



(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. G06K 9/00 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년12월15일 10-0658005 2006년12월08일	
(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자 번역문 제출일자 (86) 국제출원번호 국제출원일자	10-2001-7006467 2001년05월23일 2004년11월10일 2001년05월23일 PCT/US1999/026559 1999년11월10일	(65) 공개번호 (43) 공개일자 (87) 국제공개번호 국제공개일자	
		10-2001-0090851 2001년10월19일 WO 2000/31679 2000년06월02일	
(81) 지정국	<p>국내특허 : 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 헤르체고비나, 바베이도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 캐나다, 스위스, 중국, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 에스토니아, 스페인, 핀란드, 영국, 그루지야, 헝가리, 이스라엘, 아이슬란드, 일본, 케냐, 키르키즈스탄, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 리베이라, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아공화국, 몽고, 말라위, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 슬로베니아, 슬로바키아, 타지키스탄, 투르크멘, 터키, 트리니다드토바고, 우크라이나, 우간다, 우즈베키스탄, 베트남, 폴란드, 포르투갈, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 아랍에미리트, 코스타리카, 도미니카, 모로코, 탄자니아, 남아프리카, 그라나다, 가나, 감비아, 크로아티아, 인도네시아, 인도, 시에라리온, 세르비아 앤 몬테네그로, 짐바브웨,</p> <p>AP ARIPO특허 : 케냐, 레소토, 말라위, 수단, 스와질랜드, 우간다, 시에라리온, 가나, 감비아, 탄자니아,</p> <p>EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르키즈스탄, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크멘,</p> <p>EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴, 핀란드, 사이프러스,</p> <p>OA OAPI특허 : 부르키나파소, 베닌, 중앙아프리카, 콩고, 코트디부아르, 카메룬, 가봉, 기니, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고, 기니 비사우,</p>		
(30) 우선권주장	09/199,369 09/310,302	1998년11월25일 1999년05월12일	미국(US) 미국(US)
(73) 특허권자	이리디언 테크놀로지스, 인크. 미국 08057 뉴저지주 무어스타운 위튼데일 드라이브 121		
(72) 발명자	머스그레이브, 클라이드 미국75035텍사스주프리스코페어필드플레이스3620		
	캠버, 제임스, 엘. 미국08055뉴저지주메드포드홀리드라이브10		
(74) 대리인	주성민		

백만기  
이중희

심사관 : 전창익

전체 청구항 수 : 총 54 항

**(54) 홍채 화상포착 전화 보안 모듈, 및 그를 포함하는 통신장치와 그 잠금해제 방법**

**(57) 요약**

사람의 식별을 위한 높은 퀄리티의 홍채 화상을 캡처하는 데 사용될 수 있는 소형 휴대용 화상포착장치(700)를 제공한다. 휴대용 홍채 화상포착장치는 비침해 및 비접촉형이고, 카메라(105), 콜드 미러(120), 렌즈(110), 및 조명기구(130)를 포함한다. 화상포착장치는 장치를 정렬하고 포커스를 맞출 때 사용자를 돕는 센서 및 지시기(555, 556, 557, 560)를 구비한다. 화상포착장치는 또한 적합한 위치조정이 달성되면 화상을 자동적으로 캡처한다. 그후, 상기 화상의 템플릿은 상기 사람을 식별하기 위해 이전에 저장된 화상의 템플릿의 데이터베이스와 비교된다. 상기 화상포착장치는 보안모듈로서 통신장치내에 통합된다. 상기 통신장치는 사용자가 상기 화상포착장치에 의해 식별되지 않고 허가되지 않았으면 잠금해제될 수 없어 사용될 수 없다.

**대표도**

도 8

**특허청구의 범위**

**청구항 1.**

데이터 송수신용 전화 전자장치를 구비한 통신장치로서,

전화보안모듈 - 상기 전화보안모듈은, 안구의 홍채의 화상을 얻기 위한 전면을 갖는 홍채포착수단; 상기 홍채포착수단의 상기 전면의 앞에 놓인 화상평면을 갖는 렌즈; 상기 홍채포착수단의 반대측에 상기 렌즈의 한 측 상에 놓인 미러; 상기 미러의 한면을 따라 놓인 조명기구; 적어도 한 사람의 안구의 홍채의 적어도 하나의 화상의 적어도 하나의 템플릿을 저장하는 제1 메모리; 상기 홍채포착수단에 의해 얻어진 홍채 화상을 저장하는 제2 메모리; 상기 저장된 홍채화상으로부터 템플릿을 추출하는 프로세서; 및 상기 사람을 식별하기 위하여, 저장된 홍채화상으로부터의 상기 템플릿을 상기 적어도 하나의 템플릿과 비교하는 비교기를 포함함 - ;

사용자 입력을 수신하는 입력장치;

상기 사용자 입력을 표시하는 디스플레이;

전원;

안테나;

마이크로폰;

스피커; 및

홍채화상포착을 개시하는 동작기

를 포함하는 것을 특징으로 하는 통신장치.

## 청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 입력장치는 키패드인 것을 특징으로 하는 통신장치.

## 청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 전원은 2차 전지(re-chargeable battery)인 것을 특징으로 하는 통신장치.

## 청구항 4.

제1항에 있어서,

상기 동작기는 스위치 및 푸시버튼 중 하나인 것을 특징으로 하는 통신장치.

## 청구항 5.

제1항에 있어서,

상기 홍채포착수단은 카메라를 포함하고, 상기 미러는 콜드 미러(cold mirror)인 것을 특징으로 하는 통신장치.

## 청구항 6.

제5항에 있어서,

상기 카메라는 약 400nm와 약 1100nm 사이의 범위의 파장을 갖는 빛에 감응하는 것을 특징으로 하는 통신장치.

## 청구항 7.

제5항에 있어서,

상기 미러는 약 400nm와 약 700nm 사이의 범위의 파장을 갖는 빛을 반사하고 약 700nm보다 큰 파장을 갖는 빛을 통과시키는 것을 특징으로 하는 통신장치.

## 청구항 8.

제1항에 있어서,

상기 조명기구는 화상포착되는 안구 - 상기 안구는 상기 홍채 화상포착장치와 접촉하지 않음 - 의 홍채쪽으로 약 680nm 와 약 900nm 사이의 범위의 파장을 갖는 빛을 방출하는 것을 특징으로 하는 통신장치.

### 청구항 9.

제1항에 있어서,

상기 홍채의 화상이 얻어졌을 때를 나타내기 위하여 시각적 지시기 및 청각적 지시기 중 적어도 하나를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 통신장치.

### 청구항 10.

제9항에 있어서,

상기 시각적 지시기 및 청각적 지시기 중 상기 적어도 하나에 접속된 포커스 평가 프로세서를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 통신장치.

### 청구항 11.

제1항에 있어서,

상기 프로세서는 상기 비교결과에 응답하여 상기 통신장치를 잠금해제하는 것을 특징으로 하는 통신장치.

### 청구항 12.

데이터 송수신용 전화 전자장치를 구비한 통신장치로서,

전화보안모듈 - 상기 전화보안모듈은, 안구의 홍채의 화상을 얻기 위한 전면을 갖는 홍채포착수단; 상기 홍채포착수단의 상기 전면의 앞에 놓인 화상평면을 갖는 렌즈; 상기 홍채포착수단의 반대측에 상기 렌즈의 한 측 상에 놓인 미러; 상기 미러의 한면을 따라 놓인 조명기구; 상기 홍채포착수단에 의해 얻어진 홍채화상을 저장하는 메모리; 상기 저장된 홍채화상으로부터 템플릿을 추출하는 프로세서; 및 상기 템플릿을 중앙국에 전송하기 위한 통신 인터페이스를 포함하며, 상기 프로세서는 상기 중앙국으로부터 수신된 신호에 응답하여 상기 통신장치를 잠금해제함 - ;

사용자 입력을 수신하는 입력장치;

상기 사용자 입력을 표시하는 디스플레이;

전원;

안테나;

마이크로폰;

스피커; 및

홍채화상포착을 개시하는 동작기

를 포함하는 것을 특징으로 하는 통신장치.

**청구항 13.**

사람의 식별에 응답하여 통신장치를 잠금해제하는 방법으로서,

- (a) 적어도 한 사람의 안구의 홍채의 화상정보를 저장하는 단계;
- (b) 홍채를 갖는 미식별된 사람의 안구를 조명하는 단계;
- (c) 상기 미식별된 사람의 상기 홍채의 화상을 얻는 단계;
- (d) 상기 화상이 추출단계 (f)를 위해 충분한 퀄리티의 화상인지의 여부를 결정하는 단계;
- (e) 상기 충분한 퀄리티의 화상이 얻어질 때까지 상기 단계 (b) 내지 (d)를 반복하는 단계;
- (f) 상기 화상이 충분한 퀄리티이면 홍채 템플릿을 추출하는 단계;
- (g) 상기 미식별된 사람을 식별하기 위하여 상기 얻어진 화상의 상기 홍채 템플릿을 상기 저장된 화상정보와 비교하는 단계; 및
- (h) 상기 비교단계의 결과에 응답하여 상기 통신장치를 잠금해제하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 통신장치의 잠금해제 방법.

**청구항 14.**

제13항에 있어서,

상기 화상이 불충분한 퀄리티이면 지시기를 동작시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 통신장치의 잠금해제 방법.

**청구항 15.**

제14항에 있어서,

상기 지시기는 청각적 지시기인 것을 특징으로 하는 통신장치의 잠금해제 방법.

**청구항 16.**

제13항에 있어서,

상기 비교단계에 응답하여 지시기를 동작시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 통신장치의 잠금해제 방법.

**청구항 17.**

제16항에 있어서,

상기 지시기는 시각적 지시기인 것을 특징으로 하는 통신장치의 잠금해제 방법.

**청구항 18.**

제13항에 있어서,

상기 화상이 충분한 퀄리티의 화상인지의 여부를 결정하는 상기 단계는 상기 화상을 처리하는 포커스 평가단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 통신장치의 잠금해제 방법.

**청구항 19.**

제13항에 있어서,

상기 통신장치는 상기 비교단계가 상기 사람을 식별하면 잠금해제되는 것을 특징으로 하는 통신장치의 잠금해제 방법.

**청구항 20.**

제13항에 있어서,

상기 통신장치를 잠금해제하는 상기 단계는 상기 홍채 템플릿이 상기 저장된 화상정보와 실질적으로 일치하면 상기 통신장치를 잠금해제하고 사용자 코드를 생성하는 단계를 포함하고, 상기 통신 장치는 상기 홍채 템플릿이 상기 저장된 화상정보와 실질적으로 일치하지 않으면 잠겨진 채 유지되는 것을 특징으로 하는 통신장치의 잠금해제 방법.

**청구항 21.**

제20항에 있어서,

상기 홍채 템플릿이 상기 저장된 화상정보와 실질적으로 일치하면 지시기를 동작시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 통신장치의 잠금해제 방법.

**청구항 22.**

제20항에 있어서,

설정 프로토콜을 통해 상기 사용자 코드를 서비스 제공자에게 전송하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 통신장치의 잠금해제 방법.

**청구항 23.**

제22항에 있어서,

상기 설정 프로토콜은 GSM, TAC, 및 AMPS 중 하나인 것을 특징으로 하는 통신장치의 잠금해제 방법.

**청구항 24.**

제22항에 있어서,

상기 서비스 제공자에서 상기 사용자 코드를 인증하는 단계;

상기 사용자 코드가 인증되면, 전화통화를 허가하고, 그렇지 않으면, 전화통화를 금지하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 통신장치의 잠금해제 방법.

### 청구항 25.

제24항에 있어서,

상기 인증단계는 상기 사용자 코드를 복수의 소정 코드와 비교하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 통신장치의 잠금해제 방법.

### 청구항 26.

제25항에 있어서,

상기 소정 코드는 서버 데이터베이스에 저장되는 것을 특징으로 하는 통신장치의 잠금해제 방법.

