



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0125389
(43) 공개일자 2022년09월14일

- | | |
|---|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 <i>G06F 16/632</i> (2019.01) <i>G06F 16/2457</i> (2019.01)
 <i>G06F 16/638</i> (2019.01) <i>G06F 16/683</i> (2019.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
 <i>G06F 16/634</i> (2019.01)
 <i>G06F 16/24578</i> (2019.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2021-0029148
 (22) 출원일자 2021년03월05일
 심사청구일자 2021년03월05일</p> | <p>(71) 출원인
 이화여자대학교 산학협력단
 서울특별시 서대문구 이화여대길 52 (대현동, 이화여자대학교)</p> <p>(72) 발명자
 김명
 경기도 고양시 덕양구 화신로 170, 2114동 1703호 (행신동, 햇빛마을21단지아파트)</p> <p>이보현
 경기도 고양시 일산서구 대산로 106, 102동 901호 (주엽동, 강선마을1단지아파트)</p> <p>(74) 대리인
 특허법인(유한)아이시스</p> |
|---|---|

전체 청구항 수 : 총 12 항

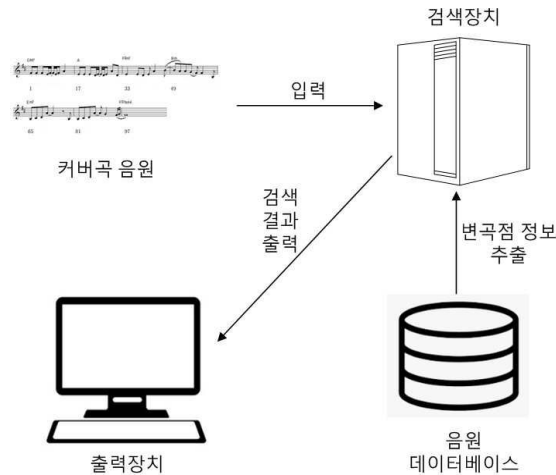
(54) 발명의 명칭 **멜로디 라인의 변곡점을 이용한 음악 검색 방법 및 장치**

(57) 요약

개시된 기술은 멜로디 라인의 변곡점을 이용한 음악 검색 방법 및 장치에 관한 것으로, 검색장치가 입력된 음원에 포함된 복수개의 변곡점들을 선별하는 단계; 상기 검색장치가 상기 복수개의 변곡점들 각각에 대한 기울기 변화 및 각 변곡점들 간의 거리 비율을 토대로 변곡점 정보를 추출하는 단계; 원곡의 변곡점 정보와 상기 변곡점 정보를 비교하여 시퀀스 간 유사도를 계산하는 단계; 및 상기 입력된 음원을 상기 원곡의 대표 구절의 길이로 나누어 정규화하는 단계;를 포함한다.

대표도 - 도1

100



(52) CPC특허분류

G06F 16/638 (2019.01)

G06F 16/683 (2019.01)

명세서

청구범위

청구항 1

검색장치가 입력된 음원에 포함된 복수개의 변곡점들을 선별하는 단계;

상기 검색장치가 상기 복수개의 변곡점들 각각에 대한 기울기 변화 및 각 변곡점들 간의 거리 비율을 토대로 변곡점 정보를 추출하는 단계;

원곡의 변곡점 정보와 상기 변곡점 정보를 비교하여 시퀀스 간 유사도를 계산하는 단계; 및

상기 입력된 음원을 상기 원곡의 대표 구절의 길이로 나누어 정규화하는 단계;를 포함하는 멜로디 라인의 변곡점을 이용한 음악 검색 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 유사도를 계산하는 단계는,

상기 입력된 음원의 변곡점 정보에 대한 시퀀스에 대하여 상기 원곡의 대표 구절의 변곡점 정보에 대한 시퀀스를 한칸씩 슬라이딩하여 상기 원곡의 대표 구절이 상기 음원에 포함되어 있는지 계산하는 멜로디 라인의 변곡점을 이용한 음악 검색 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 검색장치는 편집 비용 알고리즘을 이용하여 상기 시퀀스 간 유사를 계산하는 멜로디 라인의 변곡점을 이용한 음악 검색 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 검색장치는 상기 복수개의 변곡점들 중 기울기 변화 및 거리 비율의 변화가 시작되는 특정 변곡점에 대한 특징값을 상기 변곡점 정보로 추출하는 멜로디 라인의 변곡점을 이용한 음악 검색 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 검색장치는 데이터베이스에 저장된 복수개의 음원들에 대한 복수개의 변곡점 정보들을 각각 추출하고 상기 복수개의 변곡점 정보들 및 상기 입력된 음원의 변곡점 정보를 비교하는 멜로디 라인의 변곡점을 이용한 음악 검색 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 검색장치는 상기 복수개의 음원들 중 상기 입력된 음원과의 유사도가 가장 높은 음원에 대한 정보를 검색 결과로 출력하는 멜로디 라인의 변곡점을 이용한 음악 검색 방법.

청구항 7

음원을 입력받는 입력장치;

복수개의 음원들을 저장하는 저장장치; 및

상기 입력된 음원에 포함된 복수개의 변곡점들을 선별하고 상기 복수개의 변곡점들 각각에 대한 기울기 변화 및 각 변곡점들 간의 거리 비율을 토대로 변곡점 정보를 추출하고 상기 복수개의 음원들 각각의 변곡점 정보와 상

기 입력된 음원의 변곡점 정보를 비교하여 상기 입력된 음원에 대한 원곡을 검색하는 처리장치;를 포함하는 멜로디 라인의 변곡점을 이용한 음악 검색 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 처리장치는 상기 복수개의 음원들 각각의 변곡점 정보와 상기 입력된 음원의 변곡점 정보 간의 시퀀스 유사도를 계산하여 상기 복수개의 음원들 중 상기 원곡을 검색하는 멜로디 라인의 변곡점을 이용한 음악 검색 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 처리장치는 상기 입력된 음원을 상기 원곡의 대표 구절의 길이로 나누어 정규화하는 멜로디 라인의 변곡점을 이용한 음악 검색 장치.

