따른 가창 표현 이식 시스템은 음원에 포함된 가사 정보의 노트를 구분하지 않고, 순수하게 오디오 대 오디오의 비교를 통하여 싱크를 맞출 수 있다.
- [46] 가창 표현 이식 시스템(100)은 싱크가 동기화된 제1 음원(102) 및 제2 음원(101) 각각으로부터 추출된 음정 정보에 기반하여 제1 음원(102)의 음정을 수정할 수 있다(120). 가창 표현 이식 시스템(100)은 HPSS(Harmonic-Percussive Source Separation)(121)을 수행할 수 있다. 가창 표현 이식 시스템(100)은 음원의 음정을 보다 정확하게 측정하기 측정하기 위하여 음원의 화성적(Harmonic) 요소와

비화성적(Percussive) 요소를 분리할 수 있다. 가창 표현 이식 시스템(100)은 싱크가 동기화된 제1 음원(102) 및 제2 음원(101) 각각으로부터 화성음 및 비화성음을 분리함에 따라 각각의 화성음을 포함하는 음원을 획득할 수 있다. 이때, 예를 들면, 음정 조정부(220)는 Median Filter 등을 활용하여 화성음 및 비화성음의 분리를 처리할 수 있다.

- [47] 음정을 조정하는 과정은 WSOLA를 이용한 시간축 변환(time-domain modification) 알고리즘 또는 Phase Vocoder를 이용한 시간-주파수축 변환(time-frequency-domain modification) 알고리즘과 리샘플링(resampling)을 조합하는 방법과 음정 마크(pitch mark)를 추출해서 PSOLA 알고리즘을 적용하는 방법으로 크게 분류할 수 있다. 가창 표현 이식 시스템(100)은 과정은 WSOLA를 이용한 시간축 변환 알고리즘 또는 Phase Vocoder를 이용한 시간-주파수축 변환 알고리즘과 resampling을 조합하는 방법 또는 음정 마크(pitch mark)를 추출해서 PSOLA 알고리즘을 적용하는 방법을 통하여 음정을 조정하는 과정을 수행할 수 있다.
- [48] 실시예에서는, 목소리 포먼트의 왜곡이 적은 PSOLA(Pitch-Synchronous Overlap and Add) 알고리즘을 사용함으로써 음정을 조정하는 방법을 설명하기로 한다. 가창 표현 이식 시스템(100)은 단일음의 음원과 관련된 샘플에서 음정을 변화해도 목소리 포먼트가 보존되어 음색을 유지하는 PSOLA 알고리즘을 동작시키기 위하여 음정 마크값을 추출할 수 있고, 추출된 음정 마크값을 이용하여 음정을 조정할 수 있다. 가창 표현 이식 시스템(100)은 각각의 화성음을 포함하는 음원으로부터 음정을 검출(Pitch Detector)(122)할 수 있다. 가창 표현 이식 시스템(100)은 각각의 화성음을 포함하는 음원으로부터 음정 및 음정 마크값을 동시에 추출할 수 있다. 이때, 음정 마크값은 화성음을 포함하는 음정으로부터 추출된 위치에 포함된 정보를 포함하는 것을 의미할 수 있다. 가창 표현 이식 시스템(100)은 다양한 방법으로 음정을 추출할 수 있으나, 일례로, 단일음의 음원의 경우 크기 차이 함수(AMDF: Average Magnitude Difference Function)을 이용하여 음정을 추출할 수 있다.
- [49] 한편, 가창 표현 이식 시스템(100)은 YIN 알고리즘을 통하여 음정을 트래킹할 수 있다. 가창 표현 이식 시스템(100)은 제1 음원(102) 및 제2 음원(101)의 싱크가 동기화되었기 때문에 추출된 음정 정보에 기초하여 제1 음원의 음정이 변경될 필요가 있는지 여부를 판단할 수 있다.
- [50] 가창 표현 이식 시스템(100)은 추출된 제1 음원(102)의 음정 정보와 추출된 제2 음원(101)의 음정 정보를 비교함에 따라 획득된 음정 비율과 추출된 음정 마크값에 기초하여 제1 음원(102)의 음정을 수정할 수 있다. 이에 따라, 가창 표현 이식 시스템(100)은 제1 음원(102)의 음정을 제2 음원(101)의 음정과 유사 또는 동일하게 이동(Pitch Shifting)(123)시키게 된다. 도 7을 참고하면, 상기 과정을 통하여 제1 음원(102)의 음정이 조절된 것을 나타낸 그래프이다.
- [51] 가창 표현 이식 시스템(100)은 제1 음원(102)의 음량을 조정할 수 있다(130).

가창 표현 이식 시스템(100)은 제1 음원(102) 및 제2 음원(101) 각각의 음량 정보를 추출(Envelope Detector)(131)하고, 추출된 각각의 음량 정보에 따라 음정이 수정된 제1 음원에 대한 음량의 크기를 조정(Gain)(132)할 수 있다. 더욱 상세하게는, 가창 표현 이식 시스템(100)은 예를 들면, RMS(Root Mean Square) 등을 활용하여 제1 음원 및 제2 음원의 시간대별 에너지 값을 추출할 수 있고, 시간대별 에너지 값의 비율을 이용하여 제1 음원의 크기를 시간대별로 조절할 수 있다. 도 8을 참고하면, 제1 음원의 시간대별 에너지 값 및 제2 음원의 시간대별 에너지 값을 통하여 제1 음원의 에너지 값이 조절된 것을 나타낸 그래프이다. 이를 통하여 가창 표현 이식 시스템(100)은 박자, 음정 및 음량이 수정된 제1 음원을 획득할 수 있다.