### 청구항 27.

제24항에 있어서,

상기 인증단계에 응답하여 지시기를 동작시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 통신장치의 잠금해제 방법.

### 청구항 28.

제24항에 있어서,

상기 사용자 코드가 인증되면, 통화를 설정하는 단계 및 상기 사람의 신원에 대해 과금하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 통신장치의 잠금해제 방법.

### 청구항 29.

전화보안모듈로서,

안구의 홍채의 화상을 얻기 위한 전면을 갖는 홍채포착수단;

상기 홍채포착수단의 상기 전면의 앞에 놓인 화상평면을 갖는 렌즈;

상기 홍채포착수단의 반대측에 상기 렌즈의 한 측 상에 놓인 미러;

상기 미러의 한면을 따라 놓인 조명기구;

상기 홍채포착수단에 의해 얻은 홍채화상을 저장하는 메모리;

상기 저장된 홍채화상으로부터 템플릿을 추출하는 프로세서; 및

상기 템플릿을 중앙국에 전송하기 위한 통신 인터페이스

를 포함하고,

상기 홍채의 화상이 얻어졌을 때를 나타내기 위하여 시각적 지시기 및 청각적 지시기 중 적어도 하나를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전화보안모듈.

### 청구항 30.

제29항에 있어서,

상기 홍채포착수단은 카메라를 포함하고 상기 미러는 콜드 미러인 것을 특징으로 하는 전화보안모듈.

### 청구항 31.

제30항에 있어서,

상기 카메라는 약 400nm와 약 1100nm 사이의 범위의 파장을 갖는 빛에 감응하는 것을 특징으로 하는 전화보안모듈.

### 청구항 32.

제30항에 있어서,

상기 미러는 약 400nm와 약 700nm 사이의 범위의 파장을 갖는 빛을 반사하고 약 700nm보다 큰 파장을 갖는 빛을 통과시키는 것을 특징으로 하는 전화보안모듈.

### 청구항 33.

제29항에 있어서,

상기 조명기구는 화상포착되는 상기 안구 - 상기 안구는 상기 홍채 화상포착장치와 접촉하지 않음 - 의 홍채 쪽으로 약 680nm와 약 900nm 사이의 범위의 파장을 갖는 빛을 방출하는 것을 특징으로 하는 전화보안모듈.

### 청구항 34.

삭제

### 청구항 35.

제29항에 있어서,

상기 시각적 지시기 및 청각적 지시기 중 상기 적어도 하나에 접속된 포커스 평가 프로세서를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전화보안모듈.

### 청구항 36.



제29항에 있어서,

상기 프로세서는 상기 중앙국으로부터 수신된 신호에 응답하여 전화를 잠금해제하는 것을 특징으로 하는 전화보안모듈.

### 청구항 37.

사람의 식별에 응답하여 전화를 잠금해제하는 방법으로서,

- (a) 적어도 한 사람의 안구의 홍채의 화상정보를 저장하는 단계;
  - (b) 홍채를 갖는 미식별된 사람의 안구를 조명하는 단계;
  - (c) 상기 미식별된 사람의 상기 홍채의 화상을 얻는 단계;
  - (d) 상기 화상이 비교단계 (f)를 위해 충분한 퀄리티의 화상인지의 여부를 결정하는 단계;
  - (e) 상기 충분한 퀄리티의 화상이 얻어질 때까지 단계 상기 (b) 내지 (d)를 반복하는 단계;
  - (f) 상기 미식별된 사람을 식별하기 위하여 상기 얻어진 화상의 템플릿을 상기 저장된 화상정보와 비교하는 단계; 및
  - (g) 상기 비교단계의 결과에 응답하여 상기 전화를 잠금해제하는 단계
- 를 포함하는 것을 특징으로 하는 전화 잠금해제 방법.

### 청구항 38.

제37항에 있어서,

상기 화상이 불충분한 퀄리티이면 지시기를 동작시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전화 잠금해제 방법.

### 청구항 39.

제38항에 있어서,

상기 지시기는 청각적 지시기인 것을 특징으로 하는 전화 잠금해제 방법.

### 청구항 40.

제37항에 있어서,

상기 화상이 충분한 퀄리티이면 지시기를 동작시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전화 잠금해제 방법.

### 청구항 41.

제40항에 있어서,

상기 지시기는 시각적 지시기인 것을 특징으로 하는 전화 잠금해제 방법.

**청구항 42.**

제37항에 있어서,

상기 비교단계에 응답하여 지시기를 동작시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전화 잠금해제 방법.

**청구항 43.**

제42항에 있어서,

상기 지시기는 시각적 지시기인 것을 특징으로 하는 전화 잠금해제 방법.

**청구항 44.**

제37항에 있어서,

상기 화상이 충분한 퀄리티의 화상인지의 여부를 결정하는 상기 단계는 상기 화상을 처리하는 포커스 평가단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 전화 잠금해제 방법.

**청구항 45.**

제37항에 있어서,

상기 전화는 상기 비교단계가 상기 사람을 식별하면 잠금해제되는 것을 특징으로 하는 전화 잠금해제 방법.

**청구항 46.**

전화를 잠금해제하기 위한 사람의 식별 시스템으로서,

전화보안모듈 -상기 전화보안모듈은, 안구의 홍채의 화상을 얻기 위한 전면을 갖는 홍채포착수단; 상기 홍채포착수단의 상기 전면의 앞에 놓인 화상평면을 갖는 렌즈; 상기 홍채포착수단의 반대측에 상기 렌즈의 한 측 상에 놓인 미러; 상기 미러의 한면을 따라 놓인 조명기구; 상기 홍채포착수단에 의해 얻은 홍채화상을 저장하는 제1 메모리; 상기 저장된 홍채화상으로부터 템플릿을 추출하는 제1 프로세서; 및 상기 템플릿을 중앙국에 전송하기 위한 통신 인터페이스를 포함함- ;

적어도 한 사람의 안구의 홍채의 적어도 하나의 화상의 적어도 하나의 템플릿을 저장하는 제2 메모리; 및

상기 사람을 식별하기 위하여 상기 저장된 홍채화상의 상기 템플릿을 상기 제2 메모리의 상기 적어도 하나의 저장된 템플릿과 비교하고, 상기 비교결과에 응답하여 상기 전화를 잠금해제하는 제2 프로세서

를 포함하는 것을 특징으로 하는 식별 시스템.

**청구항 47.**

제46항에 있어서,

상기 제2 메모리 및 상기 제2 프로세서는 상기 전화보안모듈로부터 떨어진 중앙국에 수용되는 것을 특징으로 하는 식별 시스템.

#### 청구항 48.

제46항에 있어서,

상기 제2 프로세서는 상기 저장된 홍채화상의 상기 템플릿이 상기 제2 메모리의 상기 적어도 하나의 저장된 템플릿과 실질적으로 일치할 때 상기 전화를 잠금해제하는 것을 특징으로 하는 식별 시스템.

#### 청구항 49.

전화보안모듈로서,

안구의 홍채의 화상을 얻기 위한 전면을 갖는 홍채포착수단;

상기 홍채포착수단의 상기 전면의 앞에 놓인 화상평면을 갖는 렌즈;

상기 홍채포착수단의 반대측에 상기 렌즈의 한 측 상에 놓인 미러;

상기 미러의 한면을 따라 놓인 조명기구;

적어도 한 사람의 안구의 홍채의 적어도 하나의 화상의 적어도 하나의 템플릿을 저장하는 제1 메모리;

상기 홍채포착수단에 의해 얻어진 홍채화상을 저장하는 제2 메모리;

상기 저장된 홍채화상으로부터 템플릿을 추출하는 프로세서; 및

상기 사람을 식별하기 위하여 상기 저장된 홍채화상으로부터의 상기 템플릿을 상기 적어도 하나의 템플릿과 비교하는 비교기

를 포함하고,

상기 홍채의 화상이 얻어졌을 때를 나타내기 위하여 시각적 지시기 및 청각적 지시기 중 적어도 하나를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전화보안모듈.

#### 청구항 50.

제49항에 있어서,

상기 홍채포착수단은 카메라를 포함하고 상기 미러는 콜드 미러인 것을 특징으로 하는 전화보안모듈.

#### 청구항 51.

제50항에 있어서,

상기 카메라는 약 400nm와 약 1100nm 사이의 범위의 파장을 갖는 빛에 감응하는 것을 특징으로 하는 전화보안모듈.

**청구항 52.**

제50항에 있어서,

상기 미러는 약 400nm와 약 700nm 사이의 범위의 파장을 갖는 빛을 반사하고 약 700nm보다 큰 파장을 갖는 빛을 통과시키는 것을 특징으로 하는 전화보안모듈.

**청구항 53.**

제49항에 있어서,

상기 조명기구는 화상포착되는 안구 - 상기 안구는 상기 홍채 화상포착장치와 접촉하지 않음 - 의 홍채쪽으로 약 680nm와 약 900nm 사이의 범위의 파장을 갖는 빛을 방출하는 것을 특징으로 하는 전화보안모듈.

**청구항 54.**

삭제

**청구항 55.**

제49항에 있어서,

상기 시각적 지시기 및 청각적 지시기 중 상기 적어도 하나에 접속된 포커스 평가 프로세서를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전화보안모듈.

**청구항 56.**

제49항에 있어서,

상기 프로세서는 상기 비교결과에 응답하여 상기 전화를 잠금해제하는 것을 특징으로 하는 전화보안모듈.

**명세서**

**기술분야**

본 출원은 출원일이 1998년 11월 25일인 미국특허출원 제 09/199,369호의 CIP 출원이다.

본 발명은 일반적으로 사람 또는 기타 동물의 물리적 특성의 식별에 관한 것이다. 더 구체적으로, 본 발명은 홍채 인식에 관한 것이다.

**배경기술**

사람의 내부 또는 외부 안구의 특정 속성의 검사에 따라 사람을 고유하게 식별하기 위해 다양한 기술이 사용된다. 이들 기술 중의 하나는 사람의 안구 중 적어도 하나의 홍채의 외부의 특정 속성의 시각적 검사를 수반한다. 사람의 안구의 홍채는, 개인 식별을 위한 매우 고유한 생체인식 템플릿(biometric template)을 생성할 수 있는 것으로 나타난, 임의의 패턴의 평행한 가는 줄무늬(striation), 모양체 돌기(ciliary processes), 크립트(crypt), 링(ring), 주름(furrow), 및 기타 특징을 갖는다. 이 점에 대해서는, Flom 등에게 부여된 발명의 명칭이 "Iris Recognition System"인 미국특허 제 4,641,349호 및 Daugman에게 부여된 발명의 명칭이 "Biometric Personal Identification System Based on Iris Analysis"인 미국특허 제 5,291,560호를 참조한다. 상기 특허에서 명백해진 바와 같이, 사람의 홍채의 시각조직(visible texture)은 한 사람을 다

른 사람과 매우 정확하게 구별하는 데 사용될 수 있다. 따라서, 홍채 인식은, 예컨대, 보안시설 또는 은행 자동 금전출납기에 대한 액세스를 제어하는 목적에 사용될 수 있다. 홍채인식 시스템은, 액세스를 시도하는 각 사람의 홍채의 화상을 형성하는 화상포착기(imager), 및 이 홍채 화상을 데이터베이스 내의 파일상의 기준 홍채 화상과 비교하는 화상처리수단의 사용을 수반한다.

홍채의 화상을 수집하여 이 화상을 생체인식 템플릿을 생성하도록 처리할 수 있는 홍채식별 시스템이 개발되어 왔다. 이 템플릿은  $10^{78}$ 분의 1 정도의 매우 낮은 오차율로 개개의 홍채를 식별하는 데 사용될 수도 있다. 이 시스템은 흔히 크고 복잡하며 고가인 고정 광학 플랫폼을 사용하여 홍채 화상을 캡처(capture)한다. 이 시스템은 식별중인 대상의 최소한의 협조로 사용하기 어렵다. 그 결과, 많은 응용분야에서 그 유용성이 제한된다.

