



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0110281  
(43) 공개일자 2017년10월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G06K 9/00 (2006.01) G06F 21/32 (2013.01)  
(52) CPC특허분류  
G06K 9/00248 (2013.01)  
G06F 21/32 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2016-0034440  
(22) 출원일자 2016년03월23일  
심사청구일자 2017년08월14일

(71) 출원인  
한국전자통신연구원  
대전광역시 유성구 가정로 218 (가정동)  
(72) 발명자  
장재윤  
대전광역시 유성구 엑스포로 501, 청구나래아파트  
108-1503  
윤호섭  
대전광역시 유성구 어은로 57, 한빛아파트  
119-701  
(74) 대리인  
한양특허법인

전체 청구항 수 : 총 1 항

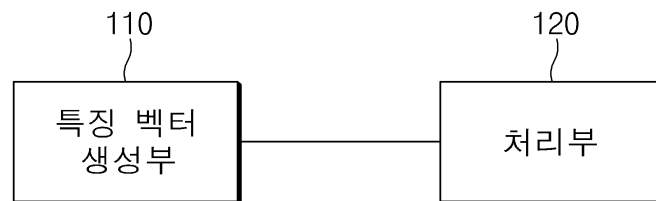
(54) 발명의 명칭 유사도 분석 장치

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 유사도 분석 장치는 이미지에서 객체 영역을 추출하고, 상기 객체 영역의 특징 벡터를 생성하는 특징 벡터 생성부, 및 상기 특징 벡터를 블록화 처리하여 블록화 벡터를 생성하고, 상기 블록화 벡터와 기저장된 특징 벡터 간의 행 단위의 유사도를 산출하고, 상기 행 단위의 유사도 중 유효한 값을 갖는 유사도들의 평균값을 상기 블록화 벡터와 상기 기저장된 특징 벡터의 유사도로 결정하고, 상기 결정된 유사도에 기초하여 상기 이미지에 대응되는 객체를 식별하는 처리부를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1

100



(52) CPC특허분류  
*G06K 9/00281* (2013.01)

(72) 발명자  
**김재홍**  
대전광역시 유성구 대덕대로541번길 68

**전승혁**

충청남도 공주시 무령로 169-5, 601호

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

이미지에서 객체 영역을 추출하고, 상기 객체 영역의 특징 벡터를 생성하는 특징 벡터 생성부; 및  
 상기 특징 벡터를 블록화 처리하여 블록화 벡터를 생성하고, 상기 블록화 벡터와 기저장된 특징 벡터 간의 행 단위의 유사도를 산출하고, 상기 행 단위의 유사도 중 유효한 값을 갖는 유사도들의 평균값을 상기 블록화 벡터와 상기 기저장된 특징 벡터의 유사도로 결정하고, 상기 결정된 유사도에 기초하여 상기 이미지에 대응되는 객체를 식별하는 처리부를 포함하는 유사도 분석 장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 유사도 분석 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 얼굴인식은 HCI/HRI 분야에서 사용자와의 상호작용의 시발점이 되는 기술로써 인간과 컴퓨터 및 로봇과의 상호작용 분야에서 지속적으로 연구되고 있다. 사용자의 얼굴을 검출하고 신원을 확인함으로써 사용자에게 맞는 상호작용을 시작할 수 있다.

[0003] 얼굴인식은 지문이나 홍채 인식과 같은 다른 방식과 달리 비접촉식이며, 인식을 위해 사용자가 가까이 접근할 필요가 없어 편리하고 사용자의 거부반응이 없어서 흔히 사용된다.

[0004] 하지만 얼굴인식은 영상을 이용하여 분석하는 방식이기 때문에 조명에 의하여 등록된 영상과 인식해야 할 영상 간의 차이가 발생할 수 있고, 머리카락이나 안경 등 기타 요인에 의해 얼굴의 일부가 가려진 경우 등록된 영상과 달라 인식성능에 부정적 영향을 미치게 된다. 조명이나 지역적 가려짐에 의해 사용자 얼굴 중 일부 영역의 특징이 달라지게 되면 전체 유사도를 감소시키게 되므로 이러한 문제를 해결하기 위한 알고리즘의 개발이 필요하다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0005] 본 발명의 일 목적은 조명 또는 가려짐에 의한 노이즈에 강인한 유사도 분석 장치를 제공하는 데 있다.

