(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0091774
(43) 공개일자 2019년08월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G16H 20/60 (2018.01) *G06F 16/00* (2019.01)
G06T 7/00 (2017.01)
(52) CPC특허분류
G16H 20/60 (2018.01)
G06F 16/583 (2019.01)
(21) 출원번호 10-2018-0010746
(22) 출원일자 2018년01월29일
심사청구일자 2018년01월29일

(71) 출원인
건양대학교산학협력단
충청남도 논산시 대학로 121 (내동)
(72) 발명자
김용석
대전광역시 서구 관저동로 190-12 파크힐즈
(74) 대리인
특허법인도담, 김대영

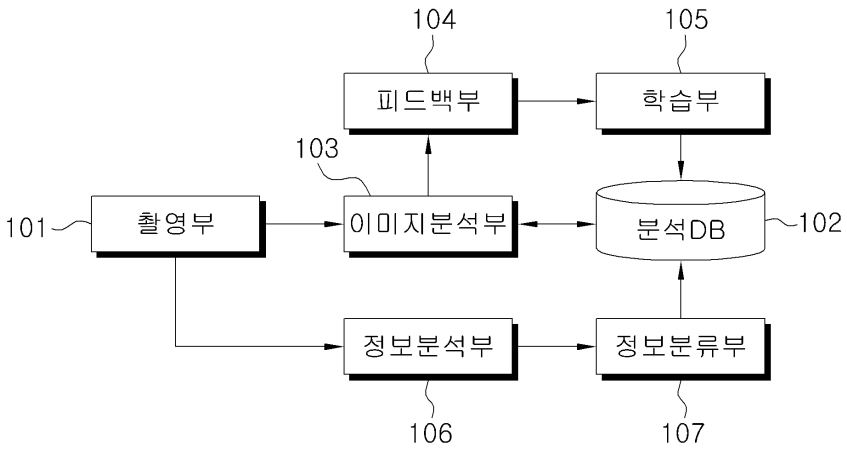
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 **딥러닝을 이용한 음식인식 및 식단관리 시스템**

(57) 요 약

본 발명은 애플리케이션과 웹을 이용하여 사용자가 자신의 식단관리와 체질량지수(BMI)계산, 음식사진 촬영과 게시판을 통한 다이어트 정보공유를 통해 건강을 관리할 수 있으며, 촬영하여 업로드된 음식사진의 용기 및 배경을 제거 후 음식을 인식하되 딥러닝을 통해 미리 학습된 모델에 적용하여 음식인식 및 칼로리 계산의 신뢰도를 향상시켜 편리한 식단 및 다이어트 관리를 지원하는 딥러닝을 이용한 음식인식 및 식단관리 시스템에 관한 것이다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
G06T 7/00 (2013.01)
G06T 2207/20081 (2013.01)
G06T 2207/20084 (2013.01)
G06T 2207/30128 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 2017-B-G014-010115
부처명 교육부
연구관리전문기관 한국연구재단
연구사업명 산학공동기술개발지원사업
연구과제명 토탈건강관리 다이어트 시스템 개발
기 여 율 1/1
주관기관 건양대학교산학협력단
연구기간 2017.08.01 ~ 2018.01.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

음식인식 및 식단관리 시스템에 있어서,

촬영을 통해 사용자가 취식하는 음식을 포함하는 식단정보를 이미지로 획득하는 촬영부(101);

음식 부분의 이미지로부터 음식을 판정하는 기준정보와, 판정된 음식에 따른 칼로리 정보가 저장되어 구축되는 분석DB(102);

촬영된 음식 이미지 중 배경과 음식 부분을 분리한 뒤 상기 기준정보를 기반으로 음식 부분의 분석을 통해 음식을 판정하는 이미지분석부(103);

판정된 음식 및 대응하는 칼로리 정보를 사용자에게 제시하고, 사용자로부터 피드백정보를 입력받는 피드백부(104);