청구항 10

제 7 항에 있어서,

상기 처리장치는 상기 입력된 음원의 변곡점 정보에 대한 시퀀스에 대하여 상기 원곡의 대표 구절의 변곡점 정보에 대한 시퀀스를 한칸씩 슬라이딩하여 상기 원곡의 대표 구절이 상기 음원에 포함되어 있는지 계산하는 멜로디 라인의 변곡점을 이용한 음악 검색 장치.

청구항 11

제 7 항에 있어서,

상기 처리장치는 상기 복수개의 변곡점들 중 기울기 변화 및 거리 비율의 변화가 시작되는 특정 변곡점에 대한 특징값을 상기 변곡점 정보로 추출하는 멜로디 라인의 변곡점을 이용한 음악 검색 장치.

청구항 12

제 7 항에 있어서,

상기 음악 검색 장치는 출력장치를 더 포함하고,

상기 출력장치는 상기 복수개의 음원들 중 상기 입력된 음원과의 유사도가 가장 높은 음원에 대한 정보를 상기 검색 결과로 출력하는 멜로디 라인의 변곡점을 이용한 음악 검색 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 개시된 기술은 멜로디 라인의 변곡점을 이용한 음악 검색 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 기존 노래 검색 알고리즘은 음의 높이 변화나 길이 분석을 중심으로 연구되고 있다. 대표적으로 음원 데이터에서 옥타브의 차이가 있는 성분들을 계산하여 전체 주파수를 하나의 옥타브 안에 넣어 표현한 크로마그램을 이용하고 있다. 음악 커버곡 검색 시스템 구현에 있어서 크로마그램 간 유사도 계산은 필수적인 구성 요소이다.

[0003] 한편, 크로마그램을 이용하면 게이름에 대한 정보를 정확하게 파악할 수 있으나 음정 상호 간의 상대적인 높낮이, 곡의 빠르기 변화 등의 관계성은 고려하지 못한다는 단점이 있었다. 예컨대, 원곡을 변형한 커버곡을 검색할 때 조성이나 속도, 전체적인 구성 등을 일정한 기준으로 변형한 경우에는 검색 정확도가 보장될 수 있으나 조성의 변화를 단계적으로 자유롭게 변형하거나 속도의 빠르기를 자유롭게 변형하는 경우에는 검색 정확도가 떨어지는 문제가 있었다.

[0004] 한편, 크로마그램을 이용하는 검색 시스템은 검색 결과에 대한 정확도 뿐만 아니라 크로마그램 비교에 소요되는

저장공간 및 계산량을 줄이기 위한 크로마그램 코딩 방법도 요구된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 한국 공개특허 제10-2018-0103639호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 개시된 기술은 멜로디 라인의 변곡점을 이용한 음악 검색 방법 및 장치를 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기의 기술적 과제를 이루기 위하여 개시된 기술의 제 1 측면은 검색장치가 입력된 음원에 포함된 복수개의 변곡점들을 선별하는 단계, 상기 검색장치가 상기 복수개의 변곡점들 각각에 대한 기울기 변화 및 각 변곡점들 간의 거리 비율을 토대로 변곡점 정보를 추출하는 단계, 원곡의 변곡점 정보와 상기 변곡점 정보를 비교하여 시퀀스 간 유사도를 계산하는 단계 및 상기 입력된 음원을 상기 원곡의 대표 구절의 길이로 나누어 정규화하는 단계를 포함하는 멜로디 라인의 변곡점을 이용한 음악 검색 방법을 제공하는데 있다.

[0008] 상기의 기술적 과제를 이루기 위하여 개시된 기술의 제 2 측면은 음원을 입력받는 입력장치, 복수개의 음원들을 저장하는 저장장치 및 상기 입력된 음원에 포함된 복수개의 변곡점들을 선별하고 상기 복수개의 변곡점들 각각에 대한 기울기 변화 및 각 변곡점들 간의 거리 비율을 토대로 변곡점 정보를 추출하고 상기 복수개의 음원들 각각의 변곡점 정보와 상기 입력된 음원의 변곡점 정보를 비교하여 상기 입력된 음원에 대한 원곡을 검색하는 처리장치를 포함하는 멜로디 라인의 변곡점을 이용한 음악 검색 장치를 제공하는데 있다.

발명의 효과

[0009] 개시된 기술의 실시 예들은 다음의 장점들을 포함하는 효과를 가질 수 있다. 다만, 개시된 기술의 실시 예들이 이를 전부 포함하여야 한다는 의미는 아니므로, 개시된 기술의 권리범위는 이에 의하여 제한되는 것으로 이해되어서는 아니 될 것이다.

[0010] 개시된 기술의 일 실시예에 따르면 멜로디 라인의 변곡점을 이용한 음악 검색 방법 및 장치는 커버곡이나 허밍을 이용하여 원곡을 검색하는 효과가 있다.

[0011] 또한, 방송 콘텐츠 내 삽입된 음원의 원곡을 검색하여 음원 저작자에 대한 저작권을 보호하는 효과가 있다.

[0012] 또한, 원곡과 커버곡을 비교하여 표절을 판단하는 효과가 있다.

[0013] 또한, 종래의 크로마그램 검색 시스템 대비 소요되는 저장공간 및 계산량이 줄어드는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 개시된 기술의 일 실시예에 따른 멜로디 라인의 변곡점을 이용한 음악 검색 과정을 나타낸 도면이다.