[0006] 본 발명의 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재들로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0007] 본 발명의 일 실시예에 따른 유사도 분석 장치는 이미지에서 객체 영역을 추출하고, 상기 객체 영역의 특징 벡터를 생성하는 특징 벡터 생성부, 및 상기 특징 벡터를 블록화 처리하여 블록화 벡터를 생성하고, 상기 블록화 벡터와 기저장된 특징 벡터 간의 행 단위의 유사도를 산출하고, 상기 행 단위의 유사도 중 유효한 값을 갖는 유사도들의 평균값을 상기 블록화 벡터와 상기 기저장된 특징 벡터의 유사도로 결정하고, 상기 결정된 유사도에 기초하여 상기 이미지에 대응되는 객체를 식별하는 처리부를 포함할 수 있다.

**발명의 효과**

[0008] 본 발명의 일 실시예에 따른 유사도 분석 장치는 조명 또는 가려짐에 의한 노이즈에 강인한 객체 인식 결과를 제공할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0009] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유사도 분석 장치를 보여주는 블록도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유사도 분석 방법을 보여주는 흐름도이다.
- 도 3은 본 발명이 일 실시예에 따른 유사도 분석 시스템을 보여주는 블록도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유사도 분석 시스템의 DB 생성부를 구체적으로 보여주는 블록도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0010] 이하, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명의 실시예를 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 실시예에 대한 이해를 방해한다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[0011] 본 발명의 실시예의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다. 또한, 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가진 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[0012] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유사도 분석 장치를 보여주는 블록도이다.

[0013] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유사도 분석 장치(100)는 특징 벡터 생성부(110) 및 처리부(120)를 포함할 수 있다.

[0014] 특징 벡터 생성부(110)는 이미지에서 객체 영역을 추출할 수 있다. 예를 들어, 상기 객체는 사람의 얼굴을 포함할 수 있으며, 이하에서 객체는 얼굴인 경우를 가정하여 설명한다. 예를 들어, 상기 이미지는 카메라(미도시) 등으로부터 얼굴을 촬영한 후 전달되는 이미지 또는 유사도 분석 장치(100)에 기 저장된 얼굴 이미지일 수 있다. 특징 벡터 생성부(110)는 다양한 알고리즘을 사용하여 이미지에서 얼굴 영역을 추출할 수 있다.

[0015] 특징 벡터 생성부(110)는 추출한 얼굴 영역의 특징 벡터를 생성할 수 있다. 예를 들어, 특징 벡터 생성부(110)는 얼굴 영역의 질감 특징, 얼굴 전체 영역의 형태적인 특징, 신체 부위(눈, 코, 입 등)의 형태적 특징 등을 이용하여 얼굴 영역을 표현하는 하나의 특징 벡터를 생성할 수 있다. 특징 벡터 생성부(110)는 상기 이미지를 RGB 이미지에서 밝기-색 차(Y/C) 이미지로 변환하고, 변환된 이미지로부터 특징 벡터를 생성할 수 있다. 여기서, 색 차 이미지는 밝기값을 배제하고 순수한 색상 정보만을 이용하여 색상 간의 차이를 표현한 이미지를 의미할 수 있다. 특징 벡터 생성부(110)는 조명에 의한 영향을 줄이기 위해 밝기 이미지를 제외하고 색 차 이미지만을 이용하여 특징 벡터를 생성할 수 있다.

[0016] 처리부(120)는 특징 벡터 및/또는 기 저장된 특징 벡터를 블록화 처리하여 각각 블록화 벡터를 생성할 수 있다. 예를 들어, 처리부(120)는 특징 벡터 생성부(110)로부터 전달되는 특징 벡터를 블록화 처리하여 블록화 벡터를 생성할 수 있다. 예를 들어, 처리부(120)는 사용자로부터 입력되는 블록 크기 정보 또는 기 설정된 블록 크기 정보에 기초하여 특징 벡터를 블록화 처리할 수 있다. 여기서, 블록화 처리는 특징 벡터(예를 들어, 1차원 벡터)를 블록 크기 정보에 대응되는 열 길이를 갖는 행렬로 변환하는 처리 과정을 의미할 수 있으며, 아래의 수학적 식1로 표현될 수 있다.

[0017] [수학적 식 1]

$$(G,P) = \text{block}(g,p)$$

[0018]

[0019] 여기서, G는 블록화 벡터, P는 기 저장된 블록화 벡터, g는 특징 벡터, p는 기 저장된 특징 벡터를 의미할 수 있다.

[0020] 한편, 블록화 벡터의 길이는 아래의 수학적 식2와 같이 표현될 수 있다.

