(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.[7]
G06K 9/00
G06T 7/00

(11) 공개번호 10-2004-0105846
(43) 공개일자 2004년12월16일

(21) 출원번호 10-2004-7015843
(22) 출원일자 2004년10월05일
번역문 제출일자 2004년10월05일
(86) 국제출원번호 PCT/IB2003/001298
(87) 국제공개번호 WO 2003/085589
(86) 국제출원출원일자 2003년04월04일
(87) 국제공개일자 2003년10월16일

(30) 우선권주장 10/116,839 2002년04월05일 미국(US)

(71) 출원인 아이덴틱스 인코포레이티드
미국, 미네소타 55343, 미네톤카, 5600 로우랜드 로드

(72) 발명자 데리안,브루노씨.
스페인, 이-아노도라, 6이, 안도라 라 벨라, 로크 에스콜스 에디프 2, 아베니다 마리셀 넘버. 20

(74) 대리인 강명구

심사청구 : 없음

(54) 시각-기반 작동 방법 및 시스템

요약

시각-기반 작동 시스템이 컴퓨터-기반 시스템이 시각적 입력을 받아들이고 그리고 다양한 환경에서 적합한 액션을 취하는 곳에서 제공된다. 한 환경은 상기 시각-기반 작동 시스템이 얼굴의 이미지를 요구하고 그리고 잘못된 포지티브의 임의의 작은 확률과 함께 상기 얼굴이 환경에 들어가도록 승인된 사람인지를 결정하는 곳에서 보안 환경이다.

대표도

도 1

명세서

기술분야

컴퓨터 시스템이 서버, 개인용 컴퓨터, 랩톱 컴퓨터 및 메인 프레임 컴퓨터등과 같은 다중-목적 장치로부터 장치 특정 집적 회로 및 넓은 범위의 장치에 배치된 프로세서, 툴, 그리고 다른 장치와 같은 특정 목적 장치까지의 범위에 거의 편재해 가고 있다. 컴퓨터들은 주로 키보드, 마우스 장치, 마이크로폰, 카메라, 센서 등을 포함하는 인터페이스들의 일반 세트로부터 그들의 입력을 취한다. 그러나 입력 장치의 범위가 특정 목적 컴퓨터로 알려지는 동안, 일반적 목적 컴퓨터를 위한 처리 시스템들은 주로 키보드, 마우스 장치, 터치스크린 등, 그리고 마이크로폰(음성 인식을 위한)으로부터 음성-기반 입력들로부터 문자 그리고 커서-기반 입력의 두 가지 타입에 초점이 맞춰진다. 그러한 컴퓨터를 위한 많은 장치가 있는 동안, 특정 상황에서, 사용자가 필요한 입력을 제공하는 것은 어렵다. 예를 들어, 어린이 또는 나이

가 든 사람은 정확한 키보드 또는 음성 명령을 제공하기에 충분히 정교하지 못하나 도움을 위한 제스처와 같은 인식할 수 있는 의미를 지닌 제스처를 만들 수 있다. 다른 상황에서, 음성기반 또는 문자 기반 명령을 이용가능하지 않게 만드는 어떠한 이용 가능한 사용자도 존재하지 않는다. 그럼에도 불구하고, 주어진 환경에서 변화들은 상대적 액션(예, 방에서 화재가 경고를 위한 필요를 발생시키는 경우)을 위한 필요를 발생시키기 위한 충분한 시각적 데이터를 제공한다. 따라서 이미지 또는 시각적 입력들, 하나만으로 또는 종래의 입력들과의 결합을 기초로 받아들이거나 작동할 수 있는 일반적 목적 처리 시스템을 위한 필요가 존재한다.

시각적 입력들이 이롭게 사용될 수 있는 한 지역은 얼굴 인식이다. 얼굴 인식 기술은 보안 목적의 경우와 같은 곳에서 페이스가 하나 이상의 기준 페이스와 매치하는지를 결정하기 위해 처리되는 것으로 알려져 있다. 그러한 기술들은 예를 들어, 사용자가 집, 사무실, 또는 유사한 환경으로 입장이 허용되는지를 결정하기 위해 사용된다. 일반적 얼굴 인식은, 다중 이미지와 매치의 정도를 평가하는 계산간의 얼굴 특징의 비교를 포함하며, 이는 문제가 된다. 하나의 문제점은 잘못된 포지티브 매치를 생산하는 그러한 시스템의 경향이다. 잘못된 포지티브 결과가 의미하는 것은 허용되지 않은 사용자가 예를 들어 집으로 입장이 허용되는 것을 의미한다. 잘못된 포지티브 매치를 생성하는 경향은 인식되는 사용자가 특히 단지 제한된 인식의 횟수에서만 주어진다는 것을 의미한다. 그러나 시스템들은 역시 잘못된 네거티브를 생산한다. 따라서 잘못된 포지티브들을 방지하기 위해 필요한 상기 제한들이 적합한 사용자들이 많은 경우에서 부인된 접근이 되는 개최지로 잘못된 네거티브의 수를 증가시키는 경향이 있다. 따라서 임의의 낮은 레벨로 잘못된 포지티브 매치의 경우를 제한할 수 있는 시스템을 위해 필요가 존재하며, 그 결과 인식되기를 원하는 사용자는 인가되지 않은 사용자가 입장이 허용될 두려움 없이 그 또는 그녀가 원하는 횟수만큼 인식되도록 시도할 수 있다.

배경기술

여기서 제공되는 것은 환경으로부터 이미지를 취할 수 있는 시각-기반 처리 시스템, 이미지 처리(선택적으로 부가적 사용자 입력 또는 상호작용의 요구 없이) 그리고 이미지의 내용에 기반을 둔 액션을 취하는 것이다. 환경들은 집 또는 사무실과 같은 환경으로 보안 입장을 목적ㅇ로 하는 얼굴 이미지 처리과정을 포함한다. 다른 실시예들은 보안 목적을 위한 경우와 같이, 환경을 모니터 하는 이미지를 사용하는 단계를 포함한다. 실시예의 넓은 범위들이 여기에 동봉되며, 각각은 키보드 또는 마우스-기반 사용자 입력의 간섭을 요구하는 것보다 직접적으로 이미지를 처리할 능력의 이점을 취한다.

여기서 또한 제공되는 것은 얼굴의 이미지가 기준 이미지와 매치하는지를 확인하기 위한 방법 및 시스템으로서, 이때 잘못된 포지티브의 확률은 임의적으로 작게 만들어진다. 따라서 그러한 방법 및 시스템은 인가되지 않은 사용자가 액세스가 허용될 두려움 없이 인식되기를 원하는 사용자가 매치가 발생할 때까지 원하는 횟수만큼 시도하는 것을 허용한다.

실시예에서, 여기에 제공되는 것은 원하는 이미지가 기준 이미지와 매치되는가를 결정하기 위한 방법 및 시스템이다. 기준 이미지와 비교를 위해 디지털 이미지를 요구하기 위해 방법 및 시스템이 제공된다. 획득된 이미지 내의 픽셀 그룹을 식별하는 것, 상기 원하는 이미지 내의 픽셀 그룹을 위한 최적 매치인 기준 이미지 내의 픽셀 그룹을 선택하는 것, 하나 이상의 그룹 픽셀을 위해 앞의 단계들을 반복하는 것, 상기 획득된 이미지 내의 픽셀과 상기 기준 이미지 내의 선택된 픽셀 그룹의 상대적 위치를 비교하는 것, 그리고 임의로 발생되는 상대적 위치의 확률을 결정하는 것이다.

실시예에서, 방법 및 시스템은 이미지 매치를 포함하기 위한 스레쉬홀드 확률과 임의 매치의 확률을 비교한다. 상기 스레쉬홀드는 세트될 수 있으며 그 결과 잘못된 포지티브의 확률은 임의적으로 낮다.

한 실시예에서, 이웃 픽셀의 평균값에 기초한 픽셀 기반 발광성을 결정하고, 상기 픽셀의 발광 값을 스레쉬 값과 비교하며, 상기 발광이 스레쉬홀드보다 낮은 경우 상기 픽셀의 필터된 값을 0으로 세팅하고, 상기 발광이 상기 스레쉬홀드 값보다 크거나 같은 경우 상기 픽셀의 필터된 값을 1로 세팅하는 것에 따라 필터된다. 한 실시예에서, 이미지들은 알려진 좌표에서, 눈과 같은 알려진 특징을 배치함으로써 정규화 된다.

실시예에서, 획득된 이미지 그룹의 픽셀과 상기 기준 이미지의 픽셀 그룹 간의 매치를 결정하기 위한 방법 및 시스템은 상기 획득된 이미지의 제 1 픽셀 그룹과 상기 획득된 이미지의 제 2 픽셀 그룹 간의 제 1 벡터를 정의하고, 상기 기준 이미지의 제 1 픽셀 그룹 및 상기 기준 이미지의 제 2 픽셀 그룹 간의 제 2 벡터를 정의하며, 그리고 상기 제 1 벡터와 상기 제 2 벡터 간의 차이의 절대값을 계산하는 것을 포함한다. 이 계산은 원하는 많은 픽셀 그룹의 수만큼 행해질 수 있다.

한 실시예에서, 여기에 설명된 방법 및 시스템이 임의 매치의 확률과 이미지 매치를 포함하는 스레쉬홀드 확률을 비교하고, 다른 기준 이미지를 위한 비교 단계를 반복하며, 그리고 매치가 기준 이미지의 하나가 되는 것을 허용하기 이전에 잘못된 매치의 제한된 수를 허용하는 것을 제공한다. 매치를 결정함에 따라, 상기 원하는 이미지는 추가적 매치를 돕기 위해 기준 이미지의 데이터베이스에 부가될 수 있다.

실시예에서, 여기에 설명되는 방법 및 시스템들은 이미지 기반-작동 시스템을 지니는 프로세서-기반 시스템을 포함한다. 상기 시스템은 환경 내에 배치된 카메라, 그리고 상기 카메라를 지닌 데이터 연결 내의 컴퓨터-기반 시스템, 상기 카메라에 의해 획득되는 이미지 데이터에 따라 컴퓨터-기반 시스템을 작동할 수 있는 작동 시스템을 지닌 컴퓨터-기반 작동 시스템을 포함한다. 상기 작동 시스템은 단지 이미지 데이터에 기초한 컴퓨터-기반 시스템을 작동할 수 있다. 상기 시스템은 작동 시스템에 의해 취해지는 액션에 따라 컴퓨터-기반 시스템으로부터 명령을 수신할 수 있는 또 다른 시스템을 따라 발생된다. 또 다른 시스템은 보안 시스템, 경고 시스템, 통신 시스템, 자동화된 텔러 시스템, 뱅킹 시스템, 보안, 또 다른 카메라 시스템, 스피커 시스템, 마이크로폰, 컴퓨터, 서버, 랩톱, 핸드헬드 컴퓨터, 블루투스 가능 장치, 엔터테인먼트 시스템, 텔레비전, 레코더, 장치, 툴, 자동차 시스템, 운송 시스템, 수송 시스템, 운반 시스템, 센서, 에미터, 트랜스미터, 트랜스시버, 안테나, 트랜스폰더, 게임 시스템, 컴퓨터 네트워크, 홈 네트워크, 로컬 지역 네트워크, 와이드 지역 네트워크, 인터넷, 월드와이드 웹, 위성 시스템, 케이블 시스템, 원격통신 시스템, 모뎀, 전화, 또는 셀룰러 폰 등이 될 수 있다.

한 실시예에서, 상기 작동 시스템은 상기 문자에 기초한 액션을 취하고 그리고 이미지 내의 문자를 식별할 수 있다. 상기 문자는 매칭 얼굴, 매칭 코드, 움직임, 생물 측정학, 넌-매치 성분, 환경 내의 구조, 얼굴의 감정, 환경에서 아이템의 존재, 환경 내의 아이템 결여, 아이템의 동작, 이미지 내의 새로운 아이템의 존재, 연기, 불, 물, 누전, 환경의 재해, 개인의 활동, 애완동물의 활동, 아이의 활동, 노인의 활동, 얼굴, 제스처, 카메라 앞의 얼굴의 배치, 이미지의 변화, 이미지 내의 얼굴의 검출, 스피치, 입술 움직임, 손가락 움직임, 손 움직임, 팔 움직임, 다리 움직임, 몸의 움직임, 머리의 움직임, 목의 움직임, 어깨 움직임 또는 걷는 모양 등이 될 수 있다. 한 실시예에서, 상기 특징은 얼굴을 매칭하는 것이며, 이 때 상기 액션은 보안 시스템을 오픈한다.

여기에서 설명되는 상기 방법 및 시스템들은 예를 들어, 공항, 비행기, 전송 현장, 버스, 버스 정거장, 기차, 기차 정거장, 차대여 장소, 차, 트럭, 밴, 일하는 장소, 개최지, 티켓 장소, 스포츠 경기장, 콘서트 경기장, 스테디움, 스포츠 개최지, 콘서트 개최지, 박물관, 상점, 집, 풀, 체육관, 헬스 클럽, 골프 클럽, 테니스 클럽, 클럽, 주차장, 컴퓨터, 랩탑, 전기 상업 환경, ATM, 저장 위치, 안정 저장 박스, 은행 또는 사무실과 같은 많은 환경에 배치될 수 있다.

그곳에서 상기 시스템은 활동을 허용하기 위해 얼굴을 매치하며, 상기 시스템은 키를 제공하고, 코드를 입력하며, 카드를 삽입하고, 음성을 인식하며, 지문을 인식하고 그리고 또 다른 생물학적 확인을 인식하는 것과 같은 추가적 확인을 요구한다.

도면의 간단한 설명

도 1 은 시각-기반 시스템을 위한 시스템 성분의 하이-레벨 구조적 다이어그램이다.

도 2 는 시각 처리 시스템의 구조적 다이어그램 성분이다.

도 3은 도 2의 시각-기반 처리 시스템의 부가적 성분의 구조적 다이어그램이다.

도 4 는 시각-기반 처리 시스템의 부가적 성분의 구조적 다이어그램이다.

도 5 는 시각-기반 작동 시스템을 이용하는 시각 처리 시스템 과정의 하이-레벨 흐름 다이어그램이다.

도 6 은 시각-기반 처리 시스템의 부가적 처리를 디스플레이 하는 흐름 다이어그램이다.

도 7 은 시각-기반 처리 시스템이 사용되는 곳에서 집의 환경을 도시한다.

도 8 은 시각-기반 처리 시스템이 사용되는 곳에서 전송 환경을 도시한다.

도 9 는 시각-기반 처리 시스템을 위한 운송 환경을 도시한다.

도 10 은 시각-기반 처리 시스템을 위한 빌딩 환경을 도시한다.

도 11 은 시각-기반 처리 시스템을 위한 컴퓨터 환경을 도시한다.

도 12 는 시각-기반 처리 시스템을 위한 보안 저장 환경을 도시한다.

도 13 은 시각-기반 처리 시스템을 위한 개최지 환경을 도시한다.

도 14는 집으로 입장을 보안하기 위한 시각-기반 처리 시스템의 이용을 위한 하이-레벨 스텝들을 표시하는 흐름 다이어그램이다.

도 15 는 제스처의 이미지를 처리하기 위한 시각-기반 처리 시스템을 이용하기 위한 하이-레벨 과정들을 설명하는 흐름 다이어그램이다.

도 16 은 환경을 모니터하기 위해 시각-기반 처리 시스템을 이용하는 단계를 설명하는 흐름 다이어그램이다.

도 17 은 상품 인식을 위한 시각-기반 처리 시스템을 이용하는 단계를 설명하는 흐름 다이어그램이다.

도 18 은 기준 이미지로 얼굴의 이미지를 매치하기 위해 시각-기반 처리 시스템을 이용하기 위한 단계들을 설명하는 흐름 다이어그램이다.

도 19는 도 18의 얼굴 매칭 과정의 이미지 필터링 과정 단계를 설명하는 흐름 다이어그램이다.

도 20 은 도 19에 설명된 필터링 과정의 응용에 앞서 얼굴 이미지를 도시한다.

도 21 은 도 19의 필터링 과정의 응용 이후 얼굴의 이미지를 도시한다.

도 22 는 기준 이미지와 얼굴 이미지를 비교하는 단계를 설명하는 흐름 다이어그램이다.

도 23 은 얼굴 이미지가 기준 이미지와 매치하는가에 의해 확신을 획득하는 단계를 도시한다.

실시예

도 1 과 관련하여, 시스템(100)이 다양한 환경에 배치될 수 있도록 제공된다. 상기 시스템(100)은 카메라(102), 또는 유사한 이미지-캡처 기능 그리고 시각 처리 시스템(104)을 포함한다. 상기 시스템(100)은 임의적으로 데이터 저장 시설(108) 및 다른 컴퓨터-기반 장치(110)와 같은 추가적인 성분들을 포함한다.

상기 카메라(102)는 디지털 카메라, 필름 카메라, 비디오카메라, 스틸-이미지 카메라, 무비 카메라, 베타 레코더, 핸드헬드 카메라, 고정 카메라, 움직임-감 지 카메라 등과 같은 이미지 데이터 캡처가 가능한 장치가 된다. 상기 카메라(102)는 환경에서 이미지를 캡처하고 그리고 상기 이미지를 시각 처리 시스템(104)로 전송한다. 한 실시예에서, 상기 이미지들은 픽셀들을 포함하는 이미지의 형태로 디지털 데이터로서 전송된다. 또 다른 실시예에서, 상기 이미지는 넌-디지털 형태로 카메라에 의해 취해지며 그리고 시각 처리 시스템(104)에 의해 처리를 위한 디지털 형태로 전환된다. 상기 카메라(102)는 그것의 작동을 허용하기 위해 인터페이스를 지닌 채 장착된다. 상기 인터페이스는 사용자가 카메라를 온, 오프하도록 회전하는 것, 이미지 데이터를 기록하는 것, 상기 렌즈를 배치하는 것, 렌즈 세팅을 변화하는 것, 줌 인 또는 아웃, 기록 등을 허용하는 일련의 버튼 또는 다이얼과 같은 사람 사용자에 의한 이용을 위해 직접적 사용자 인터페이스가 된다. 상기 인터페이스는 또한 컴퓨터와 같은 또 다른 시스템을 통해 또는 그것으로 인해 액세스 되는 인터페이스가 된다. 하나의 선호되는 실시예에서, 상기 시각 처리 시스템(104)은 카메라(103)의 인터페이스를 액세스하고 그리고 상기 카메라(102)를 제어한다.