도 2는 개시된 기술의 일 실시예에 따른 멜로디 라인의 변곡점을 이용한 음악 검색 방법에 대한 순서도이다.

도 3은 개시된 기술의 일 실시예에 따른 멜로디 라인의 변곡점을 이용한 음악 검색 장치에 대한 블록도이다.

도 4는 음원에 포함된 복수개의 변곡점들을 도식화한 도면이다.

도 5는 슬라이딩 방식으로 유사도를 계산하는 것을 나타낸 도면이다.

도 6은 변곡점을 선별한 결과를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고

상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

- [0016] 제 1, 제 2, A, B 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 해당 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않으며, 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제 1 구성요소는 제 2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제 2 구성요소도 제 1 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.
- [0017] 본 명세서에서 사용되는 용어에서 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 해석되지 않는 한 복수의 표현을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 그리고 "포함한다" 등의 용어는 실시된 특징, 개수, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 의미하는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 개수, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0018] 도면에 대한 상세한 설명을 하기에 앞서, 본 명세서에서의 구성부들에 대한 구분은 각 구성부가 담당하는 주기능 별로 구분한 것에 불과함을 명확히 하고자 한다. 즉, 이하에서 설명할 2개 이상의 구성부가 하나의 구성부로 합쳐지거나 또는 하나의 구성부가 보다 세분화된 기능별로 2개 이상으로 분화되어 구비될 수도 있다.
- [0019] 그리고 이하에서 설명할 구성부 각각은 자신이 담당하는 주기능 이외에도 다른 구성부가 담당하는 기능 중 일부 또는 전부의 기능을 추가적으로 수행할 수도 있으며, 구성부 각각이 담당하는 주기능 중 일부 기능이 다른 구성부에 의해 전담되어 수행될 수도 있음은 물론이다. 따라서, 본 명세서를 통해 설명되는 각 구성부들의 존재 여부는 기능적으로 해석되어야 할 것이다.
- [0020] 도 1은 개시된 기술의 일 실시예에 따른 멜로디 라인의 변곡점을 이용한 음악 검색 과정을 나타낸 도면이다. 도 1을 참조하면 검색장치는 멜로디 라인의 시퀀스 대신 변곡점을 이용하여 입력되는 커버곡에 대한 원곡을 검색할 수 있으며 출력장치를 통해 검색 결과를 출력할 수 있다. 여기에서 변곡점은 악보 상에서 음정이 변하는 부분을 점으로 표시한 것이며, 각 변곡점을 나타내는 점을 선으로 연결하여 이해하기 쉽도록 표현할 수 있다. 검색장치는 추출된 변곡점들 중에서 유의미한 데이터 변화가 나타나는 일부의 변곡점들을 선별하여 변곡점 정보를 생성할 수 있다. 그리고 변곡점 정보를 비교하여 입력된 음원과 원곡 간의 유사도를 비교할 수 있다.
- [0021] 도 1에서는 커버곡에 대한 음원이 입력되는 것을 예시로 들었으나 허밍과 같이 특정 노래의 멜로디를 흥얼거린 것을 녹음한 데이터를 음원으로 입력할 수도 있다. 검색장치에 입력되는 음원은 악보를 데이터화한 멜로디 라인을 이용할 수 있다. 이러한 멜로디 라인은 주파수 값으로 표현될 수도 있고 미디 노트 넘버의 형태로 표현될 수도 있다. 검색장치는 복수의 음원들을 저장하는 데이터베이스를 포함하며 데이터베이스에 저장된 음원들과 입력된 음원을 비교하여 유사도를 계산할 수 있다. 검색장치는 입력된 커버곡 음원에서 추출한 변곡점 정보와 기 저장된 음원에서 추출한 변곡점 정보를 각각 비교하여 두 변곡점 시퀀스 간의 유사도를 계산할 수 있다. 예컨대, 입력된 음원의 변곡점 정보에 대한 시퀀스에 대하여 원곡의 대표 구절의 변곡점 정보에 대한 시퀀스를 한칸씩 슬라이딩하여 원곡의 대표 구절이 상기 음원에 포함되어 있는지 계산하는 방식으로 수행될 수 있다. 여기에서 저장된 음원은 원곡에 대한 음원을 의미한다. 이와 같이 유사도를 계산하면 입력된 음원을 저장된 원곡의 대표 구절의 길이로 나누어 정규화함으로써 가장 유사도가 높은 것을 입력된 음원에 대한 원곡으로 검색할 수 있다.
- [0022] 종래의 음악 검색 알고리즘에서는 크게 조 옮김으로 인한 변화, 음원의 전반적인 빠르기 변화, 곡의 구성 변화 및 매 프레임마다 음원에 포함된 특징값을 추출함에 따라 발생하는 메모리 문제가 성능 저하에 영향을 미치는 주요 원인으로 지목된다. 이러한 문제들 중 가장 대표적으로 조 옮김으로 인한 변화에 대처하는 검색 알고리즘에 대한 연구가 집중적으로 진행되었으며 그 결과 편집 거리(Levenshtein Distance, Edit Distance) 알고리즘과 최장 공통 부분 문자열(Longest Common Substring, LSC) 알고리즘과 같은 시퀀스 유사도 측정 알고리즘을 이용한 검색 시스템이 주로 이용되고 있었다. 이러한 알고리즘들은 문자열을 기반으로 하는 알고리즘이지만 문자열은 일종의 시퀀스로 처리될 수 있으므로 음원에 대한 시퀀스 데이터를 분석하는데에도 이용이 가능하다. 편집 거리 알고리즘은 두 문자열이 같아지려면 몇 번의 삽입, 삭제, 변경이 이루어져야 하는지를 편집 거리로 정의하고, 이를 계산하여 그 최소값을 결과로 반환한다. 즉, 편집 거리가 작을수록 두 문자열이 유사한 것으로 볼 수 있다. 최장 공통 부분 문자열 알고리즘은 주어진 문자열이 공통으로 가진 부분 문자열 중 가장 긴 것을 찾는 알고리즘이다. 부분 문자열은 연속되지 않아도 포함되며 최장 공통 부분 문자열의 길이가 길수록 두 문자열이 유사한 것으로 볼 수 있다.

