



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 698 29 496 T2 2006.04.13

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 1 024 748 B1

(21) Deutsches Aktenzeichen: 698 29 496.3

(86) PCT-Aktenzeichen: PCT/GB98/03177

(96) Europäisches Aktenzeichen: 98 950 188.7

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: WO 99/021479

(86) PCT-Anmeldetag: 23.10.1998

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: 06.05.1999

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 09.08.2000

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: 23.03.2005

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 13.04.2006

(51) Int Cl.⁸: A61B 5/117 (2006.01)
A61B 3/12 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

97308526 24.10.1997 EP

(84) Benannte Vertragsstaaten:

BE, CH, DE, ES, FR, GB, IE, IT, LI, NL, SE

(73) Patentinhaber:

British Telecommunications p.l.c., London, GB

(72) Erfinder:

MCCARTNEY, John, David, Suffolk IP4 2TH, GB;
SEAL, Henry, Christopher, Suffolk IP12 4DE, GB

(74) Vertreter:

BEETZ & PARTNER Patentanwälte, 80538
München

(54) Bezeichnung: BILDERZEUGUNGSAPPARAT

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelebt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Bilderzeugungsvorrichtung. Sie ist von besonderem Nutzen in Bezug auf eine Bilderzeugungsvorrichtung, die betrieben werden kann, um ein Bild von einem oder mehreren Gesichtsmerkmalen eines Benutzers zu erhalten.

[0002] Eine bekannte Vorrichtung von diesem Typ bildet eine Komponente der Iriserkennungsvorrichtung IriScan 2000 EAC™, die von IriScan Inc. hergestellt wird. Die Vorrichtung enthält eine Bilderfassungseinheit, die einen Anteil des Gehäuse umfasst, der an der Wand montiert ist, der ein kippbares Gehäuse drehbar trägt, das die optischen Elemente enthält, die in der Vorrichtung verwendet werden. Die Kamera und die optischen Elemente für die Strahlführung in dem Gehäuse, sind derart angeordnet, dass die Kamera mit einem Sichtbereich durch eine Apertur in der Frontwand des kippbaren Gehäuses ausgestattet ist. Das Gehäuse enthält zusätzlich eine Flüssigkristallanzeige (LCD-Anzeige), die von dem Benutzer während des Iriserkennungsvorgangs durch die gleiche Apertur gesehen werden kann. Die LCD-Anzeige wird von dem Videosignal gesteuert, das von der Kamera aktuell ausgegeben wird.

[0003] Bei der Verwendung der Vorrichtung bewegt der Benutzer seinen Kopf, bis die LCD-Anzeige ein scharf fokussiertes Bild eines seiner Augen zeigt. Wegen der Sicherheitsbeschränkungen des Beleuchtungspegs des menschlichen Auges ist die Schärfentiefe der Vorrichtung begrenzt und der Benutzer muss seinen Kopf innerhalb eines relativ engen Abstandsbereiches von der Vorrichtung positionieren. Die Vergrößerung des optischen Systems ist derart eingerichtet, dass das Bild eines Auges mehr als ein Drittel des Sichtfeldes der Kamera ausfüllt, wenn fokussiert ist. Dies ist dabei nützlich, sicherzustellen, dass das Bild der Iris ausreichend detailliert aufgenommen wird, um eine Datenfolge für die Iris zu erhalten, die für diese Iris eindeutig ist.

[0004] Die Kosten der LCD-Anzeige in der Vorrichtung oben sind erheblich. Obwohl die Verwendung der Iriserkennungstechnik wegen hohen Sicherheitsgrades, den sie leistet, klar wünschenswert ist, verhindern die aktuellen Kosten von Iriserkennungseinheiten deren Einbau in Zahlungsendgeräte für Kreditkarten und dergleichen.

[0005] Andere vorgeschlagene Iriserkennungsvorrichtungen vermeiden das Erfordernis, dass der Benutzer seinen Kopf in eine bevorzugte Position in Beziehung zu der Vorrichtung bewegt, indem sie stattdessen eine Kamera mit sowohl einer Autofokus- als auch einer Autozoom-Einrichtung bereitstellen. Obwohl dies die Vorgaben lockert, die bezüglich des Abstands zwischen dem Benutzer und der Vorrichtung

auferlegt werden, stellt sie keine Einrichtung zum Ausrichten des Auges innerhalb der Sichtfeldes der Kamera bereit. Folglich wurde die Verwendung einer Verschiebungs-Kipp-Zoom-Kamera vorgeschlagen, um sicherzustellen, dass das Auge des Benutzers in dem erhaltenen Bild enthalten ist. Die Verwendung solcher Einrichtungen steigert die Produktionsstück-kosten der bildgebenden Komponente der Iriserkennungsvorrichtung.

[0006] Identification Technologies International Inc. Stellen ein Gesichtserkennungssystem PAC-1000 her. Der Bilderfassungsteil der Vorrichtung hat einen Spiegel auf der Oberfläche seiner Front, in der der Benutzer seine Reflexion sehen kann. Obwohl dies der Querposition des Gesicht des Benutzers Vorgaben auferlegt, gibt es keine positiven Vorgaben bezüglich des Abstands zwischen dem Benutzer und der Einrichtung. Der Benutzer kann natürlich seinen Abstand von der Vorrichtung auf Grund seiner scheinbaren Größe schätzen (das heißt, wegen der Perspektive), aber dies ist keine ausreichend genaue Anzeige, um ihm zuverlässig zu ermöglichen, eine bevorzugte Position in Bezug auf die Vorrichtung einzunehmen.

[0007] Die Patentanmeldung im vereinigten Königreich GB 2 119 941 beschreibt eine Kamera mit einem Fenster mit Linse, das in der Vorderseite eines Gehäuses vorgesehen ist, und einem Spiegel, der dem Fenster mit Linse gegenüberliegend angeordnet ist, damit ein Benutzer den Erfassungsbereich der Kamera von einem Standort vor der Kamera aus beobachten kann.