상기 데이터 저장 실비(108)는 RAM 또는 ROM 메모리, 파일, 스마트 매체 카드, 디스켓, 하드 드라이브, 디스크, 데이터베이스, 집드라이브, 데이터 저장소, 서버, 메인 프레임 컴퓨터 또는 디지털 데이터를 저장하기 위한 다른 적합한 설비와 같은 데이터 저장을 위한 적합한 설비가 될 수 있다. 상기 데이터 저장 설비(108)는 시각 처리 시스템 또는 사용자가 종래의 목적을 위해 데이터를 저장, 조종, 및 복구하기 위해 데이터 저장 설비를 이용하는 것을 허용하는 인터페이스를 포함한다.

상기 시각 처리 시스템(104)은 아래에서 보다 상세히 설명된다. 상기 시각 처리 시스템(104)은 상기 카메라(102)로부터 이미지 데이터를 취하고 그리고 그러한 이미지에 대응하는 적합한 액션을 취한다. 한 실시예에서, 상기 시각 처리 시스템(104)은 또한 데이터를 저장, 조종, 또는 복구하기 위해 데이터 저장 설비(108)와 상호작용한다. 또 다른 실시예에서, 상기 시각 처리 시스템(104)은 또한 카메라(102) 또는 다른 장치(110)와 함께 상호 작용한다. 일부 실시예에서, 상기 시각 처리 시스템(104)은 다른 장치(110) 또는 카메라(102)를 활성화 하거나 또는 배치하기 위해, 카메라(102) 및 다른 장치(110)로 제어 신호를 전송한다. 다른 실시예에서, 다른 장치(110) 또는 카메라(102)는 상기 시스템이 하나 이상의 시스템과 사용자 상호작용에 기반을 두거나 또는 환경 조건 및 상황에 기초하여 시스템이 상호작용하는 곳에서 상호작용 또는 센서-피드백 루프를 가능하게 만들면서 상기 시각 처리 시스템(104)으로 신호를 전송한다.

한 실시예에서, 통신 설비(114)는 카메라(102) 및 상기 시각 처리 시스템(104)을 연결한다. 또 다른 실시예에서, 상기 카메라(102) 및 상기 시각 처리 시스템(104)은 단일 장치 내에 집적된다. 상기 통신 설비(114)는 케이블, 와이어, 네트워크, 무선 통신 설비, 블루투스 설비, 802.11 설비, 적외선, 레이저, 광섬유, 무선, 전자기, 음향 또는 다른 통신 설비와 같은 데이터 전송을 위한 적합한 설비일 수 있다.

다른 장치(110)는 제 2 통신 설비(112)와 같은 시각 처리 시스템(104)과 통신할 수 있는 다른 장치가 될 수 있으며, 이는 위에서 설명된 통신 설비(114)와 함 께 연결된 언급된 타입이 될 수 있다. 다른 장치(110)는 제한 없이, 경보 시스템, 사운드 시스템, 센서, 엔터테인멘트 시스템, 비디오 디스플레이 시스템, 보안 시스템, 잠금, 게이트, 레코딩 시스템, 측정 장치, 의료 장치, 의료 관리를 위한 시스템전기 기구, 오븐, 세탁기, 드라이어, 난로, 세척기, 냉장고, 냉동 장치, 개인용 컴퓨터, 랩 톱 컴퓨터, PDA, 핸드 헬드 컴퓨터, 서버, 메인 프레임 컴퓨터, 텔레비전, 클라이언트 컴퓨터, DVD 플레이어, 스테레오 시스템, VCR, 콤팩트디스크 플레이어, 개인용 텔레비전 수상기, 전화 및 비디오 폰과 같은 다양한 다른 가능한 장치 그룹으로부터 선택된다.

도 2 와 관련하여, 구조 다이어그램(200)은 시각 처리 시스템(104)의 성분의 실시예를 도시한다. 상기 시각 처리 시스템(104)은 프로세서(202), 비전-기반 작동 시스템(204), 통신 설비(208), 데이터 처리 설비(210) 그리고 이미지 처리 모듈(212)과 같은 다양한 성분을 포함한다.

상기 프로세서(202)는 마이크로프로세서, 칩, 집적 회로, 응용 특정 집적 회로, 보드, 회로, 마이크로컨트롤러, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 위의 것들의 결합과 같은 핸들링 처리 기능을 위한 종래 설비일 수 있다. 한 실시예에서, 프로세서(202)는 개인용 컴퓨터를 작동하기 위해 사용되는 것과 같은 펜티엄-기반 프로세서이다.

상기 시각-기반 작동 시스템(204)은 아래에서 보다 상세히 설명된다. 키보드, 마우스, 클락, 또는 유사한 이벤트로부터 발생되는 이벤트에 처음으로 응답하는 종래의 작동 시스템과 달리, 상기 시각-기반 작동 시스템은 lieu에서 또는 종래 의 작동 시스템에 입력으로서 역할 할 수 있는 다른 이벤트의 이미지 형태에서 입력으로 구현된다. 따라서 상기 시각-기반 작동 시스템은 픽셀로 디지털화되는 이미지를 처리하기 위한 설비와 함께 장착되고 그리고 상기 이미지 컨텐트에 따라 액션을 취한다.

통신 설비(208)는 상기 시각 처리 시스템(204)이 상기 시각 처리 시스템(204)의 외부 장치 또는 다른 시스템들과 함께 통신하거나 또는 상호작용할 수 있기 위한 적합한 설비일 수 있다. 따라서 그것은 하드웨어(예, 모뎀, DSL 모뎀, 커넥터, 버스, 포트, 시리얼 포트, USB 포트, 네트워크 카드 등), 소프트웨어(통신 소프트웨어, 네트워크 소프트웨어 등), 펌웨어 또는 이것의 결합을 포함한다.

상기 데이터 핸들링 설비(210)는 작동 시스템(204)이 데이터 저장 설비(108)와 상호 작용하기 위해 요구되는 것과 마찬가지로 RAM, ROM, 하드 디스크, 메모리 카드, 스마트매체 카드, 또는 다른 유사 데이터 처리 설비와 같은 하드웨어 성분을 포함한다.

상기 이미지 처리 모듈(212)은 이미지 처리를 위해 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이미지 처리를 위한 그것들의 조합으로 구성되고, 상기 이미지 처리 모듈(212)로의 입력으로서 작동하는 디지털 이미지를 저장, 조정, 검색하기 위해 비전-기반 작동 시스템(204)의 제어 하에서 다양한 알고리듬 및 서브-프로세스들을 실행하기 위한 시설들을 포함한다. 상기 이미지 처리 모듈(212)은 입력으로서 이미지를 취하고 그리고 다양한 신호를 출력하며, 이는 시각-기반 작동 시스템, 저장을 위한 명령, 데이터의 조정 및 검색, 상기 통신 설비(112)를 위한 메시지 또는 다른 통신, 이미지, 텍스트, 사운드, 또는 다른 신호들을 위한 명령을 출력한다. 선호되는 실시예에서 이미지 처리 모듈(@12)의 기능은 아래에서 보다 상세히 설명된다.

도 3과 관련하여, 시각-기반 작동 시스템(204)의 실시예보다 상세한 설명이 구조적 다이어그램(300) 내에 디스플레이 된다. 이 실시예에서, 상기 시각-기반 작동 시스템(204)은 상기 시각 처리 시스템(104)의 주된 작동 시스템으로서 역할하고 그 결과 그것의 환경으로부터 상기 시각 처리 시스템(104)의 주된 입력은 이미지 또는 다른 시각-기반 데이터이다. 상기 시각-기반 작동 시스템(204)은 시각-기반 작동 시스템(204)으로부터 신호에 응답하는 보조 작동 시스템을 임의로 제어하고, 이는 종래의 작동 시스템(302)이 될 수 있다. 종래의 시스템은 윈도우, MAC, 유닉스, 리눅스 또는 다양한 처리 시스템(104) 내의 이벤트 또는 조건에 따라 액션을 취하기 위해 존재하거나 또는 장래에 개발될 것 같은 다른 기존 작동 시스템이다. 따라서 예를 들어, 상기 시각-기반 작동 시스템은 시각 처리 시스템(104)의 다른 측면을 제어하기 위해 또는 내부적으로 및 외부적으로 어느 곳으로라도 신호를 전송하기 위해 윈도우 작동 시스템 내에서 운영되는 루프에 의해 픽 업 되는 이벤트를 초기화 한다.

도 4와 관련하여, 구조적 다이어그램(400)에 도시된 것과 같이, 또 다른 실시예에서 시각-기반 작동 시스템(204) 및 기존의 작동 시스템(302)의 역할은 도 3의 구현과 관련하여 전환된다. 도 4의 실시예에서, 기존의 작동 시스템(302)은 상기 시각-기반 작동 시스템을 제어하고, 이는 서브-시스템으로서 작동한다. 이 시스템에서, 기존의 작동 시스템은 특정 입력 또는 이미지 또는 다른 시각-기반 데이터 를 포함하는 이벤트를 인식하고 그러한 입력을 시각-기반 처

리 시스템(204)에 관여하지 않는다. 기존의 작동 시스템(302)은 윈도우 이벤트와 같은 적합한 이벤트 또는 신호의 형태 내의 시각-기반 처리 시스템으로부터의 출력에 응답한다. 따라서 기존의 작동 시스템(302)은 입력으로서 이미지를 처리하기 위한 시각-기반 처리 시스템의 설비에 의해 도움 받는 상기 시각 처리 시스템(104)을 제어한다.

도 5와 관련하여, 흐름 다이어그램(500)은 시각-기반 처리 시스템(204)을 이용하는 시각 처리 시스템(104)의 하이-레벨 프로세스들을 디스플레이 한다. 스텝(502)에서, 상기 시각 처리 시스템(104)은 이미지 EH는 이미지-기반 데이터를 획득한다. 스텝(504)에서, 상기 시각-기반 작동 시스템(204) 또는 상기 시각 처리 모듈(212)은 상기 이미지 데이터를 시스템의 입력이었던 이미지와 관련된 이벤트를 신호 하는 신호로 전환한다. 스텝(508)에서, 상기 시각-기반 프로세서(204)는 앞선 단계에서 이미지와 관련된 구멍에 기초한 액션을 취한다.

도 6과 관련하여, 흐름 다이어그램(600)은 여기에 통합된 것과 같은 시스템(100)에 의해 수행될 수 있는 프로세스들을 또한 디스플레이 한다. 스텝(602)에서, 상기 시스템(100)은 카메라(102)와 같은 이미지를 획득하기 위한 환경에 설비를 배치한다. 스텝(604)에서, 이미지 이벤트는 환경에서 발생한다. 상기 이벤트는 움직임이 될 수 있다. 또는 그것은 얼굴 또는 몸의 부분 또는 다른 의미 있는 이미지와 같은 특정 특징을 지닌 이미지의 존재가 된다. 상기 이벤트는 또한 레터, 숫자, 워드, 싸인 또는 다른 기호와 같은 이미지 내의 심벌의 분류가 된다. 상기 이벤트는 또한 이미지로부터 일상적인 현재 아이템의 결여 또는 움직임이 예상되는 곳의 이 미지로부터 움직임의 결여와 같은 이미지로부터 무엇인가의 결여가 된다. 스텝(604)에서 인식될 수 있는 이미지 이벤트들은 제한되지 않으며, 그리고 선호되는 실시예에서 처리되는 특정 이미지 이벤트들은 아래에서 상세히 설명된다. 일단 이미지 이벤트가 스텝(604)에서 발생하면, 스텝(608)에서 그것은 카메라(102)에 의해 캡처된다.

다음으로, 스텝(610)에서 상기 이미지는 시각-기반 작동 시스템(204)의 제어 하에서 이미지 처리 모듈에 의해 처리된다. 스텝(612)에서, 상기 시각 처리 시스템(204)은 처리 단계(610)에 의해 결정됨에 따라 이미지 특징을 반영하는 신호를 출력한다. 스텝(612)에서 출력 신호는 기존의 작동 시스템(302), 또 다른 장치(!12)를 제어하기 위한 신호, 상기 카메라(102)를 제어하기 위한 신호, 상기 이미지 처리 모듈(112)에 의해 처리되는 또 다른 이미지 또는 스텝(608)에서 캡처되는 이미지의 특징을 반영하는 이미지 또는 다른 이미지에 의해 핸들링 되기 위한 이벤트와 같은 형태를 취한다. 처리 단계(610)의 특정 선호되는 실시예들이 아래에 추가적으로 설명된다. 스텝(614)에서, 상기 시스템(100)은 스텝(612)에서 설립되는 신호의 컨텐트에 기초한 액션을 취한다.

스텝(604)에서 처리되는 이미지 이벤트는 카메라(102) 앞에서 얼굴의 배치, 움직임 검출, 이미지 컨텐트의 변화, 윈도우와 같은 특정 위치에서 이미지 내의 얼굴의 감지, 말하는 사람의 이미지 감지, 입, 손, 또는 다리, 머리, 손, 손가락, 또는 다른 몸 부분, 얼굴 특징, 심벌, 레터, 워드, 숫자, 싸인, 또는 시각 처리 시스템을 이용함에 있어 의미 있는 접촉을 지니는 잠재력을 지닌 다른 이미지들을 지닌 이미지 제스처와 같은 이미지를 검출한다.

처리 스텝(610)에서, 이미지 특징의 넓은 범위가 분석된다. 예를 들어, 상기 처리 스텝(610)은 이미지 내의 물체가 무엇인지, 그것이 얼굴, 사람, 몸의 일부분, 심벌, 싸인 또는 다른 특징인지를 결정한다. 유사하게, 상기 처리 단계(610)는 얼굴 이미지를 기준 얼굴의 이미지에 매치하는 것과 같이 다른 이미지의 다른 객체로 이미지 내의 객체를 매치한다. 상기 처리 단계(610)는 또한 코드, 기준 이미지내의 코드와 같은 다른 객체를 매치한다. 매칭은 코드들, 제스처들, 얼굴들, 몸의 부분들, 생물 측정들, 움직임, 사인, 심벌 또는 다양한 목적의 다른 특징들 간에서 매치가 발생되었는지 아닌지를 반영하는 스텝(612)에서 신호를 출력함과 함께 발생한다. 상기 처리 단계는 또한 환경의 구조 특징을 처리한다. 손상되지 않은 것을 확실히 하기 위해 창문, 루프, 또는 문과 같은 아이템의 물리적 조건 또는 카메라(102)에 의해 모니터 되는 공간 내의 가치 있는 아이템과 같은 예상되는 장소에서 아이템의 존재 또는 결여와 같은 환경의 구조적 특징을 처리한다. 상기 처리 스텝(610)은 또한 특정 얼굴의 움직임 또는 배치에 의해 반영되는 움직임과 같은 얼굴 특징을 처리한다. 상기 처리 단계(610)는 또한 움직임이 환경 내에서 발생하는 경우인지를 처리하고 환자가 주기적으로 움직이고 있는지를 확실히 하기 위해 병원에서 환자의 움직임을 모니터링 하거나 또는 보호 환경에서 움직임을 모니터링 하는 것과 같이 그리고 어떤 움직임 또는 특정 움직임이 발생한다. 상기 처리 단계(610)는 또한 어떠한 새로운 아이템이 환경 내에 나타났는지를 결정하기 위해 상기 이미지를 처리하고 그리고 그것의 성질을 결정하기 위해 새로운 아이템을 분석한다. 처 리 단계(610)에서, 상기 시스템(100)은 연기, 불, 축축한 구름, 물, 또는 메시지를 제공하는 다른 이미지 특징들을 식별하거나 또는 상기 시스템으로부터 경고를 전송해야 한다. 한 실시예에서, 상기 처리 스텝(610)은 아이들, 애완동물, 또는 이미지 내의 다른 엔티티들의 이미지를 처리하고 그리고 난로 또는 모니터 되지 않은 스위밍 풀과 같은 위험한 아이템으로 아이들의 접근과 같은 자연적인 움직임에 기초하여 액션을 취한다. 한 실시예에서, 상기 처리 단계(610)는 위의 것들의 조합 또는 다른 이미지 특징 또는 이벤트 또는 키패드 상의 수동 보안 코드의 입력과 같은 또 다른 장치 또는 시스템으로부터 입력을 지닌 그들의 하나 이상의 조합, 보안 목적을 위한 기준 이미지로 얼굴을 매칭하는 조합의 결합에 기초한 액션을 취한다. 처리 단계(610)의 이러한 실시예들은 추가적인 액션을 취하고 식별하기 위한 목적을 위해 처리될 수 있는 많은 다른 이미지 특징을 표현하는 것으로 이해되어야 한다.

액션의 많은 다른 타입들이 액션 스텝(614)에서 취해질 수 있다. 실시예들은 메시지 또는 다른 통신을 전송하는 것, 장치 또는 시스템을 온 내지 오프로 조절하는 것, 다른 장치의 액션을 초기화 하는 것, 상기 시각 처리 시스템(104), 카메라(102), 또는 다른 장치(112)의 움직임을 줄이거나 그렇지 않으면 어떠한 방법으로 제어하는 것, 엔트리를 보안 환경으로 허용하는 것, 잠금을 여는 것, '전부 클리어'신호를 전송하는 것 그리고 환경으로의 입장을 방지하는 것을 포

함한다. 물론, 상기 액션 단계(614)는 다른 장치(112)에 의해 취해질 수 있는 어떤 액션이라도 초기화하며, 그에 따라, 액션의 타입 및 성질들은 잠재적으로 제한이 없다.

시각-기반 처리 시스템이 사용되는 곳에서 많은 잠재적 환경이 있다. 도 7과 관련하여, 그러한 환경의 하나가 집(700)이다. 많은 집의 이용이 가능하다. 그러한 이용의 하나로서, 카메라(102)는 집(700)의 문에 배치되고, 집의 거주자와 같은 사용자(704)는 얼굴 인식 목적(아래에 더 상세히 설명)을 위해 카메라(102)로 들여다본다. 상기 카메라(102)는 내장 시각 처리 시스템을 지니거나 또는 사용자 얼굴 이미지가 데이터 저장 장치 시설(108)내에 저장된 하나 이상의 기준 얼굴과 매치하는지를 결정하기 위해, 시각 처리 시스템(204)에 연결된다. 매치가 되는 경우, 문(702)의 잠금(708)이 해제되면서 입장을 허용한다. 또 다른 실시예에서, 상기 집(700)은 스위밍 풀(710)을 지니며, 그것에서, 풀 카메라(712)는 풀 환경을 모니터링 하기 위해 배치된다. 상기 풀 카메라(712)는 아이(714)의 이미지를 캡처하고 그리고 시각 처리 시스템(104)을 통해, 아이(714)가 풀(710)에 너무 가까이 다가가는 경우 경고(718)를 발생한다. 카메라 및 경고의 그러한 조합은 아이 또는 애완동물이 난로, 오븐, 화로벽, 나무 스토브, 워크 벤치와 같은 위험한 곳 또는 차이나, 크리스털, 화병 또는 값비싼 깨어지기 쉬운 아이템들과 같은 곳으로 접근하는 경우 어른 또는 부모를 경고하기 위해 사용될 수 있다.