- [0023] 한편, 이러한 알고리즘들 뿐만 아니라 동적 시간 워핑 기법을 이용하여 두 시계열 데이터의 유사도를 측정하는 것도 가능하다. 예컨대, 비교 대상이 되는 데이터의 x축을 n 배로 늘리고 특정 데이터와 매칭시켜서 두 데이터의 그래프가 일치하는지 비교할 수 있다. 두 데이터 간의 행렬 상의 이동거리가 짧을수록 유사도가 높은 것으로 판단할 수 있다.
- [0024] 한편, 개시된 기술에서는 편집 거리 알고리즘을 변형한 편집 비용 알고리즘을 이용한다. 검색장치는 편집 비용 알고리즘을 이용하여 시퀀스의 특징적인 부분인 변곡점의 특성을 비교하여 유사도를 계산할 수 있다. 편집 비용 알고리즘의 주된 특징은 유사도 계산 시 편집 거리 알고리즘과는 다른 가중치를 둔다는 점과 결과값을 가장 마지막 값이 아닌 마지막 행에서의 최소값으로 취한다는 점이다. 여기에서 다른 가중치라 함은 변곡점들 각각에 대한 기울기 변화 및 각 변곡점들 간의 거리 비율을 의미한다. 가령, 복수개의 변곡점들 중 기울기 변화 및 거리 비율의 변화가 시작되는 특정 변곡점에 대한 특징값을 변곡점 정보로 추출하여 이용할 수 있다.
- [0025] 검색장치는 입력된 커버곡 음원에 포함된 복수개의 변곡점들을 추출한 뒤 상술한 가중치에 따라 변곡점 정보를 추출할 수 있다. 그리고 입력된 음원의 변곡점 정보와 기 저장된 원곡의 변곡점 정보를 비교하여 시퀀스 간 유사도를 계산할 수 있다.
- [0026] 한편, 종래의 편집 거리 알고리즘은 입력되는 데이터의 길이가 각각 M 과 N 일 때 값을 계산한 행렬의 (M, N) 값을 결과값으로 취하지만 편집 비용 알고리즘에서는 커버곡에 원곡의 대표 구절이 포함되어 있는지를 검색하는 것이 목적이므로 원곡의 대표 구절의 길이를 기준으로 커버곡과의 편집 비용을 모두 계산한 뒤 그중 가장 작은 값을 결과값으로 취할 수 있다.
- [0027] 한편, 상술한 바와 같이 검색장치는 멜로디 라인의 시퀀스를 그대로 이용하는 대신 변곡점을 추출하여 그 특징을 토대로 커버곡과 원곡의 시퀀스 유사도를 계산할 수 있다. 변곡점을 기준으로 유사도를 비교하는 방식이므로 같은 음이 길게 이어지는 부분이나 변화의 정도가 일정하게 유지되는 부분은 그 시작점이나 끝 부분만 메모리에 저장하고 나머지 부분은 저장하지 않아도 되므로 종래 알고리즘 대비 메모리 사용량이 줄어드는 장점이 있다. 또한, 변곡점의 앞뒤 기울기와 각 변곡점들 간의 거리 관계를 고려할 수 있으므로 메모리에 저장하지 않은 생략된 정보들까지도 유추하는 것이 가능하다. 따라서, 메모리 사용량과 계산량은 줄어들지만 검색 정확도를 종래보다 높일 수 있다. 또한 변곡점을 기준으로 시퀀스마다 상대적인 기준을 적용시킬 수 있으므로 곡마다 속도가 다른 부분이 존재하더라도 검색 정확도를 유지할 수 있다.
- [0028] 도 2는 개시된 기술의 일 실시예에 따른 멜로디 라인의 변곡점을 이용한 음악 검색 방법에 대한 순서도이다. 도 2를 참조하면 음악 검색 방법(200)은 검색장치를 통해 순차적으로 수행될 수 있으며 입력된 음원에 포함된 복수개의 변곡점들을 선별하는 단계(210), 복수개의 변곡점들 각각에 대한 기울기 변화 및 각 변곡점들 간의 거리 비율을 토대로 변곡점 정보를 추출하는 단계(220) 원곡의 변곡점 정보와 입력된 음원의 변곡점 정보를 비교하여 시퀀스 간 유사도를 계산하는 단계(230) 및 입력된 음원을 원곡의 대표 구절의 길이로 나누어 정규화하는 단계(240)를 포함한다.
- [0029] 210 단계에서 검색장치는 입력된 음원에 포함된 복수개의 변곡점들을 선별한다. 210 단계에서 선별되는 복수개의 변곡점들은 낮낮이 변화가 일정하거나 거리 비율이 일정한 것들도 포함된다. 즉, 검색장치를 통해 변곡점이라고 판단되는 모든 특징점들이 추출될 수 있다.
- [0030] 220 단계에서 검색장치는 복수개의 변곡점들 각각에 대한 기울기 변화 및 각 변곡점들 간의 거리 비율을 토대로 변곡점 정보를 추출한다. 여기에서 추출되는 변곡점들은 기울기 변화와 거리 비율의 변화가 이전과 차이나는 것들일 수 있다. 예컨대, 복수개의 변곡점들 중 기울기 변화 및 거리 비율의 변화가 시작되는 특정 변곡점에 대한 특징값을 변곡점 정보로 추출할 수 있다. 이러한 변곡점들을 선별하고 시계열 순으로 나열하여 시퀀스 데이터 형태의 변곡점 정보를 추출할 수 있다.
- [0031] 230 단계에서 검색장치는 원곡의 변곡점 정보와 입력된 음원의 변곡점 정보를 비교하여 시퀀스 간 유사도를 계산한다. 앞서 220 단계에서 변곡점 정보는 시퀀스 데이터 형태로 변환되었으므로 원곡의 시퀀스와 입력된 음원의 시퀀스가 서로 유사한지 비교할 수 있다. 두 시퀀스의 유사도를 비교하기 위해서 검색장치는 입력된 음원의 변곡점 정보에 대한 시퀀스에 대하여 원곡의 대표 구절의 변곡점 정보에 대한 시퀀스를 한칸씩 슬라이딩하여 원곡의 대표 구절이 입력된 음원에 포함되어 있는지 계산할 수 있다. 이러한 계산 과정을 처리하기 위해 검색장치는 편집 비용 알고리즘을 이용할 수 있다.
- [0032] 240 단계에서 입력된 음원을 원곡의 대표 구절의 길이로 나누어 정규화한다. 여기에서 정규화라는 의미는 입력된 음원을 저장된 원곡의 대표 구절의 길이로 나누는 것으로, 입력된 음원에 대한 편집 비용을 정규화하는 것을