[0021] [수학식 2]

$$n = \frac{\text{length}(g)}{\text{block size}} = \frac{\text{length}(p)}{\text{block size}}$$

[0022]

[0023] 여기서, n은 블록화 벡터의 길이를 의미하고, block size는 블록 크기 정보를 의미할 수 있다.

[0024] 처리부(120)는 블록화 벡터와 기 저장된 특징 벡터 간의 행 단위의 유사도를 산출할 수 있다. 예를 들어, 기 저장된 특징 벡터는 다수의 사용자의 얼굴 이미지로부터 특징 벡터를 생성하여 미리 저장해둔 데이터베이스일 수 있다. 처리부(120)는 블록화 벡터와 기 저장된 특징 벡터의 블록화 벡터 간의 행 단위의 유사도를 산출할 수 있다. 예를 들어, 처리부(120)는 cosine-similarity 유사도 측정 방법을 이용하여 블록화 벡터와 기 저장된 특징 벡터 간의 행 단위의 유사도를 산출할 수 있다.

[0025] 처리부(120)는 산출된 행 단위의 유사도 중 유효한 값을 갖는 유사도들의 평균값을 블록화 벡터와 기 저장된 특징 벡터의 유사도로 결정하고, 결정된 유사도에 기초하여 이미지에 대응되는 얼굴을 식별 처리할 수 있다. 예를 들어, 유효한 값을 갖는 유사도는 블록화 벡터와 기 저장된 특징 벡터의 행 단위의 유사도가 0이 아닌 경우를 의미할 수 있다. 예를 들어, 처리부(120)는 아래의 수학식3과 같은 방법을 이용하여 유사도를 산출 및 결정할 수 있다.

[0026] [수학식 3]

$$\frac{1}{C} \sum_{j=0}^n \text{similarity}(G_{ji}, P_{ji})$$

[0027]

[0028] 여기서, C는 유효한 값의 유사도를 갖는 행 단위의 블록 개수를 의미하며, 아래의 수학식 4와 같이 정의될 수 있다.

[0029] [수학식 4]

$$C = \text{count}_{j=0}^n (\text{similarity}(G_{ji}, P_{ji})) \text{ 단, } \text{similarity} \neq 0 \text{ 일 경우}$$

[0030]

[0031] 처리부(120)는 기 저장된 특징 벡터들 중 블록화 벡터와의 유사도가 가장 높은 특징 벡터에 대응되는 이미지의 얼굴 정보를 이용하여 얼굴을 식별할 수 있다.

[0032] 상술한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유사도 분석 장치(100)는 얼굴인식 분야에서 가장 흔하게 일어나고, 성능 하락의 주원인이 되는 조명과 가려짐 노이즈에 대해 강인한 사용자 유사도 분석 방법을 제시하여 기존의 문제점을 제거함으로써 얼굴 이미지를 통한 신원인식 성능을 향상시킬 수 있다. 특히, 지역적인 가려짐에 의해 특징값이 달라지는 현상을 억제하기 때문에 선글라스나 안대와 같은 액세서리를 착용한 경우에 대해서도 얼굴 인식 정확도를 향상시킬 수 있다.

[0033] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유사도 분석 방법을 보여주는 흐름도이다.

[0034] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유사도 분석 방법은 이미지에서 얼굴 영역을 추출하고, 얼굴 영역의 특징 벡터를 생성하는 단계(S110), 특징 벡터를 블록화 처리하여 블록화 벡터를 생성하는 단계(S120), 블록화 벡터와 기저장된 특징 벡터 간의 행 단위의 유사도를 산출하는 단계(S130), 행 단위의 유사도 중 유효한 값을 갖는 유사도들의 평균값을 블록화 벡터와 기저장된 특징 벡터의 유사도로 결정하는 단계(S140), 및 결정된 유사도에 기초하여 이미지에 대응되는 얼굴을 식별하는 단계(S150)를 포함할 수 있다.

[0035] 이하에서, 상술한 S110 단계 내지 S150 단계가 도 1을 참조하여 구체적으로 설명된다.