셀룰라폰 산업은, 주로 셀룰라폰 복제에 기인한 셀룰라 도용으로 매년 6억 5천만 달러의 손실을 입는 것으로 추정된다. 복제는 셀룰라폰의 전자 일련번호 및 전화번호를 합법적인 가입자로부터 훔친 셀룰라폰에 재프로그래밍하는 것을 포함한다. 복제에 대처하기 위하여, 일부 서비스 제공자는 허가된 가입자가 셀룰라폰을 사용하고 있음을 확인하기 위하여 개인식별번호(PIN) 또는 음성확인과 같은 개인 인증기술을 활용하였다. 그러나, PIN 번호가 도용되거나 잊어버릴 수가 있고 음성확인 메시지가 녹음될 수도 있기 때문에, 이 방법은 신뢰성이 없다.

인간 인식 시스템의 기술이 잘 개발된다 하더라도, 이 기술에 내재하는 몇가지 문제점, 특히 셀룰라폰으로의 통합에 적합한 보안 모듈 및 홍채 화상포착기의 부족, 및 셀룰라 망으로의 액세스를 가능하게 하기 위한 생체인식 정보의 사용방법의 부족과 같은 문제점이 잔존한다. 따라서, 종래기술의 상기 결점을 극복하는 인식시스템에 대한 필요성이 존재한다.

### 발명의 상세한 설명

본 발명은, 안구의 홍채의 화상을 얻기 위한 전면(front surface)을 갖는 홍채포착수단; 상기 홍채포착수단의 전면의 앞에 놓인 화상평면을 갖는 렌즈; 상기 렌즈의 상기 홍채포착수단 반대측에 놓인 미러(mirror); 상기 미러의 한면을 따라 놓인 조명기구(illuminator); 상기 홍채포착수단에 의해 얻어진 홍채화상을 저장하는 메모리; 상기 저장된 홍채화상으로부터 템플릿을 추출하는 프로세서; 및 상기 템플릿을 중앙국(central station)으로 전송하기 위한 통신 인터페이스를 구비하는 전화보안모듈을 포함한 통신장치를 목적으로 한다.

본 발명의 일태양에 따르면, 홍채포착수단은 카메라를 포함하고, 미러는 콜드 미러(cold mirror)이다. 이 카메라는 파장이 약 400nm와 약 1100nm 사이의 범위의 빛에 감응한다. 이 미러는 파장이 약 400nm와 약 700nm 사이의 범위의 빛을 반사하고 파장이 약 700nm보다 큰 빛을 통과시킨다.

본 발명의 다른 태양에 따르면, 조명기구는 파장이 약 680nm와 약 900nm 사이의 범위의 빛을 화상포착되는 안구의 홍채 쪽을 향하여 방출하는데, 이 안구는 홍채 화상포착장치와 접촉하지 않는다.

본 발명의 또다른 태양에 따르면, 상기 모듈은 홍채의 화상이 얻어진 때를 나타내기 위하여 적어도 시각적 지시기 또는 청각적 지시기를 더 포함한다. 본 발명의 또다른 태양에 따르면, 상기 모듈은 시각적 지시기 및/또는 청각적 지시기에 접속된 포커스(focus) 평가 프로세서를 더 포함한다.

본 발명의 또다른 태양에 따르면, 상기 프로세서는 중앙국에서 수신된 신호에 응답하여 통신장치를 잠금해제(unlock)한다.

본 발명의 범위내의 다른 실시예에서, 사람의 식별에 응답하여 통신장치를 잠금해제하는 방법은, (a) 사람의 적어도 하나의 안구의 홍채의 화상정보를 저장하는 단계; (b) 홍채를 갖는 미식별된 사람의 안구를 조명하는 단계; (c) 상기 미식별된 사람의 홍채의 화상을 얻는 단계; (d) 이 화상이 추출단계인 (f) 단계를 위해 충분한 퀄리티(quality)의 화상인지의 여부를 결정하는 단계; (e) 충분한 퀄리티의 화상이 얻어질 때까지 단계 (b) 내지 단계 (d)를 반복하는 단계; (f) 상기 화상이 충분한 퀄리티이면 홍채 템플릿을 추출하는 단계; (g) 상기 미식별된 사람을 식별하기 위하여 상기 얻어진 화상의 템플릿과 상기 저장된 화상정보를 비교하는 단계; 및 (h) 상기 비교단계의 결과에 응답하여 통신장치를 잠금해제하는 단계를 포함한다. 식별을 위해 사용된 상기 저장된 화상정보는 상기 화상으로부터 추출된 코드 또는 템플릿일 수 있고, 상기 비교는 전화 서비스 제공자에 의해 보유된 중앙 데이터베이스에서 수행될 수 있다.

본 발명의 일태양에 따르면, 상기 방법은 상기 화상이 불충분한 퀄리티이면 지시기를 동작시키는 단계를 더 포함한다. 이 지시기는 청각적 지시기이다.

본 발명의 다른 태양에 따르면, 상기 방법은 상기 화상이 충분한 퀄리티이면 지시기를 동작시키는 단계를 더 포함한다. 이 지시기는 시각적 지시기이다.

본 발명의 또다른 태양에 따르면, 상기 방법은 상기 비교단계에 응답하여 지시기를 동작시키는 단계를 더 포함한다. 이 지시기는 시각적 지시기이다.

본 발명의 또다른 태양에 따르면, 상기 화상이 충분한 퀄리티의 화상인지의 여부를 결정하는 단계는 상기 화상을 처리하는 포커스 평가단계를 포함한다.

본 발명의 또다른 태양에 따르면, 통신장치는 상기 비교단계가 상기 사람을 식별하면 잠금해제된다.

본 발명의 범위 내의 또다른 실시예에서, 통신장치는, 안구의 홍채의 화상을 얻기 위한 전면을 갖는 홍채포착수단; 상기 홍채포착수단의 전면의 앞에 놓인 화상평면을 갖는 렌즈; 상기 렌즈의 상기 홍채포착수단 반대측에 놓인 미러; 상기 미러의 한면을 따라 놓인 조명기구; 한 사람의 적어도 하나의 안구의 홍채의 적어도 하나의 화상의 적어도 하나의 템플릿을 저장하기 위한 제1 메모리; 상기 홍채포착수단에 의해 얻어진 홍채화상을 저장하기 위한 제2 메모리; 상기 저장된 홍채 화상으로부터 템플릿을 추출하는 프로세서; 및 상기 사람을 식별하기 위하여 저장된 홍채 화상으로부터의 상기 템플릿을 상기 적어도 하나의 템플릿과 비교하는 비교기를 구비하는 전화보안모듈을 포함한다.

본 발명의 범위 내의 또다른 실시예에서, 전화 전자장치를 갖는 통신장치는 전화보안모듈을 포함한다. 이 통신장치는 홍채 화상의 홍채 템플릿이 상기 홍채를 갖는 사람을 식별하면 잠금해제된다.

### 실시예

본 발명은 높은 퀄리티의 홍채화상을 캡처하는 데 사용될 수 있는 취급이 용이한 소형·경량의 휴대용 화상포착장치 및 방법을 목적으로 한다. 화상포착기는 상기 장치를 정렬하고 포커싱(focusing)할 때 운영자를 돕는 센서 및 지시기를 구비하는 것이 바람직하다. 상기 화상포착기는 또한 적합한 위치조정이 달성되면 화상을 자동적으로 캡처한다. 이것은 소형·경량이므로, 전화가입자를 인증하고 셀룰라폰 도용을 제거하기 위해 사용되는 셀룰라폰 내의 통합을 위해 실용적이다. 다음의 상세한 설명의 전체에 걸쳐, 도면에서 유사한 부재번호는 유사한 소자를 가리킨다.

도 1은 본 발명에 따른 휴대용 화상포착기(100)의 바람직한 실시예를 도시한다. 전형적인 휴대용의 비침해·비접촉형 홍채 화상포착기는 홍채포착수단(105), 화상포착 렌즈(110), 미러(120), 선택적인 광굴절 보정렌즈(125), 및 조명기구(130)를 포함한다. 화상포착기(100)는 셀룰라폰에 의해 제공된 표준 DC 전원에 의해 전력공급받는 것이 바람직하다.

홍채포착수단(105)은 전하결합소자(CCD) 또는 상보형 금속산화막 반도체(CMOS) 장치와 같은 종래의 반도체(solid state) 비디오 카메라인 것이 바람직하다. 바람직한 카메라는 Computar Model EM200과 같은 1/3인치 포맷, 모노크롬 CCD 보드 카메라이다. 바람직하게는, 비디오 카메라(105)는 파장이 약 400nm 내지 약 1100nm 범위인 빛에 감응하고, 그 전면이 그 앞에 있는 렌즈(110)의 화상평면과 일치하도록 위치한다. 바람직한 실시예에서, 상기 렌즈의 물체평면은 대략 렌즈(110)의 89mm 앞에 있다. 더 바람직하게는, 렌즈(110)는 포커스 거리가 대략 14.2mm인 광학렌즈이다.

미러(120)는 곡률반경이 약 276mm인 오목면 쿨드 미러인 것이 바람직하고, 또한 비디오 카메라(105)의 맞은편의 렌즈(110)쪽에 놓이며, 미러(120) 뒷면에 홍채의 확대된 허상을 생성한다. 바람직한 실시예에서, 미러(120)는 파장이 약 400 내지 약 700nm의 범위인 가시광을 반사하고, 파장이 약 700 내지 약 900nm의 범위의 파장과 같은 더 긴 파장을 갖는 빛을 통과시킨다.

조명기구(130)는 쿨드 미러(120)의 가장자리의 바로 외부에 위치하고 식별 대상의 홍채를 조명하기 위해 사용된다. 바람직한 조명기구(130)는 파장이 약 680 내지 약 900nm인 빛을 방출한다. 바람직하게는, 조명기구(130)는 약 1 와트에서 동작하는 소형 석영 할로젠 또는 크립톤 가스벌브이다.

상기 화상포착기는 종래의 화상처리 및 비교루틴과 함께 사용하기 위해 바람직하게는 약 3 초 미만의 시간안에 충분한 선명도, 포커스, 및 사이즈를 갖는 홍채의 화상을 포착한다. 바람직한 화상처리 및 비교루틴은, Daugman 에게 부여되고 본 발명과 함께 IriScan Inc.과 공유된, 발명의 명칭이 "Biometric Personal Identification System Based on Iris Analysis"인 미국특허 제 5,291,560호에 기재되어 있고, 참조로 본 명세서에 포함된다. 그러나, Wildes 등에게 부여된 발명의 명칭이 "Automated, Non-Invasive Iris Recognition System and Method"인 미국특허 제 5,572,596호에 개시된 화소상관기

술, 및 Flom 등에 부여된 발명의 명칭이 "Iris Recognition System"인 미국특허 제 4,641,349호에 개시된 기술과 같은 임의의 처리 및 비교기술이 상기 화상포착기에서 얻어진 화상과 함께 사용될 수 있고, 상기 발명들이 참조로 본 명세서에 포함된다.

도 2a는 도 1의 장치를 더 상세히 도시한다. 렌즈(110)는 렌즈(110) 앞에 위치한 사용자의 안구(150)에 대한 고해상도의 화상을 제공하므로, 안구(150)와 화상포착기(100) 사이에 지나친 근접이 불필요하다(즉, 식별대상과 화상포착기(100) 사이의 접촉이 불필요하다).