[52] 도 2는 일 실시예에 따른 가창 표현 이식 시스템의 구성을 설명하기 위한 블록도이고, 도 3은 일 실시예에 따른 가창 표현 이식 시스템에서 가창 표현 이식 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

[53] 가창 표현 이식 시스템(100)의 프로세서(200)는 박자 조정부(210), 음정 조정부(220) 및 음량 조정부(230)를 포함할 수 있다. 이러한 프로세서(200) 및 프로세서(200)의 구성요소들은 도 3의 가창 표현 이식 방법이 포함하는 단계들(310 내지 330)을 수행하도록 가창 표현 이식 시스템을 제어할 수 있다. 이때, 프로세서(200) 및 프로세서(200)의 구성요소들은 메모리가 포함하는 운영체제의 코드와 적어도 하나의 프로그램의 코드에 따른 명령(instruction)을 실행하도록 구현될 수 있다. 여기서, 프로세서(200)의 구성요소들은 가창 표현 이식 시스템(100)에 저장된 프로그램 코드가 제공하는 제어 명령에 따라 프로세서(200)에 의해 수행되는 서로 다른 기능들(different functions)의 표현들일 수 있다.

[54] 프로세서(200)는 가창 표현 이식 방법을 위한 프로그램의 파일에 저장된 프로그램 코드를 메모리에 로딩할 수 있다. 예를 들면, 가창 표현 이식 시스템(100)에서 프로그램이 실행되면, 프로세서는 운영체제의 제어에 따라 프로그램의 파일로부터 프로그램 코드를 메모리에 로딩하도록 가창 표현 이식 시스템을 제어할 수 있다.

[55] 단계(310)에서 박자 조정부(210)는 동일한 곡에 대하여 서로 다른 음성 정보를 포함하는 제1 음원 및 제2 음원 각각의 싱크를 동기화할 수 있다. 더욱 상세하게는, 도 4를 참고하면, 박자를 조정하는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다. 단계(410)에서 박자 조정부(210)는 제1 음원 및 제2 음원에 포함된 공통된 요소와 관련된 특징을 추출할 수 있다. 더욱 상세하게는, 박자 조정부(210)는 제1 음원 및 제2 음원을 시간적으로 조정하기 위하여 두 곡에 공통된 요소(예를 들면, 멜로디, 가사 등)와 관련된 특징을 추출할 수 있다. 일례로, 박자 조정부(210)는 제1 음원 및 제2 음원 각각으로부터 음정과 관련된 특징을 추출하고, 양자화(Quantization), 최대값 필터 등을 이용하여 제1 음원 및 제2 음원의 음정 차이를 감소시킬 수 있다. 또한, 박자 조정부(210)는 제1 음원 및

제2 음원 각각에서 가사 정보를 포함하는 목소리 포먼트(Formant) 특징 또는 음소 분류기(Phoneme Classifier) 등을 통하여 동일한 가사 정보를 포함하는 부분을 추출할 수 있다. 다른 예로서, 박자 조정부(210)는 제1 음원 및 제2 음원 각각에 포함된 가사 정보를 음소 분류기를 이용하여 frame-by-frame 으로 획득된 정보를 추출할 수 있고, 제1 음원 및 제2 음원 각각에 포함된 멜로디 정보를 constant-Q transform을 이용하여 time-frequency representation에서 주파수 인덱스가 음악에서 반음에 해당하도록(즉, 피아노와 같은 음계를 가지도록) 맵핑한 것을 사용할 수 있다.

- [56] 단계(420)에서 박자 조정부(210)는 추출된 특징에 대한 유사도 행렬을 계산함에 따라 최소 경로를 획득하고, 획득된 최소 경로에 기초하여 시간 곡선을 계산할 수 있다. 일반적으로, 음원은 시간에 따라 재생되는 것이기 때문에 박자 조정부(210)는 제1 음원의 시계열 데이터 및 제2 음원의 시계열 데이터를 시간적으로 정렬시킬 수 있다. 더욱 상세하게는, 박자 조정부(210)는 제1 음원 및 제2 음원 각각으로부터 추출된 특징에 대하여 유사도 행렬을 계산함에 따라 최소 경로를 획득할 수 있다. 일례로, 박자 조정부(210)는 Max-Filtered Spectrum과 LPC에서 특징을 추출하고, 유사도 행렬을 계산하여 박자를 조정할 수 있다. 박자 조정부(210)는 제1 음원 및 제2 음원 각각으로부터 추출된 특징에 대하여 유사도 행렬을 계산한 후, Dynamic Programming을 이용하여 최소 경로를 계산할 수 있다.
- [57] 단계(430)에서 박자 조정부(210)는 계산된 시간 곡선에서 각각의 시간 단위별로 오디오의 길이를 조절하는 비율을 적용하여 제1 음원의 오디오 길이를 변환할 수 있다. 예를 들면, 박자 조정부(210)는 Savitzky-Golay Filtering 또는 Constrained Least Squares 등을 이용하여 계산된 최소 경로에 대한 시간 곡선을 계산할 수 있다. 박자 조정부(210)는 계산된 시간 곡선을 기 설정된 기울기(예를 들면, 45도 기준)에 따라 조정시킬 수 있다.
- [58] 단계(320)에서 음정 조정부(220)는 싱크가 동기화된 제1 음원 및 제2 음원 각각으로부터 추출된 음정 정보에 기반하여 제1 음원의 음정을 수정할 수 있다. 도 6을 참고하면, 음정을 조정하는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다. 실시예에서는, 목소리 포먼트의 왜곡이 적은 PSOLA(Pitch-Synchronous Overlap and Add) 알고리즘을 사용함으로써 음정을 조정하는 방법을 설명하기로 한다. 음정 조정부(220)는 음원의 음정을 보다 정확하게 측정하기 위하여 음원의 화성적(Harmonic) 요소와 비화성적(Percussive) 요소를 분리할 수 있다. 단계(610)에서 음정 조정부(220)는 싱크가 동기화된 제1 음원 및 제2 음원 각각으로부터 화성음 및 비화성음을 분리함에 따라 각각의 화성음을 포함하는 음원을 획득할 수 있다. 예를 들면, 음정 조정부(220)는 Median Filter 등을 활용하여 화성음 및 비화성음의 분리를 처리할 수 있다. 이에 따라 음정 조정부(220)는 화성음을 포함하는 제1 음원 및 화성음을 포함하는 제2 음원을 획득하게 된다.