[0008] Das Patent der Vereinigten Staaten 4.821.118 beschreibt ein Videobildsystem, das ein Videobild des Gesichts einer Person macht. Es enthält eine Kamera, die hinter einem Fenster angeordnet ist, das ein in einer Richtung durchlässiger Spiegel sein kann, der von der Seite des Benutzers aus reflektiert und von der anderen Seite aus durchsichtig ist.

[0009] Dementsprechend stellt die vorliegende Erfindung eine Bilderzeugungsvorrichtung für Gesichtsmerkmale zur Verfügung, mit: einer Kameravorrichtung, die betrieben werden kann, um ein Bild von einem oder mehreren Gesichtsmerkmalen eines Benutzers zu erfassen, wobei Licht, das von den Gesichtsmerkmalen reflektiert wird, entlang eines optischen Pfades von den Gesichtsmerkmalen zu einer Bilderfassungseinrichtung in der Kameravorrichtung läuft; einem Reflektor für sichtbares Licht, der bei der Verwendung quer durch den optischen Pfad und derart angeordnet ist, dass der Benutzer seine Reflexion darin sehen kann, wobei diese Reflexion dem Benutzer einen visuellen Hinweis gibt, dass er sich in einem bevorzugten Abstandsbereich von der Kamera

zur Erfassung des Bildes befindet; dadurch gekennzeichnet, dass: der Reflektor für sichtbares Licht einen nicht-planaren Reflektor umfasst, dessen Oberfläche derart geformt ist, dass sie die visuelle Identifizierung zeigt.

[0010] Indem ein Reflektor für sichtbares Licht bereitgestellt wird, der dazu eingerichtet ist, dem Benutzer eine positive visuelle Anzeige zu präsentieren, dass er oder sie sich innerhalb eines bevorzugten Abstandbereiches von der Kamera befindet, wird dem Benutzer eine Rückmeldung bereitgestellt, die ihm ermöglicht, seinen Kopf in einem richtigen Abstand von der Vorrichtung zu positionieren. Der Reflektor für sichtbares Licht liefert diese Rückmeldung so wirksam wie bekannte Einrichtungen, aber billiger als es bisher möglich war.

[0011] Die Bereitstellung eines solchen Reflektors für sichtbares Licht verringert die Notwendigkeit einer Kamera mit einer Autofokus-(und möglicherweise einer Autozoom-)Einrichtung. Indem der Reflektor so angeordnet wird, dass er in dem optischen Pfad zwischen den Benutzer und der Kamera liegt, wird die Vorrichtung darüber hinaus kompakter gemacht als bekannte Vorrichtungen. Die Reflexion liefert eine positive Anzeige in dem Sinne, dass es irgend eine andere Anzeige als den Benutzer selbst gibt, der seinen Abstand von der Kamera auf Grund der Perspektive einschätzen kann.

[0012] Vorzugsweise umfasst der Reflektor ein oder mehrere optische Elemente, die in Kombination eine optische Brechkraft von größer als Null haben. Dies hat zum Ergebnis, dass die Reflexion, die von dem Benutzer gesehen wird, Änderungen sowohl in der Größe als auch der Orientierung unterliegt, wenn sich der Benutzer der Vorrichtung nähert.

[0013] Der Reflektor umfasst einen nicht-planaren Reflektor, dessen Oberfläche so geformt ist, dass er die positive visuelle Anzeige zeigt. Der Vorteil solcher Reflektoren für sichtbares Licht ist, dass sie wenige Komponenten umfassen und folglich kostengünstig herzustellen sind.

[0014] In bevorzugten Ausführungen zeigt der Spiegel dem Benutzer eine konkave Oberfläche. Die konkave Oberfläche kann sphärisch oder asphärisch sein. Sphärische Spiegel kosten üblicherweise weniger als asphärische.

[0015] Manche Ausführungen der vorliegenden Erfindung verwenden eine Kamera, die für Licht außerhalb des sichtbaren Anteils des elektromagnetischen Spektrums empfindlich ist. z.B. kann die verwendete Kamera auf Infrarotlicht reagieren, wobei der verwendete Reflektor in diesem Fall ein wellenlängenselektiver Spiegel sein kann, der sichtbares Licht reflektiert, aber das Hindurchtreten von infrarotem Licht zu-

lässt, wobei er in der Apertur in dem Gehäuses angeordnet ist. Es ist klar, dass diese Anordnung infrarotem Licht, das von dem Gesicht des Benutzers reflektiert wird, ermöglicht, durch den Spiegel zu fallen und entlang einem optischen Pfad in Richtung der Kamera weiterzulaufen.

[0016] Nun werden, nur als Beispiel, spezielle Ausführungen der vorliegenden Erfindung mit Bezug auf die Zeichnungen im Anhang beschrieben, in denen:

[0017] [Fig. 1](#) eine multimediale Telefonzelle zeigt, die dazu eingerichtet ist, eine Einheit zur Erzeugung von Irisdatenfolgen aufzunehmen;

[0018] [Fig. 2](#) eine schematische Darstellung, teilweise im Querschnitt, der Anordnung von Komponenten in einem Irisbilderfassungsteil der Einheit zur Erzeugung von Datenfolgen ist;

[0019] [Fig. 3A](#) ein Diagramm des optischen Strahlengangs ist, das den Effekt des gebogenen Kaltlichtspiegels auf sichtbares Licht darstellt;

[0020] [Fig. 3B](#) ein Diagramm des optischen Strahlengangs ist, das das Hindurchtreten von infrarotem Licht darstellt, das von dem Auge des Benutzers reflektiert wird;

[0021] [Fig. 4A](#) eine schematische Darstellung, teilweise im Querschnitt, der Anordnung von Komponenten in einem Iriserfassungsteil einer dritten Ausführung der vorliegenden Erfindung in einer Normalkonfiguration ist, die für Videokonferenzen geeignet ist; und

[0022] [Fig. 4B](#) den Bilderfassungsteil von [Fig. 4A](#) in einer Konfiguration zeigt, die für die Erfassung eines Bildes der Iris des Benutzers geeignet ist.