휴대용 홍채 화상포착기는 고체 화상캡처장치 및 광학 시스템을 포함하는데, 이 광학 시스템은 화상캡처장치상의 홍채의 화상(109)을 비디오 카메라(105)의 화상평면에 형성함과 동시에 사용자가 홍채화상을 위치조정하여 포커싱하는 데 사용할 수 있는 홍채의 허상(115)을 생성한다. 그 결과, 사용자는, 화상포착되는 동일한 안구를 사용하여, 양호한 홍채 화상(즉, 처리되어 데이터베이스에 저장된 것과 비교될 수 있는 화상)이 얻어지도록 상기 휴대용 화상포착기(100)를 위치조정하는 데 사용될 수 있는 홍채의 반사된 화상을 볼 수 있다.

도 2a는 또한 안구(150)와 콜드 미러(120) 사이에 위치한 선택적인 광굴절 보정렌즈(125)를 도시한다. 광굴절 보정렌즈(125)는, 식별대상마다 가변하는, 개개의 안구의 근거리 포커싱 능력에 대해 보정하는 조정가능한 광학소자이다. 렌즈(125)가 적절히 조정될 때, 식별대상의 안구의 확대·반사된 허상(115)은, 식별대상의 안구가 카메라의 전면에서 선명하게 포커싱된 동일한 안구-미러간 거리에서 상기 식별대상에 대한 선명한 포커스로 나타난다. 이것은 화상포착기의 사용을 단순화시키는데, 그 이유는 상기 식별대상은 홍채의 허상(115)이 선명하게 포커싱되어 보이도록 화상을 간단하게 위치시키기 때문이다.

광굴절 보정 메커니즘의 바람직한 실시예는 보정렌즈(125)가 없고 대신에 카메라 렌즈(110)와 관련하여 콜드 미러(120)의 위치를 조정하는 기계적 수단(도시되지 않음)을 갖는다. 이는 사용자가 콜드 미러(120)의 물체거리를 가변할 수 있도록 하므로, 이에 의해 홍채의 허상(115)이 선명하게 포커싱되는 안구-렌즈간 거리를 변화시킨다.

특정 사용자를 수용하도록 광굴절 보정 메커니즘을 설정하는 능력은, 화상포착기가 대부분의 시간동안 오직 한 사람에 의해 사용된다면 상당한 효용이 있다. 보정이 일단 설정되면, 사용자는 선명하게 포커싱된 반사 화상을 얻기 위해 장치를 용이하게 위치조정할 수 있다. 이는 카메라로부터 선명하게 포커싱된 화상을 자동적으로 생성하고 이하에서 설명될 포커스 평가 프로세서에 의해 화상의 실질적으로 즉각적인 수용을 자동적으로 생성한다. 이에 의해 화상캡처시간이 감소되고 전체적인 편리성 및 효용이 증가된다.

안구(150)는 도 2a에 도시된 바와 같이 화상포착기(100)의 앞(예컨대, 약 3.5 인치 앞)에 위치하고, 조명기구(130)가 턴온된다. 그 후, 조명기구는 안구(150) 및 내부의 홍채를 조명한다. 바람직하게는, 파장이 약 400 내지 약 700nm인 빛이 콜드 미러(120)에 의해 반사되어, 이에 의해 사용자가 화상포착되는 안구를 통해 볼 수 있는 미러(120) 뒤에 확대된 허상(115)을 형성한다. 미러의 곡률반경은 안구의 확대된 화상(115)이 실질적으로 사용자의 전체 시야를 채우도록 선택된다. 따라서, 화상포착기(100)가 전체 안구(150)가 보이도록 위치할 때, 안구(150)가 실질적으로 카메라(105)의 물체평면(140)에서 중심에 놓임이 확실하다. 이러한 조건하에서, 파장이 약 700 내지 약 900nm인 빛이 미러(120)에 의해 통과되고 안구(150)의 대략 중심에 맞춰진 화상(109)을 카메라(105)의 화상평면(107)에 형성한다. 그 후, 이하에 설명되는 바와 같이, 이 화상은 캡처되어 처리된다.

콜드 미러(cold mirror)(더 짧은 파장을 반사하고 더 긴 파장을 통과시키는 미러)가 여기 설명되었지만, 핫 미러(hot mirror : 더 긴 파장을 반사하고 더 짧은 파장을 통과시키는 미러)도 본 발명에 따라 사용될 수 있음은 물론이다. 이러한 구성은 도 2b의 화상포착기(101)에 나타나 있다. 안구(150)는 파장이 약 680 내지 900nm 범위인 빛을 방출하는 조명기구(131)에 의해 조명된다. 이 빛은 안구(150)에 의해 반사되고 파장이 약 700 내지 900nm 범위인 빛은 핫 미러(121)에 의해 반사되어 렌즈(111)에 의해 카메라(106)의 전면으로 포커싱된다. 약 400 내지 700nm 범위의 더 짧은 (가시) 파장을 갖는 안구(150)에서 반사된 빛은 핫 미러(121)를 통과하고 파장이 약 400 내지 900nm인 빛을 반사하는 옉목면 광대역 미러(122)에 닿는다. 이 빛은, 이하에서 설명되는 바와 같이, 사용자가 장치를 볼 수 있고 장치를 정렬하고 포커싱할 수 있는 옉목면 미러(122) 뒷면에 안구(150)의 허상(115)을 형성한다.

도 1 및 도 2a의 화상포착기(100) 및 도 2b의 화상포착기는 캡처된 홍채화상을 식별하는 시스템에서 사용된다. 도 3에 도시된 바와 같이, 안구는 단계 160에서 조명되고, 허용가능 또는 적합한 홍채화상이 단계 165에서 얻어진다. 이 화상은 단계 170에서 홍채 템플릿 또는 코드를 추출하도록 처리되고, 이 템플릿 또는 코드는 암호화되어(선택적) 단계 175에서 셀룰라 제공자(예컨대 이동전화 교환국과 같은 중앙국)에게 전송되고, 이 템플릿 또는 코드는 (필요하다면) 복호화되어 단계

180에서 사용자의 식별 및 인증을 위하여 메모리 또는 데이터베이스에 저장된 인증된 가입자의 이미 존재하는 템플릿 또는 코드와 비교된다. 사용자가 허가되면, 셀룰라 제공자는 단계 185에서 호 배치를 가능하게 한다. 셀룰라 제공자는 중앙국에서 이 호를 가능하게 하거나 또는 전화를 잠금해제하도록 지시하는 전화 프로세서쪽에 신호를 전송할 수 있다.

도 4는 본 발명에 따른 전형적인 휴대 화상 인식시스템의 개략도이다. 화상포착기(100)는 처리 및 암호화를 수행하는 마이크로프로세서(210)에 접속된다. 마이크로프로세서(210)는 셀룰라폰(200)에 갖춰져 있다.

마이크로프로세서(210)는 셀룰라폰(200)에 통합된 종래의 케이블 및/또는 인쇄회로기판(PCB)을 통해 화상포착기(100)에 접속된다. 화상포착기(100) 및 마이크로프로세서(210)를 접속하는 다른 종래의 수단이 채택될 수 있다. 마이크로프로세서(210)는 화상포착기(100)를 제어하고 ROM(205)에 보유된 소프트웨어를 실행한다. 이 프로세서(210)는 버스(207)를 통해 ROM(205), RAM(232), 소거가능 프로그래머블 ROM(EPROM)과 같은 또다른 메모리(230), 및 입/출력(I/O) 제어기(225)에 접속된다. RAM(232)은 홍채의 하나 이상의 캡처된 화상을 수용하기에 충분히 크다. I/O 제어기(225)는 화상포착기(100)를 제어하는 명령을 발행하기 위해 적합한 회로 및 드라이버(도시되지 않음)에 접속된다.

화상포착기(100)는 디지털 카메라를 사용하고 디지털 화상을 직접 처리유닛(210)으로 전송하는 것이 바람직하다. "온/오프" 데이터는 화상포착기(100)를 개시하기 위해 화상포착기(100)로부터 프로세서(210)로 전송된다. 디지털 화상은 디지털 카메라가 사용되면 제공될 수 있다.

화상처리는, 홍채 내의 강도 패턴에 기초하여 각각을 식별하는 데 사용될 수 있는 고유하고 매우 특징적인 디지털 생체인식 템플릿의 추출에 이르는 다수의 화상처리단계(참조로 본 명세서에 포함된 미국특허 제 5,291,560호 및 미국특허 제 5,572,596호에 설명된 단계)로 구성된다. 이 생체인식 템플릿은 셀룰라 제공자에게 전송되어 메모리 또는 데이터베이스에 저장된 다른 템플릿과 비교된다. 이 데이터베이스는 복수의 식별대상의 홍채의 화상을 대표하는 선택된 데이터를 저장한다. 이 데이터베이스에 저장된 템플릿과 상기 생체인식 템플릿의 매칭은 홍채가 화상포착되는 대상을 식별한다.

안구의 화상이 미러(120)에서 식별대상에게 다시 반사된다 하더라도, 이것은 사용자가 화상포착기를 적절히 위치시켜 적합한 홍채화상이 얻어질 수 있게 하기 위하여 원하는 피드백을 사용자에게 제공하지 않을 수도 있다. 예를 들면, 사용자는 안구(150)에 대해 화상포착기(100)를 사용 및 위치조정하는 데 있어 초보자일 수도 있고, 또는 사용자는 화상포착기로 다른 식별대상의 안구를 화상포착하려고 시도할 수도 있다. 따라서, 바람직하게는, 화상포착기(100)는 적합한 화상의 포착을 가능하게 하는 최적의 위치로 안구(150)를 위치조정할 때에 사용자를 인도하는 수동 피드백 메커니즘을 포함한다.

이 수동 피드백 메커니즘은, 적합한 홍채화상이 얻어졌거나 또는 얻어지지 않았음을 사용자에게 거의 실시간으로 알려주는 지시기 또는 지시기의 조합이다. 도 5는 본 발명에 따른 위치 지시기를 포함하는 전형적인 휴대화상 인식시스템의 개략도이다. 이 지시기는, 예컨대 허용가능한 화상이 포착되었을 때(즉, "화상 포착됨") 발광하는 지시기 램프(305)(예컨대, 발광 다이오드(LED)), 및 허용가능한 화상이 캡처될 때까지(즉, "화상포착 진행중") 스피커(310)를 통해 주기적으로 발신음이나 기타 톤 소리를 내는 청각 지시기와 같은 시각적 및/또는 청각적인 것이 바람직하다.

추가 지시기(306, 307)가 "대상식별-허용" 및 "대상식별안됨-불허"와 같은 지시를 위해 홀로 또는 조합하여 사용될 수도 있다. 이 지시는 도 3에 관해 상술한 바와 같이 셀룰라 제공자의 데이터베이스 서버에서 수행된 처리 및 비교의 결과에 따라 동작될 것이다. 대안으로, 전화기 내에서 다른 목적을 위해 사용된 액정 디스플레이와 같은 다른 디스플레이 장치가 지시기로 사용될 수도 있다.

화상포착기(100)는 또한 화상포착기에 전원을 인가하고 화상포착 프로세스를 개시하기 위하여 푸시버튼과 같은 온/오프 스위치(도시되지 않음)를 구비하는 것이 바람직하다. 화상포착기(100)용 전원은 전지에 의해 공급되는 것이 바람직하다. 화상포착기(100)는 지시기 램프(305)의 턴온 또는 턴오프, 스피커(310)를 통한 가청신호 제공, 및 '허용'과 '불허' 지시기의 점등과 같은 기능을 수행하기 위하여 프로세서(210)로부터 명령을 수신하여 동작한다.

도 6은 본 발명에 따른 동작방법의 상세한 흐름도이다. 안구가 단계 350에서 조명되고 홍채의 화상이 단계 355에서 얻어진다. 단계 360에서, 화상이 화상처리 및 비교루틴과 함께 사용하기 위해 적합한지의 여부가 결정된다. 이 화상이 적합하면, 화상은 단계 370에서의 향후 처리 및 셀룰라 제공자로의 전송을 위해 프로세서로 전달된다. 셀룰라 제공자의 데이터베이스에 저장된 템플릿과 상기 템플릿의 비교가 단계 373에서 수행된다. 이 비교가 긍정적인 매칭을 제공하면, 단계 376에서 사용자가 전화를 사용하도록 허가된다. 이 비교가 긍정적인 매칭을 제공하지 않으면, 사용자가 전화를 사용하는 허가가 거부되지 않는다.