의미한다. 예컨대, 가장 낮은 값의 편집 비용을 가진 음원을 입력된 음원에 대한 원곡으로 판단할 수 있다. 검색장치는 데이터베이스에 저장된 복수의 원곡들 중 입력된 음원에 대한 편집 비용이 가장 낮은 것을 입력된 음원의 원곡으로 판단하고 이 곡에 대한 정보를 검색 결과로 출력할 수 있다.

- [0033] 도 3은 개시된 기술의 일 실시예에 따른 멜로디 라인의 변곡점을 이용한 음악 검색 장치에 대한 블록도이다. 도 3을 참조하면 음악 검색 장치(300)는 입력장치(310), 저장장치(320) 및 처리장치(330)를 포함한다.
- [0034] 입력장치(310)는 음원을 입력받는다. 입력장치(310)는 사용자로부터 입력되는 음원을 수신할 수도 있고 외부의 단말기로부터 전송되는 음원을 수신할 수도 있다. 입력장치(310)는 음악 검색 장치(300)의 입력 인터페이스의 형태로 구현될 수 있다. 예컨대, 키보드나 마우스와 같이 음원 데이터를 입력할 수 있는 인터페이스일 수 있다.
- [0035] 저장장치(320)는 복수개의 음원들을 저장한다. 저장장치는 복수개의 음원들을 저장할 수 있는 용량을 갖는 메모리로 구현될 수 있다. 이러한 메모리는 전원이 공급되지 않아도 저장된 정보를 계속 유지할 수 있는 비휘발성 메모리(Non-Volatile Memory)일 수 있으며 관리자의 입력에 따라 저장된 복수개의 음원들 중 일부가 갱신될 수 있다.
- [0036] 처리장치(330)는 입력된 음원에 포함된 복수개의 변곡점들을 선별하고 복수개의 변곡점들 각각에 대한 기울기 변화 및 각 변곡점들 간의 거리 비율을 토대로 변곡점 정보를 추출하고 복수개의 음원들 각각의 변곡점 정보와 입력된 음원의 변곡점 정보를 비교하여 입력된 음원에 대한 원곡을 검색한다. 처리장치(330)는 음악 검색 장치(300)의 프로세서 내지는 AP로 구현될 수 있다. 처리장치(330)는 저장장치(320)에 저장된 복수개의 음원들 각각의 변곡점 정보와 입력된 음원의 변곡점 정보 간의 시퀀스 유사도를 계산하여 복수개의 음원들 중 원곡을 검색할 수 있다.
- [0037] 한편, 음악 검색 장치(300)는 검색 결과를 출력하기 위한 출력장치를 더 포함할 수 있다. 출력장치는 복수개의 음원들 중 입력된 음원과의 유사도가 가장 높은 음원에 대한 정보를 검색 결과로 출력할 수 있다.
- [0038] 한편, 상술한 바와 같은 음악 검색 장치(300)는 컴퓨터에서 실행될 수 있는 실행가능한 알고리즘을 포함하는 프로그램(또는 어플리케이션)으로 구현될 수도 있다. 상기 프로그램은 일시적 또는 비일시적 판독 가능 매체(non-transitory computer readable medium)에 저장되어 제공될 수 있다.
- [0039] 비일시적 판독 가능 매체란 레지스터, 캐쉬, 메모리 등과 같이 짧은 순간 동안 데이터를 저장하는 매체가 아니라 반영구적으로 데이터를 저장하며, 기기에 의해 판독(reading)이 가능한 매체를 의미한다. 구체적으로는, 상술한 다양한 어플리케이션 또는 프로그램들은 CD, DVD, 하드 디스크, 블루레이 디스크, USB, 메모리카드, ROM(read-only memory), PROM(programmable read only memory), EPROM(Erasable PROM, EPROM) 또는 EEPROM(Electrically EPROM) 또는 플래시 메모리 등과 같은 비일시적 판독 가능 매체에 저장되어 제공될 수 있다.
- [0040] 일시적 판독 가능 매체는 스태틱 램(Static RAM, SRAM), 다이내믹 램(Dynamic RAM, DRAM), 싱크로너스 디램(Synchronous DRAM, SDRAM), 2배속 SDRAM(Double Data Rate SDRAM, DDR SDRAM), 증강형 SDRAM(Enhanced SDRAM, ESDRAM), 동기화 DRAM(Synclink DRAM, SLDRAM) 및 직접 램버스 램(Direct Rambus RAM, DRRAM) 과 같은 다양한 RAM을 의미한다.
- [0041] 도 4는 음원에 포함된 복수개의 변곡점들을 도식화한 도면이다. 도 4에서 x축은 타임스탬프를 나타내고 y축은 미디 노트 넘버를 나타낸다. 동그라미로 표시된 것과 같이 데이터의 양상이 변화하는 부분을 변곡점으로 정의할 수 있다. 가령, 5행과 6행처럼 미디 노트 넘버의 차이가 같은 것은 같은 값으로 유지되거나 기울기 변화가 없이 일정하게 증가, 감소 혹은 기울기가 유지된다는 의미이므로 이러한 변곡점들은 변곡점 정보에 포함되지 않도록 제외시킬 수 있다. 이러한 과정에 따라 불필요한 메모리 소모량이 줄어들 수 있다.
- [0042] 도 5는 슬라이딩 방식으로 유사도를 계산하는 것을 나타낸 도면이다. 도 5에서 x축은 타임스탬프를 나타내고 y축은 임의의 데이터 값을 나타낸다. 검은색 선으로 나타나는 커버곡 데이터에 대해 아래쪽에 파란 선으로 표시된 원곡의 대표 구절 데이터가 포함되어 있는지 탐색하기 위해서 원곡의 대표 구절 데이터를 한칸씩 옆으로 슬라이딩하며 비교할 수 있다. 도 5에 도시된 바와 같이 타임스탬프 상에서 18~22 부분이 일치하는 구절이 존재하므로 검색장치에 입력된 커버곡이 원곡의 대표 구절을 포함하고 있다는 것을 확인할 수 있다.
- [0043] 도 6은 변곡점을 선별한 결과를 나타낸 도면이다. 앞서 도 4 및 도 5를 통해 설명한 편집 비용 알고리즘에서는 같은 값이 여러 프레임에 거쳐 지속되면 그 시작과 끝 부분을 모두 변곡점으로 인식하기 때문에 실제 곡을 들을 때 인식되는 변곡점과 괴리가 있을 수 있다. 또한 값이 일정한 정도로 증가하거나 감소하는 등 기울기 변화량이