- [59] 단계(620)에서 음정 조정부(220)는 각각의 화성음을 포함하는 음원으로부터 음정 및 음정 마크값을 동시에 추출할 수 있다. 예를 들면, 음정 조정부(220)는 크기 차이 함수를 이용하여 음정을 추출할 수 있다. 이때, 음정 조정부(220)는 각각의 화성음을 포함하는 음원으로부터 음정 추출을 진행함과 동시에 음정을 조정하기 위한 음정 마크값(Pitch Mark Value)도 추출할 수 있다.
- [60] 단계(630)에서 음정 조정부(220)는 추출된 제1 음원의 음정 정보와 추출된 제2 음원의 음정 정보를 비교함에 따라 획득된 음정 비율과 추출된 음정 마크값에 기초하여 제1 음원의 음정을 이동시킬 수 있다. 예를 들면, 음정 조정부(220)는 단일음의 음원과 관련된 샘플에서 음정을 변화해도 목소리 포먼트가 보존되어 음색을 유지하는 PSOLA(Pitch-Synchronous Overlap and Add) 알고리즘을 활용할 수 있다. 음정 조정부(220)는 추출된 제1 음원의 음정 정보 및 추출된 제2 음원의 음정 정보를 비교함에 따라 추출된 음정 비율과 PSOLA 알고리즘에서 수행된 음정 추출 과정에서 획득된 음정 마크값을 입력값으로 사용할 수 있다. 이에 따라, 음정 조정부(220)는 제1 음원의 음정을 이동시키게 된다.
- [61] 단계(330)에서 음량 조정부(230)는 제1 음원 및 제2 음원 각각의 음량 정보를 추출하고, 추출된 각각의 음량 정보에 따라 음정이 수정된 제1 음원에 대한 음량의 크기를 조정할 수 있다. 음량 조정부(230)는 예를 들면, RMS(Root Mean Square)을 활용하여 제1 음원 및 제2 음원의 시간대별 에너지 값을 추출할 수 있고, 시간대별 에너지 값의 비율을 이용하여 제1 음원의 크기를 시간대별로 조절할 수 있다.
- [62] 이상에서 설명된 장치는 하드웨어 구성요소, 소프트웨어 구성요소, 및/또는 하드웨어 구성요소 및 소프트웨어 구성요소의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시예들에서 설명된 장치 및 구성요소는, 예를 들어, 프로세서, 콘트롤러, ALU(arithmetic logic unit), 디지털 신호 프로세서(digital signal processor), 마이크로컴퓨터, FPGA(field programmable gate array), PLU(programmable logic unit), 마이크로프로세서, 또는 명령(instruction)을 실행하고 응답할 수 있는 다른 어떠한 장치와 같이, 하나 이상의 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터를 이용하여 구현될 수 있다. 처리 장치는 운영 체제(OS) 및 상기 운영 체제 상에서 수행되는 하나 이상의 소프트웨어 애플리케이션을 수행할 수 있다. 또한, 처리 장치는 소프트웨어의 실행에 응답하여, 데이터를 접근, 저장, 조작, 처리 및 생성할 수도 있다. 이해의 편의를 위하여, 처리 장치는 하나가 사용되는 것으로 설명된 경우도 있지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 처리 장치가 복수 개의 처리 요소(processing element) 및/또는 복수 유형의 처리 요소를 포함할 수 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 처리 장치는 복수 개의 프로세서 또는 하나의 프로세서 및 하나의 콘트롤러를 포함할 수 있다. 또한, 병렬 프로세서(parallel processor)와 같은, 다른 처리 구성(processing configuration)도 가능하다.
- [63] 소프트웨어는 컴퓨터 프로그램(computer program), 코드(code),

명령(instruction), 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 포함할 수 있으며, 원하는 대로 동작하도록 처리 장치를 구성하거나 독립적으로 또는 결합적으로(collectively) 처리 장치를 명령할 수 있다. 소프트웨어 및/또는 데이터는, 처리 장치에 의하여 해석되거나 처리 장치에 명령 또는 데이터를 제공하기 위하여, 어떤 유형의 기계, 구성요소(component), 물리적 장치, 가상 장치(virtual equipment), 컴퓨터 저장 매체 또는 장치에 구체화(embodiment)될 수 있다. 소프트웨어는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템 상에 분산되어서, 분산된 방법으로 저장되거나 실행될 수도 있다. 소프트웨어 및 데이터는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 저장될 수 있다.

- [64] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다.

발명의 실시를 위한 형태

- [65] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.
- [66] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

청구범위

- [청구항 1] 가창 표현 이식 시스템에서 수행되는 가창 표현 이식 방법에 있어서,
동일한 곡에 대하여 서로 다른 음성 정보를 포함하는 제1 음원 및 제2
음원 각각의 싱크를 동기화하는 단계;
상기 싱크가 동기화된 제1 음원 및 제2 음원 각각으로부터 추출된 음정
정보에 기반하여 제1 음원의 음정(pitch)을 수정하는 단계; 및
상기 제1 음원 및 상기 제2 음원 각각으로부터 음량 정보를 추출하고,
상기 추출된 각각의 음량 정보에 따라 상기 음정이 수정된 제1 음원에
대한 음량의 크기를 조정하는 단계
를 포함하는 가창 표현 이식 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 동일한 곡에 대하여 서로 다른 음성 정보를 포함하는 음원 각각의
싱크를 동기화하는 단계는,
상기 제1 음원 및 상기 제2 음원에 포함된 공통된 요소와 관련된 특징을
추출하는 단계
를 포함하는 가창 표현 이식 방법.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 동일한 곡에 대하여 서로 다른 음성 정보를 포함하는 음원 각각의
싱크를 동기화하는 단계는,
상기 제1 음원 및 상기 제2 음원으로부터 추출된 특징에 대한 유사도
행렬을 계산함에 따라 최소 경로를 획득하고, 상기 획득된 최소 경로에
기초하여 시간 곡선을 계산하는 단계
를 포함하는 가창 표현 이식 방법.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,
상기 동일한 곡에 대하여 서로 다른 음성 정보를 포함하는 음원 각각의
싱크를 동기화하는 단계는,
상기 계산된 시간 곡선에서 각각의 시간 단위별로 오디오의 길이를
조절하는 비율을 적용하여 상기 제1 음원의 오디오 길이를 변환하는 단계
를 포함하는 가창 표현 이식 방법.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 싱크가 동기화된 제1 음원 및 제2 음원 각각으로부터 추출된 음정
정보에 기반하여 제1 음원의 음정(pitch)을 수정하는 단계는,
상기 싱크가 동기화된 제1 음원 및 제2 음원 각각으로부터 화성음 및
비화성음을 분리함에 따라 각각의 화성음을 포함하는 음원을 획득하는
단계
를 포함하는 가창 표현 이식 방법.
- [청구항 6] 제5항에 있어서,