도 8과 관련하여, 시각 처리 시스템(104) 및 카메라가 항공로 터미널 보안 환경(800)과 같은 전송 환경에 배치된다. 상기 환경은 승객들 및 그들의 물품을 스크린 하기 위한 항공로에 의해 사용되는 그러한 다양한 기존의 장치들의 경우에 있어 물품-스크리닝 장치(804)와 같은 메탈 검출기(802)를 포함한다. 환경(800)에서, 상기 카메라(102)는 승객(808)의 이미지를 캡처하고 보안 측정으로서 상기 승객의 신원을 확인하기 위해 기준 이미지에 대해 승객의 얼굴 이미지를 매치한다. 유사한 시스템이 카, 버스, 트럭, 비행기, 기차, 배, 보트등과 같은 전송 수단 상에서와 마찬가지로 버스, 레일 그리고 배 터미널과 같은 다른 전송 보안 환경 내에 배치될 수 있다. 한 실시예에서, 상기 전송 환경은 주차장일 수 있고, 그리고 카메라(102) 및 시각 처리(104)를 지닌 시스템(100)은 이동되거나 손상되지 않음을 확실히 하기 위해 운송수단의 이미지를 모니터 하기 위해 사용된다. 상기 운송수단의 이미지가 미리 정해진 구간동안 변경되는 경우, 상기 시스템(100)은 경고를 하거나 또는 운송수단의 주인 또는 보안 경비원과 같은 사람에게 경고를 보낸다. 상기 시스템(100)은 또한 상기 전송 수단의 작동자 또는 소유자의 얼굴을 인식하기 위한 설비를 구비한다. 그 결과 상기 사람은 경고 또는 경보를 발생하지 않고 운송 장치에 들어가거나 이동할 수 있다. 상기 시스템(100)은 또한 예약된 주차장소의 이용을 모니터하기 위해 사용될 수 있으며, 그 결과 상기 장소내의 주차장에서 사람의 얼굴이 기준 이미지와 매치하지 않는 경우, 메시지가 마련된 장소의 허용되지 않은 이용이 발생되었음을 주차 설비의 작동자에게 전송한다.

도 9와 관련하여, 시각 처리 시스템(104) 및 카메라(102)가 유리하게 기능하는 곳에서의 또 다른 환경은 차(900)와 같은 운송 수단이다. 상기 카메라(102)는 운전자(902)의 얼굴 이미지를 취할 수 있고 그리고 운전자가 차를 운전하도록 승인되었는지를 확인하기 위한 기준 데이터베이스에 대해 이미지를 매치한다. 상기 기준 데이터베이스는 상기 운전자가 상기 자가용의 소유자인지, 상기 드라이버가 허가된 운전자인지, 이동 규칙 등을 어겼는지, 운송수단을 빌린 사람인지, 등을 확실히 하기 위해 데이터를 저장한다. 매치를 결정하는 것에 기초한 상기 시각 처리 시 스템(104)은 엔진의 시작을 허용하거나 또는 방지, 또는 다른 운전 장치 시스템의 작동을 허용하거나 또는 방지하도록 문을 잠그거나 또는 잠그지 않는 것과 같은 다양한 액션을 취할 수 있다. 차(900)가 도 9에 도시되었음에도 불구하고, 다른 운전 장치들은 보트, 트럭, 미니밴, 택시, 버스, 배, 제트, 스쿠터, 모토싸이클 등과 같은 유사한 시스템들을 이용할 수 있다.

도 10과 관련하여, 또 다른 환경은 사무실 빌딩, 일하는 장소 또는 유사한 환경과 같은 빌딩(1000)이다. 집에서와 마찬가지로, 카메라(102) 및 시각 처리 시스템(104)은 빌딩(1000)의 내부 또는 외부에서 문(1002)에서 보안 액세스를 제공하기 위해 사용된다. 유사하게, 카메라(102) 및 시각 프로세서(104)는 도난을 방지하기 위해 또는 빌딩 내의 그들의 위치를 모니터 하기 위해 빌딩(1000) 내의 하나 이상의 아이템들을 모니터 하기 위해 사용된다. 예를 들어, 시각 처리 시스템(104)은 그들의 이미지 모양, 또는 아이템 상에 배치된 브랜드나 로고와 같은 코드 또는 이미지에 기초한 저장소에서 발명의 아이템 위치를 결정한다. 상기 시각 처리 시스템(104)은 발명 제어 시스템과 같은 또 다른 컴퓨터 시스템과 상호 작동할 수 있다. 또 다른 실시예에서, 카메라(102) 및 시각 처리 시스템(104)은 사람이 의식 상태인지 그리고 다치지 않았는지를 확실히 하기 위한 보안 목적 또는 추가적 행동을 취하기 위한 사전 조치로서 특정 액션이 발생되었는지 아닌지를 결정하는 것을 확실히 하기 하기 위해 사람(1008)의 액션을 모니터하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 상기 시스템(100)은 그것의 이미지가 데이터베이스 내에서 기준 이미지와 매치되는 아이템이 이전-처리 위치로부터 추가적 처리를 위한 위치까지 도달할 때를 결정할 수 있고 그 후 메시지를 아이템이 준비된 사용자(1008)에게 전송한다. 시각 처리 시스템(104) 내의 시각-기반 프로세서(204)의 많은 여러 가지 워크플레이스 이용이 계획될 수 있고 그리고 여기에 포함되는 것으로 이해되어야 한다.

도 11 과 관련하여, 카메라(102) 및 시각 처리 시스템(104)은 개인용 컴퓨터, 랩톱 컴퓨터, 개인용 디지털 보조기, 핸드헬드 컴퓨터와 같은 컴퓨터(1100)를 포함하는 환경에서 사용된다. 상기 카메라(102)는 사용자(1102)의 이미지와 같은 컴퓨터(1100)의 환경에서 이미지를 캡처한다. 상기 카메라(102), 컴퓨터(1100) 또는 양쪽 모두의 외부인 또 다른 컴퓨터 시스템의 보드 상에 있을 수 있는 시각 처리 시스템(104)은 사용자(1100)의 이미지와 같은 카메라(102)에 의해 취해지는 이미지를 처리할 수 있다. 예를 들어, 상기 시각 처리 시스템(104)은 사용자(1102)의 신원을 확인하기 위해 기준 이미지의 세트에 대해 사용자(1102)의 얼굴을 매치한다. 따라서 상기 시스템은 패스워드와 같은 보안 측정

수단에 부가하여 또는 그것 대신에 보안 목적을 위해 사용될 수 있다. 또 다른 실시예에서, 상기 컴퓨터(1100)는 인터넷 사이트, e-commerce, 게임, 리서치, 또는 엔터테인먼트 목적과 같은 사이트와 상호작용하기 위해 사용자(1102)에 의해 사용될 수 있다. e-commerce 사용에 있어서, 상기 사용자(1102)는 사용자의 신원을 확인하기 위해, 온라인 상의 물품 또는 서비스의 구매를 위한 신용 카드의 이용과 같은 e-commerce 거래의 보안을 확실히 하기 위해 시각 처리 시스템(104)을 이용한다.

도 12와 관련하여, 또 다른 실시예에서, 카메라(102) 및 시스템(100)의 시각 처리 시스템(104)은 자동화된 텔러 기계(ATM)(1200)와 같은 캐쉬 또는 다른 가치 있는 보안 저장장치를 제공하는 환경 내에 배치된다. 상기 시스템(100)은 그 후 캐쉬의 철회, 청구 대조를 체킹, 또는 계좌로부터 전송을 하는 것과 같은 상거래를 허용하기 이전에 사용자(1202)의 식별을 확인하기 위해 사용될 수 있다. 유사하게, 상기 시스템(100)은 안전 저장 철회, 중요한 것의 안전한 철회 또는 잠긴 저장 설비로부터 아이템들의 제거를 위한 신원 확인을 제공하기 위해 사용될 수 있다. 한 실시예에서, 상기 시스템(100)은 제거, 이동 또는 손상되지 않은 것을 확실히 하기 위한 상기 설비 내에서 보안된 아이템들의 이미지를 모니터링 하는 것과 같은 신원 확인 기능 및 분리 기능 모두를 제공한다.

도 13과 관련하여, 카메라(102) 및 시각 처리 시스템(104)을 포함하는 시스템(100)은 또한 개최지(1300)로 액세스를 제한하기 위한 유사한 설비 또는 게이트(1302)를 포함하는 개최지(1300)를 포함하는 환경에 배치될 수 있다. 상기 개최지(1300)는 중앙 컴퓨터 시스템을 지니거나 또는 컴퓨팅 기능들은 각 시스템(100)을 지닌 게이트에서 포함된다. 상기 시스템(100)은 사용자(1304)가 개최지에서 이벤트로 티켓을 구입하거나 또는 사용자(1304)가 개최지로 들어가도록 허용된 고용자 또는 승인된 계약자인지를 확인하는 것과 같이 개최지(1300)로의 액세스를 구하는 사용자(1304)가 승인된 사용자인지를 확실히 하기 위해 상기 카메라(102)에 의해 취해지는 이미지를 매칭할 목적으로 이미지의 기준 데이터베이스에 액세스 한다. 많은 다른 개최지들은 예를 들어 축구, 야구, 풋볼, 하키, 베이스볼, 그리고 골프 개최지와 같은 스포츠 이벤트 개최지들, 영화 극장, 플레이 하우스, 이벤트 센터, 콘서트장, 그리고 오페라 하우스와 같은 수행 개최지, 호텔, 모텔, 카지노, 바, 컨 벤션 센터, 레스토랑, 그리고 많은 다른 것과 같은 숙박 개최지들과 같이 계획들 수 있다.

도 14와 관련하여, 흐름 다이어그램(1400)은 시스템이 집과 같은 환경으로 입장을 보안하기 위해 사용되는 당해 발명의 실시예를 위한 하이-레벨 단계들을 도시한다. 스텝(1402)에서, 상기 시스템(100)은 사용자의 얼굴(또는 다른 식별할 수 있는 특징)의 이미지를 캡처할 수 있다. 다음으로, 스텝(1404)에서, 상기 시스템은 상기 이미지를 데이터 설비 내에 저장된 하나 이상의 기준 이미지와 비교할 수 있다. 다음으로, 스텝(1408)에서, 상기 시스템은 상기 이미지가 매치되는지 아닌지를 결정할 수 있다. 그렇지 않으면, 상기 시스템은 상기 이미지 캡처 단계(1402)로 되돌아감으로써 다시 시도할 수 있다. 매치가 있는 경우, 스텝(1410)에서 상기 시스템은 환경으로 입장을 허용할 수 있다.

도 15와 관련하여, 흐름 다이어그램(1500)은 시각 처리 시스템(104)이 이미지 내에서 캡처인 제스처 및 확인을 목적으로 카메라(102)로부터 이미지들을 처리하는 곳에서 당해 발명의 실시예를 위한 단계들을 도시한다. 스텝(1502)에서, 상기 카메라(102)는 잠재적으로 제스처를 포함하는 이미지를 캡처하고 그리고 그것을 시각 처리 시스템(104)로 중계한다. 스텝(1504)에서, 상기 시각 처리 시스템(104)의 이미지 처리 모듈(112)은 상기 캡처된 이미지가 저장된 제스처와 매치하는 제스처를 포함하는지를 결정하기 위해 제스처의 이미지 데이터베이스와 비교한다. 다음으로, 스텝(1508)에서, 상기 이미지 처리 모듈(112)은 매치가 발생되었는지를 결정한다. 그렇지 않은 경우, 처리는 이미지를 추가적으로 캡처하기 위해 스텝(1502)로 되돌아온다. 스텝(1508)에서 매치가 있는 경우, 스텝(1510)에서 관련 액션으로 일련의 제스처 또는 각 제스처를 상관하는 저장된 규칙으로의 기준에 의해 상기 시스템은 제스처가 매치된 것이 무엇인지 그리고 어떤 액션이 적합한지를 결정한다. 다음으로, 스텝(1510)에서, 상기 시스템은 상기 확인된 제스처 상에 기초한 액션을 초기화 한다. 일부 실시예에서, 상기 액션은 추가적 제스처를 위해 기다릴 수 있으며, 그 결과 상기 시스템은 단일 제스처와 마찬가지로, 제스처들의 결합에 기초할 수 있다. 실시예에 따라, 상기 시스템은 환자를 모니터 할 수 있으며 환자가 ok 인 경우를 묻는 질문을 발생할 수 있다. '엄지손가락을 들어올리는' 제스처를 환자가 하는 경우, 상기 시스템은 환자가 ok 라는 메시지를 보호 제공자에게 전송할 수 있다. 유사하게, 상기 시스템은 경고 또는 경보가 발생되는 것을 표시하기 위해 손을 흔드는 것과 같은 제스처를 캡처할 수 있다. 완전한 규칙의 세트를 생성함으로써, 시각 처리 시스템(104)이 키패드, 마우스 또는 음성 엔트리에 의해 발생되는 액션을 초기화하는 것을 가능하게 한다. 따라서 시각 처리 시스템(104)은, 제스처 제어를 통해, 기존의 컴퓨터 작동 시스템을 제어, 대신 또는 보충할 수 있다.

도 16과 관련하여, 흐름 다이어그램(1600)은 적합한 액션을 취하기 위해 환경을 모니터 하는 시스템(100)을 이용하는 하이-레벨 단계들을 표시한다. 스텝(1602)에서, 상기 시스템은 환경 이미지를 캡처한다. 다음으로, 스텝(1604)에서, 시스템은 캡처된 이미지와 기준 이미지의 데이터베이스를 매치가 발생했는지를 결정하기 위해 비교한다. 만일, 스텝(1608)에서 매치가 발생하지 않은 경우, 처리는 추가적 이미지 캡처를 위해 스텝(1602)으로 되돌아간다. 매치가 스텝(1608)에서 발 생하는 경우, 상기 시스템은, 스텝(1610)에서 어떤 액션이 이미지의 식별에 따라 취해지는지를 결정하기 위해 다수의 규칙들을 액세스 할 수 있다. 그 후, 스텝(1612)에서, 상기 시스템은 상기 규칙에 기초한 액션을 초기화 할 수 있다. 매치될 수 있는 이미지의 실시예들은 보이는 움직임 특정 아이템으로 근접한 움직임을 보이는 이미지, 연기, 불, 또는 물과 같은 유일한 특징을 지닌 이미지, 움직임 결여, 서로 두 개의 아이템들의 인접함을 도시하는 이미지들을 포함한다. 이러한 아이템들 중의 하나가 매치될 때, 상기 규칙들은 그 후 액션을 결정할 수 있다. 예를 들

어, 연기, 불, 또는 물이 비정상적인 곳에서 감지되는 경우, 경고 또는 메시지가작동자 또는 긴급 서비스에 전송된다. 두 개의 아이템들(두 개의 보트와 같은)이 너무 가까이 근접하는 경우, 경고가 작동자에게 발생될 수 있다. 아이가 풀 또는 난로에 너무 가까이 있는 경우, 경고가 부모에게 발생될 수 있다. 아이템이 이미지로부터 사라지는 경우, 경고가 보안 경비원 또는 아이템을 모니터링 할 책임이 있는 다른 사람에게 전송 될 수 있다. 따라서 이미지를 매칭하고 규칙을 발생시킴으로써, 상기 시스템은 넓은 범위의 목적을 위한 어떤 환경의 모니터링을 제공할 수 있다.

도 17 과 관련하여, 흐름 다이어그램(1700)은 상품 인식을 위해 사용되는 환경에서 발명의 이용을 위한 하이-레벨 단계를 도시한다. 스텝(1702)에서, 상기 카메라(102)는 가격 표시를 목적으로 소매 카운터 또는 제어 목적을 위한 큰 상점 내에서와 같이, 상품의 이미지를 캡처하기 위해 사용된다. 그 후 스텝(1704)에서, 상품의 이미지는 데이터 설비 내에 저장된 이미지와 비교될 수 있다. 스텝(1708)에서 상기 시스템은 매치가 발생했는지를 결정할 수 있다. 그렇지 않은 경우, 상기 시스템은 스텝(1702)로 되돌아 갈 수 있고 그리고 매치를 찾기 위한 시도를 계속할 수 있다. 그런 경우, 스텝(1710)에서, 상기 시스템(1702)어떤 이미지가 캡처되었는지 그리고 액션을 결정하기 위한 상품을 저장하는 규칙의 세트를 참고하는 곳의 상품 본질을 결정할 수 있다. 예를 들어, 상기 시스템은 아이템이 특정 시리얼 브랜드의 박스임을 결정할 수 있고, 그리고 그것은 검색 가격을 위한 규칙으로 시리얼 구매자의 박스의 가격을 검색할 수 있다. 다음으로, 스텝(1712)에서, 상기 시스템은 시리얼 박스를 위한 가격을 매기는 것, 또는 특정 위치에서 특정 아이템이 있는 것을 표시하는 것을 저장하는 것과 같은 이미지의 결정에 기초한다.

집 보안 시스템을 통해 집으로 입장을 허용하기 위한 것과 같은 시스템(100)의 사용자 신원을 확인하기 위해 얼굴을 매칭하기 위한 시스템에 관하여 보다 상세히 설명될 것이다. 도 7에 설명된 것과 같이, 시스템(100)은 잠금(708)을 통한 액세스를 제어하기 위한 통로 또는 집(700)으로 유사한 구조 또는 문에서 사용될 수 있다. 도 14의 흐름 다이어그램(1400)에서 설명된 것과 같이, 상기 시스템은 데이터 설비에서 하나 이상의 기준 이미지들에 대해 얼굴을 매치하기 위해 사용될 수 있다. 도 1에서와 같이, 얼굴 매칭 시스템은 카메라(102), 시각 처리 시스템(104), 데이터 설비(108), 그리고 전기적으로 잠금을 열기위한 시스템과 같은 임의의 다른 시스템(110)과 같은 보다 일반적인 시각 처리 시스템(100)으로의 유사한 성분을 지닌다.