상기 피드백정보를 분석하여 상기 분석DB(102)에 저장된 기준정보를 갱신하는 학습부(105); 로 이루어지는 것을 특징으로 하는 딥러닝을 이용한 음식인식 및 식단관리 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 식단정보는 음식과 관련된 상표, 매장간판, 포장재 및 영양정보표시를 포함하고,

상기 식단정보에 포함된 문자부분을 추출하여 분석하되 식재료 및 영양소와 관련된 메인정보 및 상표관련 보조정보로 분류하는 정보분석부(106);

상기 메인정보 및 보조정보를 상기 피드백정보에 매칭하여 상기 분석DB(102)에 저장시키는 정보분류부(107); 를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 딥러닝을 이용한 음식인식 및 식단관리 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 식단정보와 관련된 사용자의 음성정보를 입력받는 음성입력부(108); 를 더 포함하되,

상기 정보분석부(106)는 상기 음성정보를 분석하되 식재료 및 영양소와 관련된 메인정보 및 상표관련 보조정보로 분류하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 딥러닝을 이용한 음식인식 및 식단관리 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

사용자의 신장 및 몸무게와 성별 및 연령과 체질을 포함하는 사용자정보를 입력받는 사용자설정부(109);

사용자별 제시된 칼로리 정보를 누적 저장하되 사용자정보의 항목별 정렬이 이루어지는 개인DB(110);

사용자정보 및 칼로리 정보의 누적 따른 체질량지수와 추천 식단정보를 생성하여 사용자에게 제시하는 리포팅부(111); 를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 딥러닝을 이용한 음식인식 및 식단관리 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 리포팅부(111)를 통해 생성된 정보를 웹 게시판 형태로 공유하는 공유부(112);

상기 공유부(112)의 접근 인가자로서 공유된 정보를 확인한 전문가로부터 코멘트를 입력받아 사용자에게 제공하는 컨설팅부(113); 를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 딥러닝을 이용한 음식인식 및 식단관리 시스템.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 음식인식 및 식단관리 시스템에 관한 것으로, 자세하게는 애플리케이션과 웹을 이용하여 사용자가 자신의 식단관리와 체질량지수(BMI)계산, 음식사진 촬영과 게시판을 통한 다이어트 정보공유를 통해 건강을 관리할 수 있으며, 촬영하여 업로드된 음식사진의 용기 및 배경을 제거 후 음식을 인식하되 딥러닝을 통해 미리 학습된 모델에 적용하여 음식인식 및 칼로리 계산의 신뢰도를 향상시켜 편리한 식단 및 다이어트 관리를 지원하는 딥러닝을 이용한 음식인식 및 식단관리 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 비만은 세계보건기구(WHO)가 21세기 신종 전염병으로 지목할 만큼 심각한 질병으로, 근래 우리나라 고도·초고도 비만 인구도 지속적으로 증가하고 있으며 비만을 주요 원인으로 하는 질환의 진료비 역시 지속적으로 증가해 심각한 사회적 문제로 대두되고 있다.

[0003] 최근 많은 사람이 자신의 건강뿐 아니라 미용에 대해 많은 관심을 보이는 가운데, 이러한 비만은 건강과 미용면에서 좋지 않기 때문에 지속적으로 다이어트를 시도하고 있어 다이어트 관련된 상품과 콘텐츠, 의료 시술 등도 넘쳐나고 있다.

[0004] 이에 다이어트의 기반이 되는 식단관리를 위해 다양한 편의 기능을 제공하는 애플리케이션이 등장하고 있으며, 자신의 식단을 입력함으로 언제 어디서나 간단한 수치의 입력만으로 비교적 간단하게 칼로리를 계산할 수 있도록 하고 있다.

[0005] 하지만, 종래의 칼로리 계산 애플리케이션은 사용자가 일일이 자신이 섭취한 음식물의 종류를 검색한 후 섭취한 양을 입력해야 하기 때문에 수동적인 입력에 따른 불편함과 잘못된 입력으로 인해 계산된 칼로리가 부정확해지는 문제점이 있었으므로 최근에는 음식 사진을 통해 자동으로 칼로리 계산을 할 수 있는 방안이 시도되고 있다.