일정한 경우에는 프레임 1개당 값이 변화하면 원래 의도대로 변곡점 정보에 포함되지는 않으나 같은 값이 2개 이상의 프레임에서 지속되는 경우에는 기울기 변화량이 일정하더라도 모두 변곡점 정보에 포함될 수 있다. 즉 불필요한 메모리 소모가 발생할 수 있다.

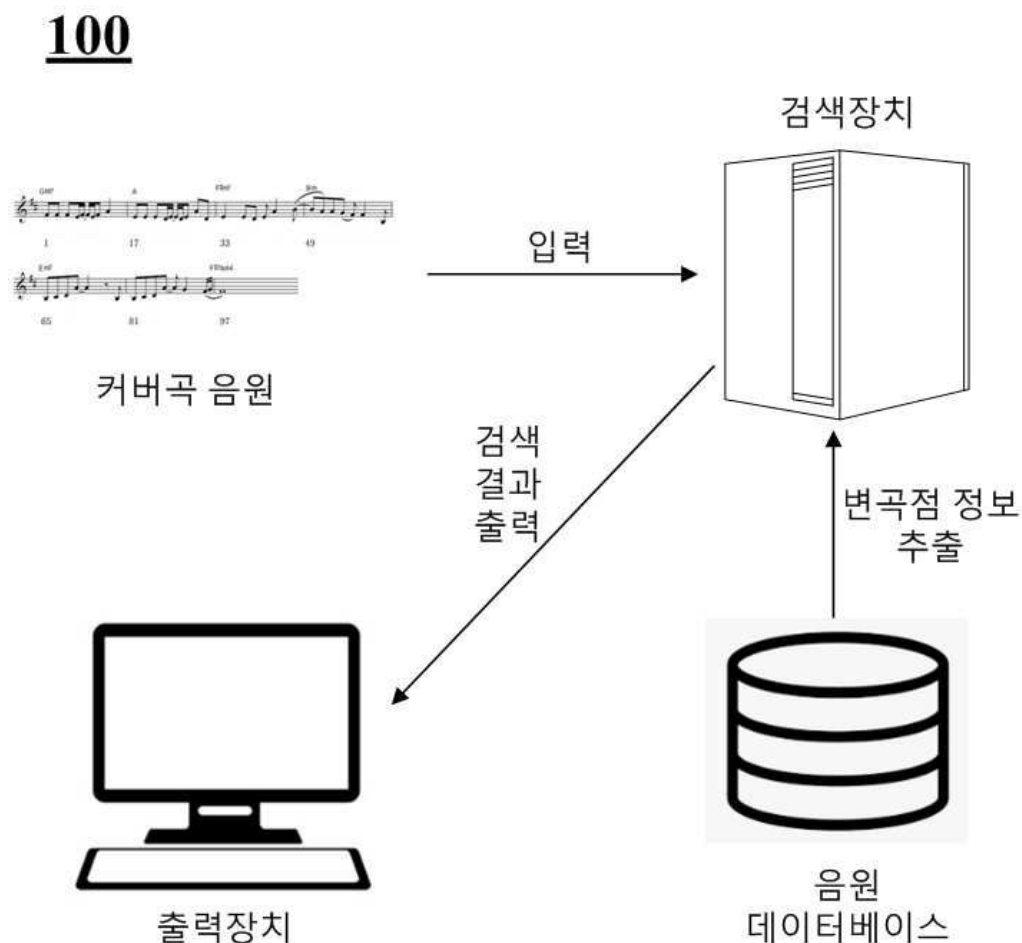
[0044] 따라서 개시된 기술에서는 이러한 한계를 극복하기 위하여 변곡점의 선별을 2단계로 나누어 수행할 수 있다. 예컨대, 도 6에 나타난 대로 1~11행은 일차적으로 값이 변하는 시작 부분이며 전후로 기울기 변화가 존재하는 부분이므로 변곡점 후보로 둘 수 있다. 당연하게도 1행의 시작 부분과 11행의 끝 부분은 변곡점 정보에 반드시 포함되는 특징이다. 여기에서 3~4행은 기울기가 변화하지 않으므로 선별에서 제외될 수 있다. 도 6에서 0로 표시된 것은 선별된 후보 변곡점을 나타내고 X로 표시된 것은 선별에서 제외된 변곡점을 의미한다. 여기까지가 변곡점 선별의 1단계로 처리될 수 있다.