도 18과 관련하여, 흐름 다이어그램(1800)은 얼굴 매칭 시스템의 실시예를 위한 단계들을 포함한다. 먼저, 스텝(1802)에서, 상기 시스템은 카메라(102)의 정면에 그 또는 그녀의 얼굴을 배치함으로써 사용자에 의해 얼굴의 이미지를 획득한다. 다음으로, 스텝(1804)에서, 시각 처리 시스템(104)의 이미지 처리 모듈(112)은 매칭 목적에 보다 적합한 필터된 이미지를 획득하기 위해 상기 초기 이미지를 필터한다. 필터링 단계에 대한 보다 상세한 점이 도 19의 흐름 다이어그램(1900)에 도시되었으며, 이는 오프-페이지 커넥터 'A'에 의해 도 18에 연결된다. 상기 필터링 단계는 상기 이미지를 픽셀의 행렬로 부수고, 상기 이미지를 주어진 픽셀이 이진 스레쉬홀드를 초과하는지에 대한 평균에 기초한 픽셀로 분배한다. 일단 이미지가 스텝(1804)에서 필터되는 경우, 매칭 처리의 부가적 단계들이 발생한다. 스텝(1808)에서 상기 시스템은 상기 필터된 이미지를 다수의 픽셀 그룹들 또는 블락들로 분배한다. 상기 스텝(1808)은 기준 이미지의 눈과 동일한 위치에서 얼굴의 다른 특징들 또는 눈의 배치와 같은 이미지의 정규화의 임의적 이전-처리 단계를 포함한다. 행 및 열의 이미지 또는 라인에서, 그것을 블락으로 분배하는 것은 가능하다. 예를 들어 n 개의 정사각형 분리하는 것이다. 그러한 블락의 수는 n에 의해 분배된 열의 수 및 n에 의해 분배된 라인의 수의 두 개의 성분의 곱이다. 우리는 irk 0 그리고 열 사이 그리고 j가 0 및 라인 상인 곳의 픽셀(i, j) 상에 중앙에 배치된 그러한 사각형들을 고려할 수 있으며 둘 다 n의 정수배이다. 다음으로, 스텝(1810)에서, 상기 시스템은 상기 데이터 설비(108)로부터 기준 이미지를 획득하며, 이는 원격 호스트에서 또는 지역적으로 저장된다. 다음으로, 스텝(1812)에서 상기 시스템은 제 1 기준 이미지를 서치 한다. 상기 스텝(1810 및 1812)은 순서대로 또는 기준 이미지의 임의의 큰 수만큼 평행하게 반복될 수 있다. 예를 들어, 황갈색을 지닌, 황갈색이 없는 등과 같은 다른 조건에서 사용자를 보여주는 저장된 다른 이미지일 수 있다. 다음으로, 스텝(1814)에서, 상기 시스템은 아래에 더 상세히 설명되며, 캡처된 이미지 및 기준 이미지 간의 차이를 결정하기 위해 하나 이상의 알고리듬을 적용한다. 상기 부가적 단계들은 도 22와 관련하여 포함되었으며, 이는 오프-페이지 커넥터 'B'에 의해 흐름 다이어그램(1800)으로 연결되었다. 일단 상기 차이가 스텝(1814)에서 계산되면, 스텝(1818)에서, 매치가 있는지를 결정한다. 매치를 평가하고 결정하기 위한 단계들이 도 23과 관련하여 보다 상세히 설명되며, 이는 오프-페이지 커넥터 'C'에 의해 흐름 다이어그램(1800)에 연결된다. 일단 매치가 결정되면, 상기 시스템은 스텝(1820)에서 액션을 초기화 할 수 있고, 이는 설비로의 액세스를 허용하는 것을 포함하고, 그리고 이것은 임의적으로 이후의 매칭 목적을 위한 상기 기준 데이터베이스 내의 새롭게 캡처된 이미지를 저장하는 것을 포함한다. 어떠한 매치도 존재하지 않는 경우, 상기 시스템은 위의 단계들을 반복할 수 있다. 매치를 위한 상기 스레쉬홀드가 임의적으로 어렵게 만들 수 있기 때문에, 잘못된 포지티브 매치의 확률은 또한 임의적으로 낮게 만들어질 수 있다. 그 결과 곱셈을 허용하는 것이 적합하고, 부적합한 액세스를 허용하는 잘못된 매치의 확률을 증가시키기 때문에 시도의 큰 횟수를 제한해야만 했던 기존의 많은 시스템과 달리 심지어 제한되지 않는 매치의 시도를 허용하는 것이 적합하다.

도 19와 관련하여, 흐름 다이어그램(1900)은 도 18의 흐름 다이어그램으로 오프-페이지 커넥터 'A'를 통해 연결되며, 이는 도 18의 스텝(1804)에서 이미지 필 터링을 수행하기 위한 단계들을 포함한다. 먼저, 스텝(1902)에서, 이미지를 수학적으로 설명하기 위해, 그것을 픽셀의 행렬 pij 로서 고려할 수 있다. 픽셀은 주로 3가지 칼라 빨강, 파랑 , 초록 칼라의 중첩이다. 따라서 벡터 공간 R^3 의 성분으로서 각 Pij를 취할 수 있다. 이 픽셀의 3가지 성분들은 칼라의 베이스에 따라 칼라의 분해를 표현한다. 단순화를 위해, 각 성분의 분리된 특징을 무시할 수 있고 그리고 모든 칼라의 모든

누앙스가 허용되는 것을 고려할 수 있다. 따라서 n 라인 및 p 칼럼의 이미지는 으로서 설명될 수 있다.

다음으로, 단계(1904)에서 각 픽셀의 루미넌스(luminance) L을 R^3 으로부터 R 까지 선형 함수로서 정의할 수 있다. 예를 들어, L :(r, g, b) -> 0.3r + 0.59g + 0.11b 이다. 다음으로, 단계(1908)에서, 둘러싸인 픽셀의 루미넌스에 기초한 픽셀의 평균값을 정의할 수 있다. 예를 들어, 픽셀 Pij의 이웃하는 함수로서 평균을 정의하고 그리고 아래와 같이 i-r ≤k ≤i+r 그리고 j-r ≤ l≤j+r 일 때, 모든 픽셀 Pk.l 의 루미넌스의 산술 평균을 제공할 수 있다.

$$(i,j,r) = \frac{\sum_{k=i-r}^{i+r}\sum_{l=j-r}^{j+r} L(p_{k,l})}{(2r+1)^2}$$

즉,

많은 다른 기능들은 함수 L의 분리된 컨볼루션의 많은 종류와 같이 이것과 같은 역할을 수행하거나 또는 심지어 비-선형 또는 다른 함수를 수행한다.

다음으로, 상기 픽셀의 이웃의 평균에 기초한, 픽셀로 필터를 적용할 수 있다. 따라서 단계(1910)에서, 필터를 정의할 수 있으며, 이는 평균값에 기초한 이진 플래그(flag) 이다.

$$\text{Filter}(i, j, r, \text{threshold}) = \begin{cases} 1 \text{ if Average}(i,j,r) - L(p_{i,j}) > \text{threshold} \\ 0 \text{ if Average}(i,j,r) - L(p_{i,j}) \le \text{threshold} \end{cases}$$

따라서 변하는 칼라와 루미넌스의 다수의 픽셀들은 1 및 0 값이 위에서 주어진 루미넌스를 지닌 주위 픽셀들이 스레쉬홀드인지 아닌지에 의해 설립되는 것과 함께, 1 및 0의 픽셀에 의해 정의되는 검정 및 흰색 이미지로 전환될 수 있다. 단계(1910)에서, 상기 시스템은 필터된 이미지를 출력할 수 있다. 상기 필터는 이미지 내의 콘트라스트를 보다 강렬하게 만들고, 흉터, 사마귀 등과 같은 중요한 얼굴 특징의 매칭을 허용한다. 도 20 및 21과 관련하여, 얼굴의 이미지는 도 19와 연결되어 설명된 것과 같은 필터링 과정의 적용 이전 (도 20) 및 이후(도 21)를 볼 수 있다.

도 22와 관련하여, 획득된 이미지 그리고 기준 이미지 간의 비교를 만들기 위한 단계들은 또한 오프-페이지 커넥터 'B'에 의해 도 18의 흐름 다이어그램(1800)에 연결되는 흐름 다이어그램(2200) 내에 설명된다. 다음에서, 우리는 기준 이미지와 관련된 양으로 인덱스 1을 제공할 것이며, 인덱스 2는 획득된 이미지를 위해 있을 것이다. 두 개의 이미지 L1 및 L2와 관련하여, 그들은 동일한 포맷 칼럼 x 라인들 내에서 분배되어 왔다. 상기 이미지들은 이미 표준 패턴 내에 비치된, 양쪽에서 상기 눈의 위치가 동일한 경우와 같은 방법에서 이미지를 정규화 시켜왔다. 도 19의 흐름 다이어그램(1900)의 단계에 의한 것과 같이, 양쪽 다 실질적으로 동일한 크기의 두 개의 이진 이미지로 필터되었다. 이미지들의 비교에서 중요한 것은 두 개의 이미지들의 두 정사각형 블락에서 그들이 어떻게 다른지를 판단하기 위한 에러 함수로 이해되는 것이다. 다음에서, n개의 사각형 블락의 포맷으로 선택하는 것으로 가정한다. 흐름 다이어그램(1800)의 단계(1808)에서, 상기 제 1 이미지는 이미 픽셀 사각형 블락으로 분배되고, 이는 완전히 분리된다. 칼럼/n * 라인/n 의 정사각형 블락들이 있다. 각 사각형은 픽셀(i1, j1) 상에 중심을 지닌 $B_{i1,j1}$ 에 의해 디자인 될 수 있다. 이 때 i1 은 0 및 칼럼 간에 있고 그리고 j1 은 0 및 라인 간에, 그리고 i1 및 j1 모두 n의 정수배이다. 주의할 것은 여기에 설명된 방법은 다른 블락 모양, 예를 들어 원, 직사각형과 같은 모양과도 작동한다는 점이다. 정사각형 블락의 이용은 여기서 설명의 편의를 위해 표시된다.

단계(2202)에서, 우리는 계산을 초기화 하고 일부 에러 함수에 따라 상기 제 2 이미지 내에서 최적으로 적합한 것이 무엇인지를 제 1 이미지의 각 정사각형 블락에서 계산함으로써 시작한다. 단계(2204)에서 우리는 픽셀 블락의 픽셀과 기준 이미지 각각 내의 가능한 픽셀 블락간의 차이의 제곱의 합으로 구성되는 에러 함수를 획득된 이미지 내의 제 1 픽셀 블락을 위해 계산한다. 상기 기준 이미지의 상기 픽셀 블락은 그 픽셀 블락을 위한 '최적의' 매치로서 단계(2208)에서 선택된다. 그 후, 단계(2210)에서, 상기 시스템은 픽셀 블락을 위한 기준 이미지로부터 최적의 매칭 픽셀 블락의 위치를 저장한다. 단계(2212)에서, 상기 시스템은 분석을 위한 부가적 픽셀 블락들이 있는지를 결정한다. 그런 경우, 상기 단계들은 2204에서 2210을 통해 모든 픽셀 블락이 기준 이미지 내에서 알려진 위치와 식별된 최적의 매치를 지닐 때까지 반복된다. 다 행해지는 때에, 처리는 오프-페이지 커넥터 B에 의해 표시되는 것과 같이 상기 흐름 다이어그램(1800)으로 되돌아간다.

스텝(2208)에서 최적의 적합을 결정하는 것은 차이의 합, 가장 작은 제곱, 그리고 다른 유사한 차이-계산 함수들의 합을 최소화 하는 단계를 포함하는 다양한 기술에 의해 획득될 수 있다. 상기 과정이 완성되면, 상기 제 1 이미지 내의 (i1, j1)에 중앙에 배치된 블락 $B_{i1,j1}$ 에 가장 잘 대응하는 (i2, j2) 내에 중앙에 배치된 블락을 제 2 이미지 내에서 식별할 수 있다. 이 블락은 $B_{i1,j1}$ 의 '글로벌 최적 적합' 이다.

도 23과 관련하여, 흐름 다이어그램(2300)은 카메라(102)에 의해 캡처되는 제 1 이미지가 데이터 저장 설비(108)로부터 검색되는 제 2 이미지와 매치하는지를 평가함으로써 단계들을 설명한다. 도 23의 상기 과정들은 시각-기반 프

로세서(204)의 제어 하에서 이미지 처리 모듈(112)에 의해 실행된다.

도 23 내에 설명된 상기 매칭 과정은 주요 연속성의 이점을 취하고 그리고 특히 얼굴이미지의 특수한 연속성이 매치되도록 한다. 일반적으로 동일한 얼굴의 두 개의 이미지를 비교할 때, 양 일부 특정 지점 내에 국한된다. 즉, 제 1 이미지 내의 M1 및 제 2 이미지의 M2를 명명할 수 있다. 상기 제 1 이미지 내의 M1의 오른쪽에서 상세점 N1을 예상할 수 있는 것은 상기 제 2 이미지의 M2의 오른쪽에서 지점 N2에 대응하여야 한다. 따라서 Mi와 관련된 Ni의 상대적 배치는 동일해지도록 기대하거나 또는 양 그림에서 거의 동일해야 한다.(두 개의 그림들이 이미지로 전환함으로써 서로로부터 추론된다는 것을 유념하여야 한다). 두 개의 이미지들 내의 지점 Mi'의 대응에 대해 의심이 있는 경우, 이웃 Ni'의 것이 양쪽에서 상대적으로 유사한 위치를 가지는 경우 상기 이미지 매치의 믿음이 보다 강해진다. 한번보다 두 번의 대응이 실수가 더 적다.

상기 분석을 계속하면, 다음과 같이 특징지어질 수 있는 두 개의 모순된 가정을 지닌다. 두 개의 다른 사람의 두 이미지들이 있는 경우를 H0라 가정하자. 동일한 사람의 두 개의 이미지가 있는 경우를 H1이라 또 가정하자.

(k1, l1)이라 불리는 (i1,j1)의 이웃을 정의할 수 있다. 실질적으로, ‖ ‖라 불리는 정확한 기준에서, 우리는 이웃에 의해 ‖(i1-k1, j1-l1)‖ ≤ 1을 의미하고, (i2, j2)를 (i1,j1)의 글로벌 최적 적합 그리고 (k2, l2)를 (k1, l1)의 글로벌 최적 적합이라 부를 수 있다. 이제 기본적인 확률 가정으로 돌아가자. 동일한 사람(H1)(이는 연속성의 주장이다)의 이미지를 다룰 때, (k2,l2)는 (i2,j2)의 '이웃'이라는 것을 '기대'하고, 이 점에서 ‖(k2-i2+i1-k1, l2-j2+j1-l1)‖은 영에 가까워진다. 반면, 이미지들이 두 명의 다른 사람(H0)로부터 일 때, (k2,l2)는 동일한 확률을 지닌 그의 리서치 영역을 대신하여 배치될 수 있다는 것을 '기대' 한다. 예를 들어, (k1, l1) 및 가능한 (k2,l2)간의 에러 기준이 임의 값의 묶음, 동일한 법이며 독립적이라고 예측할 수 있다. 이러한 값들의 최대값은 리서치의 영역 내에 균일하게 분배된 그 자체여야 한다.

먼저, 단계(2302)에서, 시스템이 최적의 적합을 찾는 곳에서 사이즈 S의 영역을 정의한다. 다음으로, 단계(2304)에서, 상기 오퍼레이터는 t, 허용한계의 변수 를 정의하고 그리고 V1=(i1-k1, j1-l1) 및 V2=(i2-k2, j2-l2)라고 식별한다. 두 개의 벡터들은 양 이미지 내의 두 개의 블락의 상대적 배치를 제공한다. 우리는 V1 및 V2가 우리가 동일한 사람(H1)을 다루고 있을 때 가깝다는 것을 유념하여야 하며, 반면 다른 사람(H0)의 경우를 다르고 있을 때 균일한 규칙이며 독립적이다.

우리는 다음의 이벤트를 주목한다. {‖V1-V2‖<t/2}, '확신'으로서 이벤트를 정의할 수 있다. 이 이벤트는 상기 제 2 이미지 내의 (i1,j1) 및(k1, l1)의 글로벌 최적 매치의 '연속성'의 이벤트에 대응한다. 대등하게, 이 이벤트는 (k1,l1)의 글로벌 최적 매치가 작은 주변 지역(i2+k1-i1, j2+l1-j1) 내에서 보이는 경우에만, (k1,l1)의 '로컬' 최적 매치와 일치하는 곳에서 이벤트로서 설명된다. 이 이벤트는 정확히 V2의 가능한 값 $(t-1)^2$ 에 대응한다. 위에서 말한바와 같이, 이 이벤트는 다른 사람(H0)의 가정 내에서 약하게 가능하다. V2를 위한 가능한 값의 전체 수는 S이다. 가정(H0)에서, 균일성의 가정에 따라, 우리는 다음을 지닌다.

$$P((k_2,l_2)\ \text{“confirms”}\ (i_1,j_1)\mid H0) = P(\|V_1 - V_2\| < t/2 \mid H0) = (t-1)^2/S$$

이러한 것의 l2 내의 모든 최적 적합이 독립적으로 배치되는 곳에서 가정과 함께 (i1, j1)의 다른 이웃을 위한 유사한 계산을 만들 수 있으며, 항상 랜덤 균일화 법칙을 따른다.

이미지 l1에서와 동일한 이미지 l2(허용한계의 모듈로)의 상대적 위치 내에서 그들의 최적 적합을 지니는 p의 바깥 k 이웃들(i1,j1)의 확률이 (i2,j2)의 위치 에 따라 조건적이라는 것을 발견한다.

$$P(\text{k 'confirmations' among neighbors of } (i_1,j_1) \mid H0) = C_p^k\,[(t-1)^2/S]^k\,[1-(t-1)^2/S]^{p-k}$$

숫자적 예를 고려하자. $(t-1)^2/S$ = 10 %. k=3 그리고 p=4를 취하자. 0.36%의 k 확신의 가능성이 있다. 이미지들이 다르다는 가정 하에서, (i1,j1)/4의 이웃들 3을 발견함으로써 이 이벤트의 확률은 매우 작다. 즉 이 이벤트는 믿기 어렵다.

앞선 것들은 이미지 l1의 단지 하나의 블락 Bi1, j1과 그리고 그것의 직접적 이웃과 관련된다. 이 분석은 이웃의 최적 적합이 리서치 지역 내에 균일하게 분배되는 것을 가정한다. 우리가 $B_{i1,j1}$ 로부터 시작하는 것이 아니라 예를 들어 $B_{i1,j1}$ 의 또 다른 블락으로부터 시작하는 동일한 아이디어를 처리하는 경우, 이미지 l2에서 제 1 절대값 최적 적합을 찾을 수 있으며, 이는 (i2', j2')이라 부를 수 있다. 유사한 방법으로, (i2', j2')상에 중앙에 배치된 리서치 영역 내의 $B_{i1,j1}$ 의 이웃의 로컬 최적 적합을 구할 수 있다.