[0006] 음식사진을 이용한 음식 종류를 유추하는 기술로 사진의 색상, 질감 및 형상에 관한 특징을 이미지프로세싱으로 분석하여 생성한 자동분류자를 통해 진행하는 방식이 사용되고 있다.

[0007] 이러한 자동분류자를 이용한 이미지프로세싱은 기본적으로 하나의 알고리즘을 이용해 데이터를 분석하며, 분석DB에 탑재된 내용을 기반으로 판단, 예측을 진행하지만 분석DB의 데이터와 다른 데이터가 입력되면, 정확한 사진이라 하더라도 사진을 분류해 낼 수 없다.

[0008] 또한, 인터넷 검색 연동을 통하여 검색된 데이터와 비교하여 자동분류자를 구성하는 이미지프로세싱의 방식은 분석DB의 크기, 많은 양의 데이터 처리 작업을 직접 진행해야 된다는 점으로 그 양이 제한적일 수밖에 없다.

[0009] 결국, 제한적인 분석DB를 갖춘 이미지 프로세싱은, 분석DB에 존재하는 동일한 사진이라도 흐리거나 축소, 확대 등 약간의 이미지 변형에 대응할 수 없어, 이미지를 올바르게 인식하지 못하고 시스템 개발자의 분석DB 업데이트를 통하지 않으면, 기존의 인식 정확도를 개선할 수 없다.

선행기술문헌

특허문헌

[0010] (특허문헌 0001) 공개특허공보 제10-2014-0089729호(2014.07.16.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 애플리케이션과 웹을 이용하여 사용자가 자신의 식단관리와 체질량지수(BMI)계산, 음식사진 촬영과 게시판을 통한 다이어트 정보공유를 통해 건강을 관리할 수 있으며, 사용자가 촬영하여 업로드된 음식사진의 용기 및 배경을 제거 후 음식을 인식하되 딥러닝을 통해 미리 학습된 모델에 적용하여 음식인식 및 칼로리 계산의 신뢰도를 향상시킬 수 있는 딥러닝을 이용한 음식인식 및 식단관리 시스템을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기와 같은 목적을 위해 본 발명은 음식인식 및 식단관리 시스템에 있어서, 촬영을 통해 사용자가 취식하는 음식을 포함하는 식단정보를 이미지로 획득하는 촬영부; 음식 부분의 이미지로부터 음식을 판정하는 기준정보와, 판정된 음식에 따른 칼로리 정보가 저장되어 구축되는 분석DB; 촬영된 음식 이미지 중 배경과 음식 부분을 분리한 뒤 상기 기준정보를 기반으로 음식 부분의 분석을 통해 음식을 판정하는 이미지분석부; 판정된 음식 및 대응하는 칼로리 정보를 사용자에게 제시하고, 사용자로부터 피드백정보를 입력받는 피드백부; 상기 피드백정보를 분석하여 상기 분석DB에 저장된 기준정보를 갱신하는 학습부; 로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0013] 이때 상기 식단정보는 음식과 관련된 상표, 매장간판, 포장재 및 영양정보표시를 포함하고, 상기 식단정보에 포함된 문자부분을 추출하여 분석하되 식재료 및 영양소와 관련된 메인정보 및 상표관련 보조정보로 분류하는 정보분석부; 상기 메인정보 및 보조정보를 상기 피드백정보에 매칭하여 상기 분석DB에 저장시키는 정보분류부; 를 더 포함할 수 있다.

[0014] 또한, 상기 식단정보와 관련된 사용자의 음성정보를 입력받는 음성입력부; 를 더 포함하되, 상기 정보분석부는 상기 음성정보를 분석하되 식재료 및 영양소와 관련된 메인정보 및 상표관련 보조정보로 분류하도록 구성될 수 있다.