[0023] [Fig. 1](#) zeigt eine multimediale Telefonzelle 1, die eine angepasste Version der Touchpoint®-Telefonzelle der British Telecom ist. Die Telefonzelle ist über eine Telekommunikationsverbindung mit entfernten Servern und auch mit dem öffentlichen vermittelten Telefonnetz (PSTN, Public Switched Telephone Network) verbunden. Die Telefonzelle umfasst drei Abschnitte 10, 20 und 30, die aneinander befestigt und auf eine Trägerstruktur 2 montiert sind. Der zentrale Abschnitt mit der Benutzerschnittstelle 10 umfasst ein Gehäuse, in dem eine Anzeige mit Kathodenstrahlröhre (CRT, Cathode Ray Tube) 12, ein Drucker und einen Lautsprecher 13 untergebracht sind. Die CRT 12 zeigt Informationen in Form von Seiten des World Wide Web und ist außerdem mit einer berührungssensitiven Bildschirmeinrichtung ausgestattet, die dem Benutzer ermöglicht, mit der Telefonzelle zu interagieren. Die Telefonzelle liefert eine gedruckte Ausgabe durch einen horizontalen Schlitz 14 in der Frontfläche des Benutzerschnittstellenab-

schnitts wenige Zentimeter unterhalb des CRT-Bildschirms. Audioausgabe wird über den Lautsprecher **13** zur Verfügung gestellt.

[0024] Die zweite Komponente der Telefonzelle ist ein Telefonabschnitt **20**, der an der linken Seite des Benutzerschnittstellenabschnitts **10** befestigt ist, und der sowohl einen Telefonhörer **22** als auch ein Tastenfeld **24** enthält, um dem Benutzer zu ermöglichen, von der Telefonzelle aus zu telefonieren.

[0025] Die dritte Komponente der Telefonzelle ist ein Bezahlungsannahmeabschnitt **30**, der an der rechten Seite des Benutzerschnittstellenabschnitts **10** befestigt ist. Der Bezahlungsannahmeabschnitt **30** hat einen Schlitz für Kreditkarten **31**, einen Münzeinwurfschlitz **32** und eine Rückzahlungskammer **33**. Wie sie so weit beschrieben wurde, ist die Telefonzelle **1** herkömmlich konstruiert.

[0026] In die Telefonzelle nach der speziellen Ausführung ist jedoch eine Iriserkennungseinheit in den oberen Teil des Bezahlungsannahmeabschnitts **30** integriert. Darüber hinaus ist der Bezahlungsannahmeabschnitt **30** auch um ungefähr 15 Grad nach innen gedreht, sodass der Benutzer seine Aufmerksamkeit von dem CRT-Bildschirm **12** auf die Iriserkennungseinheit lenken kann, ohne dass er seinen Kopf auf die Seite bewegen muss.

[0027] Die Iriserkennungseinheit umfasst einen langgestreckten Bilderfassungsteil **34**, der drehbar an der oberen vorderen Kante des Bezahlungsannahmeteils **30** montiert ist, und eine Elektronik zur Erzeugung von Irisdatenfolgen, die im hinteren oberen Teil des Bezahlungsannahmeabschnitts **30** angeordnet ist.

[0028] Der Bilderfassungsteil **34** umfasst ein langgestrecktes Gehäuse mit drei langgestreckten Seiten (von denen nur zwei, **38** und **39**, in der Zeichnung sichtbar sind) und zwei Endstücke. Das Gehäuse ist an seinem rechten Endstück mit einem scheibenförmigen Handgriff **37** ausgestattet. Der Handgriff **37** ist konzentrisch zu der Drehachse des Teils **34**. Eine Seite **38** des Gehäuses ist rechteckig und vorwärts in einer normalen Orientierung ausgerichtet (wie in der Zeichnung gezeigt). Eine angrenzende Seite **39** ist von ähnlicher rechteckiger Form und erstreckt sich in der normalen Orientierung des Teils **34** horizontal rückwärts von der Frontwand. Die andere Wand des Gehäuses wird durch eine Oberfläche dargestellt, die der Oberfläche eines Zylinders entspricht, der eine Achse hat, die mit der Drehachse des Bilderfassungsteils **34** zusammenfällt. Es ist klar, dass die zylindrische Oberfläche unter einem Winkel von größer als 90 Grad auf die Seiten **38** und **39** stößt.

[0029] Wie aus [Fig. 2](#) (die die obere Oberfläche **39** teilweise aufgeschnitten und die Komponenten dar-

unter im Querschnitt zeigt) ersehen werden kann, hat die nach vorne gerichtete Seitenwand **38** eine zentral angeordnete zylindrische Aussparung, die einen Durchmesser von 80 mm hat und sich von den Kanten der Apertur rückwärts bis zu einem Punkt erstreckt, der ungefähr mit der Drehachse AA des Teils **34** zusammenfällt. In der Aussparung **40** ist eine zylindrische Wand **41** mit einer Höhe gleich der Tiefe der Aussparung angeordnet und umschließt einen zylindrischen Hohlraum mit einem Durchmesser von 70 mm. Der ringförmige Hohlraum **42**, der durch die zylindrische Wand **40** und die Aussparung **41** definiert ist, ist durch einen fein mattierten Glasring **43** abgeschlossen. Das offene Ende des zylindrischen Hohlraums **44** wird durch einen gebogenen Spiegel **45** abgeschlossen, der das sichtbare Licht reflektiert, das auf ihn fällt. Die zylindrische Wand **41** ist mit einem umlaufenden Flansch **46** ausgestattet, der in einem kurzen Abstand hinter dem gebogenen Spiegel **45** angeordnet ist.