리서치(t-1) ^{2} 의 로컬 표면은 이미지 S의 전체 표면에 비하여 매우 작다. 그것은 실질적으로 표면 (t-1) ^{2} 내의 일부 로컬 최적 적합이 전체 이미지 내의 글로벌 최적 적합이 되는 적은 기회를 지닌 것을 의미한다.

이제, $(i_{l,1}, j_{l,1})(i_{l,2}, j_{l,2}),....(i_{l,N}, j_{l,N})$로 불리는 위치에 중앙에 위치한 이미지 l1의 모든 불럭을 위해 관대하게 기록할 수 있다. k1의 최초 블락에서 $(i_{l,1}, j_{l,1})$의 이웃 간의 '확신',제 2 블락 k2를 위한 '확신'..궁극적 블락을 위한 Kn 확신까지의 가능성을 지닌다. 여기서 ε는 (t-1) ^{2} /S 를 표시한다.

$$P(k_1 \text{ 'confirmations' of } (i_{1,1},j_{1,1}), \ldots k_N \text{ 'confirmations' of } (i_{1,N},j_{1,N}) \mid H0) = \prod_{q=1}^{N} C_p^{k_q}(\varepsilon)^{k_q}(1-\varepsilon)^{p-k_q}$$

모든 이런 계산은 두 개의 이미지가 두 개의 다른 사람들이라는 가정을 따라 발생한 다는 것을 상기하라. 앞선 계산은 우리에게 모든 블락들 간의 확신의 이벤트 접합 규칙을 제공한다. 이것은, 실질적으로, 잘못된 포지티브 매치의 가능성을 정확하게 계산할 수 있다. 즉, 상기 가능성은 유사성의 높은 정도를 두 개의 다른 사람의 두 개의 이미지에 제공할 것이다. 실질적으로, 잘못된 인식의 가능성은 거의 제로이다.

이 연속성의 원칙을 이용하면, 이는 임의적으로 발생되는 이웃 픽셀 블락의 매치를 분리하기 위한 매우 분별되는 규칙을 세우는 것을 허용하며, 픽셀 블락들을 포함하는 얼굴들이 동일하기 때문에 실질적 일관적인 대응에 따라 매치하는 것에 반대된다. 매치를 결정하기 위해 흐름 다이어그램(2300)의 과정을 완성하는 것이 가능하다. 단계(2306)에서, 상기 시스템은 각 픽셀 블락을 위한 최상의 적합을 계산한다. 단계(2308)에서, 상기 시스템은 그 후 모든'확신' 이벤트의 발생을 고려하는 종합적 통계 지표자를 결정한다. 단계(2310)에서, 상기 시스템은 그 후 앞선 통계 지표자가 단계(2304)에서 정의된 스레쉬홀드보다 더 큰 경우 매치를 선언하고 또는 그렇지 않은 경우 넌-매치를 선언한다. 우리는 실제적 매치 때문과 대조적인 상기 통계 지표자가 H0에서 우연히 그것의 스레쉬홀드보다 더 강한 경우의 확률을 안다. 따라서 스레쉬홀드를 정함으로써, 작동자가 매칭을 위한 임의의 엄격한 기준을 설립하는 것을 가능하게 하며 따라서 임의의 낮은 레벨로 잘못된 포지티브 확률을 감소할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

획득된 이미지가 기준 이미지와 매치하는지를 결정하는 방법으로서,

- 기준 이미지와 비교하여 디지털 이미지를 획득하고,

- 상기 획득된 이미지 내의 픽셀 그룹을 식별하며,

- 상기 획득된 이미지 내의 상기 픽셀 그룹을 위한 최적 매치인 기준 이미지 내의 픽셀 그룹을 선택하고,

- 하나 이상의 픽셀 그룹을 위해 앞선 단계들을 반목하며,

- 획득된 이미지 내의 상기 픽셀 그룹과 상기 기준 이미지 내의 상기 선택된 픽셀 그룹의 상대적 위치를 비교하고, 그리고,

- 임의로 발생된 상대적 위치의 확률을 결정하는

단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 획득된 이미지가 기준 이미지와 매치하는지를 결정하는 방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 방법은

- 랜덤 매치의 확률과 상기 이미지 매치를 포함하는 스레쉬홀드 확률을 비교하는

단계를 추가적으로 포함하는 것을 특징으로 하는 획득된 이미지가 기준 이미지와 매치하는지를 결정하는 방법.

청구항 3.

제 2 항에 있어서, 이 때 상기 스레쉬홀드 확률은 임의적으로 낮은 숫자로 잘못된 결론의 확률을 감소시키기 위해 세트되는 것을 특징으로 하는 획득된 이미지가 기준 이미지와 매치하는지를 결정하는 방법.

청구항 4.
제 1 항에 있어서, 이 때 가장 가까운 픽셀 그룹을 찾는 것은 상기 기준 이미지 내의 픽셀 그룹과 상기 획득된 이미지 내의 선택된 픽셀 간의 차이의 최소 제곱법을 이용하는 것을 특징으로 하는 획득된 이미지가 기준 이미지와 매치하는지를 결정하는 방법.

청구항 5.
제 1 항에 있어서, 상기 방법은

- 기준 이미지 및 상기 획득된 이미지의 획득에 따라, 상기 부가적 단계들을 완성하기 이전에 이미지를 필터링

하는 단계를 추가적으로 포함하는 것을 특징으로 하는 획득된 이미지가 기준 이미지와 매치하는지를 결정하는 방법.

청구항 6.
제 5 항에 있어서, 이 때 상기 필터링 단계는

- 이웃 픽셀의 평균값에 기초한 픽셀의 루미넌스를 결정하고,

- 상기 픽셀의 루미넌스 값과 스레쉬홀드 값을 비교하며,

- 상기 루미넌스가 상기 스레쉬홀드 이하인 경우 픽셀의 필터된 값을 영으로 세팅하고, 그리고,

- 상기 루미넌스가 상기 스레쉬홀드 값보다 크거나 같은 경우 상기 픽셀의 필터된 값을 1로 세팅하는

단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 획득된 이미지가 기준 이미지와 매치하는지를 결정하는 방법.

청구항 7.
제 6 항에 있어서, 상기 방법은 추가적으로,

-미리 지정된 위치에서 알려진 특징을 배치함으로써 상기 획득된 이미지 및 상기 기준 이미지를 정규화 하는

단계를 추가적으로 포함하는 것을 특징으로 하는 획득된 이미지가 기준 이미지와 매치하는지를 결정하는 방법.

청구항 8.
제 1 항에 있어서, 이 때 이미지를 획득하는 것은 시각-기반 작동 시스템을 지니는 시각 처리 시스템에 의해 수행되는 것을 특징으로 하는 획득된 이미지가 기준 이미지와 매치하는지를 결정하는 방법.

청구항 9.
제 1 항에 있어서, 상기 방법은

-하나 이상의 기준 이미지와 상기 획득된 이미지를 비교하는

단계를 추가적으로 포함하는 것을 특징으로 하는 획득된 이미지가 기준 이미지와 매치하는지를 결정하는 방법.

청구항 10.
제 1 항에 있어서, 이 때 상기 획득된 이미지의 픽셀 그룹의 상대적 위치와 기준 이미지의 픽셀 그룹을 비교하는 것은,

- 상기 획득된 이미지의 제 1 픽셀 그룹과 상기 획득된 이미지의 제 2 픽셀 그룹간의 제 1 벡터를 정의하고,

- 상기 기준 이미지의 제 1 픽셀 그룹과 상기 기준 이미지의 제 2 픽셀 그룹 간의 제 2 벡터를 정의하며, 그리고,

- 상기 제 1 벡터 및 제 2 벡터 간의 차이의 절대값을 계산하는

단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 획득된 이미지가 기준 이미지와 매치하는지를 결정하는 방법.

청구항 11.
제 10 항에 있어서, 상기 방법은

- 부가적 픽셀 그룹을 위한 계산을 반복하는 것을

추가적으로 포함하는 것을 특징으로 하는 획득된 이미지가 기준 이미지와 매치하는지를 결정하는 방법.

청구항 12.
제 1 항에 있어서, 상기 방법은

- 이미지가 매치하는 것을 끝내기 위한 스레쉬홀드 확률과 임의 매치의 확률을 비교하고,

- 다른 기준 이미지를 위해 상기 단계를 반복하며, 그리고,

- 매치가 기준 이미지의 하나가 되도록 발생하기 이전에 미스 매치된 무한한 횟수를 허용하는

것을 특징으로 하는 획득된 이미지가 기준 이미지와 매치하는지를 결정하는 방법.

청구항 13.
제 1 항에 있어서, 상기 방법은,

-매치를 결정함에 따라, 상기 획득된 이미지를 이후의 매치를 이용하기 위해 기준 이미지들의 데이터베이스로 획득된 이미지를 부가하는

단계를 추가적으로 포함하는 것을 특징으로 하는 획득된 이미지가 기준 이미지와 매치하는지를 결정하는 방법.

청구항 14.
이미지 기반-작동 시스템을 지닌 프로세서-기반 시스템으로서,

-환경 내에 배치된 카메라, 그리고,

- 상기 카메라에 의해 획득되는 이미지 데이터에 따라 컴퓨터-기반 시스템을 작동할 수 있는 작동 시스템을 지닌 컴퓨터-기반 작동 시스템, 카메라를 지닌 데이터 커넥션 내의 컴퓨터-기반 시스템

을 포함하는 것을 특징으로 하는 이미지 기반-작동 시스템을 지닌 프로세서-기반 시스템.

청구항 15.
제 14 항에 있어서, 이 때 상기 작동 시스템은 이미지 데이터에만 기초한 상기 컴퓨터-기반 시스템을 작동할 수 있는 것을 특징으로 하는 이미지 기반-작동 시 스템을 지닌 프로세서-기반 시스템.

청구항 16.
제 14 항에 있어서, 상기 시스템은

또 다른 시스템을 추가적으로 포함하고, 이 때 상기 다른 시스템은 상기 작동 시스템에 의해 취해지는 액션에 따라 상기 컴퓨터-기반 시스템으로부터 명령들을 수신할 수 있는 것을 특징으로 하는 이미지 기반-작동 시스템을 지닌 프로세서-기반 시스템.

청구항 17.
제 16 항에 있어서,

이 때 상기 다른 시스템은 보안 시스템, 경고 시스템, 통신 시스템, 자동화된 텔러 시스템, 뱅킹 시스템, 안전, 또 다른 카메라 시스템, 스피커 시스템, 마이크로폰, 컴퓨터, 서버, 랩탑, 핸드헬드 컴퓨터, 블루투스 가능 장치, 엔터테인멘트 시스템, 텔레비전, 레코더, 전기기구, 장치, 자동차 시스템, 전송 시스템, 수송수단 시스템, 센서, 에미터, 트랜스미터, 트랜스시버, 안테나, 트랜스폰더, 게임 시스템, 컴퓨터 네트워크, 홈 네트워크, 로컬 지역 네트워크, 넓은 지역 네트워크, 인터넷, 월드와이드 웹, 위성 시스템, 케이블 시스템, 원거리통신 시스템, 모뎀, 전화기 그리고 셀룰러 폰으로 구성된 그룹으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 이미지 기반-작동 시스템을 지닌 프로세서-기반 시스템.

청구항 18.
제 14 항에 있어서, 이 때 상기 작동 시스템은 이미지 내의 특징을 식별할 수 있고 상기 특징에 기초한 액션을 취하는 것을 특징으로 하는 이미지 기반-작동 시스템을 지닌 프로세서-기반 시스템.

청구항 19.
제 18 항에 있어서, 이 때 상기 특징은 얼굴 매칭, 코드 매칭, 움직임, 생물 측정, 넌-매치 성분, 환경에서 구조, 얼굴의 감정, 환경에서 아이템의 존재, 환경에서 아이템의 결여, 아이템의 움직임, 이미지 내의 새로운 아이템의 현상, 연기, 불, 물, 누수, 환경에의 손상, 사람의 행동, 애완동물의 행동, 아이의 행동, 노인의 행동, 얼굴, 제스처, 카메라 앞 얼굴의 위치, 이미지의 변화, 이미지 내의 얼굴의 감지, 입술 움직임, 손가락 움직임, 손 움직임, 팔 움직임, 다리 움직임, 몸의 움직임, 머리의 움직임, 목의 움직임, 어깨의 움직임 그리고 걸음걸이로 구성되는 그룹으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 이미지 기반-작동 시스템을 지닌 프로세서-기반 시스템.

청구항 20.
제 18 항에 있어서, 이 때 상기 특징은 얼굴을 매칭하는 것이고 그리고 이 때 상기 활동은 보안 시스템은 오프닝 하는 것을 특징으로 하는 이미지 기반-작동 시스템을 지닌 프로세서-기반 시스템.

청구항 21.
제 18 항에 있어서, 이 때 상기 액션은 보안 시스템을 오프닝 하는 것이고 그리고 이 때 상기 액션은 하나 이상의 다른 요구와 이미지의 특징에 기초하는 것을 특징으로 하는 이미지 기반-작동 시스템을 지닌 프로세서-기반 시스템.

청구항 22.
제 21 항에 있어서, 이 때 상기 다른 요구는 하나 이상의 키, 패스 카드, 성문, 지문 그리고 생물측정을 위한 요구인 것을 특징으로 하는 이미지 기반-작동 시스템을 지닌 프로세서-기반 시스템.

청구항 23.
제 14 항에 있어서, 이 때 환경은 공항, 비행기, 전송 개최지, 버스, 버스 정거장, 기차, 기차정거장, 임대 차 개최지, 자동차, 트럭, 밴, 워크플레이스, 개최지, 티켓 개최지, 스포츠장, 컨서트장, 스테이디움, 스포츠 개최지, 콘서트 개최지, 박물관, 상점, 집, 풀, 체육관, 헬스 클럽, 골프 클럽, 테니스 클럽, 클럽, 주차장, 컴퓨터, 랩톱, 전자 상거래 환경, ATM, 저장 위치, 안정 저장 박스, 은행 그리고 사무실로 구성되는 그룹으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 이미지 기반-작동 시스템을 지닌 프로세서-기반 시스템.

청구항 24.
제 14 항에 있어서, 이 때 상기 환경은 집이고 그리고 이 때 상기 시스템은 기준 얼굴에 얼굴을 매칭하는 것에 기초한 액세스를 제어하기 위해 사용되는 것을 특징으로 하는 이미지 기반-작동 시스템을 지닌 프로세서-기반 시스템.

청구항 25.
제 24 항에 있어서, 이 때 상기 시스템은 키를 제공하는 것, 코드를 넣는 것, 카드를 삽입하는 것, 음성을 인식하는 것, 지문을 인식하는 것, 다른 생물학적 측정을 인식하는 것으로부터 선택된 부가적 단계를 요구하는 것을 특징으로 하는 이미지 기반-작동 시스템을 지닌 프로세서-기반 시스템.

청구항 26.
제 14 항에 있어서, 이 때 상기 시스템은 이벤트를 검출하는 것에 기초한 액션을 취하는 것을 특징으로 하는 이미지 기반-작동 시스템을 지닌 프로세서-기반 시스템.

청구항 27.
제 26 항에 있어서, 이 때 상기 이벤트는 침입이고 상기 액션은 경고를 발생하는 것을 특징으로 하는 이미지 기반-작동 시스템을 지닌 프로세서-기반 시스템.

청구항 28.
제 26 항에 있어서, 이 때 상기 액션은 경고를 발생하는 것이고 상기 이벤트는 침입, 연기, 화재, 물, 위험한 조건으로 아이의 근접, 그리고 위험한 조건으로 노인의 근접으로 구성되는 상기 그룹으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 이미지 기반-작동 시스템을 지닌 프로세서-기반 시스템.

청구항 29.
제 26 항에 있어서, 이 때 상기 이벤트는 엄지손가락을 들어 올리는 싸인, 오케이 싸인, 다수의 손가락, 손의 움직임, 머리의 움직임, 싸인 언어 움직임, 입술 움직임 그리고 눈의 움직임으로 구성되는 그룹으로부터 선택되는 제스처 인 것을 특징으로 하는 이미지 기반-작동 시스템을 지닌 프로세서-기반 시스템.

청구항 30.
제 26 항에 있어서, 이 때 상기 이벤트는 풀, 난로, 오븐, 전기장치, 전기 설비 아이템, 뜨거운 아이템으로 구성되는 그룹으로부터 선택되는 구조에 인접한 움직임인 것을 특징으로 하는 이미지 기반-작동 시스템을 지닌 프로세서-기반

시스템.

청구항 31.
제 26 항에 있어서, 이 때 상기 이벤트는 움직임의 결여인 것을 특징으로 하는 이미지 기반-작동 시스템을 지닌 프로세서-기반 시스템.

청구항 32.
제 26 항에 있어서, 이 때 상기 이벤트는 충돌의 근접이고 그리고 상기 액션은 경고인 것을 특징으로 하는 이미지 기반-작동 시스템을 지닌 프로세서-기반 시스템.

청구항 33.
방법으로서,

- 환경 내에 카메라를 배치하고,

- 상기 환경의 이미지를 캡처하며, 이 때 상기 이미지는 환경 이벤트의 이미지를 포함하고,

- 상기 이미지를 처리하기 위해 시각-기반 작동 시스템을 제공하며,

- 상기 이벤트의 특징을 식별하기 위해 상기 이미지를 처리하고, 그리고,

- 상기 특징에 기초한 액션을 취하는

단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 34.
제 33 항에 있어서, 이 때 상기 작동 시스템은 또 다른 작동 시스템을 관리하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 35.
제 33 항에 있어서, 이 때 상기 작동 시스템은 부모 작동 시스템에서 이벤트를 발생하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 36.
제 33 항에 있어서, 이 때 상기 작동 시스템을 위한 모든 명령은 상기 이미지 데이터의 캡처를 통해 가능한 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 37.
획득된 이미지가 기준 이미지와 매치하는지를 결정하는 시스템으로서,

- 기준 이미지와 비교를 위해 디지털 이미지를 획득하기 위한 카메라,

- 상기 획득된 이미지 내의 픽셀의 그룹을 식별하기 위한 식별 모듈,

- 상기 획득된 이미지 내의 픽셀 그룹을 위한 최적 매치인 기준 이미지 내의 상기 픽셀 그룹을 선택하기 위한 선택 모듈,

- 상기 기준 이미지 내의 상기 선택된 픽셀 그룹의 상대적 위치와 상기 획득된 이미지 내의 상기 픽셀 그룹을 비교하기 위해 그리고 하나 이상의 픽셀 그룹을 위해 앞선 단계를 반복하기 위한 비교 모듈, 그리고,

- 임의적으로 발생된 상대적 위치의 확률을 결정하기 위한 계산기

를 포함하는 것을 특징으로 하는 획득된 이미지가 기준 이미지와 매치하는지를 결정하는 시스템.