상기 싱크가 동기화된 제1 음원 및 제2 음원 각각으로부터 추출된 음정 정보에 기반하여 제1 음원의 음정(pitch)을 수정하는 단계는,
상기 각각의 화성음을 포함하는 음원으로부터 음정 및 음정 마크값(Pitch Mark Value)을 동시에 추출하는 단계
를 포함하는 가창 표현 이식 방법.

[청구항 7] 제6항에 있어서,
상기 싱크가 동기화된 제1 음원 및 제2 음원 각각으로부터 추출된 음정 정보에 기반하여 제1 음원의 음정(pitch)을 수정하는 단계는,
상기 추출된 제1 음원의 음정 정보와 상기 추출된 제2 음원의 음정 정보를 비교함에 따라 획득된 음정 비율과 상기 추출된 음정 마크값에 기초하여
상기 제1음원의 음정을 이동시키는 단계
를 포함하는 가창 표현 이식 방법.

[청구항 8] 가창 표현 이식 방법을 실행시키기 위해 저장매체에 저장된 컴퓨터 프로그램에 있어서,
상기 가창 표현 이식 방법은,
동일한 곡에 대하여 서로 다른 음성 정보를 포함하는 제1 음원 및 제2 음원 각각의 싱크를 동기화하는 단계;
상기 싱크가 동기화된 제1 음원 및 제2 음원 각각으로부터 추출된 음정 정보에 기반하여 제1 음원의 음정(pitch)을 수정하는 단계; 및
상기 제1 음원 및 상기 제2 음원 각각으로부터 음량 정보를 추출하고,
상기 추출된 각각의 음량 정보에 따라 상기 음정이 수정된 제1 음원에 대한 음량의 크기를 조정하는 단계
를 포함하는 저장매체에 저장된 컴퓨터 프로그램.

[청구항 9] 가창 표현 이식 시스템에 있어서,
동일한 곡에 대하여 서로 다른 음성 정보를 포함하는 제1 음원 및 제2 음원 각각의 싱크를 동기화하는 박자 조정부;
상기 싱크가 동기화된 제1 음원 및 제2 음원 각각으로부터 추출된 음정 정보에 기반하여 제1 음원의 음정(pitch)을 수정하는 음정 조정부; 및
상기 제1 음원 및 상기 제2 음원 각각으로부터 음량 정보를 추출하고,
상기 추출된 각각의 음량 정보에 따라 상기 음정이 수정된 제1 음원에 대한 음량의 크기를 조정하는 음량 조정부
를 포함하는 가창 표현 이식 시스템.

[청구항 10] 제9항에 있어서,
상기 박자 조정부는,
상기 제1 음원 및 상기 제2 음원에 포함된 공통된 요소와 관련된 특징을 추출하는
것을 특징으로 하는 가창 표현 이식 시스템.

[청구항 11] 제10항에 있어서,

상기 박자 조정부는,
 상기 제1 음원 및 상기 제2 음원으로부터 추출된 특징에 대한 유사도
 행렬을 계산함에 따라 최소 경로를 획득하고, 상기 획득된 최소 경로에
 기초하여 시간 곡선을 계산하는
 것을 특징으로 하는 가창 표현 이식 시스템.

[청구항 12] 제11항에 있어서,
 상기 박자 조정부는,
 상기 계산된 시간 곡선에서 각각의 사간 단위별로 오디오의 길이를
 조절하는 비율을 적용하여 상기 제1 음원의 오디오 길이를 변환하는
 것을 특징으로 하는 가창 표현 이식 시스템.