[0030] Eine Kamera mit ladungsgekoppeltem Aufnehmerbauteil (CCD, Charge Coupled Device) **47** ist zentral auf einer Leiterplatte **48** montiert, die an dem Boden der zylindrischen Aussparung **44** angebracht ist. Die Kamera **47** ist eine Bildgebereinheit vom Typ Watec Wat **660** und hat Abmessungen von 30 mm · 30 mm · 18 mm. Die Kamera **47** ist mit einem 12 mm-Objektiv kombiniert, und liefert ein fokussiertes Bild von jedem Objekt, das ungefähr 100 mm vor der Kamera positioniert ist. Die Kamera **47** reagiert sowohl auf sichtbares, als auch auf infrarotes Licht. Zwei Leucht dioden (LEDs) **49** sind auf der Vorderseite des umlaufenden Flansches **46** an seinem obersten beziehungsweise untersten Punkt montiert. Von der Leiterplatte **48** laufen Verbindungen zu den LEDs **49**.

[0031] Der gebogene Spiegel **45** ist aus einem transparenten Glassubstrat von 5 mm Dicke hergestellt, und hat die Form eines Kugeloberflächenausschnitts mit dem Radius 200 mm. Eine Beschichtung **50** ist auf der Rückseite des Glassubstrats aufgebracht, wobei die Beschichtung **50** bewirkt, dass sichtbares Licht (dessen Wellenlänge zwischen ungefähr 400 nm und 700 nm liegt) reflektiert wird, aber das Hindurchtreten von Licht anderer Wellenlängen ermöglicht, einschließlich infrarotem Licht, das von den LEDs **49** erzeugt wird. Fachleute in der Herstellung solcher Beschichtungen werden wenig Schwierigkeiten haben, eine Beschichtung mit solchen Eigenschaften herzustellen.

[0032] Die Erfinder der vorliegenden Erfindung haben festgestellt, dass die Iris im sehr nahen Infrarot (das heißt, bei einer Wellenlänge von 700 nm bis 850 nm) am schärfsten abgebildet werden kann. Von längeren Wellenlängen wird gedacht, dass sie tiefer in das Auge eindringen, und führen folglich zu einer Verdunkelung des Irismusters. Um dieses Problem zu verringern, ist die Kamera **47** mit einem Filter aus-

gestattet (nicht gezeigt), der Wellenlängen größer als 850 nm im wesentlichen entfernt.

[0033] Wegen der Absorptionseffekts durch Wasser- und Sauerstoffmoleküle in der Atmosphäre gibt es darüber hinaus mehrere Einbrüche im Spektrum des natürlichen Sonnenlichts im Wellenlängenbereich von 750 nm bis 850 nm. Die Abbildung der Iris im Bereich von 700 nm bis 850 nm führt deshalb dazu, dass der unerwünschte Effekt von Reflexionen von infrarotem Licht von der Sonne verringt wird.

[0034] Ein Abstandssensor **51** ist auf der Oberfläche der Kamera **47** montiert und kann betrieben werden, um ein Abstandssignal auszugeben, wenn sich ein Objekt mehr als 100 Millimeter an die Kamera **47** bewegt.

[0035] Eine Fluoreszenzröhre **52**, die in Form eines Rings gebracht ist, außer ihrer zwei Enden, die rückwärts zeigen, ist in dem ringförmigen Hohlraum **42** angeordnet. Ein ringförmiger Infrarotsperrfilter **53** ist in dem ringförmigen Hohlraum **42** direkt vor der Fluoreszenzröhre **52** angeordnet. Die zwei Enden der Röhre **52** sind an der Basis der zylindrischen Aussparung **44** befestigt und sind an Schleifkontakte (nicht gezeigt) auf der gebogenen Seite des Bilderfassungsteils **34** angeschlossen.

[0036] Die Elektronik, die der Erfassung einer Datenfolge zugeordnet ist, die das Auge des Benutzers charakterisiert, ist außerhalb des Bilderfassungsteils **34** der Iriskennungseinheit in dem oberen Teil Bezahlungsannahmeabschnitts **30** angeordnet. Ein Algorithmus, der von der Elektronik ausgeführt werden kann, um die Iris des Benutzers zu charakterisieren, ist in dem US-Patent Nummer 5.291.560 beschrieben. Elektronische Kommunikation zwischen der Bilderfassungseinheit und der Elektronik zur Erzeugung der Datenfolge wird durch weitere Schleifkontakte auf der zylindrischen Oberfläche des Bilderfassungsteils **34** bereitgestellt. Ähnliche Schleifkontakte werden verwendet, um zu ermöglichen, dass Leistung in die Fluoreszenzröhre **52**, die Kamera **47** und die LEDs übertragen wird.

[0037] Bei der Verwendung der modifizierten Touchpoint®-Telefonzelle kann die Interaktion zwischen den Benutzer und der Telefonzelle um Beispiel wie folgt sein. Am Anfang geht der Benutzer zu der Telefonzelle und schaut das Hauptmenü an, das auf dem CRT-Bildschirm **12** angezeigt wird. Er nimmt normalerweise eine Position um 500 mm von dem Bildschirm **12** und der Bezahlungsannahmeeinheit **30** ein, um dies zu tun. Der Benutzer verwendet dann die berührungsempfindliche Bildschirmeinrichtung, um (zum Beispiel) einige Handelswaren zu bestellen, die zu ihm nach Hause geliefert werden sollen. Wenn er in dieser Stufe wählt, mit Kreditkarte bezahlen, dann fordert ihn die Anzeige auf, seine Kreditkarte in den