[0015] 또한, 사용자의 신장 및 몸무게와 성별 및 연령과 체질을 포함하는 사용자정보를 입력받는 사용자설정부; 사용자별 제시된 칼로리 정보를 누적 저장하되 사용자정보의 항목별 정렬이 이루어지는 개인DB; 사용자정보 및 칼로리 정보의 누적 따른 체질량지수와 추천 식단정보를 생성하여 사용자에게 제시하는 리포팅부; 의 구성을 더 포함할 수 있다.

[0016] 또한, 상기 리포팅부를 통해 생성된 정보를 웹 게시판 형태로 공유하는 공유부; 상기 공유부의 접근 인가자로서 공유된 정보를 확인한 전문가로부터 코멘트를 입력받아 사용자에게 제공하는 컨설팅부; 의 구성을 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0017] 본 발명을 통해 사용자가 문자를 직접 입력하지 않고도 간편한 동작으로 섭취하는 음식 및 영양소가 파악될 수 있으며, 사진을 비롯하여 음성 메시지 등 사용자로부터 수집되는 정보가 누적될수록 딥러닝에 의해 분석 신뢰도가 증가함으로, 기존의 이미지프로세싱을 통한 분석법의 한계를 개선할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 구성 및 연결관계를 나타낸 블록도,

도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 구성 및 연결관계를 나타낸 블록도 이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명 딥러닝을 이용한 음식인식 및 식단관리 시스템의 구성을 구체적으로 설명한다.

[0020] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 구성 및 연결관계를 나타낸 블록도로서, 본 발명은 궁극적으로 사용자가 자신의 건강 및 다이어트를 관리할 수 있는 음식인식 및 식단관리를 위한 시스템이며, 바람직한 실시예에서는 촬영부(101)와, 분석DB(102)와, 이미지분석부(103)와, 피드백부(104)와, 학습부(105)와, 정보분석부(106)

와, 정보분류부(107)의 세부구성을 구비하게 된다.

[0021] 상기 촬영부(101)는 촬영을 통해 사용자가 취식하는 음식을 포함하는 식단정보를 이미지로 획득하는 구성으로, 사용자가 소진한 스마트폰과 같은 단말기에 내장된 카메라를 통해 섭취하고자 하는 음식을 촬영하는 것을 기본으로 하게 된다.

[0022] 상기 분석DB(102)는 음식 부분의 이미지로부터 음식을 판정하는 기준정보와, 판정된 음식에 따른 칼로리 정보가 저장되어 구축되는 구성으로 웹을 통해 접속되는 서버상에 구비되어 분석을 위해 필요한 기준정보 및 칼로리 정보를 불러들일 수 있도록 한다.

[0023] 이때 상기 기준정보는 이미지 비교분석을 통해 음식을 판정하기 위한 기준을 나타내는 정보로, 다양한 음식에 대해 수집·분석되고 지속적인 수집 및 업그레이드되며 취득된 음식사진을 기준정보와 비교하여 유사도를 판정함으로 어떤 음식인지 판정을 할 수 있다.

[0024] 상기 이미지분석부(103)는 촬영된 음식 이미지 중 배경과 음식 부분을 분리한 뒤 상기 기준정보를 기반으로 음식 부분의 분석을 통해 음식을 판정하는 구성이다. 이를 위해 다양한 이미지처리 알고리즘을 적용할 수 있으며 일례로 허프만 서클 알고리즘을 들 수 있다. 배경이 분리된 음식 부분에 대하여 상기 분석DB(102)에 저장된 기준정보와 비교하며 유사도가 가장 높은 음식으로 판정 후 대응하는 칼로리 정보도 함께 산출하게 된다.

[0025] 상기 피드백부(104)는 판정된 음식 및 대응하는 칼로리 정보를 사용자에게 제시하고, 사용자로부터 피드백정보를 입력받는 구성으로 상기 이미지분석부(103)를 통해 기계적으로 판정된 결과에 대해 검증을 받는 구성이다. 즉 음식사진에 대한 판정결과가 올바른지 확인 후 그 결과를 피드백정보로 입력하게 되며, 정확하게 인식한 경우가 아니라면 실제 찍은 음식에 대한 정보를 사용자가 입력하는 형태로 피드백정보가 작성된다.