[0045] 한편, 2단계에서 검색장치는 후보 변곡점들을 다시 선별하여 최종적으로 변곡점 정보를 추출한다. 최종적으로 선별되는 변곡점들은 전후로 기울기가 일정하지 않은 것만 선별될 수 있다. 가령, 도 6에서 3행의 변곡점은 전후로 기울기가 동일하게 유지되고 있으므로 제외될 수 있다. 이러한 과정에 따라 두 단계로 나누어 변곡점들을 선별하여 시퀀스 형태의 변곡점 정보를 생성할 수 있다. 검색장치는 동일한 과정에 따라 데이터베이스에 저장된 복수의 원곡들에 대한 시퀀스를 추출한 뒤 입력된 음원의 시퀀스와 각각 비교하는 것으로 원곡을 검색할 수 있다.

[0046] 개시된 기술의 일 실시예에 따른 멜로디 라인의 변곡점을 이용한 음악 검색 방법 및 장치는 이해를 돕기 위하여 도면에 도시된 실시 예를 참고로 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 분야에서 통상적 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 개시된 기술의 진정한 기술적 보호범위는 첨부된 특허청구범위에 의해 정해져야 할 것이다.

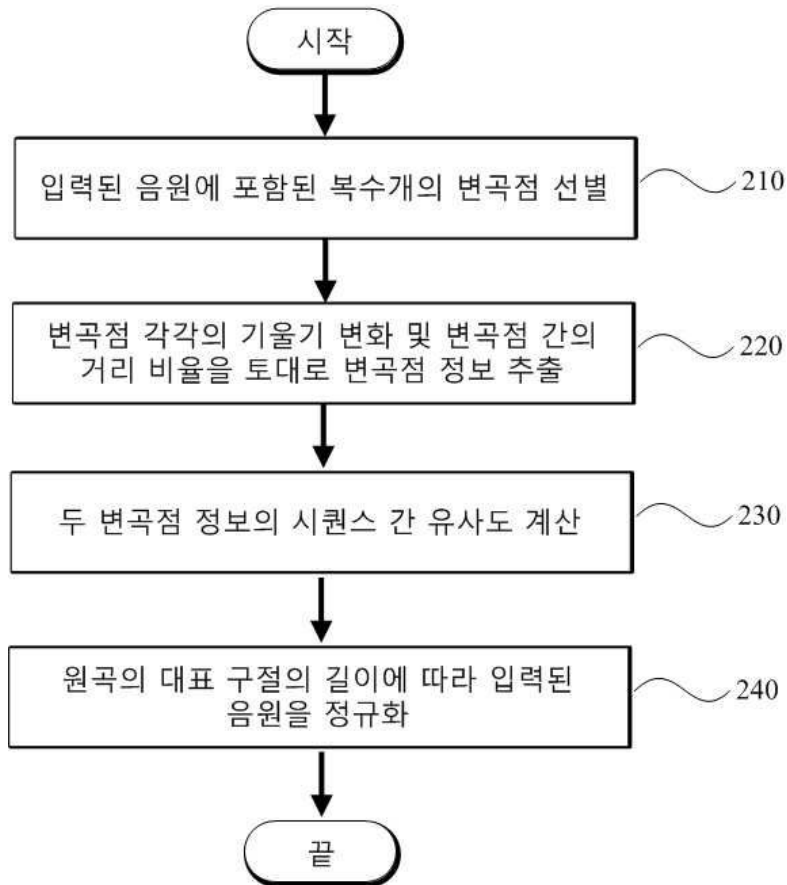
도면

도면1

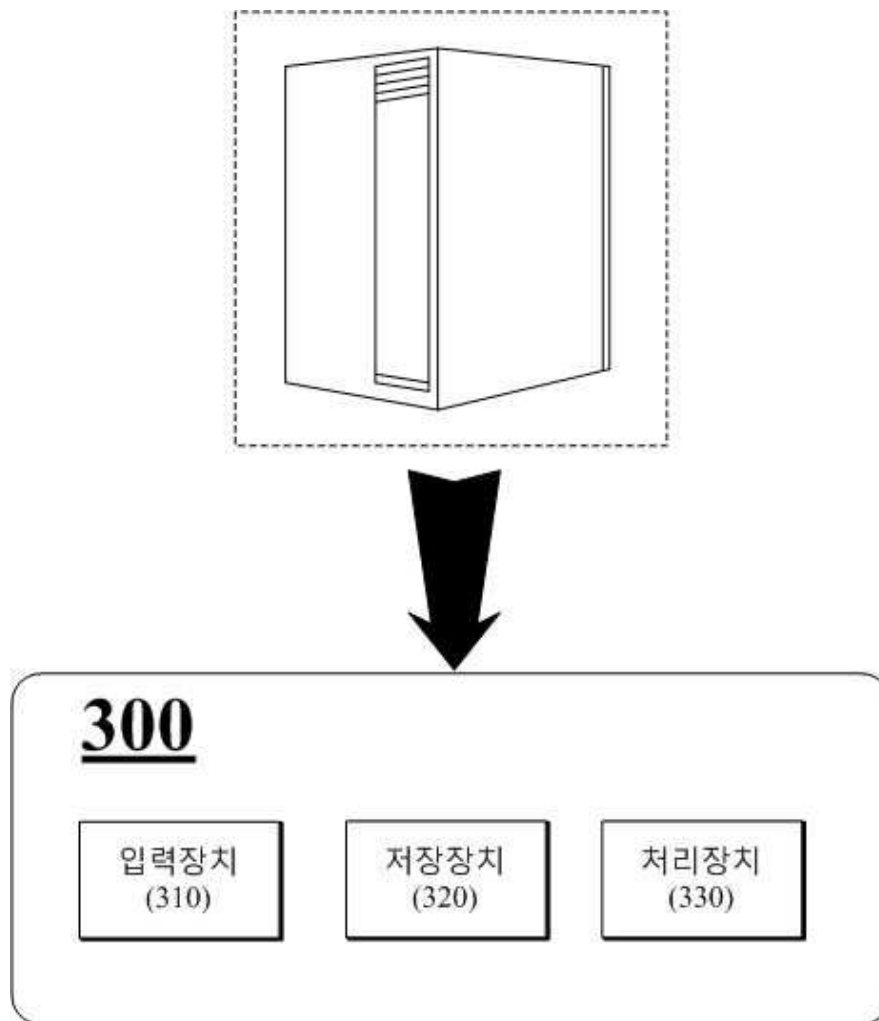


도면2

200

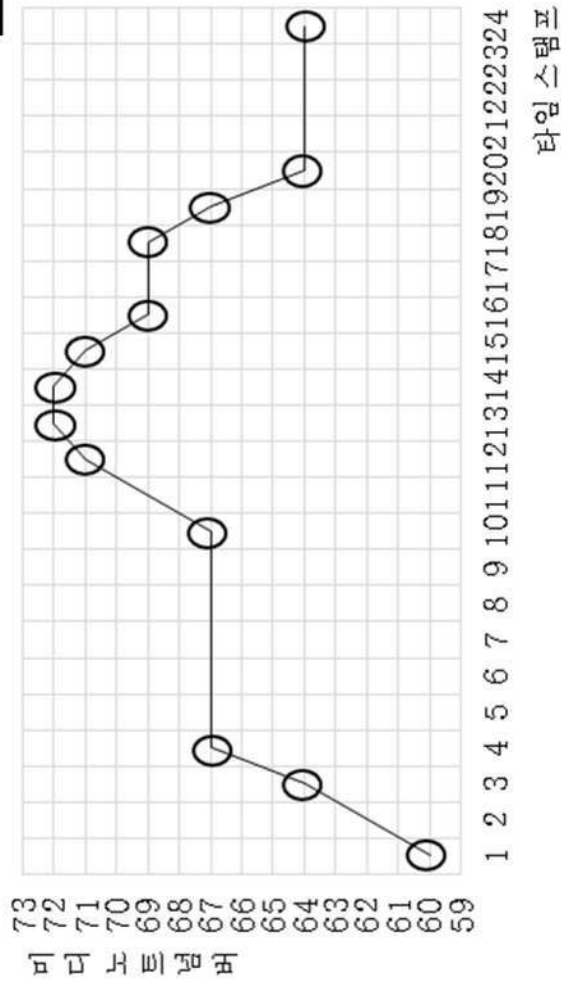


도면3

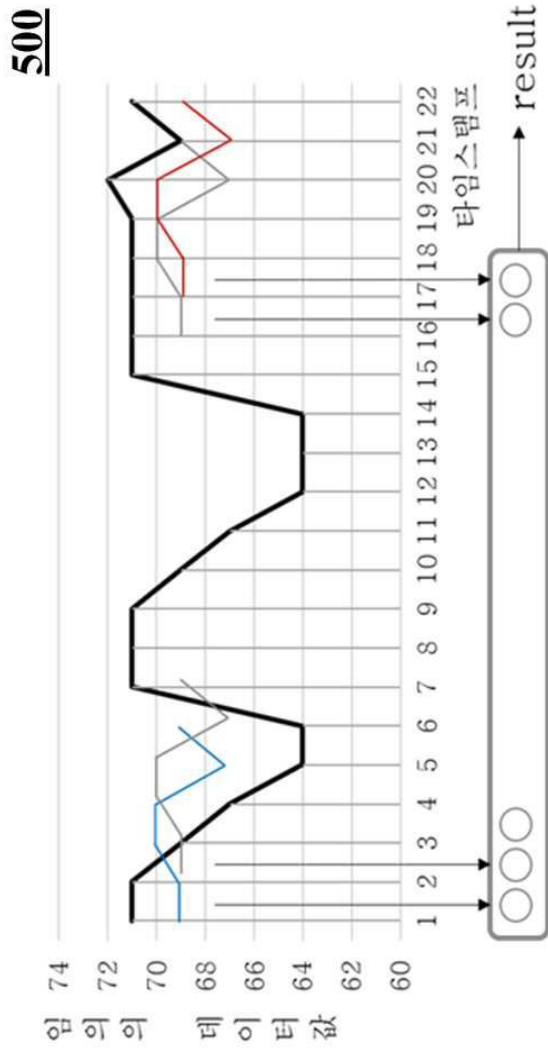


도면4

400



도면5



도면6