Kreditkartenschlitz **31** in der Bezahlleinheit **30** einzugeben, und die Bezahlleinheit **30** liest dann Kontodetails aus der Karte auf herkömmliche Weise aus. Zu diesem Zeitpunkt wird die Fluoreszenzröhre **52** eingeschaltet und eine Nachricht auf dem Bildschirm **12** (oder vielleicht eine Spracheingabeaufforderung aus dem Lautsprecher **13**) fordert den Benutzer auf, sein Auge vorwärts zu bewegen, bis zu dem Punkt, an dem er ein aufrechtes fokussiertes Bild seines Auges im Spiegel **45** sieht. Zu Beginn muss der Benutzer den Handgriff **37** betätigen, um den Spiegel zu kippen, sodass er ein Bild sehen kann, das sein Auge enthält. Danach muss sich der Benutzer, wie unten erklärt, in einen Abstand von 100 mm von dem Bilderfassungsteil **34** bewegen, um ein aufrechtes Bild seines Auges in dem Spiegel zu sehen. Wenn sich der Benutzer einmal so nah an den Bilderfassungsteil **34** bewegt hat, gibt der Abstandssensor **51** das oben erwähnte Abstandssignal aus. Nach der Erzeugung des Abstandssignals beginnt die Kamera **47**, Bilder des Benutzers zu erfassen, wobei die LEDs **49** synchron zu den Momenten der Bildaufnahme eingeschaltet werden. Weitere Bilder werden erfasst, bis eines erhalten wird, das für die Erzeugung einer Datenfolge, die die Iris darstellt, geeignet ist. Nachdem das Bild erfolgreich erfasst wurde, wird eine Sprachnachricht ausgegeben, die anzeigt, dass das Bild erfasst wurde, und die dem Benutzer dankt, dass er sein Auge gezeigt hat. Die Datenfolge, die die Iris darstellt, wird dann an einen entfernten Server gesendet, wo eine Überprüfung gemacht werden kann, um festzustellen, ob die Datenfolge der Iris mit der Person übereinstimmt, an die die Karte ausgegeben wurde. Wenn eine solche Übereinstimmung besteht, dann wird ein Signal zurück zu der Telefonzelle gesendet, um anzusehen, dass die Transaktion erlaubt werden darf.

[0038] Die Funktion von jedem der optischen Elemente, die in dem Bilderfassungsteil verwendet werden, werden nun in Bezug auf die [Fig. 3a](#) und [Fig. 3b](#) erklärt. [Fig. 3a](#) stellt die Interaktion der optischen Elemente mit sichtbaren Lichts dar. Nachdem der Benutzer seine Kreditkarte in Bezahlleinheit **30** eingegeben hat, fällt sichtbares Licht von seiner externen Umgebung und auch von der Fluoreszenzröhre **52** auf sein Auge (E), und wird in Richtung des Kaltlichtspiegels **45** reflektiert. Es ist wahrscheinlich, dass sich der Benutzer zu Anfang ungefähr 500 mm von dem Spiegel **45** befindet, und die Reflexion, die er sieht, ist deshalb ein invertiertes Bild seiner Umgebung. Indem er die Anweisungen von der Telefonzelle für ihn befolgt, sich hinein in Richtung des Spiegels **45** zu bewegen, bis er ein aufrechtes Bild seines Auges sieht, bewegt sich der Benutzer in Richtung des Spiegels **45** und sieht, wie das invertierte Bild in der Größe wächst, bis es ein unerkennbarer verschmierter Fleck wird. Da sich der Benutzer jedoch von einem Abstand (F) 100 mm von dem Kaltlichtspiegel **45** nach innen bewegt, verringert sich das Bild (I) in der Größe und erscheint

richtig herum. An dieser Stelle hört der Benutzer auf, sich vorwärts zu bewegen. Da der Benutzer dann weniger als 100 mm von dem Spiegel **45** entfernt ist, beginnt der Abstandssensor **51**, das Abstandssignal auszugeben.

[0039] Die Position, an der der Benutzer die Reflexion seines Auges als fokussiert betrachtet, hängt davon ab, ob er kurz- oder weitsichtig ist. Da die Position des aufrechten virtuellen Bildes, das von den Benutzer gesehen wird, anfangs sehr weit weg ist, und dann näher kommt, wenn er sich vorwärts bewegt, bedeutet die Verwendung eines gebogenen Spiegels, dass sogar weitsichtige Leute (die überhaupt kein aufrechtes fokussiertes Bild sehen könnten, wenn ein Planspiegel benutzt würde) einen Abstand finden, an dem ihre Reflexion fokussiert erscheint.

[0040] Da der Kaltlichtspiegel **45** im sehr nahen Infrarot im Wesentlichen unwirksam ist, ist das optische Verhalten im Infraroten relativ einfach und in [Fig. 3b](#) dargestellt. Nachdem die zwei LEDs leuchten, läuft das infrarote Licht von den LEDs durch den Kaltlichtspiegel **45** und wird danach aus dem Auge des Benutzers (E) in Richtung der Kamera **47** reflektiert. Da der Benutzer sich in einem Abstand von weniger als 100 mm von dem Spiegel **45** befindet, sollte das Bild der Iris des Benutzers einen beträchtlichen Anteil des Bildes ausfüllen, das von der Kamera **47** erfasst wird.

[0041] In dieser Position wird das meiste des sichtbaren Lichts, das auf das Auge des Benutzers (E) fällt, von der Fluoreszenzröhre **52** ausgesendet. Das Bild, das von der Kamera **47** erfasst wird, kann verborben werden, wenn eine Reflexion oder eine diffuse Infrarotlichtquelle von der Kamera gesehen wird und manche der Details der Iris des Benutzers verwäsch. Die Funktion des Infrarotsperrfilters **53** ist es, den schon kleinen Anteil von infrarotem Licht, der von der Fluoreszenzröhre **52** ausgestrahlt wird, weiter zu verringern, um solches Verwaschen des Bildes zu vermeiden.