단계 360에서 화상이 적합하지 않으면, 단계 380에서, 지시기가 동작되고(예컨대, 발신음이 난다), 단계 355에서 처리가 계속된다(즉, 다른 화상이 얻어진다).

안구 자체의 포커싱 시스템은 허상(115)을 사용자에게 선명한 포커스로 제공하도록 자동적으로 조정하기 때문에, 안구 화상을 카메라(105) 상에 항상 정확하게 포커싱한다고 신뢰될 수 없다. 이러한 목적을 위해, 도 7에 도시된 바와 같이, 포커스 평가 시스템이 일실시예에서 사용된다. 화상포착장치(100)로부터의 디지털 비디오 화상정보는, 도 4에 관해 상술한 RAM(232)과 유사한 RAM으로서, 디지털화된 비디오정보의 하나의 완전한 프레임을 저장할 수 있는 프레임 버퍼 메모리(410)에 저장된다. 포커스 평가 프로세서(420)는 디지털화된 화상정보를 액세스하고, 발명의 명칭이 "Video-Rate Focus Assessment"로서 출원계류중이며 참조로 본 명세서에 포함되는 시리얼번호 60/109,960(Attorney Docket No. ICAN-0067)에 개시된 임의의 측정 알고리즘을 적용한다. 포커스 평가의 출력은 청각적 지시기(310)와 같은 지시기를 제어하는데 사용된다. 포커스 평가 프로세서(420)가 상기 캡처된 화상이 향후의 처리 및 비교를 위해 허용불가능하다고 결정하는 한, 청각적 지시기(310)는 사용자를 경고하기 위해 주기적인 소리를 내도록 되어 있다. 허용가능한 화상이 수신될 때까지 화상은 반복적으로 포착되고 평가된다. 허용가능한 홍채화상이 수신된 후, 상술한 바와 같이 청각적 지시기(310)는 턴오프되고 최종 화상이 예컨대 마이크로프로세서(210)에 의한 향후의 처리 및 비교를 위해 보유된다.

Eaton 에게 부여된 발명의 명칭이 "Focus and Signal to Noise Measurement Routines in Input Scanners"인 미국특허 제 4,876,608호, Tokunaga 등에 부여된 발명의 명칭이 "Focus Adjustment Device Having Restricting Means for Restricting a Selecting Action According to the Degree of Nearness of a Distance Measurement"인 미국특허 제 5,151,583호, 및 Kubo 에게 부여된 발명의 명칭이 "In-Focus Detection Method and Method and Apparatus Using the Same for Non Contact Displacement Measurement"인 미국특허 제 5,404,163호에 개시된 것과 같은 화상 포커싱에 대한 임의의 공지기술이 본 발명의 화상포착기와 함께 사용될 수 있다. 포커스 평가에 대한 바람직한 시스템 및 방법은 이하에서 설명된다.

포커스 스코어는 각각의 비디오 프레임(즉, 각각의 캡처된 화상)에 대해 계산된다. 포커스 스코어가 소정 값을 초과하면, 화상은 향후의 처리 및 비교를 위해 충분히 포커싱된 것으로 결정된다. 포커스 스코어가 소정 값을 초과하지 않으면, 화상은 향후의 처리를 위해 충분히 포커싱되지 않은 것으로 결정되고, 지시기(예컨대, 도 5에 관해 설명된 지시기(310))가 동작되어 다른 화상이 캡처된다. 대체실시예로서, 비디오 프레임들로 스트로빙된 포커스 거리의 범위를 통해 순환하는 일련의 화상 프레임이 얻어질 수 있고, 각 프레임에 대해 계산된 포커스 스코어가 상기 일련의 프레임 내에서 최적으로 포커싱된 프레임의 선택을 가능하게 할 수 있다. 예를 들면, 몇개의 상이한 렌즈설정의 각각에서 화상 프레임을 얻은 후에 스플라인 곡선을 그 각각의 포커스 스코어에 일치시킴으로써, 파라미터화된 스플라인 곡선의 도함수를 0 으로 설정한 후, 위치에 대한 방정식을 해결하는 것에 의해, 실질적으로 가장 선명한 포커스를 제공할 렌즈 위치를 예측할 수 있다.

실시간동작을 가능하게 하는 바람직한 포커스 평가 시스템 및 방법의 구체적인 구현특징은 다음을 포함한다. 즉, (1) 화상의 실제 2차원 푸리에변환을 계산할 필요없이, 2차원 푸리에 도메인에서의 량의 계산(이에 의해,  $n \times n$  데이터 상의 FFT (Fast Fourier Transform)의 계산 복잡도가  $O(n^2 \log_2 n)$ 일 때,  $500 \times 500$  화소 화상에서의 FFT 에 요구되는 대략 2.25 백만 부동소수점 연산이 불필요하다). (2) 6,400 정수 곱셈(제곱)만이 수행되고, 이것은 차례로 작은 룩업테이블을 사용하여 함께 제거될 수 있다. (3) 부동소수점 연산이 불필요하다. (4) 포커스 스코어의 계산은, 화상의 영역에 대해 반복되는, 로컬 클로즈드 네이버후드(local closed neighborhood) 내의 화소값의 간단한 대수 조합에 기초한다. (5) 이 연산은 알고리즘을 실시간으로 실행가능하게 할 뿐 아니라 디지털 카메라 또는 프레임 그래버(grabber) 내에 내장될 수 있는 간단하고 저렴한 하드웨어 장치에서 직접적인 구현을 가능하게 한다.

포커스 평가 프로세서(420)는 새로운 프레임을 얻는 데 걸리는 시간(예컨대, 대략 25 ms)보다 적은 시간안에 비디오 화상 스트림에서 각 프레임에 대한 포커스 스코어를 결정할만큼 빠른 것이 바람직하다. 프레임 단위의 포커스 스코어는 신속하고 정확한 포커스 제어를 위해 이동 렌즈소자를 제어하기 위해 사용되거나, 또는 대체실시예로서, 비디오 스트림에서 몇개의 프레임 중 어느 것이 최상의 포커스에 있는 프레임인지를 선택하기 위해 사용될 수 있다. 화상분석 및 패턴인식과 같은 향후의 처리를 위해 잘 포커싱된 비디오 프레임의 신속한 선택은 좋지않게 포커싱된 화상에서의 처리시간 낭비를 방지하므로 실시간 컴퓨터 영상에 있어 중요하다.

바람직한 포커스 평가 프로세서는 초당 25(PAL) 또는 30(NTSC) 프레임의 표준율로 비디오 화상의 포커스 품질을 측정한다.

포커스 평가 프로세서(420)는 범용 개인컴퓨터(PC)에서 구현되거나 또는 카메라 전자장치내에 통합될만큼 작은 전용의 저렴한 프로세서에 의해 구현될 수 있다.

비디오 프레임의 처리결과는 포커스의 퀄리티를 반영하는 정수값(0과 100 사이의 스케일)으로 되는데, 이 정수값이 클수록 더 나은 포커스이다. 0 값은 완전히 디포커스된(defocused) 화상을 나타내는 반면, 100 값은 최대 포커스 퀄리티를 나타낸다. 소정의 임계값은 화상이 충분히 포커싱된 것인지의 여부 또는 또다른 화상이 검색될 필요가 있는지의 여부를 결정하기 위해 사용된다. 예를 들면, 약 40 보다 큰 값은 향후의 화상처리를 보증하기에 충분한 퀄리티의 포커스를 나타낼 수 있는 한편, 약 40미만의 값은 새로운 화상 프레임이 그랩(grab)되게 하고, 하나가 존재한다면, 선택적인 피드백이 포커싱 메커니즘에 제공되거나, 또는 카메라 위치를 제어하는 식별대상에게 (예컨대, 지시기 (310) 를 통해) 제공된다.

광학 디포커스(defocus)는 2차원 푸리에 도메인의 일 현상이다. 실제 평면의 2차원 함수  $I(x,y)$ 로서 표현된 화상은 수학적 1로 표현된 바와 같이 정의된 2차원 푸리에 변환  $F(u,v)$ 를 갖는다.

수학식 1

$$F(u,v) = \frac{1}{(2\pi)^{2XY}} \iint I(x,y) e^{i(uX+vY)} dx dy$$

화상 도메인에서, 디포커스는 디포커싱된 광학계의 2차원 점확산 함수에 의한 컨볼루션으로서 표현되는 것이 바람직하다. 이는 또한 공간상수가 디포커스 정도에 비례하는 가우시안(Gaussian)으로서 모델링될 수도 있다. 따라서, 완벽하게 포커싱된 광학에 대해, 광학적 점확산 함수는 거의 델타함수로 줄어들고, 델타함수와 컨볼루션은 화상에 대해 아무런 변화를 일으키지 않는다. 점진적으로 디포커싱되는 광학계는 점점 더 넓어지는 점확산 함수와 컨볼루션하는 것과 동일하고, 이는 이러한 가중함수에 의해 화소의 전체 네이버후드를 평균화함으로써, 점점 흐린 화상을 생성한다.

디포커스를 일으키는 컨볼빙 광학적 점확산 함수가 폭이 디포커스의 정도를 나타내는 가우시안으로 모델링된다면, 디포커스는 완벽하게 포커싱된 화상의 2차원 푸리에변환을 "디포커싱"(컨볼빙) 가우시안의 2차원 푸리에변환으로 곱하는 것과 동가이다. 후자의 양 자체가 바로 또다른 2차원 가우시안이지만 푸리에 도메인 내에 있으며, 그 공간상수 ( $\sigma$ )는 광학적 점확산 함수를 표현한 화상 도메인 컨볼빙 가우시안의 공간상수의 역수이다. 바람직한 포커스 평가 프로세서는, (1) 두 도메인에서 컨볼루션 및 곱셈의 쌍대성(duality); (2) 가우시안이 가우시안인 푸리에 변환을 가지지만, (3) 유사성 정리때문에 역수의 폭을 갖는 푸리에변환을 갖는다는 사실을 이용한다. 따라서,  $\sigma$  로 디포커싱된 화상의 2차원 푸리에변환  $D_0(u,v)$  는, 수학식 2로 주어진 바와 같이, 대응하는 인 포커스 (in-focus) 화상의 2차원 푸리에변환인  $F(u,v)$ 에 관련된다.

수학식 2

$$D_0(u,v) = e^{-\left(\frac{u^2+v^2}{\sigma^2}\right)} F(u,v)$$

상기 수학식으로부터, 디포커스의 영향은 주로 화상에서의 최고주파수를 감쇠하는 것이고, 더 낮은 주파수 성분은 주파수  $(u,v)$ 가 작아짐에 따라 지수항이 1에 접근하므로 디포커스에 의해 실제적으로 영향받지 않는다. 간단하게 하기 위해, 현재의 설명은 등방성 광학계 및 등방성 블러링(blur)을 가정하였으며, 광학적 점확산 함수는 가우시안으로서 설명되었다. 그러나, 이러한 분석은 비가우시안(non-Gaussian) 및 이방성 광학적 점확산 함수로 쉽게 일반화될 수 있다.

따라서, 화상의 포커스의 퀄리티를 평가하는 효과적인 방법은, 높은 공간주파수에서 2차원 푸리에 도메인에서의 전체 에너지량이 디포커스에 의해 가장 감쇠되므로, 이들을 측정하는 것이다. 조금 낮은 주파수 대역에서의 에너지에 대한 최고주파수 대역에서의 에너지의 비를 비교함으로써, 화상 내용에 상관없이 이러한 스펙트럼기반의 포커스를 측정하도록 일종의 "콘트라스트 정규화"를 수행할 수도 있다. 이러한 스펙트럼기반의 에너지 측정은 수학식 3에 나타난 바와 같이 두 도메인에서 보존된 전체 파워에 대한 Lord Rayleigh 정리를 전개함으로써 용이해진다.