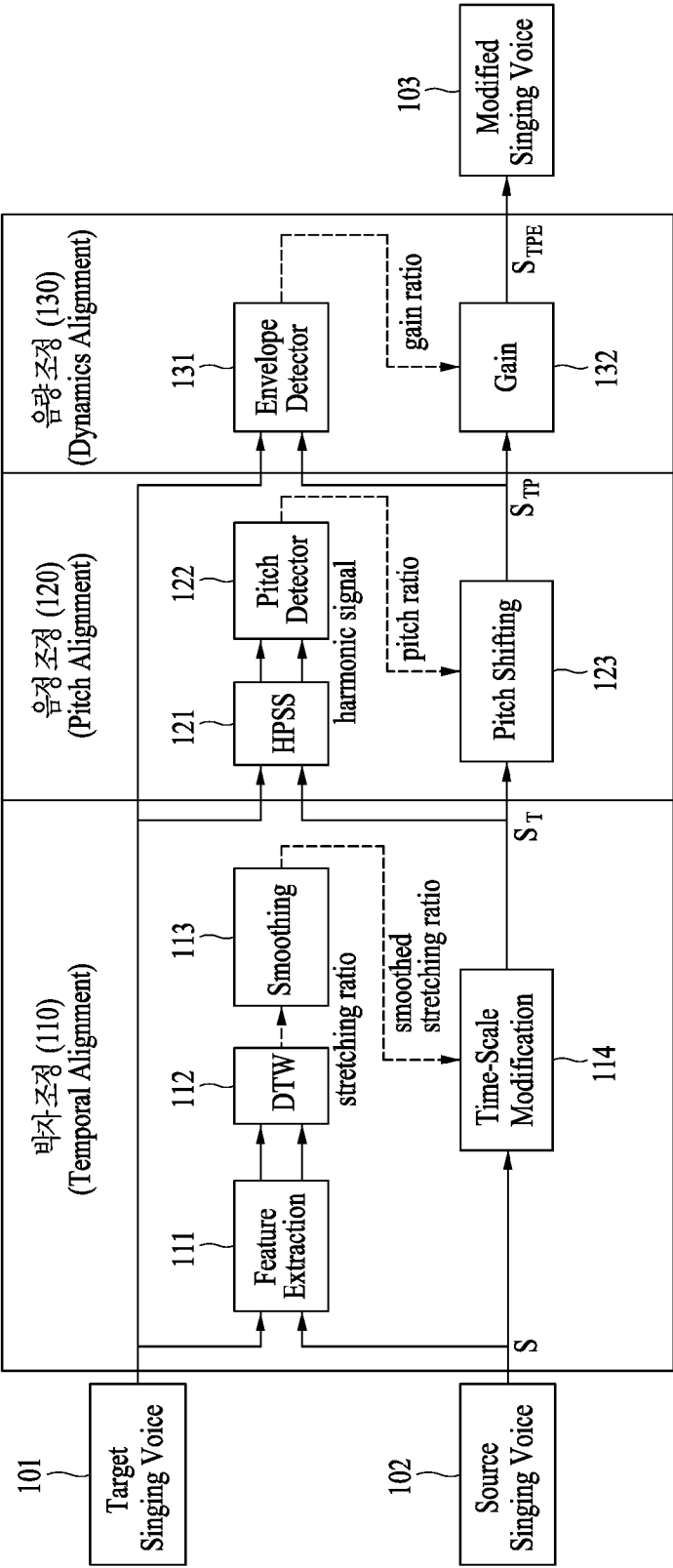
[청구항 13] 제9항에 있어서,
 상기 음정 조정부는,
 상기 싱크가 동기화된 제1 음원 및 제2 음원 각각으로부터 화성음 및
 비화성음을 분리함에 따라 각각의 화성음을 포함하는 음원을 획득하는
 것을 특징으로 하는 가창 표현 이식 시스템.

[청구항 14] 제13항에 있어서,
 상기 음정 조정부는,
 상기 각각의 화성음을 포함하는 음원으로부터 음정 및 음정 마크값(Pitch
 Mark Value)을 동시에 추출하는
 것을 특징으로 하는 가창 표현 이식 시스템.

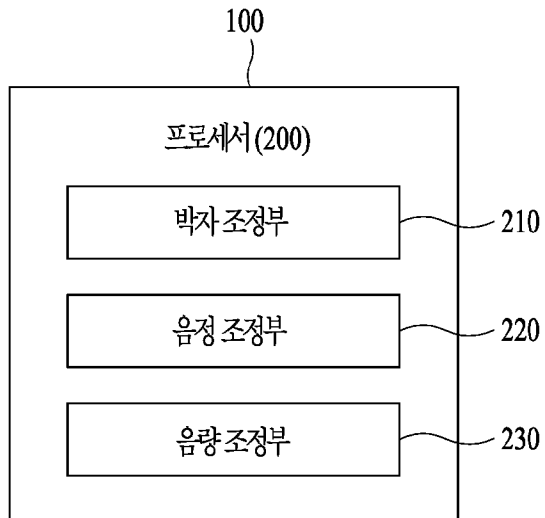
[청구항 15] 제14항에 있어서,
 상기 음정 조정부는,
 상기 추출된 제1 음원의 음정 정보와 상기 추출된 제2 음원의 음정 정보를
 비교함에 따라 획득된 음정 비율과 상기 추출된 음정 마크값에 기초하여
 상기 제1음원의 음정을 이동시키는
 것을 특징으로 하는 가창 표현 이식 시스템.

[도1]