[0026] 상기 학습부(105)는 상기 피드백정보를 분석하여 상기 분석DB에 저장된 기준정보를 갱신하는 구성으로, 음식사진에 대해 잘못된 판정에 대한 피드 통한 학습이 이루어지는 것으로 이러한 학습과정의 누적을 통해 기준정보가 지속적으로 갱신됨에 따라 추후 음식인식의 정확도가 상승하게 된다.

[0027] 이와 같이 촬영된 사진을 통해 음식을 인식하는 정확도가 점차 높아짐에 따라 종래와 같이 사용자가 문자로 섭취하는 식품에 대한 정보를 입력하지 않더라도 자동적인 분석이 이루어져 더욱 편리하고 효율적인 식단관리가 이루어질 수 있다.

[0028] 이때 더욱 정밀한 식단관리를 위해 상기 식단정보는 음식과 관련된 상표, 매장간판, 포장재 및 영양정보표시를 포함할 수 있다. 즉 상기 촬영부(101)를 통해 취득되는 사진으로서 음식뿐 아니라 식당, 메뉴 포장재 및 포장재에 기재된 표시정보 등에 대해 사용자가 문자를 직접 입력하지 않고 사진촬영만으로 쉽게 획득할 수 있는 내용을 식단정보로 수집하는 것이다.

[0029] 이에 대응하여 구비되는 상기 정보분석부(106)는 상기 식단정보에 포함된 문자부분을 추출하여 분석하는 구성으로, 광학 문자인식(OCR) 등의 알고리즘을 통해 사진으로부터 문자를 추출 및 인식하되, 인식된 문자에 대해 식품사전 등을 통해 분류된 테이블을 활용하여 식재료 및 영양소와 관련된 메인정보 및 단순 상표관련 보조정보로 분류하게 된다.

[0030] 이때 상기 메인정보는 식재료 및 영양소를 나타내고 있으므로 칼로리 산출과 직결되는 정보이며, 상기 보조정보는 분류 및 판단을 위한 보조적인 용도로 활용되는 정보로 이해될 수 있을 것이다.

[0031] 상기 정보분류부(107)는 상기 메인정보 및 보조정보를 상기 피드백정보에 매칭하여 상기 분석DB(102)에 저장시키는 구성으로, 분석DB(102)에 저장된 기준정보에 보조정보를 매칭하여 음식을 정확하게 인식하는데 보조적으로 활용될 수 있도록 함과 더불어 칼로리 정보에 상기 메인정보를 매칭함으로 정확한 칼로리 정보로 갱신하는데 도움을 줄 수 있다.

[0033] 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 구성 및 연결관계를 나타낸 블록도로서, 기본적으로 앞서 설명된 바람직한 실시예의 구성에 더하여 사용자의 식단관리와 BMI 계산 및 게시판을 통한 다른 사용자와 정보공유 가능과, 관리자의 회원관리를 위한 구성으로, 음성입력부(108)와, 사용자설정부(109)와, 개인DB(110)와, 리포팅부(111)와, 공유부(112)와, 컨설팅부(113)이 부가된다.

[0034] 상기 음성입력부(108)는 상기 촬영부(101)와 함께 사용자가 소지한 단말기에 구비된 마이크의 구성으로, 상기 촬영부(101)를 통해 취득되는 상기 식단정보와 관련된 사용자의 음성정보를 입력받게 된다.

[0035] 이러한 음성입력부(108)의 구성에 대응하여 상기 정보분석부는 음성인식 알고리즘을 통해 상기 음성정보를 분석하되 식재료 및 영양소와 관련된 메인정보 및 상표관련 보조정보로 분류하도록 구성되며, 이에 대응하여 상기 정보분류부(107)는 상기 메인정보 및 보조정보를 상기 피드백정보에 매칭하여 상기 분석DB(102)에 저장시키게 된다.