[0036] S110 단계에서, 특징 벡터 생성부(110)는 이미지에서 얼굴 영역을 추출할 수 있다. 특징 벡터 생성부(110)는 다양한 알고리즘을 사용하여 이미지에서 얼굴 영역을 추출할 수 있다. 특징 벡터 생성부(110)는 추출한 얼굴 영역의 특징 벡터를 생성할 수 있다. 예를 들어, 특징 벡터 생성부(110)는 얼굴 영역의 질감 특징, 얼굴 전체 영역의 형태적인 특징, 신체 부위(눈, 코, 입 등)의 형태적 특징 등을 이용하여 얼굴 영역을 표현하는 하나의 특징 벡터를 생성할 수 있다. 특징 벡터 생성부(110)는 상기 이미지를 RGB 이미지에서 밝기-색 차(Y/C) 이미지로 변환하고, 변환된 이미지로부터 특징 벡터를 생성할 수 있다. 여기서, 색 차 이미지는 밝기값을 배제하고 순수한 색상 정보만을 이용하여 색상 간의 차이를 표현한 이미지를 의미할 수 있다. 특징 벡터 생성부(110)는 조명에

의한 영향을 줄이기 위해 밝기 이미지를 제외하고 색 차 이미지만을 이용하여 특징 벡터를 생성할 수 있다.

- [0037] S120 단계에서, 처리부(120)는 특징 벡터를 블록화 처리하여 블록화 벡터를 생성할 수 있다. 예를 들어, 처리부(120)는 사용자로부터 입력되는 블록 크기 정보 또는 기 설정된 블록 크기 정보에 기초하여 특징 벡터를 블록화 처리할 수 있다. 여기서, 블록화 처리는 특징 벡터(예를 들어, 1차원 벡터)를 블록 크기 정보에 대응되는 열 길이를 갖는 행렬로 변환하는 처리 과정을 의미할 수 있다.
- [0038] S130 단계에서, 처리부(120)는 블록화 벡터와 기 저장된 특징 벡터 간의 행 단위의 유사도를 산출할 수 있다. 예를 들어, 기 저장된 특징 벡터는 다수의 사용자의 얼굴 이미지로부터 특징 벡터를 생성하여 미리 저장해둔 데이터베이스일 수 있다. 예를 들어, 처리부(120)는 cosine-similarity 유사도 측정 방법을 이용하여 블록화 벡터와 기 저장된 특징 벡터 간의 행 단위의 유사도를 산출할 수 있다.
- [0039] S140 단계에서, 처리부(120)는 산출된 행 단위의 유사도 중 유효한 값을 갖는 유사도들의 평균값을 블록화 벡터와 기 저장된 특징 벡터의 유사도로 결정할 수 있다. 예를 들어, 유효한 값을 갖는 유사도는 블록화 벡터와 기 저장된 특징 벡터의 행 단위의 유사도가 0이 아닌 경우를 의미할 수 있다.
- [0040] S150 단계에서, 처리부(120)는 기 저장된 특징 벡터들 중 블록화 벡터와의 유사도가 가장 높은 특징 벡터에 대응되는 이미지의 얼굴 정보를 이용하여 얼굴을 식별할 수 있다.
- [0041] 도 3은 본 발명이 일 실시예에 따른 유사도 분석 시스템을 보여주는 블록도이다.
- [0042] 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유사도 분석 시스템(1000)은 유사도 분석 장치(100) 및 DB 생성부(200)를 포함할 수 있다.
- [0043] 유사도 분석 장치(100)는 도 1을 참조하여 설명한 유사도 분석 장치(100)와 실질적으로 동일할 수 있다. 즉, 유사도 분석 장치(100)는 이미지에서 얼굴 영역을 추출하고, 얼굴 영역의 특징 벡터를 생성하는 특징 벡터 생성부(110, 도 1 참조) 및 특징 벡터를 블록화 처리하여 블록화 벡터를 생성하고, 블록화 벡터와 기저장된 특징 벡터 간의 행 단위의 유사도를 산출하고, 행 단위의 유사도 중 유효한 값을 갖는 유사도들의 평균값을 블록화 벡터와 기저장된 특징 벡터의 유사도로 결정하고, 결정된 유사도에 기초하여 이미지에 대응되는 얼굴을 식별하는 처리부를 포함할 수 있다.
- [0044] DB 생성부(200)는 유사도 분석 장치(100)의 얼굴 식별을 위해 다수의 사용자들의 얼굴 이미지로부터 각각 특징 벡터들을 생성 및 저장할 수 있다. 예를 들어, 다수의 사용자들의 얼굴 이미지로부터 생성된 특징 벡터들은 블록화 처리를 통해 블록화 벡터 형태로 저장될 수도 있다.
- [0045] 유사도 분석 장치(100)는 DB 생성부(200)에 저장된 특징 벡터들을 이용하여 이미지의 블록화 벡터들과의 유사도를 산출하여 이미지에 대응되는 얼굴을 식별할 수 있다.
- [0046] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유사도 분석 시스템의 DB 생성부를 구체적으로 보여주는 블록도이다.
- [0047] 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 DB 생성부(200)는 이미지 처리부(210), 특징 벡터 생성부(220), 및 저장부(230)를 포함할 수 있다.
- [0048] 이미지 처리부(210)는 이미지를 RGB 이미지에서 밝기-색 차(Y/C) 이미지로 변환할 수 있다. 예를 들어, 상기 이미지는 카메라(미도시) 등으로부터 얼굴을 촬영한 후 전달되는 이미지일 수 있다. 예를 들어, 색 차 이미지는 밝기값을 배제하고 순수한 색상 정보만을 이용하여 색상 간의 차이를 표현한 이미지를 의미할 수 있다. 특징 벡터 생성부(220)는 조명에 의한 영향을 줄이기 위해 밝기 이미지를 제외하고 색 차 이미지만을 이용하여 특징 벡터를 생성할 수 있다.
- [0049] 특징 벡터 생성부(220)는 이미지에서 얼굴 영역을 추출할 수 있다. 특징 벡터 생성부(220)는 추출한 얼굴 영역의 특징 벡터를 생성할 수 있다. 예를 들어, 특징 벡터 생성부(220)는 얼굴 영역의 질감 특징, 얼굴 전체 영역의 형태적인 특징, 신체 부위(눈, 코, 입 등)의 형태적 특징 등을 이용하여 얼굴 영역을 표현하는 하나의 특징 벡터를 생성할 수 있다.
- [0050] 저장부(230)는 특징 벡터 생성부(220)에 의해 생성된 특징 벡터를 저장할 수 있다. 저장된 특징 벡터들은 유사도 분석 장치(100)에 제공되어 얼굴 식별에 이용될 수 있다.
- [0051] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가