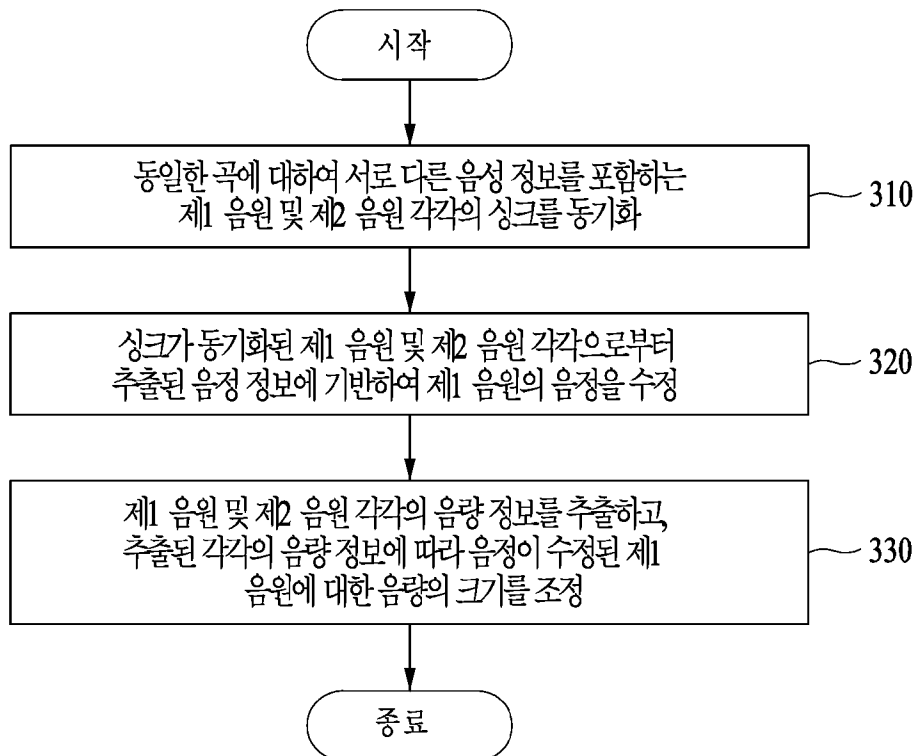
100



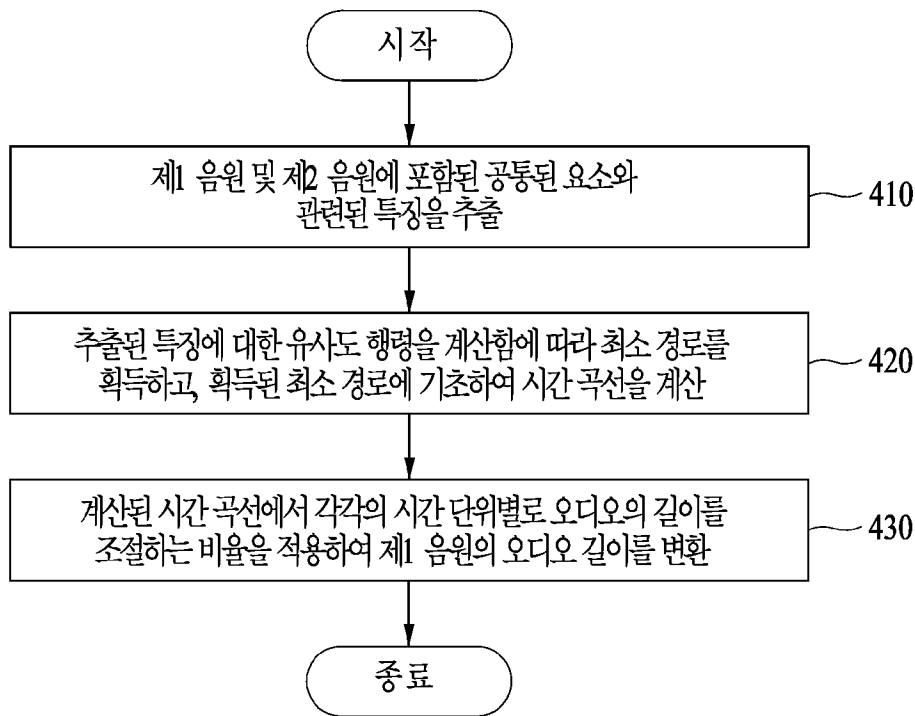
[도2]



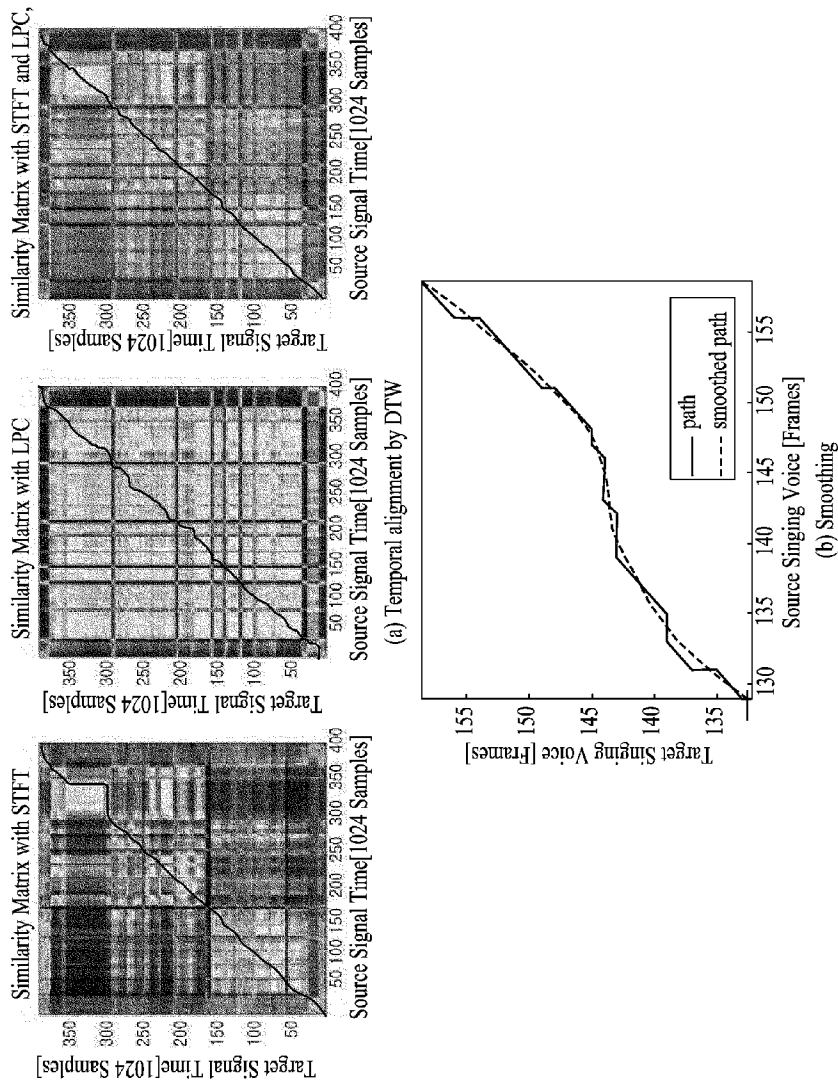
[도3]