청구항 38.
제 37 항에 있어서, 상기 시스템은,

- 상기 이미지 매치를 결론짓기 위한 스레쉬홀드 확률과 임의적 매치의 확률을 비교하기 위한 매치 모듈을

추가적으로 포함하는 것을 특징으로 하는 획득된 이미지가 기준 이미지와 매치하는지를 결정하는 시스템.

청구항 39.
제 38 항에 있어서, 이 때 상기 스레쉬홀드 확률은 임의적으로 낮은 숫자로 잘못된 결론의 확률을 감소하기 위해 세트되는 것을 특징으로 하는 획득된 이미지가 기준 이미지와 매치하는지를 결정하는 시스템.

청구항 40.
제 37 항에 있어서, 이 때 가장 가까운 픽셀 그룹을 찾는 것은 기준 이미지 내의 픽셀 그룹과 상기 획득된 이미지 내의 상기 선택된 픽셀 간의 차이의 최소 제곱근 계산을 이용하는 것을 특징으로 하는 획득된 이미지가 기준 이미지와 매치하는지를 결정하는 시스템.

청구항 41.
제 37 항에 있어서, 상기 시스템은

- 부가적 단계들을 완성하기에 앞서 이미지들을 필터링 하기 위한 필터

를 추가적으로 포함하는 것을 특징으로 하는 획득된 이미지가 기준 이미지와 매치하는지를 결정하는 시스템.

청구항 42.
제 41 항에 있어서, 이 때 상기 필터링 단계는

이웃하는 픽셀의 평균값에 기초한 픽셀의 루미넌스를 결정하고,

스레쉬홀드 값과 픽셀의 루미넌스 값을 비교하며,

상기 루미넌스가 상기 스레쉬홀드보다 낮은 경우 픽셀의 필터된 값을 영으로 세팅하고,

상기 루미넌스가 상기 스레쉬홀드보다 같거나 큰 경우 픽셀의 필터된 값을 일로 세팅하는

단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 획득된 이미지가 기준 이미지와 매치하는지를 결정하는 시스템.

청구항 43.
제 42 항에 있어서, 상기 시스템은,

- 미리 지정된 위치에서 알려진 특징을 배치함으로써 기준 이미지와 획득된 이미지를 정규화 하기 위한 정규화 모듈을

추가적으로 포함하는 것을 특징으로 하는 획득된 이미지가 기준 이미지와 매치하는지를 결정하는 시스템.

청구항 44.
제 37 항에 있어서, 이 때 이미지를 획득하는 것은 시각-기반 작동 시스템을 지닌 시각 처리 시스템에 의해 수행되는 것을 특징으로 하는 획득된 이미지가 기준 이미지와 매치하는지를 결정하는 시스템.

청구항 45.
제 37 항에 있어서, 상기 시스템은,

- 하나 이상의 기준 이미지와 획득된 이미지를 비교하기 위한 비교 모듈을

추가적으로 포함하는 것을 특징으로 하는 획득된 이미지가 기준 이미지와 매치하는지를 결정하는 시스템.

청구항 46.
제 37 항에 있어서, 이 때 상기 획득된 이미지의 픽셀 그룹의 상대적 위치와 기준 이미지의 픽셀 그룹을 비교하는 것은,

상기 획득된 이미지의 제 1 픽셀 그룹과 상기 획득된 이미지의 제 2 픽셀 그룹간의 제 1 벡터를 정의하고,

- 상기 기준 이미지의 제 1 픽셀 그룹과 상기 기준 이미지의 제 2 픽셀 그룹간의 제 2 벡터를 정의하며, 그리고,

- 상기 제 1 벡터 및 상기 제 2 벡터 간의 차이의 절대값을 계산하는

단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 획득된 이미지가 기준 이미지와 매치하는지를 결정하는 시스템.

청구항 47.
제 37 항에 있어서, 상기 시스템은

- 이미지 매치를 결론짓기 위해 스레쉬홀드 확률에 대한 임의 매치의 확률의 연산 장치,

- 다른 기준 이미지를 위한 단계를 반복하기 위한 기준 이미지 검색 모듈로 서, 이 때 상기 시스템은 매치가 기준 이미지들 중의 하나를 허용하기 이전에 제한되지 않은 미스매치의 수를 허용하는 상기 기준 이미지 검색 모듈,

을 추가적으로 포함하는 것을 특징으로 하는 획득된 이미지가 기준 이미지와 매치하는지를 결정하는 시스템.

청구항 48.
제 37 항에 있어서, 상기 시스템은,

- 이후의 매치를 이용하기 위한 기준 이미지의 데이터베이스로 획득된 이미지를 부가하고, 매치를 결정하는 것에 기초하는 이미지 저장 모듈을

추가적으로 포함하는 것을 특징으로 하는 획득된 이미지가 기준 이미지와 매치하는지를 결정하는 시스템.

청구항 49.
이미지 기반-작동 시스템을 지닌 프로세서-기반 시스템을 제공하는 방법으로서,

-환경 내의 카메라를 배치하고, 그리고,

- 상기 카메라를 지닌 데이터 연결 내의 컴퓨터-기반 시스템을 제공하며, 이 때 상기 컴퓨터-기반 작동 시스템은 상기 카메라에 의해 획득되는 이미지 데이터에 따라 상기 컴퓨터-기반 시스템을 작동할 수 있는 작동 시스템을 지니는 단계를

포함하는 것을 특징으로 하는 이미지 기반-작동 시스템을 지닌 프로세서-기반 시스템을 제공하는 방법.

청구항 50.
제 49 항에 있어서, 이 때 상기 작동 시스템은 상기 이미지 데이터에만 기초한 상기 컴퓨터-기반 시스템을 작동할 수 있는 것을 특징으로 하는 이미지 기반-작동 시스템을 지닌 프로세서-기반 시스템을 제공하는 방법.

청구항 51.
제 49 항에 있어서, 상기 방법은 또 다른 시스템을 제공하는 것을 추가적으로 포함하고, 이 때 상기 다른 시스템은 상기 작동 시스템에 의해 취해지는 작동에 따라 상기 컴퓨터-기반 시스템으로부터 명령을 수신할 수 있는 것을 특징으로 하는 이미지 기반-작동 시스템을 지닌 프로세서-기반 시스템을 제공하는 방법.

청구항 52.
제 51 항에 있어서, 이 때 상기 다른 시스템은 보안 시스템, 경고 시스템, 통신 시스템, 자동화된 텔러 시스템, 뱅킹 시스템, 안전, 또 다른 카메라 시스템, 스피커 시스템, 마이크로폰, 컴퓨터, 서버, 랩탑, 핸드헬드 컴퓨터, 블루투스 가능 장치, 엔터테인먼트 시스템, 텔레비전, 레코더, 전기장치, 장치, 자동차 시스템, 전송 시스템, 수송수단 시스템, 센서, 에미터, 트랜스미터, 트랜스시버, 안테나, 트랜스폰더, 게임 시스템, 컴퓨터 네트워크, 홈 네트워크, 로컬 지역 네트워크, 넓은 지역 네트워크, 인터넷, 월드와이드 웹, 위성 시스템, 케이블 시스템, 원격통신 시스템, 모뎀, 전화기, 그리고 셀룰러 폰으로 구성되는 그룹으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 이미지 기반-작동 시스템을 지닌 프로세서-기반 시스템을 제공하는 방법.

청구항 53.
제 49 항에 있어서, 이 때 상기 작동 시스템은 이미지 내의 특징을 식별할 수 있고 그리고 상기 특징에 기초한 액션을 취하는 것을 특징으로 하는 이미지 기반-작동 시스템을 지닌 프로세서-기반 시스템을 제공하는 방법.

청구항 54.
제 53 항에 있어서, 이 때 상기 특징은, 얼굴 매칭, 코드 매칭, 움직임, 생물 측정, 넌-매치 성분, 환경내의 구조, 얼굴

의 감정, 환경 내의 아이템의 존재, 환경 내의 아이템의 결여, 아이템의 움직임, 이미지 내의 새로운 아이템의 출현, 연기, 불, 물, 누전, 환경의 손상, 사람의 움직임, 애완동물의 움직임, 아이의 움직임, 노인의 움직임, 얼굴, 제스처, 카메라 앞 얼굴의 배치, 이미지의 변화, 이미지 내 얼굴의 검출, 스피치, 입술 움직임, 손가락 움직임, 손 움직임, 팔 움직임, 다리 움직임, 몸의 움직임, 머리의 움직임, 목의 움직임, 어깨 움직임, 걸음걸이로 구성되는 그룹으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 이미지 기반-작동 시스템을 지닌 프로세서-기반 시스템을 제공하는 방법.

청구항 55.
제 54 항에 있어서, 이 때 상기 특징은 얼굴을 매칭하고 그리고 이 때 상기 액션은 보안 시스템은 오픈하는 것을 특징으로 하는 이미지 기반-작동 시스템을 지닌 프로세서-기반 시스템을 제공하는 방법.

청구항 56.
제 54 항에 있어서, 이 때 상기 액션은 보안 시스템을 오프닝 하고 그리고 이 때 상기 액션은 하나 이상의 다른 요구와 이미지의 특징에 기초하는 것을 특징 으로 하는 이미지 기반-작동 시스템을 지닌 프로세서-기반 시스템을 제공하는 방법.

청구항 57.
제 56 항에 있어서, 이 때 다른 요구는 키, 패스 카드, 성문, 지문, 생물측정중 하나 이상을 위한 요구인 것을 특징으로 하는 이미지 기반-작동 시스템을 지닌 프로세서-기반 시스템을 제공하는 방법.

청구항 58.
제 49 항에 있어서, 이 때 상기 환경은 공항, 비행기, 전송 개최지, 버스, 버스 정거장, 기차, 기차정거장, 임대 차 개최지, 자동차, 트럭, 밴, 워크플레이스, 개최지, 티켓 개최지, 스포츠장, 컨서트장, 스테이디움, 스포츠 개최지, 콘서트 개최지, 박물관, 상점, 집, 풀, 체육관, 헬스 클럽, 골프 클럽, 테니스 클럽, 클럽, 주차장, 컴퓨터, 랩톱, 전자 상거래 환경, ATM, 저장 위치, 안정 저장 박스, 은행 그리고 사무실로 구성되는 그룹으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 이미지 기반-작동 시스템을 지닌 프로세서-기반 시스템을 제공하는 방법.

청구항 59.
제 49 항에 있어서, 이 때 상기 환경은 집이고 그리고 이 때 상기 시스템은 기준 얼굴과 얼굴을 매칭하는 것에 기초하여 액세스를 제어하기 위해 사용되는 것을 특징으로 하는 이미지 기반-작동 시스템을 지닌 프로세서-기반 시스템을 제공하는 방법.

청구항 60.
제 59 항에 있어서, 이 때 상기 시스템은 키, 코드 넣기, 카드 삽입, 음성 인식, 지문 인식, 그리고 또 다른 생물측정 인식으로 구성되는 그룹으로부터 선택되는 부가적 단계를 요구하는 것을 특징으로 하는 이미지 기반-작동 시스템을 지닌 프로세서-기반 시스템을 제공하는 방법.

청구항 61.
제 49 항에 있어서, 이 때 상기 시스템은 이벤트를 검출하는 것에 기초한 액션을 취하는 것을 특징으로 하는 이미지 기반-작동 시스템을 지닌 프로세서-기반 시스템을 제공하는 방법.

청구항 62.
제 61 항에 있어서, 이 때 상기 이벤트는 침입이고 그리고 이 때 액션은 경고를 발생하는 것을 특징으로 하는 이미지 기반-작동 시스템을 지닌 프로세서-기반 시스템을 제공하는 방법.

청구항 63.
제 61 항에 있어서, 이 때 상기 액션은 경고를 발생하는 것이고, 그리고 상기 이벤트는 침입, 연기, 불, 물, 위험한 조건으로 아이의 근접, 위험한 곳으로의 노인의 근접으로 구성되는 그룹으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 이미지 기반-작동 시스템을 지닌 프로세서-기반 시스템을 제공하는 방법.

청구항 64.
제 61 항에 있어서, 이 때 상기 이벤트는 엄지손가락을 들어 올리는 싸인, 오케이 싸인, 다수의 손가락, 손의 움직임, 머리의 움직임, 싸인 언어 움직임, 입 술 움직임 그리고 눈의 움직임으로 구성되는 그룹으로부터 선택되는 제스처 인 것을 특징으로 하는 이미지 기반-작동 시스템을 지닌 프로세서-기반 시스템을 제공하는 방법.

청구항 65.
제 61 항에 있어서 상기 이벤트는 풀, 난로, 오븐, 전기 설비, 전기적 구비 아이템, 그리고 뜨거운 아이템으로 구성되는 그룹으로부터 선택된 구조로의 인접에서 움직임인 것을 특징으로 하는 이미지 기반-작동 시스템을 지닌 프로세서

-기반 시스템을 제공하는 방법.

청구항 66.
제 61 항에 있어서, 이 때 이벤트는 움직임의 결여인 것을 특징으로 하는 이미지 기반-작동 시스템을 지닌 프로세서-기반 시스템을 제공하는 방법.

청구항 67.
제 61 항에 있어서, 이 때 상기 이벤트는 충돌의 근접성이고 액션은 경고인 것을 특징으로 하는 이미지 기반-작동 시스템을 지닌 프로세서-기반 시스템을 제공하는 방법.

청구항 68.
시각-기반 시스템으로서,

- 환경 이미지를 캡처하기 위한 환경 내의 카메라로서, 상기 이미지는 환경 이벤트의 이미지를 포함하는 상기 카메라,

- 상기 이벤트의 특징을 식별하기 위한 이미지를 처리하기 위한 시각-기반 작동 시스템, 그리고,

- 상기 특징에 기초한 액션을 취하는 액츄에이터

를 포함하는 것을 특징으로 하는 시각-기반 시스템.

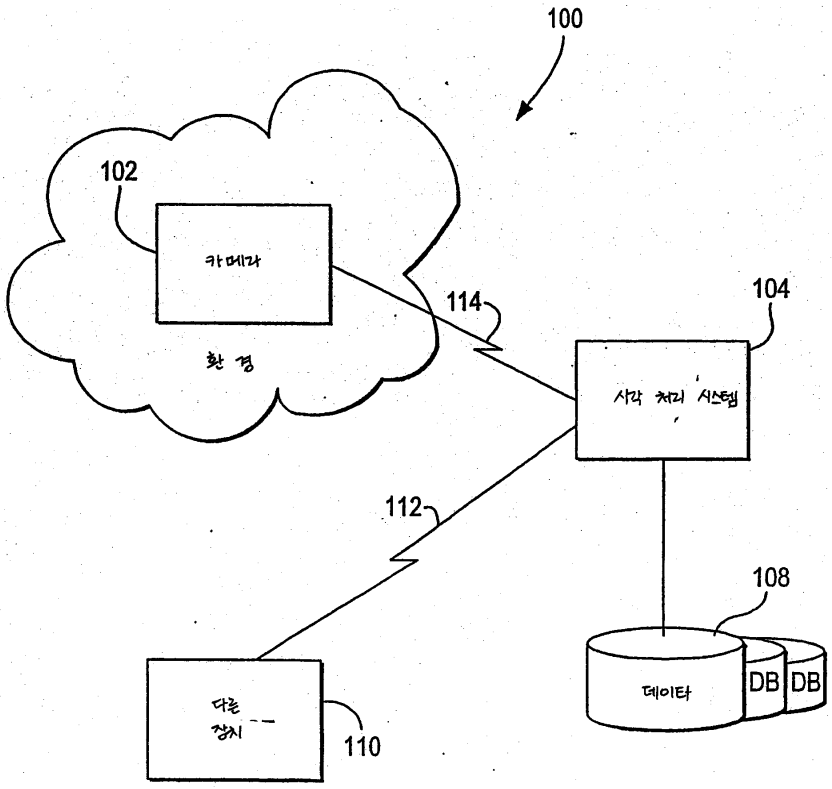
청구항 69.
제 68 항에 있어서, 이 때 상기 작동 시스템은 또 다른 작동 시스템을 관리하는 것을 특징으로 하는 시각-기반 시스템.

청구항 70.
제 68 항에 있어서, 이 때 상기 작동 시스템은 부모 작동 시스템에서 이벤트를 발생시키는 것을 특징으로 하는 시각-기반 시스템.

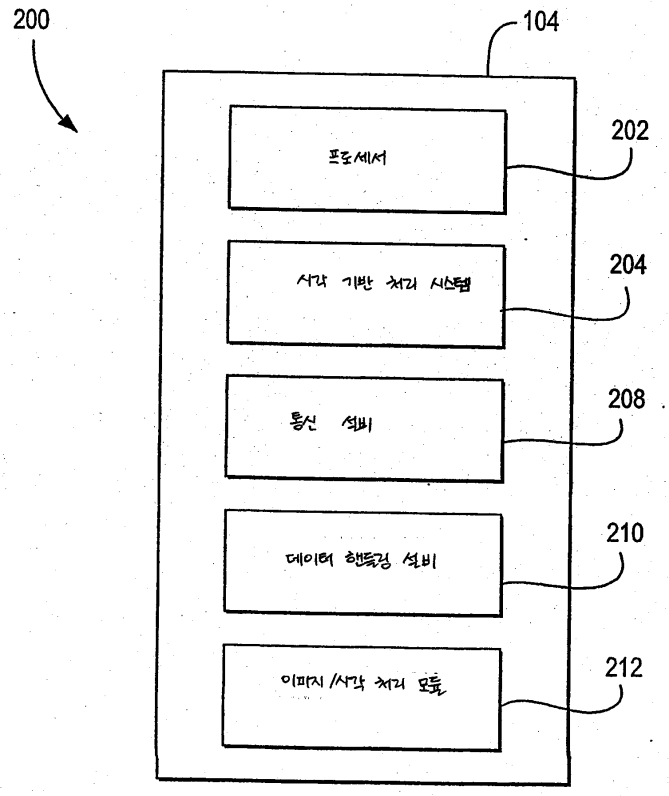
청구항 71.
제 68 항에 있어서, 이 때 작동 시스템을 위한 모든 명령들은 이미지 데이터의 캡처를 통해 가능한 것을 특징으로 하는 시각-기반 시스템.