능할 것이다.

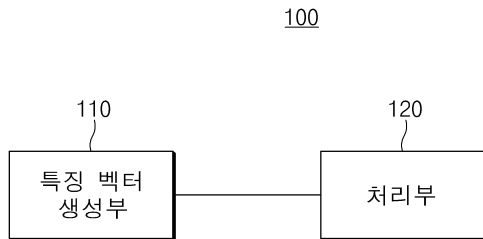
[0052] 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

**부호의 설명**

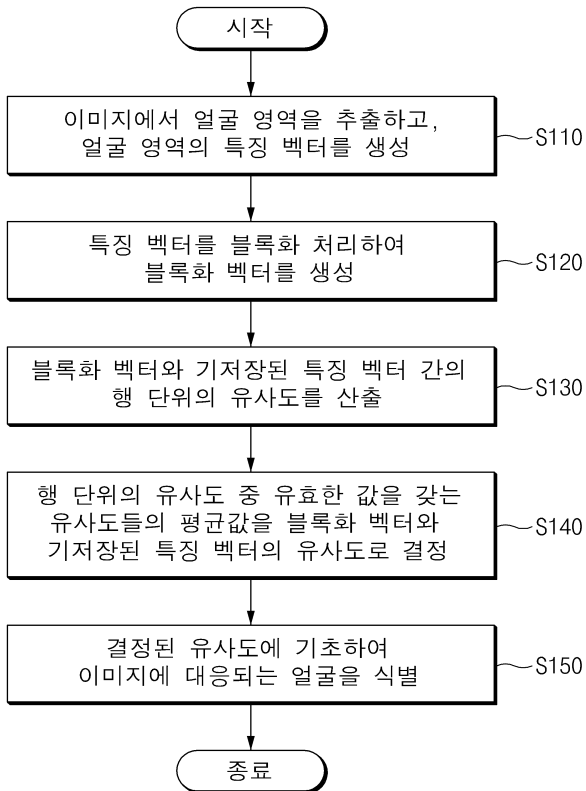
- [0053] 100: 유사도 분석 장치
- 110: 특징 벡터 생성부
- 120: 처리부
- 200: DB 생성부
- 210: 이미지 처리부
- 220: 특징 벡터 생성부
- 230: 저장부
- 1000: 유사도 분석 시스템

**도면**

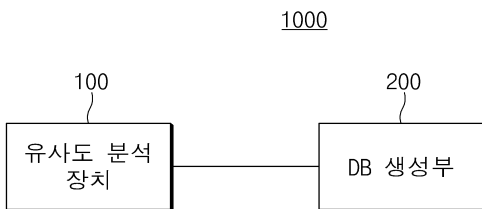
**도면1**



도면2



도면3



도면4