[0042] Oben wurde angenommen, dass der Kaltlichtspiegel **45** keinen Effekt auf infrarotes Licht hat. In der Praxis kann jedoch ein kleiner Anteil des infraroten Lichts von der Beschichtung **50** reflektiert werden. Der gebogene Spiegel **45** zeigt der Kamera **47** eine konvexe Oberfläche, und es ist ein Vorteil der Verwendung eines gebogenen Spiegel **45**, dass Licht von den LEDs, das unerwünscht von der Beschichtung reflektiert wird, im allgemeinen nach außen, weg von der Kamera **47** reflektiert wird.

[0043] In einer zweiten Ausführung der vorliegenden Erfindung werden zusätzliche Leitmarkierungen auf die Frontoberfläche des gebogenen Spiegel **45** aufgebracht. Die Leitmarkierungen umfassen die zentralen Abschnitte der Seiten eines horizontal orientierten 30 mm·20 mm-Rechtecks, das in der Mitte

des Spiegels **45** zentriert ist.

[0044] Die Verwendung und der Betrieb der Vorrichtung ist wie in Bezug auf die erste Ausführung beschrieben, außer den folgenden Punkten. Zusätzlich zu der Eingabeaufforderung, die von der Telefonzelle ausgegeben wird, die den Benutzer bittet, sich vorwärts zu bewegen, bis er eine Reflexion (I) seines Auges richtig herum sieht, wird der Benutzer weiter aufgefordert, sich bis zu einem Abstand zu bewegen, sodass die äußeren Begrenzungen der Reflexion seines Auges (I) so gut wie möglich den Leitmarkierungen entsprechen. Dies ermutigt den Benutzer nicht nur, sein Auge zentral in dem Sichtfeld der Kamera auszurichten, da die Größe der Reflektion (I) des Auges des Benutzers mit dem Abstand von dem Spiegel **45** variiert, führt es außerdem dazu, dass der Benutzer zu einem enger definierten bevorzugten Abstand von der Kamera **47** geleitet wird.

[0045] Eine dritte Ausführung der vorliegenden Erfindung ist in den [Fig. 4A](#) und [Fig. 4B](#) dargestellt.

[0046] Manche Multimedia-Telefonzellen stellen eine Videokonferenzeinrichtung zur Verfügung, sodass der Benutzer eine Videokonferenz mit zum Beispiel einem Verkäufer in dem Geschäft führen kann, von dem er etwas kaufen möchte. In diesem Fall ermöglicht die Verwendung von nur einer einzigen Kamera für sowohl die Videokonferenz als auch die Iriserkennung, dass die Konstruktion und die Benutzung der Vorrichtung vereinfacht werden.

[0047] Das Problem, dem der Konstrukteur dann gegenübersteht, ist, dass Kameras für Videokonferenzen oft kein Bild eines Objekts nahe an der Kamera liefern können, dieses Bild ist sowohl fokussiert als auch auf ein Maß vergrößert, das für die Iriserkennung erforderlich ist.

[0048] Die dritte Ausführung ([Fig. 4A](#) und [Fig. 4B](#)) implementiert eine Lösung dieses Problems. Die Ausführung hat viele der Bestandteile mit der ersten Ausführung, die in den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) dargestellt sind, gemeinsam, und Bestandteilen, die beiden Ausführungen gemeinsam sind, sind die gleichen Bezugsnummern gegeben und werden hier nicht weiter beschrieben. In der Ausführung wird eine Touchpoint®-Multimedia-Telefonzelle durch Hinzufügen eines Irisbilderfassungsteils und einer Elektronik zur Erzeugung von Irisdatenfolgen modifiziert. Im Gegensatz zur ersten Ausführung ist die Iriserfassungseinheit an der vorderen oberen Kante des zentralen Benutzerschnittstellenabschnitts angeordnet, und wird auch verwendet, um Bilder von dem Benutzer für die Verwendung in einer Videokonferenz mit einer anderen Partei zu erhalten. Die Elektronik zur Erzeugung der Irisdatenfolgen ist in dem zentralen Abschnitt hinter dem Bilderfassungsteil untergebracht.

[0049] Die Irisbilderfassungeinheit umfasst ein Hauptgehäuse **60** und einen Schieber **70**. Das Hauptgehäuse ist im wesentlichen identisch mit dem Bilderfassungsteil, der in Bezug auf die erste Ausführung beschrieben wurde, außer in Bezug auf das Folgende. Erstens haben die Vorder- und Oberseite **38** und **39** Querabmessungen, die groß genug sind, um eine 120 mm tiefe zylindrische Aussparung **40** in der Mitte der Vorderseite **38** unterzubringen. In der Aussparung **40** ist ein Farbkamerablock **47** vom Typ Sony EVI 331 befestigt, der die Abmessungen von ungefähr 50 mm · 50 mm · 100 mm hat. Bei der Kamera wurde der Infrarotsperrfilter, den sie normalerweise enthält, entfernt. Ein zweiter Unterschied der Bilderfassungseinheit ist, dass der gebogene Spiegel und der mattierte Glasring entfernt wurden. Der Infrarotsperrfilter **53** vor der Fluoreszenzröhre **52** ersetzt den fein mattierten Glasring und schließt den ringförmigen Hohlraum **42** ab.

[0050] Der Schieber **70** umfasst eine rechteckige Platte, die eine Tiefe von 15 mm, eine Höhe ähnlich der der Vorderseite **38** und einer Länge von 100 mm weniger als die Vorderwand **38** hat. Der Schieber ist mit der Vorderwand **38** ausgerichtet und darauf verschieblich montiert. Der Schieber ist horizontal von einer linken Position ([Fig. 4A](#)), in der seine linke Kante mit der linken Kante des Hauptgehäuses **60** bündig ist, in einer rechten Position ([Fig. 4B](#)) verschiebbar, in der die rechte Kante mit der rechten Kante des Hauptgehäuses **60** bündig ist.