[0036] 상기 사용자설정부(109)는 앞서 설명한 식단관리의 과정을 사용자별로 관리할 수 있도록 사용자의 신장 및 몸무게와 성별 및 연령과 체질을 포함하는 사용자정보를 입력받는 구성으로, 다이어트관련 전문 컨설팅을 제공하는 서비스에 앞서 회원가입 형태로 이러한 정보를 입력받아 효과적인 상담·관리가 이루어질 수 있다.

[0037] 상기 개인DB(110)는 사용자별로 제시된 칼로리 정보를 누적 저장하되 사용자정보의 항목별 정렬이 이루어지는 구성으로, 상기 사용자설정부(109)를 통해 사용자정보를 입력받은 사용자에 대하여 기본적으로 칼로리 정보를 누적저장하되, 수집된 전 사용자의 칼로리 정보에 대해 신장, 몸무게, 성별, 연령별 정렬이 이루어지도록 하여 통계분석이 가능하도록 서버상에 구축된다.

[0038] 상기 리포팅부(111)는 사용자정보 및 칼로리 정보를 통해 설정된 계산 알고리즘을 통해 사용자별 체질량지수를 산출함과 더불어 섭취한 음식정보를 기반으로 열량조절을 할 수 있는 추천 식단정보, 예를 들어 가장 낮은 칼로리를 제시하되 영양의 균형을 맞출 수 있는 식단을 생성하여 사용자에게 제시하게 된다.

[0039] 이러한 리포팅부(111)는 기계적인 분석에 기반을 두고 있으므로 더욱 정확한 사용자 분석을 위해서는 전문 컨설턴트의 도움이 필요하다.

[0040] 이에 상기 공유부(112)는 상기 리포팅부(111)를 통해 생성된 정보를 웹 게시판 형태로 공유하여 다이어트 경험이 있는 유사조건의 사용자 내지는 특히 다이어트에 도움을 줄 수 있는 컨설턴트가 확인할 수 있도록 한다.

[0041] 상기 컨설팅부(113)는 상기 공유부(112)의 접근 인가자로서 공유된 정보를 확인한 전문가로부터 사용자정보 및 추천식단에 대해 코멘트를 입력받아 사용자에게 제공하게 된다.

[0042] 이러한 일련의 구성을 통해 사용자는 식단관리 메뉴에서 자신이 앱에서 촬영한 음식사진을 통해 음식을 먹은 날짜와 시간 및 음식의 칼로리를 지속적으로 누적 산출할 수 있으며, BMI 계산을 통해 자신의 체중에 대한 정상범위 여부와 다이어트 진행상황이나 식단에 대해 영양사의 조언을 코멘트로 받을 수 있다.

[0043] 또한, 음식사진을 통한 칼로리 예측은 피드백과 함께 누적되는 딥러닝을 통해 음식의 종류와 양을 예측하여 얻을 수 있는 칼로리를 계산하여 사용자에게 알려줄 수 있다.

[0044] 본 발명의 권리는 위에서 설명된 실시 예에 한정되지 않고 청구범위에 기재된 바에 의해 정의되며, 본 발명의 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 청구범위에 기재된 권리범위 내에서 다양한 변형과 개작을 할 수 있다는 것은 자명하다.