수학식 3

$$\int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} |I(x,y)|^2 dx dy = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} |F(u,v)|^2 d\mu dv$$

따라서, 높은 공간주파수의 링에서의 화상을 고역통과 필터링 또는 대역통과 필터링하는 것(2차원 화상 도메인에서 컨볼루션만 이용)과 잔류 에너지를 측정하는 것은 2차원 푸리에 도메인의 고주파수 대역에서 대응하는 에너지 측정을 수행하

는 것과 등가이다. 포커스를 평가하기 위한 2차원 푸리에 도메인에서의 적절한 측정은 시간을 소모하는 2차원 푸리에 변환을 계산하지 않고 수행될 수 있다. 이 측정은 단일의 부동소수점 연산조차도 없이 수행될 수 있고, 심지어 적합한 컨볼루션 커널(kernel)과 룩업테이블이 사용된다면 어떠한 곱셈 없이도 수행될 수 있다.

상기 이론적 원리에 기초한 포커스 평가에 대한 실시간 절차는 포커스 평가 프로세서(420)에서 사용된다. 이는 비디오 프레임보다 훨씬 더 빨리 실행하기 때문에, 실시간 포커스 평가는 프레임 단위에 기초하여 이루어질 수 있다. 이들은 포커싱 렌즈소자의 위치를 제어하거나, 또는 대체실시예로서 프레임들이 다양한 초점 깊이에서 그랩되는 일종의 자동포커스 시스템으로서, 최선의 것만 선택하여 처리하기 위하여, 또는 좋지 않은 포커스인 것으로 평가된 화상 프레임 처리에서 소비되는 시간을 방지하기 위하여 사용될 수 있다.

상술한 2차원 스펙트럼 측정은 화상을 다음의 컨볼루션 커널과 컨볼루션함으로써 실행될 수 있는데, 여기서 예컨대 (8×8) 네이버후드와 같은 소정 영역내의 화소값이 각 셀에 표시된 가중치와 함께 가산된다.

-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
-1	-1	+3	+3	+3	+3	-1	-1
-1	-1	+3	+3	+3	+3	-1	-1
-1	-1	+3	+3	+3	+3	-1	-1
-1	-1	+3	+3	+3	+3	-1	-1
-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1

덧붙여, 이들 가중치를 부과하기 위하여 화소단위 곱셈은 필요하지 않다. 오히려, (4×4) 정방형과 같은 중심 영역의 화소가 가산되고, 그 합이 3배로 된 후, 행 및 열의 외부 두 쌍의 모든 화소값이 상기 3배로 된 합으로부터 감산된다. 그 결과가 제공되어 누산기에 가산되고, 이에 의해 상기 화상의 이 로컬영역에 대해 상기 수학적 3의 원편을 실행한다. 그후 완전한 (8×8) 컨볼루션 커널은 매 4번째 행 및 매 4번째 열을 선택하는 샘플링 격자 (sampling grid) 를 따라 화상에서의 새로운 위치로 이동되고, 상기 연산이 반복된다. 따라서, 화상의 중심 (320×320) 영역내의 포커스 품질을 평가하기 위하여, 제 곱연산에 이은 64 화소 집합의 합산이 총 (320/4)<sup>2</sup>=6400 회 반복된다.

2차원 푸리에 도메인에서, 이 연산의 스펙트럼 결과는 상기 컨볼루션 커널의 2차원 푸리에 변환을 조사함으로써 이해될 수 있다. 이 커널은 중심에 있는 두개의 정방형 박스 함수(square box function)의 중첩과 등가인데, 그중 하나는 사이즈 (8×8) 및 크기 -1 이고, 다른 하나는 사이즈 (4×4) 및 크기 +4 이다(이들이 중첩하는 중심영역에 대한 것으로, 따라서 그 두 합은 +3이다). 이들 정방형 함수 각각의 2차원 푸리에변환은 2차원 "sinc" 함수이고, 그 사이즈 파라미터는 각 차원에서 팩터 2 만큼 다르고 그 크기는 같지만 반대인데, 그 이유는 이 두 성분들의 박스는 동일하지만 반대 부피를 갖기 때문이다. 따라서, 전체적인 커널은 수학적 4 로 주어진 바와 같이, 상이한 사이즈의 2개의 2차원 sinc 함수의 차이인 2차원 푸리에변환 K(μ,v)을 갖는다.

수학적 4

$$K(\mu, v) = \frac{\sin(\mu)\sin(v)}{\pi^2\mu\nu} - \frac{\sin(2\mu)\sin(2\nu)}{4\pi^2\mu\nu}$$

이것은 고역(또는 궁극적으로 대역통과) 필터이고, 모든 방향에서 높은 범위의 공간 주파수만 선택한다. 매우 낮은 공간주파수에 해당하는 그 중심을 향하여, 그 값은 0에 접근한다(상기 컨볼루션 커널에서의 모든 화소 가중치의 합이 0이라는 사실로부터 추론될 수 있는 바와 같이). 따라서, 낮은 주파수는 포커스 스코어를 계산하는 데 별로 또는 전혀 중요하지 않고, 비교적 높은 주파수만이 포커스 스코어의 계산에 크게 기여한다. 수학적 3은 화상에 대한 모든 로컬 컨볼루션 합의 제곱을 합산하는 것이 화상의 2차원 푸리에변환에서의 고주파수 에너지의 전체 양을 합산하는 것과 등가임을 보여준다. 컨볼루션 커널의 작용은, 주로 고주파수 에너지가 측정되도록 상기 파워 스펙트럼 가중치함수를 부과하는 것이다.

마지막으로, 합산된 2차원 스펙트럼 에너지는 임의의 화상에 대해 0 내지 100의 범위에서 정규화된 포커스 스코어를 생성하기 위하여 형태 f(x)=100x<sup>2</sup>/(x<sup>2</sup>+ c<sup>2</sup>)의 압축 비선형성을 통해 전달된다.

포커스 품질이 임의의 향후 처리를 보증하기에 충분한지의 여부를 평가하기 위하여 각 화상 프레임이 디지털화되어 프레임 버퍼 메모리(410)에 저장된 직후에, 포커스 평가방법이 적용된다. 캡처된 화상의 계산된 포커스 품질값이 소정 값

보다 크거나 같으면, 이 화상은 향후 처리, 예컨대 생체인식 템플릿의 추출을 위한 적용가능한 프로그램으로 전달된다. 포커스 평가기법은 단일 이미지를 측정하기 위해서 뿐만 아니라, 가장 인-포커스가 잘된 것(즉, 최고의 포커스 평가 스코어를 갖는 것)을 선택하기 위하여 일련의 전체 화상의 상대적 포커스를 비교하기 위해 사용될 수 있다.

포커스 평가기법은 화상포착되는 물체에 대해 화상포착기의 위치를 제어하는 시스템 사용자에게 피드백 지시를 제공하기 위해 사용될 수 있다. 이것은, 포커스 평가스코어가 소정 값을 초과할 때까지, 연속적인 화상이 캡처되고 그 포커스가 평가되는 동안, 계속적으로 지시기를 동작시킴으로써 달성될 수 있다. 이 때, 지시기는 불활성화되고 캡처된 최종 화상은 화상 프로세서(210)로 전달되어, 생체인식 템플릿을 추출하기 위해 처리된다.

피드백 지시기와 조합한 포커스 평가기법의 적용은 안구에 대한 디지털 화상포착장치의 사용과 연관된 인간-기계 인터페이스 문제를 해결하도록 돕는다. 시스템을 사용하는 개인에게는, 긍정의 대상 지시기(positive, objective indicator)와 화상 포커스의 퀄리티에 관한 피드백이 제공된다. 포커스 평가 프로세서는 또한 산업표준 프레임률(NTSC 및 PAL)에서 비디오 화상의 포커스의 퀄리티를 결정하는데 필요한 어떠한 상황에서도 사용될 수 있다.

따라서, 화상은 화상포착기에서 얻어지고 디지털 컨버터(405)로 아날로그형태로 전달된다. 그 후, 디지털화된 비디오 정보는 프레임 버퍼 메모리(410)에 저장된다. 포커스 평가 프로세서(420)는 화상의 중심 320×320 영역을 격리한다. 그 후, 8×8 화소블록(각 화소는 오직 한 블록에 있다)은 중심 4×4 영역의 화소를 먼저 합산하고, 이 합을 3배 한 후에 이 값에서 외주의 2 쌍의 행 및 열의 모든 화소값을 감산함으로써 처리된다. 그 후, 이 결과가 제공된다. 이 프로세스는 각각의 8×8 블록에서 수행되고, 그 결과가 합산된다. 전체 화상이 처리된 후, 합산된 결과는 0과 100 사이의 포커스 스코어를 생성하도록 비선형적으로 압축된다. 그 후, 이 스코어는 지시기(310)가 동작되는지의 여부를 결정하기 위하여 소정 수와 비교된다.

포커스 평가는 마이크로프로세서(210)에 의해 수행되는 것이 바람직하고, 또는 전화기 내의 별개 프로세서 소자로 수행되어도 된다.

포커스 평가 프로세서 외에도, 자동 포커스 렌즈 시스템이 본 발명에서 사용될 수 있음을 고려해 본다. 포커스 평가의 결과는 렌즈시스템을 제어하고, 이에 의해 최적의 화상을 생성하도록 포커스를 자동 조정한다. 이로 인해 사용자가 안구를 위치조정하는 때에 정확도에 대한 요구가 덜할 것이고, 사용자가 상술한 지시기를 보거나 들을 수 없다면 도움이 될 것이다.

본 발명의 홍채 화상포착기는, 전화기와 같은 전자장치에 대한 보안모듈로서 사용될 수 있다. 도 8은 본 발명에 따라 전화기내에 통합된 전형적인 홍채 화상포착기의 개략도이다. 화상포착기(700)는 도 1에 대해 상술한 바와 같이 카메라(105), 렌즈(110), 미러(120), 및 조명기구(130)를 포함한다. 화상포착기(700)는 도 5에 대해 상술한 지시기(305, 306, 307)와 각각 유사한 시각적 지시기(555, 556, 557)도 포함한다. 지시기(310)와 유사한 청각적 지시기(560)도 화상포착기(700)내에 위치한다. 화상포착기(700)는 얻어진 화상을 처리 및 비교하는 전자장치 및 회로(500)를 더 포함한다. 전자장치 및 회로(500)는 I/O 제어기(525)와 함께 화상포착기(700)를 제어하고, ROM(505) 내에 보유된 소프트웨어를 실행하는 마이크로프로세서(510)(마이크로프로세서(210)와 유사)를 포함한다. 프로세서(510)는 ROM(505), 적어도 하나의 캡처된 화상 또는 홍채를 저장할 수 있는 RAM(532), 캡처된 홍채 화상과 비교되는 복수의 생체인식 템플릿 또는 홍채 화상을 저장하는 EPROM과 같은 또다른 메모리(530)에 접속된다. 전자장치 및 회로(500)는 또한 카메라(105), 조명기구(130), 및 화상포착기(700)의 이들 소자를 제어하는 지시기(555, 556, 557, 560)에 접속된다. 이 프로세서는 또한 포커스 평가 프로세서(420)와 유사한 포커스 평가 프로세서를 포함할 수 있다.

덧붙여, 도 8의 실시예에서는, 비교에서 사용되는 프로세서(510)와 같이, 템플릿의 데이터베이스 메모리(530)는 중심국(central station)에 있는 것이 아니라 화상포착기(700)내에 저장된다(예컨대, 도 4와 관련하여 설명된 바와 같이). 도 8의 실시예에서, 저장된 템플릿과 캡처된 화상 템플릿의 비교는 국부적으로 전화기내에서 일어나고, 생체인식 템플릿은 비교 또는 인증을 위해 중심국으로 전송되지 않는다. 대신에, 이하에 설명되는 바와 같이, 코드가 호 설정 프로토콜내에 삽입되어 중심국 서버에 전달되는 것이 바람직하다.