도면

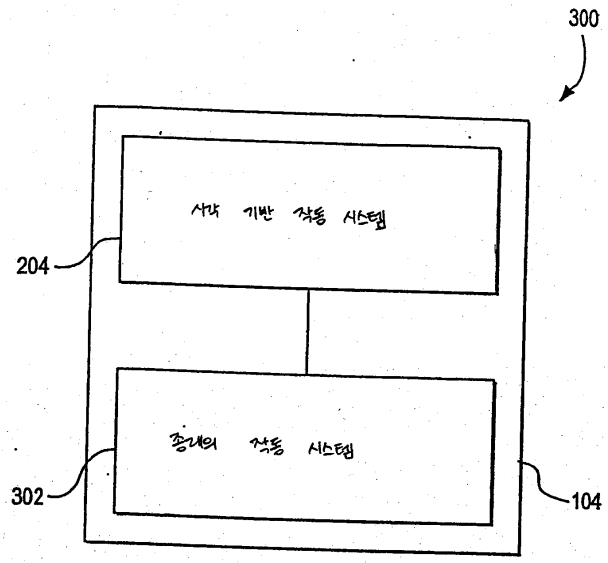
도면1


100
102
카메라
환 경
114
104
시각 처리 시스템
112
108
데이터
DB
DB
다른 장치
110

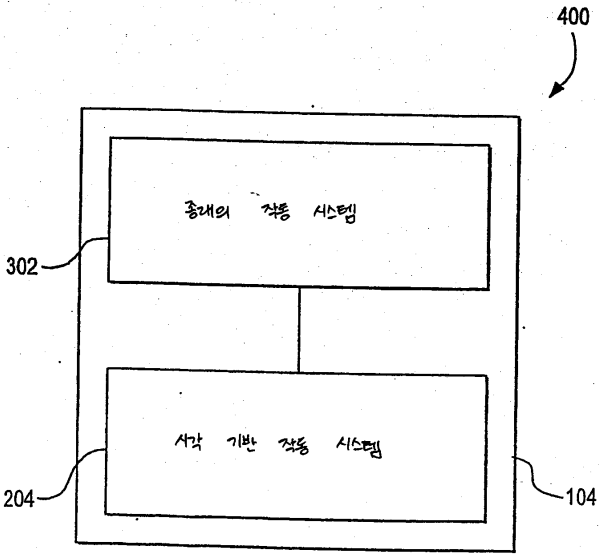
도면2


200
104
프로세서
202
시각 기반 처리 시스템
204
통신 설비
208
데이터 핸들링 설비
210
이미지 /시각 처리 모듈
212

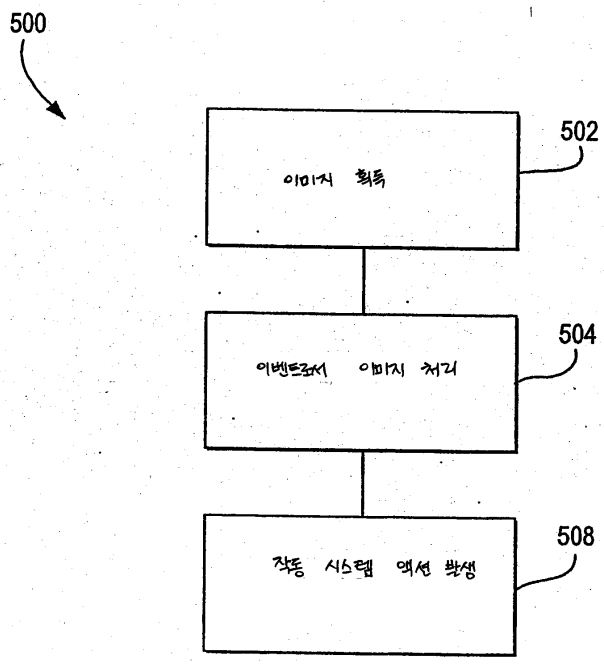
도면3


300
시각 기반 작동 시스템
204
종래의 작동 시스템
302
104

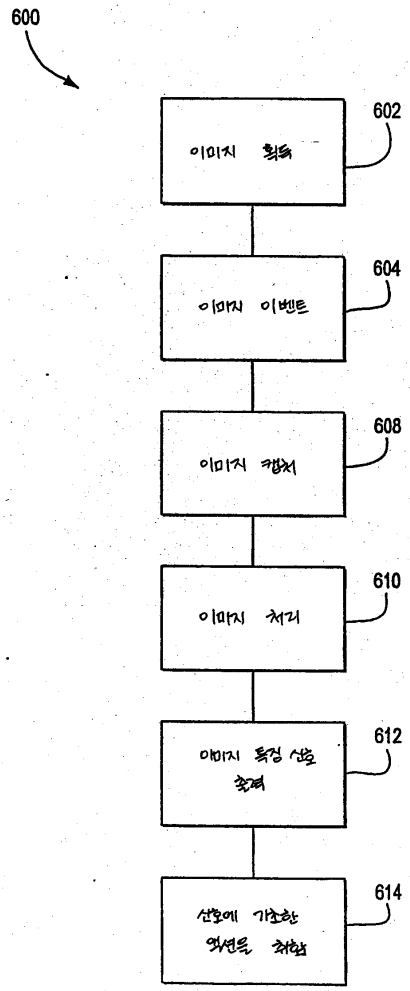
도면4


400
종래의 작동 시스템
302
시각 기반 작동 시스템
204
104

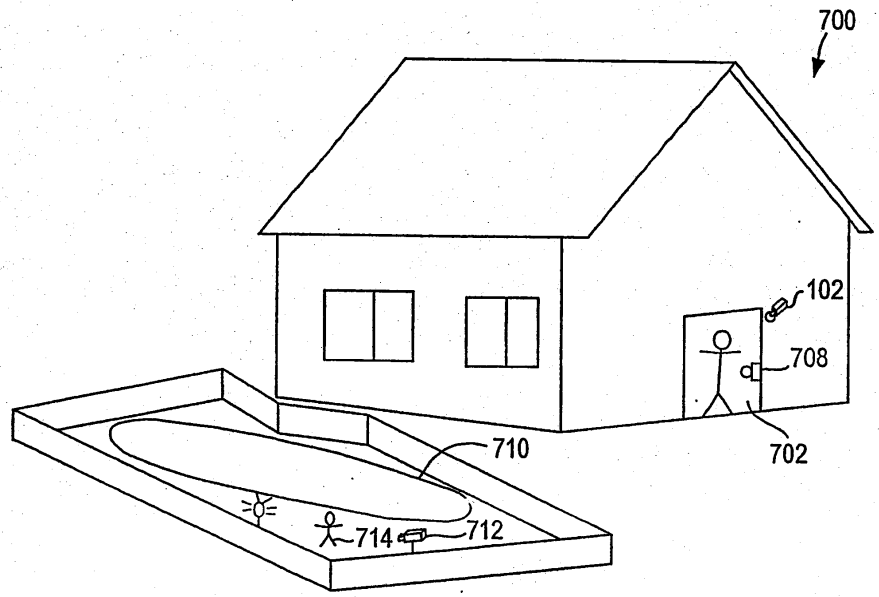
도면5


500
502
이미지 획득
504
이벤트코어 이미지 처리
508
작동 시스템 액션 발생

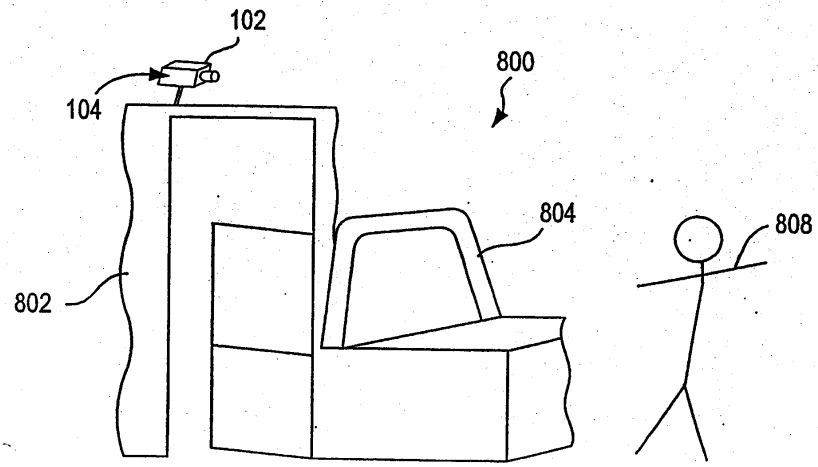
도면6


600
602
이미지 획득
604
이미지 이벤트
608
이미지 캡처
610
이미지 처리
612
이미지 특징 신호 추출
614
신호에 기초한 액션을 처리함