부호의 설명

[0045] 101: 촬영부 102: 분석DB

103: 이미지분석부 104: 피드백부

105: 학습부 106: 정보분석부

107: 정보분류부 108: 음성입력부

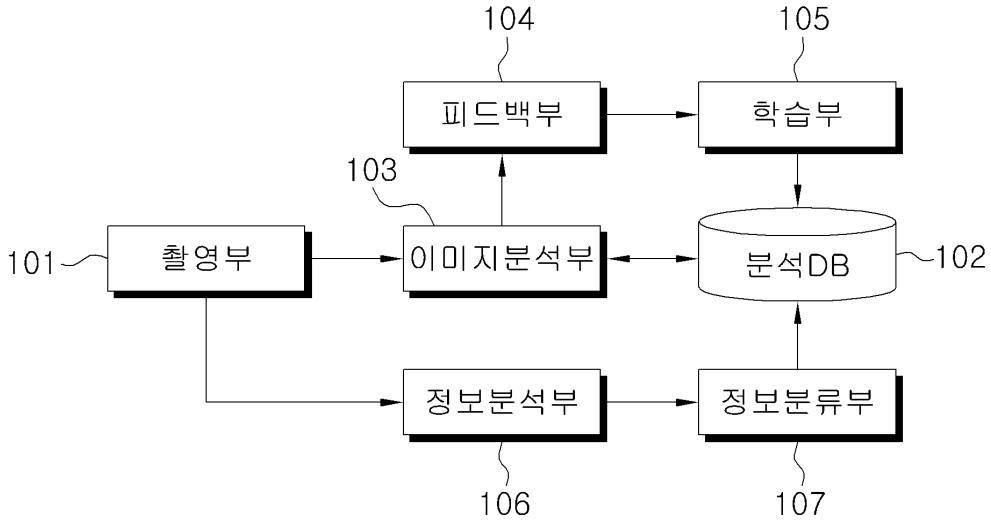
109: 사용자설정부 110: 개인DB

111: 리포팅부 112: 공유부

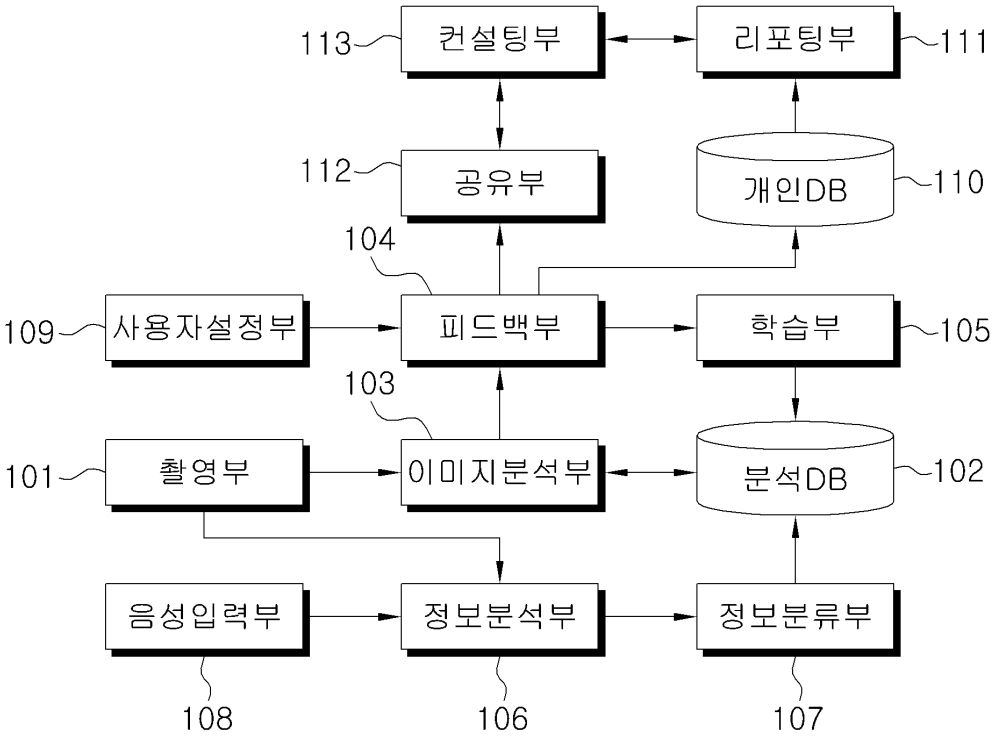
113: 컨설팅부

도면

도면1


104
105
피드백부
학습부
103
101
촬영부
이미지분석부
분석DB
102
정보분석부
정보분류부
106
107

도면2


113
컨설팅부
리포팅부
111
112
공유부
개인DB
110
104
109
사용자설정부
피드백부
학습부
105
103
101
촬영부
이미지분석부
분석DB
102
음성입력부
정보분석부
정보분류부
108
106
107