화상포착기(700)는 암호화된 또는 암호화 되지 않은 데이터를 안테나를 통해 또다른 전화기 또는 시스템에 전달하는 전화 전자장치(570)에 접속된다. 전화전자장치(570)는 본질적으로 전화기이며, 전화 전자장치를 갖는 종래의 셀 폰인 것이 바람직하며 전송 안테나에 접속된다. 바람직하게는, 종래의 전압 조정기(도시되지 않음)는 폰의 전원(예컨대, 배터리)으로부터 화상포착기(700)에 적절한 동작전압을 제공한다.

바람직하게는, 본 발명의 화상포착기(700)는 도 9a에 도시된 바와 같이 전화기(575)의 핸드셋내에 통합된다. 본 발명은 도 9a에 도시된 바와 같이 켈컴 또는 노키아 제품과 같은 종래의 디지털 셀폰, 또는 종래의 유선 전화기내에 통합될 수 있

다. Huttunen에게 부여된 발명의 명칭이 "Cellular Telephone With Plural Telephone Numbers"인 미국특허 제 5,448,622호, 및 Heidari에게 부여된 발명의 명칭이 "Speech Recall In Cellular Telephone"인 미국특허 제 5,790,957호는 셀룰라폰과 전화 전자장치 및 회로를 설명하고, 둘 다 참조로 본 명세서에 포함된다.

도 9b, 9c, 9d는 IRISPHONE<sup>TM</sup>이라 불리기도 하는 또다른 전형적인 장치(800)의 배면, 측면, 및 전면의 입면도를 도시하는데, 본 발명의 화상포착기가 통합될 수 있다. 키패드(810)는 LCD와 같은 디스플레이(815) 상에 표시되는 전화번호 등을 입력하는 데 사용되고, 전원(820)은 2차 전지인 것이 바람직하다. 전송 안테나(830)도 제공된다. 조명기구(130)와 유사한 조명기구(840), 및 미러(120)와 유사한 미러(850)가 장치(800)의 전면에서 제공된다. 또한 장치(800)의 전면에서, 상술된 지시기(310)와 유사한 지시기로서 통신에서 사용하기 위한 마이크로폰(860) 및 스피커(865)가 제공된다. 스위치 또는 버튼(805)은 홍채화상포착을 개시하는 동작기로서 동작한다. 화상포착기 및 폰 회로(870)는 장치(800)의 케이스 안에 넣어져 있다.

도 10은 본 발명에 따른 통신 홍채 화상포착기의 전형적인 동작방법의 흐름도이다. 통화를 원하는 사용자는 먼저 자기 홍채가 전화기 내의 화상포착기에 의해 식별되게 함으로써 전화를 잠금해제한다. 안구, 따라서 홍채가 단계 605에서 조명된다. 단계 610에서 홍채의 화상이 얻어진다. 단계 615에서, 상술한 바와 같이, 화상이 향후 처리 및 비교에 적합한지의 여부가 결정된다. 화상이 적합하지 않으면, 적절한 지시기가 단계 620에서 동작되고, 처리는 다른 홍채화상을 캡처하는 단계 610으로 되돌아 간다.

캡처된 화상이 향후 처리에 적합하면, 화상은 홍채 템플릿을 추출하기 위하여 단계 630(적합한 화상이 캡처되었음을 사용자에게 알리기 위해 지시기가 동작될 수 있다)에서 처리된다. 추출된 템플릿은 단계 635에서 데이터베이스, 예컨대 메모리(530)에 있는 저장된 화상과 비교된다. 홍채 템플릿이 타당하지 않으면(즉, 캡처된 화상과 저장된 화상이 일치하지 않는다면), 단계 640에서, 전화기는 오프(잠금) 상태에 두고, 화상포착 루틴을 빠져 나온다. 선택적으로, 지시기가 동작될 수도 있다. 이런 방식으로, 전화기는 여전히 잠금상태에 있고, 사용자가 허가되지 않는다고 결정되므로 사용될 수 없다.

홍채 템플릿이 단계 635에서 타당하면(즉, 캡처된 화상과 저장된 화상이 일치하고, 따라서 사용자의 신원이 화상포착기에 의해 확인됨), 전화기는 턴온(잠금해제)되고, 지시기가 동작될 수 있으며, 사용자 코드가 단계 650에서 서비스 제공자(예컨대, 도 11에 도시된 중앙국 서버(900))에게 전송된다. 예컨대 512 바이트 코드로 구성된 IRISCODE<sup>TM</sup>라고도 불리는 사용자 코드가 생성되어 호 설정 프로토콜 내에 삽입되고 서버(900)로 전송된다.

단계 660에서, 서버는 서버 위치에 있는 데이터베이스(910)에 저장되거나 사전등록된 코드에 대해 IRISCODE<sup>TM</sup>를 인증한다. 이 코드가 타당하지 않으면, 사용자는 호 설정이 허가되지 않고, 지시기가 전화기에서 동작되며, 루틴은 단계 670에서 빠져 나온다. 코드가 타당하면, 사용자는 단계 680에서 호를 설정하도록 전화를 사용할 수 있다. 전화는 전원차단시 또는 통화의 종료시에 잠금된 보안상태로 되돌아 갈 수 있다.

따라서, 본 발명에 따르면, 서버는 전화번호에 대해서가 아니라 사용자의 신원(IRISCODE<sup>TM</sup>에 응답하여)에 대해 과금할 수 있다. 따라서, 상이한 사용자가 동일한 전화를 사용할 수 있고, 서버에 저장된 신원에 따라 별도로 과금될 수 있다. 이것은 보안 및 사용자 타당성검증의 추가 레벨을 제공한다.

임의의 호 설정 프로토콜은 GSM, TAC, 및 AMPS를 포함하여 본 발명과 함께 사용될 수 있음을 유의한다. 예를 들면, GSM(Group Special Mobile) 셀폰 구조에서, "인텔 아키텍처(Intel Architecture)" 마이크로프로세서 및 "인텔 스마트볼티지(Intel SmartVoltage)" 플래시 메모리가 바람직한 요소들이다. 이 기술의 기초는 인텔 386 마이크로프로세서와 같은 마이크로프로세서이다. 바람직한 메모리는 컴퓨터 유사 기능을 가능하게 하는 비휘발성, 재기입가능, 저전압 플래시 메모리이다. 예컨대, 노키아 셀폰의 경우, 4 Mbit 플래시 메모리 저장장치는 GSM 프로토콜을 저장한다. 인텔의 16 Mbit 플래시 장치는 GUI(Graphical User's Interface) 운영체제 뿐만 아니라 전화번호, 팩스번호, 달력정보와 같은 것을 저장할 수 있다. 마찬가지로, 사용자의 각 IRISCODE<sup>TM</sup>(예컨대, 512 바이트)는 이 플래시 메모리 장치에 저장될 수 있다. 바람직하게는, 약 40쌍의 IRISCODE(각 사용자의 왼쪽 안구에 대해 하나의 IRISCODE<sup>TM</sup>, 오른쪽 안구에 대해 하나의 IRISCODE<sup>TM</sup>)가 4Mbit 장치에 저장될 수 있고, 약 160쌍의 IRISCODE가 16Mbit 장치에 저장될 수 있다.

운영체제는 다음과 같은 기능을 수행한다. (1) IRISPHONE™ 화상으로부터 라이브 IRISCODE™를 검색하고, (2) 메모리(예컨대, 플래시 메모리)에 저장된 IRISCODE™ 데이터베이스에 대해 "라이브(live)" IRISCODE™를 비교하고, (3) 긍정 식별시, 전송용 GSM 프로토콜로의 인증을 무선 GSM 서버로 전송한다. 이것은 ESN(Electronic Serial Number)이 인증되는 방식과 유사하게 수행된다.

WAE(Wireless Application Environment)와 함께, WAP(Wireless Application Protocol)는 인터넷 콘텐츠를 확장하기 위해 개발되었고 셀폰 산업에 대한 서비스를 진전시켰다. 무선 IRISPHONE™은 로컬 인증을 위하여 코드를 셀폰 메모리로 보내는 WAE 사용자 에이전트(agent)를 사용하여 IRISCODE™를 캡처한다. 그 후, 인증 및 신분을 위한 인코딩된 요청이 원시 서버로 전송된다. 인코딩된 긍정의 또는 부정의 식별이 되돌아오고, 사용자가 신원에 기초한 과금을 통해 호를 허용하거나, 호를 불허한다. 예를 들면, 호 거부기능은, 라이브 IRISCODE™이 어떠한 저장된 값과도 일치하지 않으면 개인의 신원을 거부하도록 사용될 것이다. WML(WAP Mark-up Language)는 IRISCODE와 같은 사용자 정의된 필드를 허용한다.

WAP/WAE 의 전자 비즈니스 카드 포맷은 512 바이트 IRISCODE™와 호환된다. IRISCODE™는 플래시 메모리 대신에 카드에 저장될 수 있다.

임의의 특정 실시예에 관해 여기서 예시되고 설명되었지만, 본 발명이 구체적으로 여기 개시된 실시예에 한정되지 않음은 당업자에게 분명할 것이다. 당업자는 또한 여기 설명된 특정 실시예들의 많은 다른 변형이 다음의 특허청구범위에 정의된 바와 같은 본 발명의 범위 내를 목적으로 함을 이해할 것이다.

### 도면의 간단한 설명

본 발명의 상기 및 다른 태양은 첨부도면과 관련하여 고려할 때 본 발명에 대한 다음의 상세한 설명으로부터 명확해질 것이다. 본 발명을 설명하기 위하여, 바람직한 실시예가 도면에 도시되어 있지만, 이것은 본 발명이 개시된 특정방법 및 수단에 한정되는 것이 아님은 물론이다.

도 1은 본 발명에 따른 전형적인 휴대 화상포착기의 개략도.

도 2a는 도 1의 화상포착기를 더 상세히 도시한 개략도.

도 2b는 본 발명에 따른 또다른 전형적인 화상포착기의 개략도.

도 3은 본 발명에 따른 동작방법의 단순화된 흐름도.

도 4는 본 발명에 따른 전형적인 휴대 화상 인식시스템의 개략도.

도 5는 본 발명에 따른 시각적 및 청각적 지시기를 갖는 전형적인 휴대 화상포착기의 개략도.

도 6은 본 발명에 따른 동작방법의 더 상세한 흐름도.

도 7은 본 발명에 따른 포커스 평가 프로세서를 갖는 전형적인 휴대 화상 인식시스템의 개략도.

도 8은 본 발명에 따른 전화기내에 통합된 전형적인 휴대 화상포착기의 개략도.

도 9a는 본 발명에 따른 전형적인 통신 휴대 화상포착기 및 전화기의 등측도.

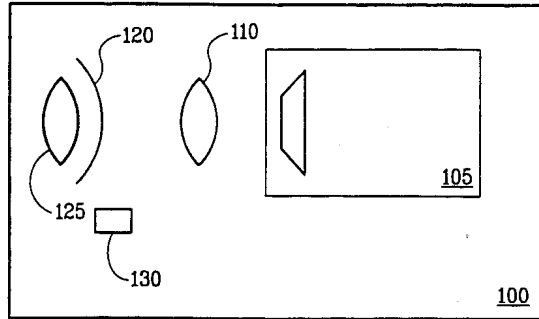
도 9b, 9c, 9d는 본 발명의 화상포착기가 통합될 수 있는 또다른 전형적인 장치의 배면, 측면, 전면의 입면도.

도 10은 본 발명에 따른 통신 휴대 화상포착기의 전형적인 동작방법의 흐름도.