[0051] Der Schieber **70** hat zwei kreisförmige Aperaturen **73** und **74**. Die linke Apertur hat einen Durchmesser von 80 mm, in der ein ringförmiger mattierter Glasring **43** befestigt ist, der mit dem identisch ist, der in der ersten Ausführung verwendet wurde. Eine Wand erstreckt sich 10 mm rückwärts von der inneren Kante des Glasrings **43**. Ein Nahaufnahmeelement **71** von 70 mm Durchmesser ist in der Apertur befestigt, die von der inneren Kante der Wand definiert wird. Die Frontoberfläche des Nahaufnahmeelements hat eine identische Form wie die rückseitige Oberfläche des gebogenen Spiegels **45** und ist mit einer ähnlichen Beschichtung **50** ausgestattet. Die Objektivlinse **71** ist so geformt, dass sie eine Brechkraft von ungefähr vier Dioptrien hat -Fachleute der Linsenherstellung werden wenig Schwierigkeiten haben, eine solche Linse herzustellen.

[0052] In der rechten Apertur ist eine planare Glasscheibe **75** von 70 mm Durchmesser befestigt. Die rückwärtige Seite der Scheibe ist mit einer Infrarotsperrbeschichtung **76** beschichtet.

[0053] Eine Spule und eine Steuerelektronik werden bereitgestellt, und können betrieben werden, um den Schieber **70** zwischen seiner linken und seiner rechten Position zu bewegen.

[0054] Bei der Verwendung ist der Schieber **70** anfangs in seiner linken Position, und der Benutzer kann waren auf die gleiche Weise wie in Bezug auf die erste Ausführung beschrieben bestellen, außer dass er nun zusätzlich an einer Videokonferenz mit dem Verkäufer in dem Laden beteiligt ist, von dem er die Waren kaufen möchte. Wenn der Benutzer wählt, mit seiner Kreditkarte zu bezahlen, dann wird der Schieber **70** nach dem Eingeben seiner Karte in seine rechte Position verfahren, und die Fluoreszenzröhre **52** wird eingeschaltet. Der Benutzer wird dann gebeten, sich vorwärts zu bewegen, bis er ein aufrechtstehendes Bild seines Auges in der verspiegelten Oberfläche des Nahaufnahmeelements **71** sehen kann. Wenn einmal ein geeignetes Bild seiner Iris erfasst worden ist, wird ihm gedankt, sein Auge gezeigt zu haben, und die Spule fährt den Schieber **70** zurück in seine linke Position.

[0055] Nun werden die Aufgaben der optischen Elemente in der dritten Ausführung erklärt. Wenn der Schieber **70** in seiner linken Position ist ([Fig. 4a](#)), sieht die Kamera **47** den Benutzer durch die plane Glasscheibe **75**. Die Scheibe **75** hat keine optische Brechkraft und beeinflusst nicht den Abstandsreich, in dem Kamera fokussieren kann. Die Beschichtung **76** auf der Scheibe **75** ersetzt jedoch den Infrarotsperrfilter, der von der Kamera **47** entfernt wurde. Folglich kann die Kamera normal als eine Videokonferenz-Farbamera arbeiten, wenn der Schieber **70** in der linken Position ist.

[0056] Wenn jedoch der Schieber **70** in seiner rechten Position ist ([Fig. 4B](#)), verhindert die Beschichtung **50** auf der Außenfläche des Nahaufnahmeelements **71**, dass sichtbares Licht die Kamera **47** erreicht. Die Oberflächen der Linse **71** bewirken die Brechung von infrarotem Licht, das von den LEDs erzeugt und von dem Auge des Benutzers reflektiert wird. Die Linse hat positive Brechkraft und senkt folglich unter der Voraussetzung, dass die erforderliche Vergrößerung gegeben ist (ein Auge, das 100 mm von der Kamera positioniert ist, soll wenigstens ein Drittel des sich Feldes der Kamera ausfüllen) die untere Grenze des Abstandsbereiches, über den die Kamera **47** ein fokussiertes Bild liefern kann, das für den Zweck der Iriserkennung geeignet ist. In der Praxis wurde der Objektabstand, bei dem der Farbkamerablock vom Typ Sony EVI 331 ein solches Bild liefern konnte, durch das Hinzufügen einer solchen Linse von 300 mm auf 60 mm verringert.

[0057] Obwohl die Ausführungen oben einen Kaltlichtspiegel verwendet haben, verstehen Fachleute, dass die Kamera auf sichtbares Licht reagieren kann und ein teilweise reflektierender Spiegel verwendet werden kann. Die Infrarot-LEDs können durch Weißlicht-LEDs (die nun von Nichia Japan hergestellt werden) ersetzt werden und ein Teil des Lichtes von ihnen, der im Gesicht des Benutzers reflektiert wird,

fällt auf den Spiegel und wird von ihm reflektiert, wodurch dem Benutzer ermöglicht wird, sich richtig zu positionieren. Der Rest des sichtbaren Lichts kann das erforderliche Bild der Iris des Benutzers liefern.

[0058] In manchen Ausführungen kann der Reflektor für sichtbares Licht aus einer Kombination von optischen Elementen gebildet werden. Zum Beispiel kann der oben beschriebene gebogene Spiel durch eine Kombination von geeignet ausgewählten Linsen und einem planaren Spiegel ersetzt werden.

[0059] Beide obigen Ausführungen enthalten einen sphärischen Spiegel 45, der eine konkave Oberfläche in Richtung des Benutzers zeigt. Es ist jedoch zum Beispiel möglich, einen asphärischen Spiegel zu verwenden, der dazu konstruiert ist, die Reflexion des Benutzers zu verzerrern, wenn der Benutzer in Querrichtung falsch ausgerichtet ist.