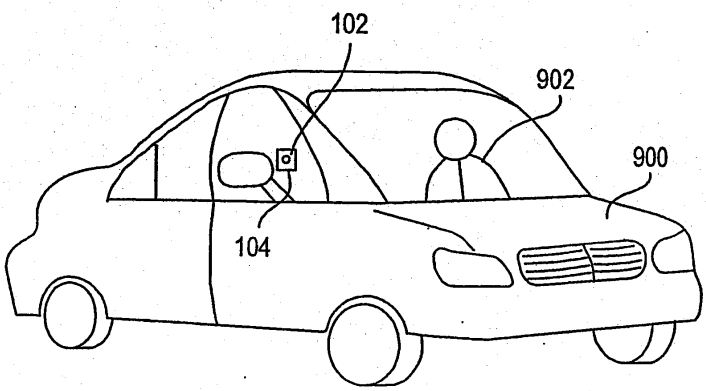
도면7


700
102
708
710
702
714
712

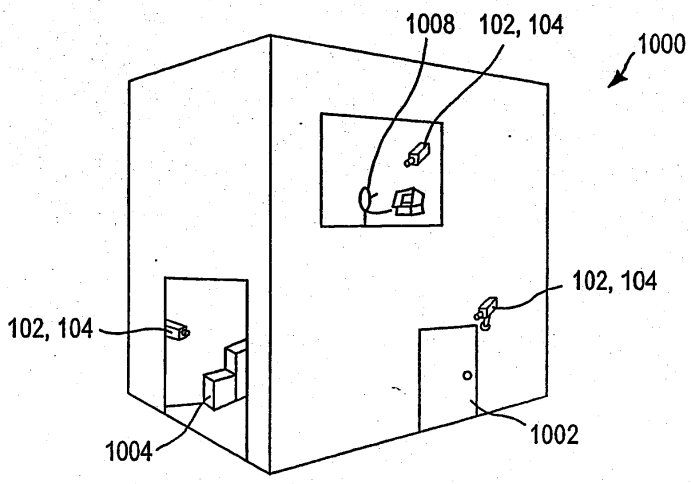
도면8


102
104
800
804
808
802

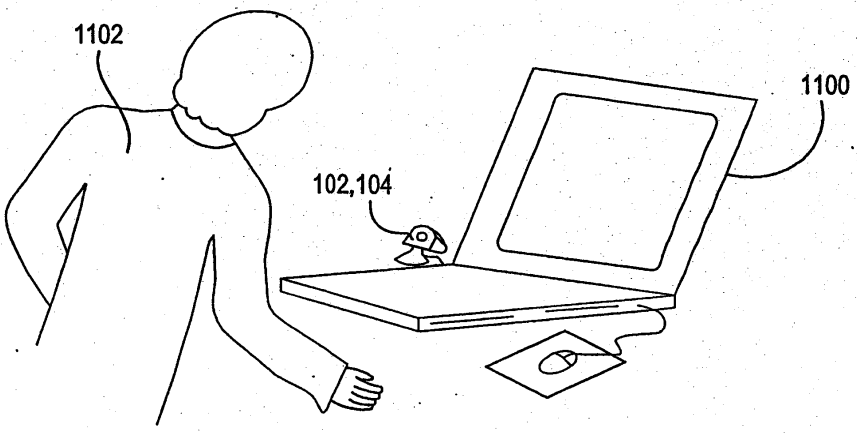
도면9


102
902
900
104

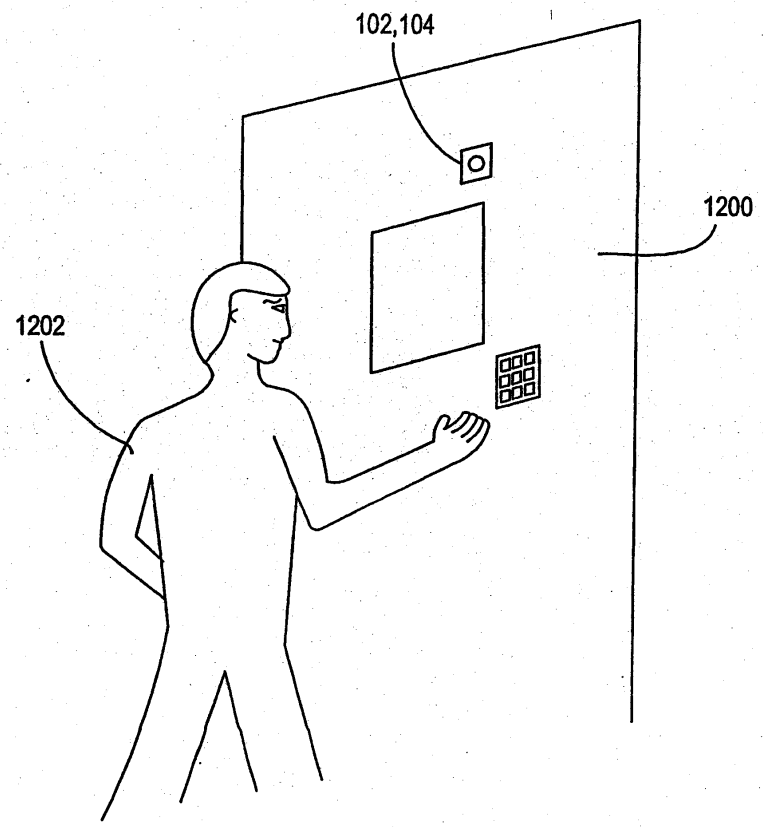
도면10



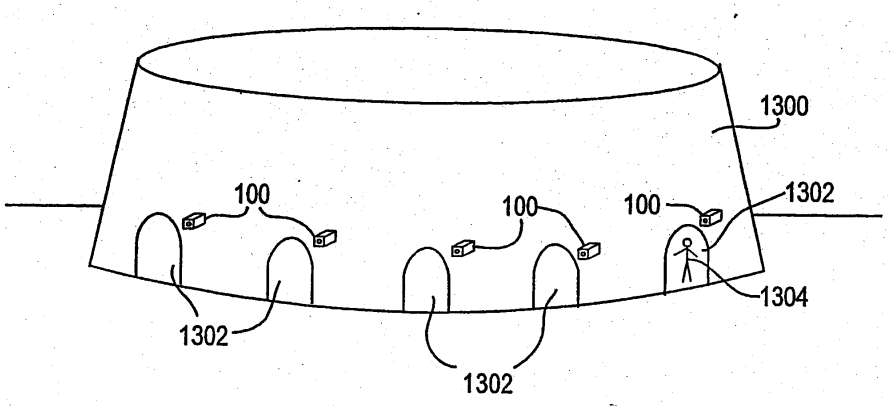
도면11



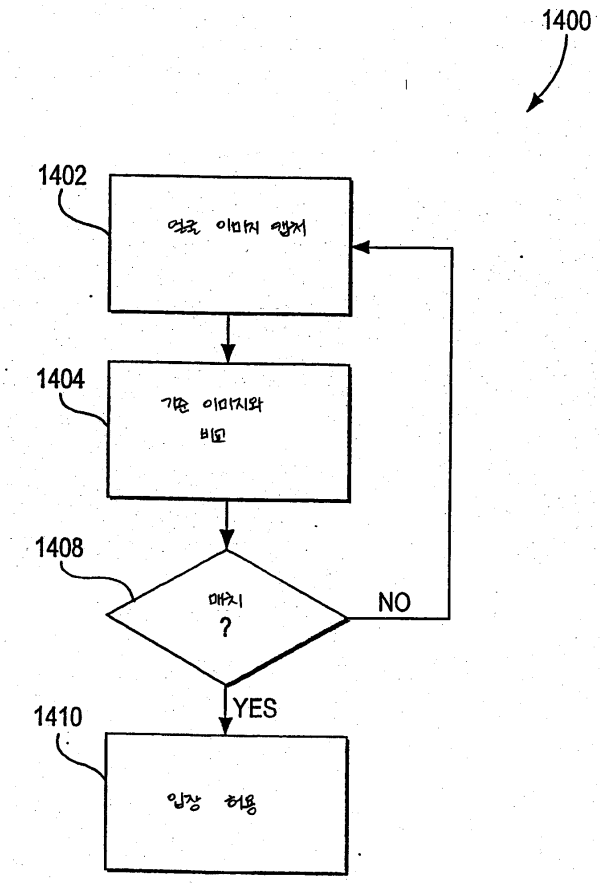
도면12



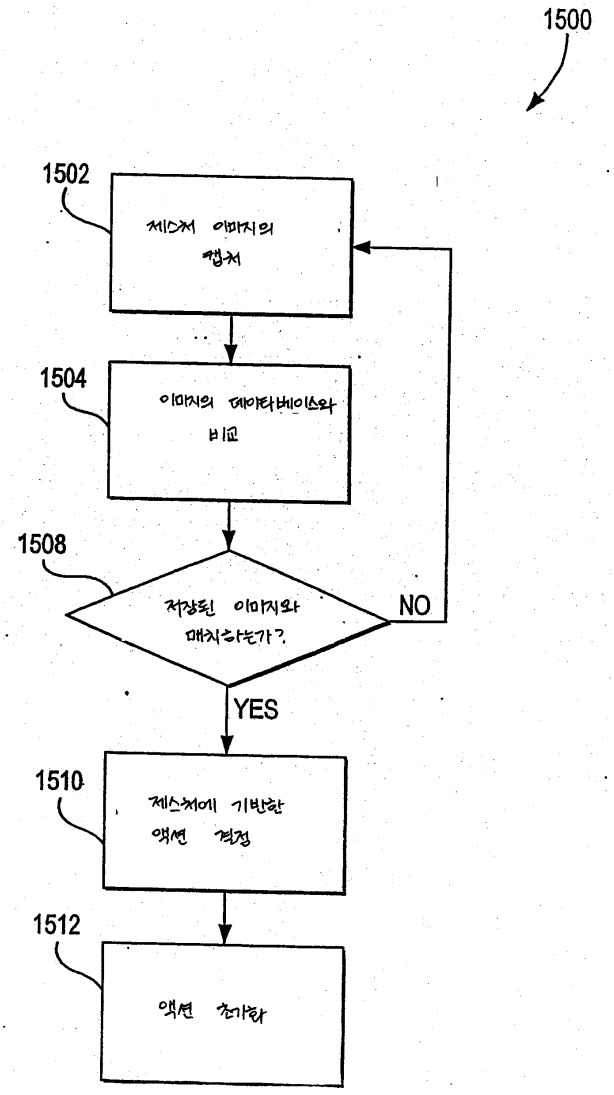
도면13



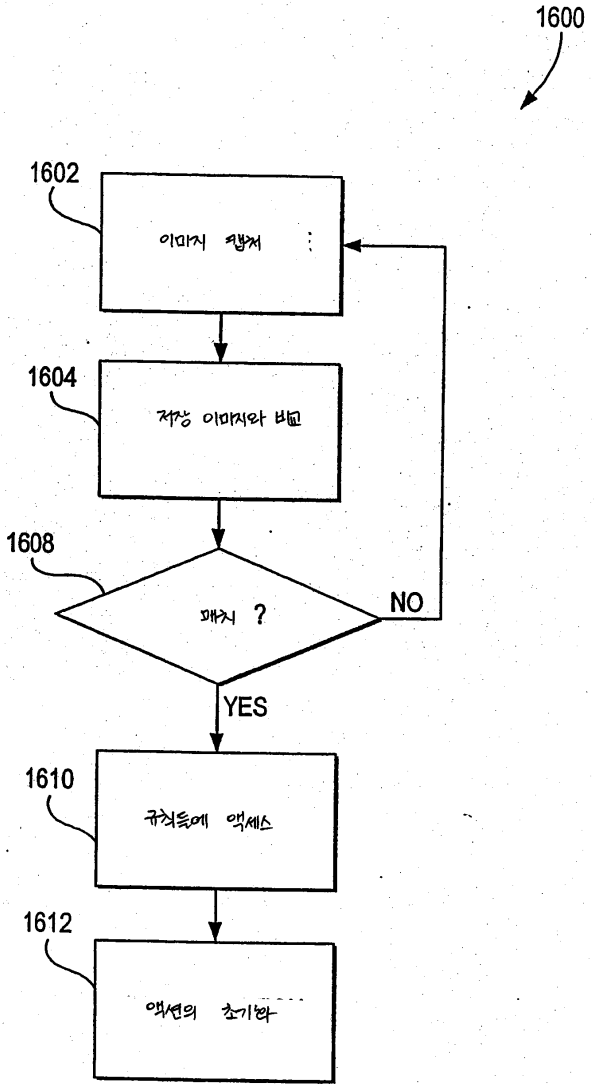
도면14



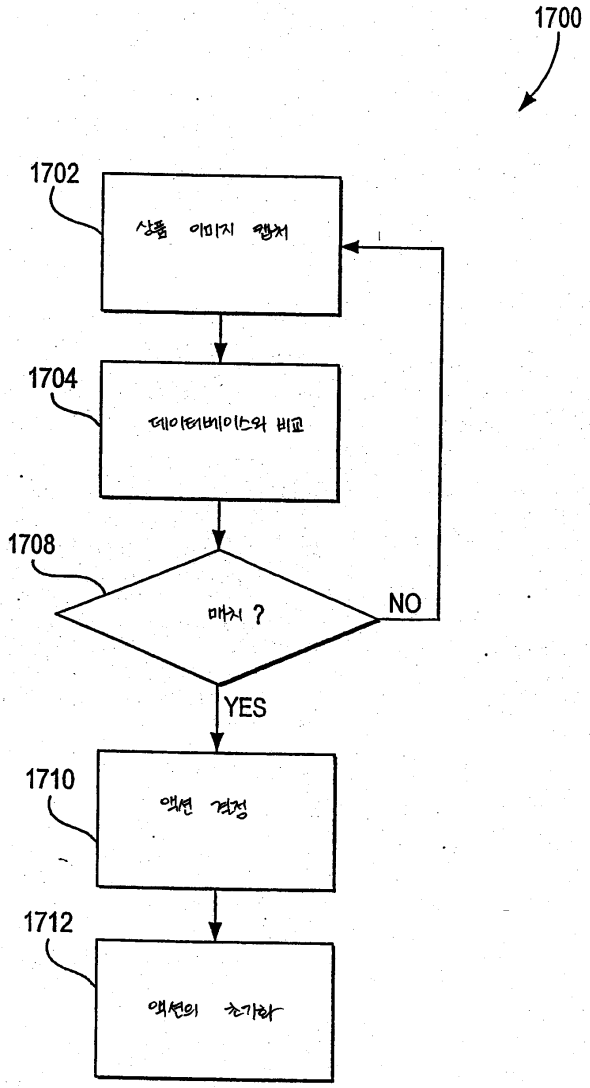
도면15


1500
1502
제스처 이미지의 캡처
1504
이미지의 데이타베이스와 비교
1508
저장된 이미지와 매치하는가?
NO
YES
1510
제스처에 기반한 액션 결정
1512
액션 처리하

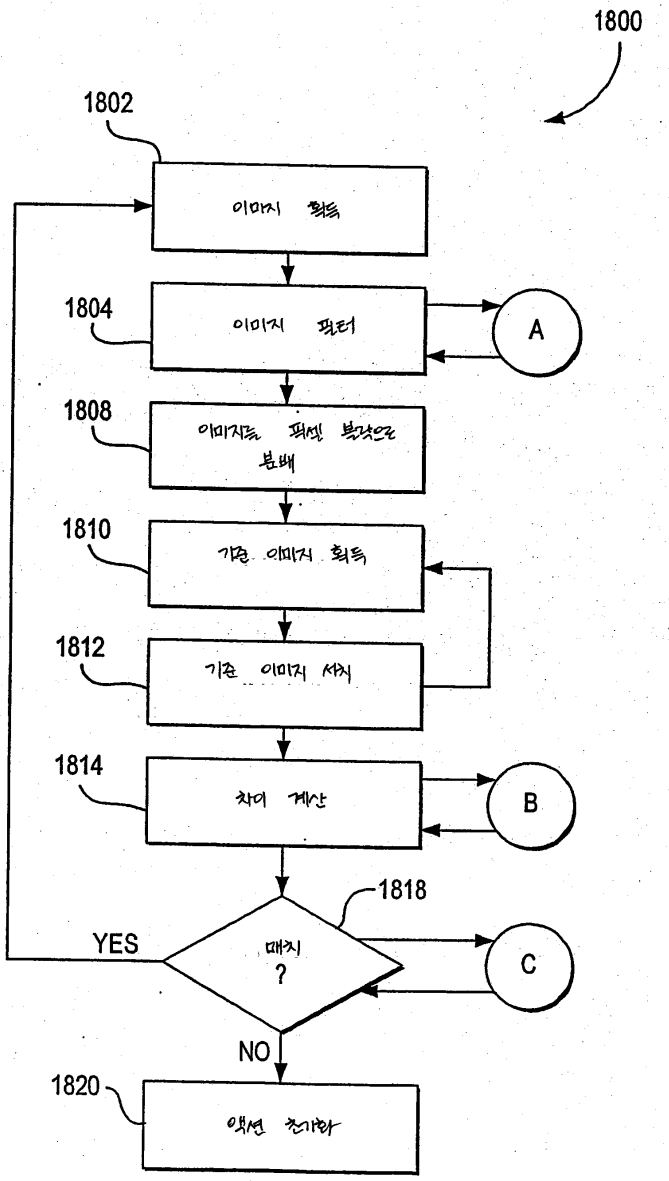
도면16


1600
1602
이미지 캡처
1604
저장 이미지와 비교
1608
매치 ?
NO
YES
1610
규칙들에 액세스
1612
액션의 초기화

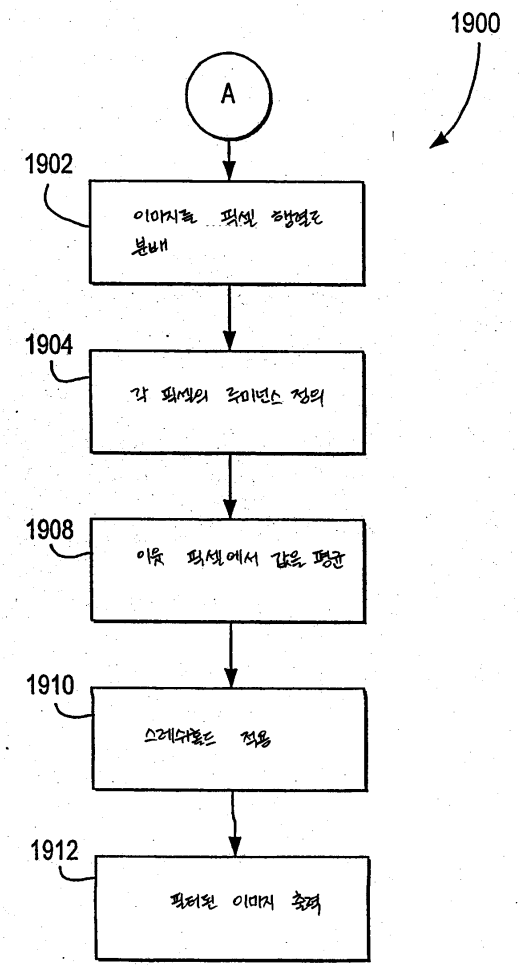
도면17


1700
1702
상품 이미지 캡처
1704
데이터베이스와 비교
1708
매치 ?
NO
YES
1710
액션 결정
1712
액션의 초기화

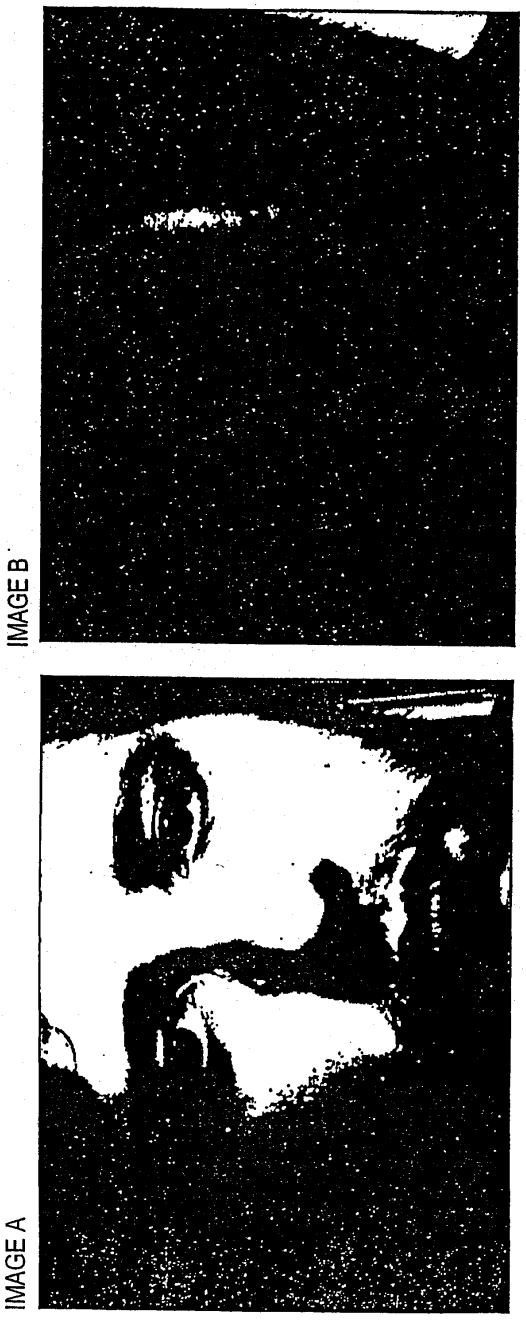
도면18


1800
1802
이미지 획득
1804
이미지 필터
A
1808
이미지들 픽셀 부분으로 분배
1810
기준 이미지 획득
1812
기준 이미지 세기
1814
차이 계산
B
1818
매치 ?
YES
C
NO
1820
액션 초기화

도면19


1900
A
1902
이미지를 픽셀 행렬로 분배
1904
각 픽셀의 루미넌스 정의
1908
이웃 픽셀에서 값을 평균
1910
스레숄드 적용
1912
픽터된 이미지 추적

도면20

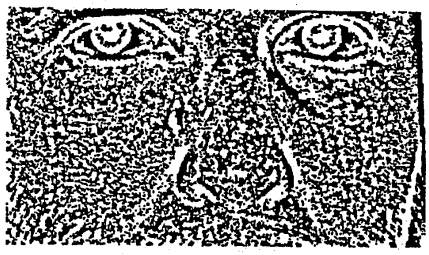


도면21

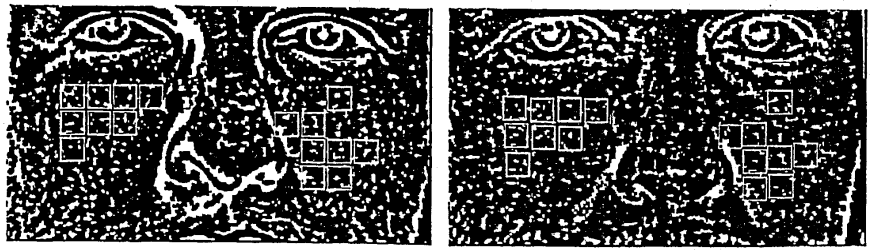
MASK A



MASK B

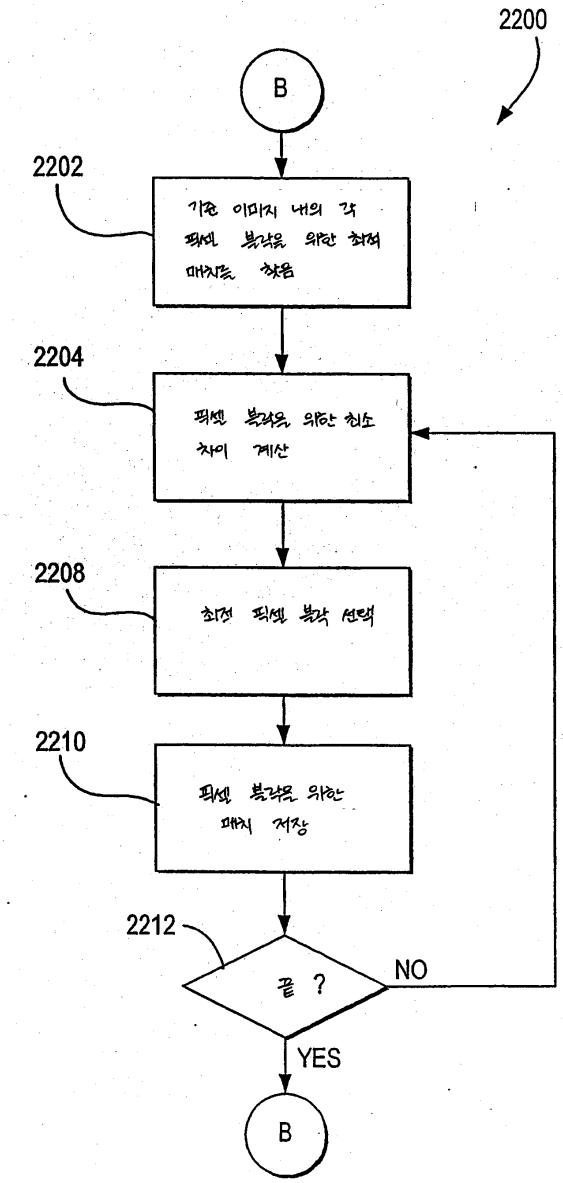


RECONSTRUCTION OF BOTH IMAGES. THE SQUARES SHOWS THE PIXEL BLOCKS WHERE THE SIMILARITIES HAS BEEN ACCEPTED.

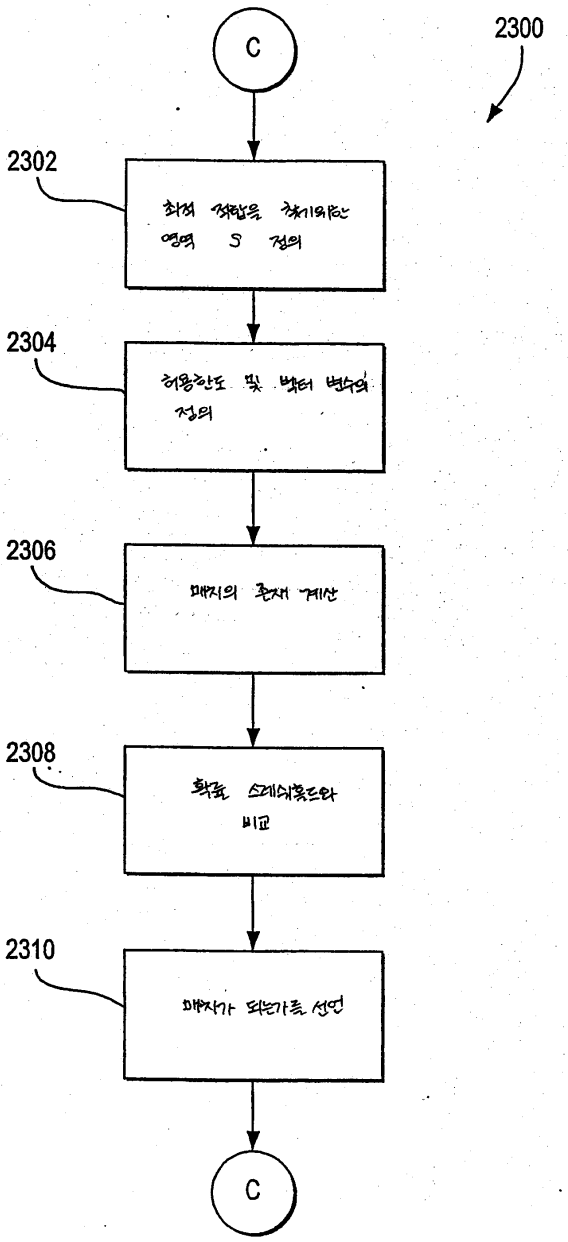


IN THIS CASE THE NUMBER OF SUCCESSFUL SIMILARITIES WERE 20. WITH THE PARAMETERS OF SEARCH AND TOLERANCE AREA USED DURING THIS EXPERIMENT, THE PROBABILITY THAT THESE TWO FACES ARE DIFFERENT IS LESS THAN $1/10^{10}$

도면22


2200
B
2202
기준 이미지 내의 각 픽셀 블록을 위한 최적 매치를 찾음
2204
픽셀 블록을 위한 최소 차이 계산
2208
최적 픽셀 블록 선택
2210
픽셀 블록을 위한 매치 저장
2212
끝 ?
NO
YES
B

도면23


C
2300
2302
최적 정합을 찾기위한 영역 S 정의
2304
허용한도 및 벡터 변수의 정의
2306
매치의 존재 계산
2308
확률 스레쉬홀드와 비교
2310
매치가 되는가를 선언
C