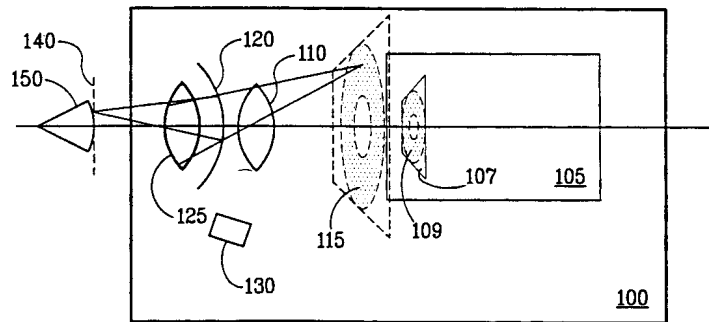
도 11은 본 발명에 따라 서로 통신하는 전화기 및 통신서버를 도시한 도면.

도면

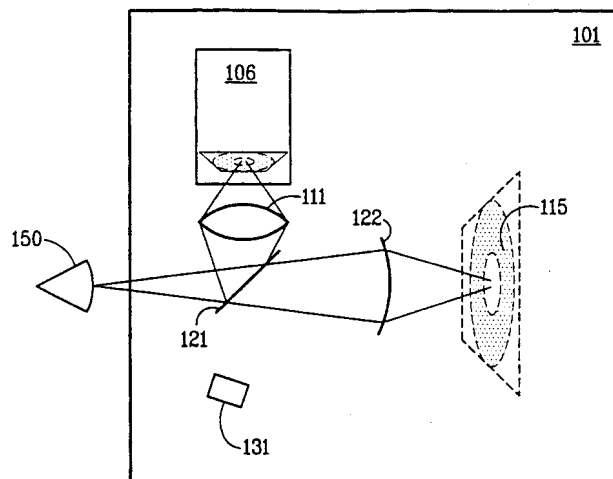
도면1



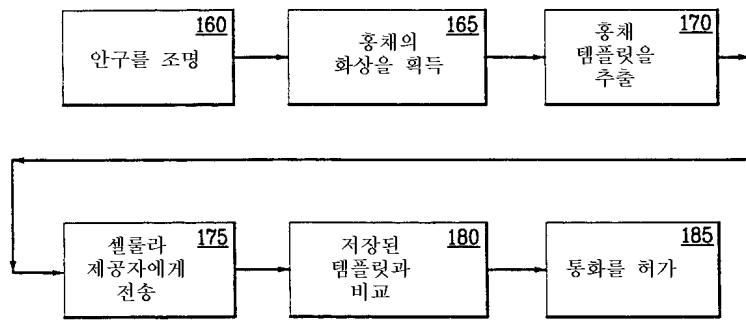
도면2a



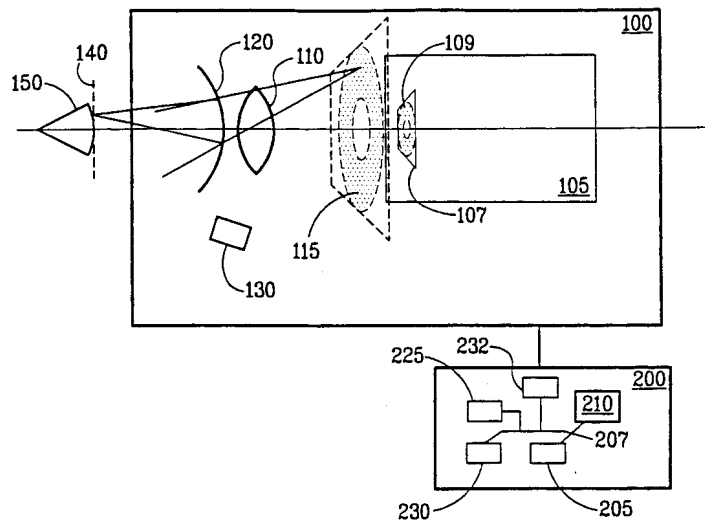
도면2b



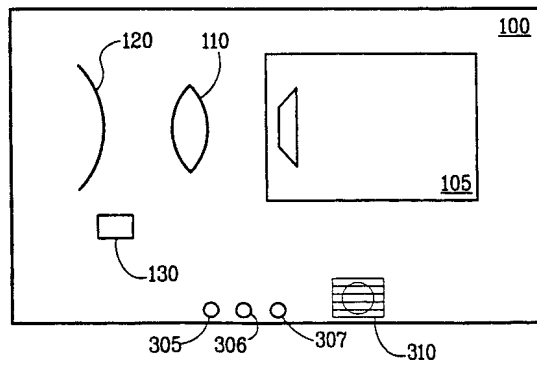
도면3



도면4

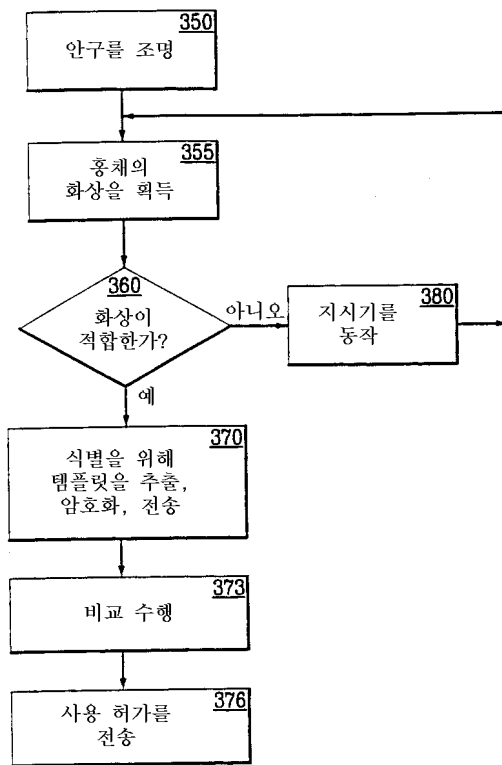


도면5

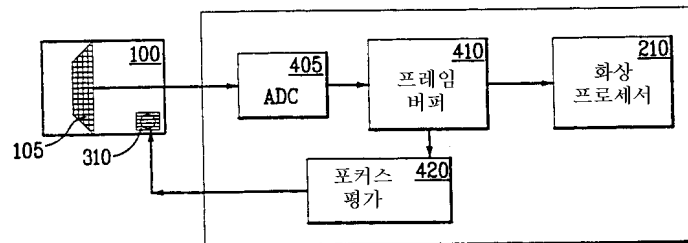




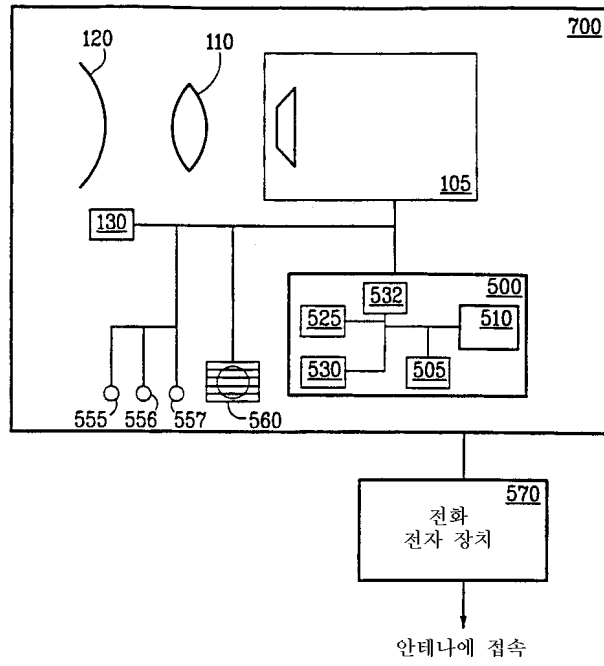
도면6



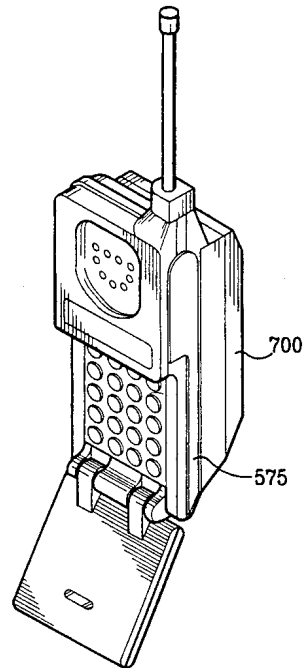
도면7



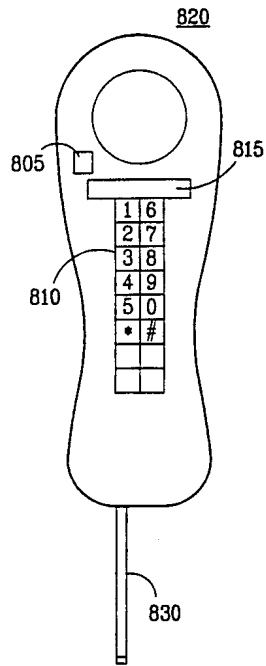
도면8



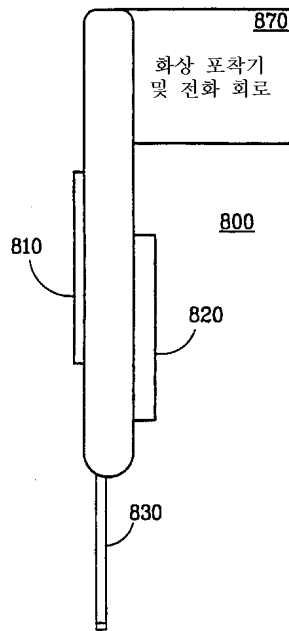
도면9a



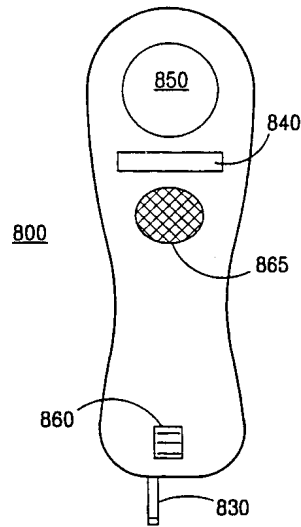
도면9b



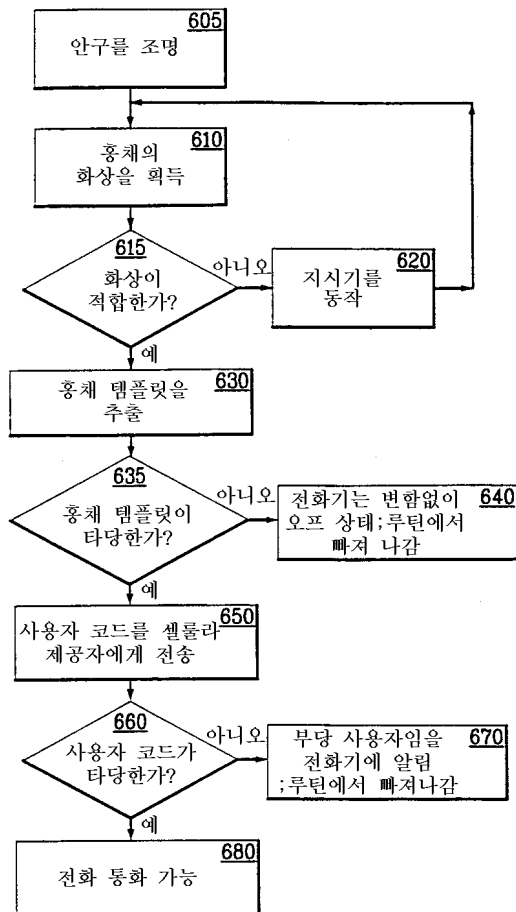
도면9c



도면9d



도면10



도면11