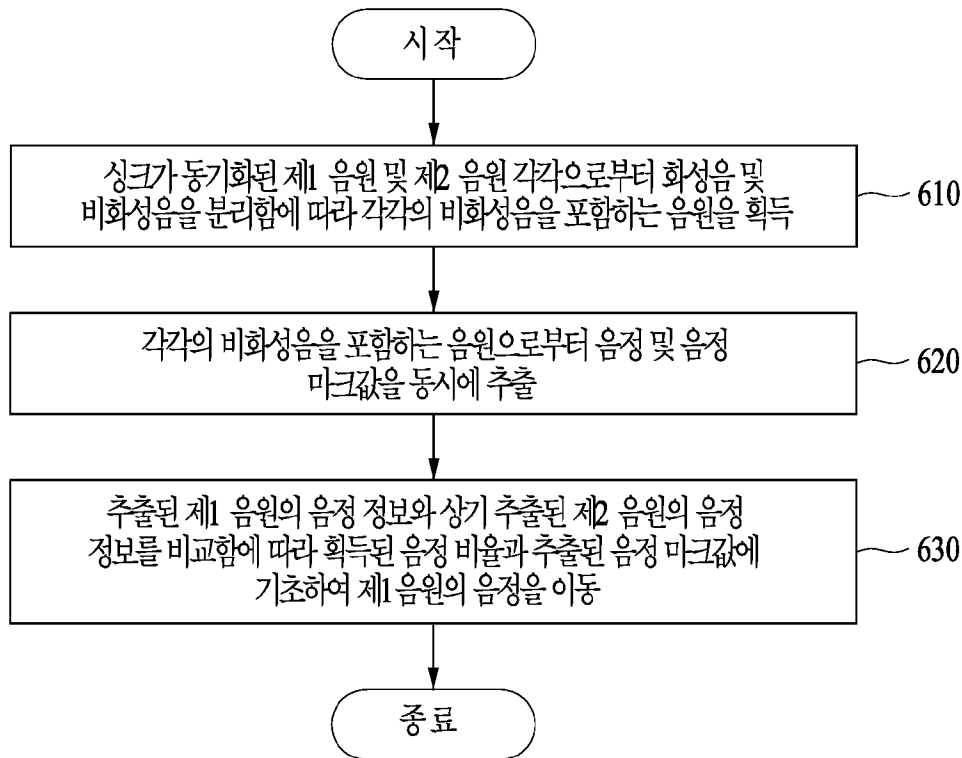
[도4]



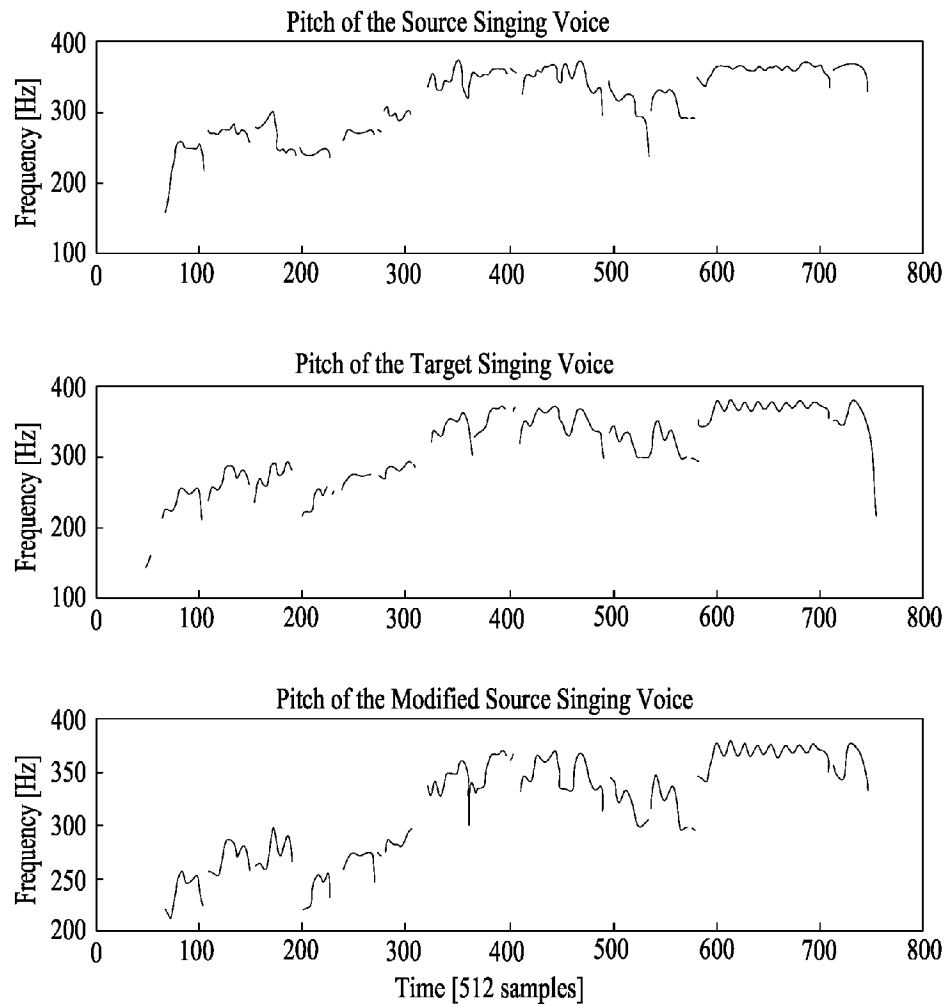
[도5]



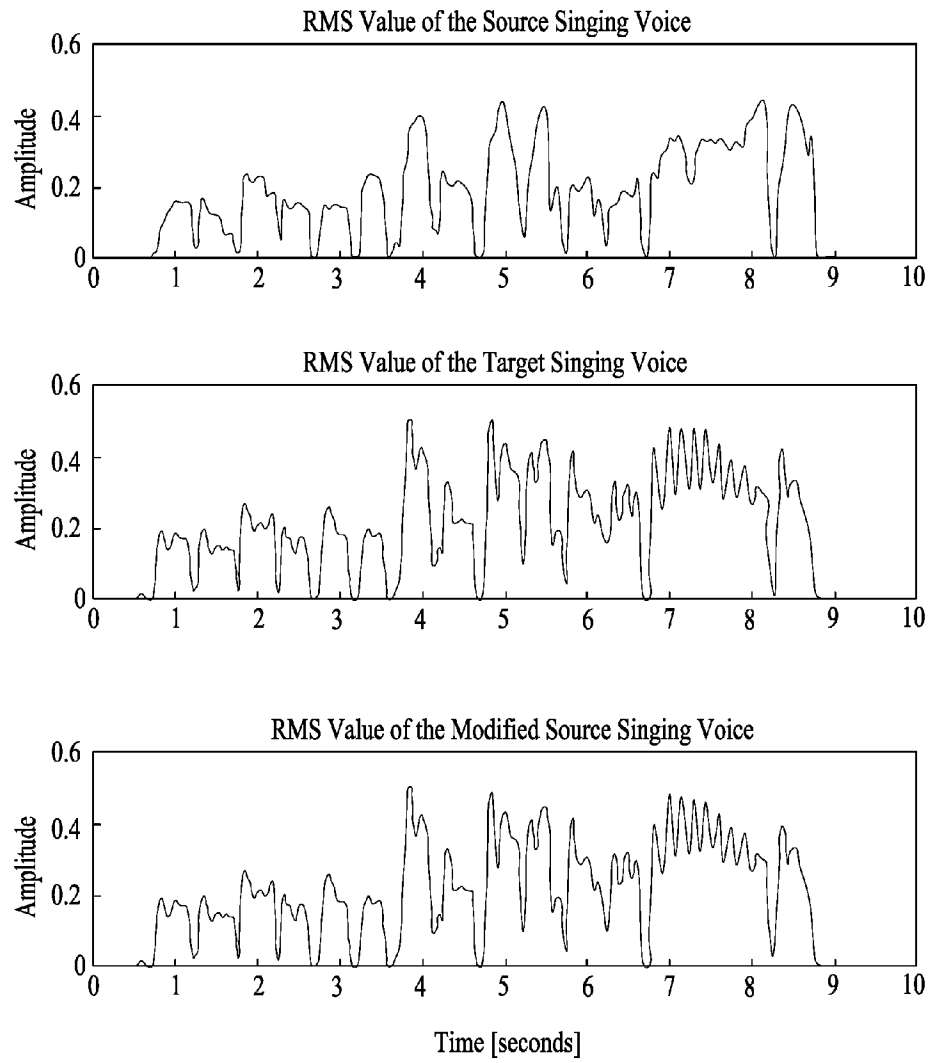
[도6]



[도7]



[도8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/014813**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER*****G10H 1/36(2006.01)i, G10H 1/00(2006.01)i***

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G10H 1/36; G10L 11/00; G09B 15/00; G10L 5/04; G10H 7/00; G10L 25/69; G10K 15/04; G10H 1/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: singing expression transplantation system, different, voice information, sync, synchronization, pitch, adjustment

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-372981 A (YAMAHA CORP.) 26 December 2002 See paragraphs [0023]-[0032]; claim 1; and figure 1.	1-2,8-10
A		3-7,11-15
Y	KR 10-2015-0018194 A (EIDWARE CO., LTD.) 23 February 2015 See paragraphs [0046]-[0060]; and figure 5.	1-2,8-10
A	JP 05-043199 U (TOSHIBA CORP.) 11 June 1993 See paragraphs [0008]-[0011]; and figures 2-3.	1-15
A	JP 08-194495 A (YAMAHA CORP.) 30 July 1996 See paragraph [0012]; and figure 1.	1-15
A	KR 10-2014-0003111 A (INTELLECTUAL DISCOVERY CO., LTD.) 09 January 2014 See paragraphs [0024]-[0032]; and figure 1.	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” 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

“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

“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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 MARCH 2018 (29.03.2018)

Date of mailing of the international search report

29 MARCH 2018 (29.03.2018)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsu-ro, Seo-gu,
Daejeon, 35208, Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2017/014813

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2002-372981 A	26/12/2002	JP 3901008 B2	04/04/2007
KR 10-2015-0018194 A	23/02/2015	NONE	
JP 05-043199 U	11/06/1993	HO 543199 U	11/06/1993
JP 08-194495 A	30/07/1996	DE 69616099 T2	11/07/2002
		EP 723256 A2	24/07/1996
		EP 723256 B1	24/10/2001
		HK 1008363 A1	14/06/2002
		JP 2838977 B2	16/12/1998
		US 5955693 A	21/09/1999
KR 10-2014-0003111 A	09/01/2014	KR 10-1406398 B1	13/06/2014
		WO 2014-003513 A1	03/01/2014

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G10H 1/36(2006.01)i, G10H 1/00(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G10H 1/36; G10L 11/00; G09B 15/00; G10L 5/04; G10H 7/00; G10L 25/69; G10K 15/04; G10H 1/00

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 가창 표현 인식 시스템, 다른, 음성 정보, 싱크, 동기화, 음성, 조정

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	JP 2002-372981 A (YAMAHA CORP.) 2002.12.26	1-2,8-10
A	단락 [0023]-[0032]; 청구항 1; 및 도면 1 참조.	3-7,11-15
Y	KR 10-2015-0018194 A (주식회사 이드웨어) 2015.02.23	1-2,8-10
A	단락 [0046]-[0060]; 및 도면 5 참조.	
A	JP 05-043199 U (TOSHIBA CORP.) 1993.06.11	1-15
A	단락 [0008]-[0011]; 및 도면 2-3 참조.	
A	JP 08-194495 A (YAMAHA CORP.) 1996.07.30	1-15
A	단락 [0012]; 및 도면 1 참조.	
A	KR 10-2014-0003111 A (인텔렉추얼디스커버리 주식회사) 2014.01.09	1-15
A	단락 [0024]-[0032]; 및 도면 1 참조.	

☐ 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

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2018년 03월 29일 (29.03.2018)

국제조사보고서 발송일

2018년 03월 29일 (29.03.2018)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



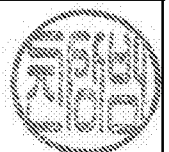
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

진상범

전화번호 +82-42-481-8398



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2002-372981 A	2002/12/26	JP 3901008 B2	2007/04/04
KR 10-2015-0018194 A	2015/02/23	없음	
JP 05-043199 U	1993/06/11	H0 543199 U	1993/06/11
JP 08-194495 A	1996/07/30	DE 69616099 T2	2002/07/11
		EP 723256 A2	1996/07/24
		EP 723256 B1	2001/10/24
		HK 1008363 A1	2002/06/14
		JP 2838977 B2	1998/12/16
		US 5955693 A	1999/09/21
KR 10-2014-0003111 A	2014/01/09	KR 10-1406398 B1	2014/06/13
		WO 2014-003513 A1	2014/01/03