[0060] In anderen Ausführungen kann der Spiegel in einem Abstand von der Apertur angeordnet sein, sogar bei der Verwendung. Zum Beispiel kann der Spiegel im Gehäuse hinter der Apertur angeordnet sein.

[0061] Der 200 mm-Krümmungsradius der reflektierenden Oberfläche, die in den obigen Ausführungen verwendet wird, wurde ausgewählt, weil er dazu führt, dass der Benutzer gezwungen wird, eine Position innerhalb eines engen Abstandsbereiches von der Kamera einzunehmen. Im Prinzip kann die Biegung des Spiegels jedoch zum Beispiel auf Krümmungsradien bis 1 m verringert werden. Es ist jedoch wahrscheinlich, dass dann eine Autofokus-Kamera erforderlich wäre. Obwohl es dann möglich wäre, ein geeignet vergrößertes, fokussiertes Bild ohne die Verwendung eines Nahaufnahmeobjektivs zu erhalten, können dann Probleme auf Grund von Wackeln der Kamera oder Benutzerbewegungen auftreten.

[0062] Die obigen Ausführungen beschreiben die Verwendung eines konkaven Spiegels. Es kann jedoch auch ein konvexer Spiegel verwendet werden. In solchen Ausführungen nimmt der Benutzer wahr, dass die Größe seiner Reflexion in Bezug auf die Größe des Spiegels zunimmt, wenn er sich in Richtung des Spiegels vorbewegt. Der Spiegel kann dann derart markiert werden, dass die Reflexion des Benutzers mit den Markierungen ausgerichtet sind, wenn der Benutzer einen bevorzugten Arbeitsabstand von der Vorrichtung erreicht hat. Ein Vorteil der Verwendung eines konkaven Spiegels ist, dass er kein Licht auf das Auge des Benutzers fokussieren kann. Es gibt deshalb weniger sicherheitsbezogene Konstruktionsvorgaben in Ausführungen, die einen konkaven Spiegel verwenden.

[0063] Die obigen Ausführungen haben sich auf eine Telefonzelle mit einer integrierten Iriserken-

nungseinheit bezogen. Ein gebogener Spiegel kann jedoch im Eintrittsfenster eines tragbaren Bildgebers angeordnet werden, der in den internationalen Patentanmeldungen WO 97/46978, WO 97/46979 und WO 97/46980 beschrieben ist. Der gebogene Spiegel hat dann einen Durchmesser von nur ungefähr 2 cm, und hat einen Krümmungsradius, um einen Fokuspunkt ungefähr 5 cm von dem Spiegel zu erzeugen. Auf diese Weise wird ein tragbarer Bildgeber geschaffen, der vorteilhafterweise nicht vom Benutzer verlangt, den Bildgeber direkt vor sein Auge zu bringen.

[0064] Es wird sich zeigen, wie die Ausführungen der vorliegenden Erfindung eine kostengünstige Einrichtung bereitstellen, die dem Benutzer ermöglichen, eine bevorzugte Position in Bezug auf eine bildgebende Vorrichtung einzunehmen.

Patentansprüche

1. Bilderzeugungsvorrichtung für Gesichtsmerkmale mit:
einer Kameravorrichtung, die betrieben werden kann, um ein Bild von einem oder mehreren Gesichtsmerkmalen eines Benutzers zu erfassen, wobei Licht, das von den Gesichtsmerkmalen reflektiert wird, entlang eines optischen Pfades von den Gesichtsmerkmalen zu einer Bilderfassungseinrichtung in der Kameravorrichtung läuft;
einem Reflektor für sichtbares Licht, der bei der Verwendung quer durch den optischen Pfad und derart angeordnet ist, dass der Benutzer seine Reflexion darin sehen kann, wobei diese Reflexion dem Benutzer einen visuellen Hinweis gibt, dass er sich in einem bevorzugten Abstandsbereich von der Kamera zur Erfassung des Bildes befindet;
dadurch gekennzeichnet, dass:
der Reflektor für sichtbares Licht einen nicht-planaren Reflektor umfasst, dessen Oberfläche derart geformt ist, dass sie die visuelle Identifizierung zeigt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der der Reflektor ein oder mehrere optische Elemente umfasst, die in Kombination eine optische Brechkraft größer als Null haben.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, bei der der Reflektor für sichtbares Licht einen konkav gebogenen Reflektor umfasst, dessen konkav Oberfläche von dem Benutzer betrachtet wird.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, bei der der visuelle Hinweis die Geraadheit der Reflexion ist.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, bei der der Reflektor einen Spiegel umfasst.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, bei der der Reflektor eine Linse umfasst, auf der sich

eine reflektierende Beschichtung befindet.

7. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei der der Reflektor mit Markierungen ausgestattet ist, um mit einem oder mehreren der Gesichtsmerkmale des Benutzers ausgerichtet zu werden.

8. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei der die Kamera auf nicht sichtbares Licht reagiert, und der Reflektor den Durchgang von nicht sichtbarem Licht zulässt.

9. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, bei der die Vorrichtung eine Bilderzeugungsvorrichtung für die Iris ist.

10. Identifizierungsvorrichtung mit einer Bilderzeugungsvorrichtung für Gesichtsmerkmale nach einem der vorangehenden Ansprüche, mit einer Speichereinrichtung, die eine oder mehrere Datenfolgen von Gesichtsmerkmalen speichert, und einer Vergleichseinrichtung zum Vergleichen von Datenfolgen von Gesichtsmerkmalen, die aus einem oder mehreren Bildern abgeleitet sind, die von der Bilderzeugungsvorrichtung erhalten wurden, mit der einen oder den mehreren Datenfolgen von Gesichtsmerkmalen, die in der Speichereinrichtung gespeichert sind.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Fig.1

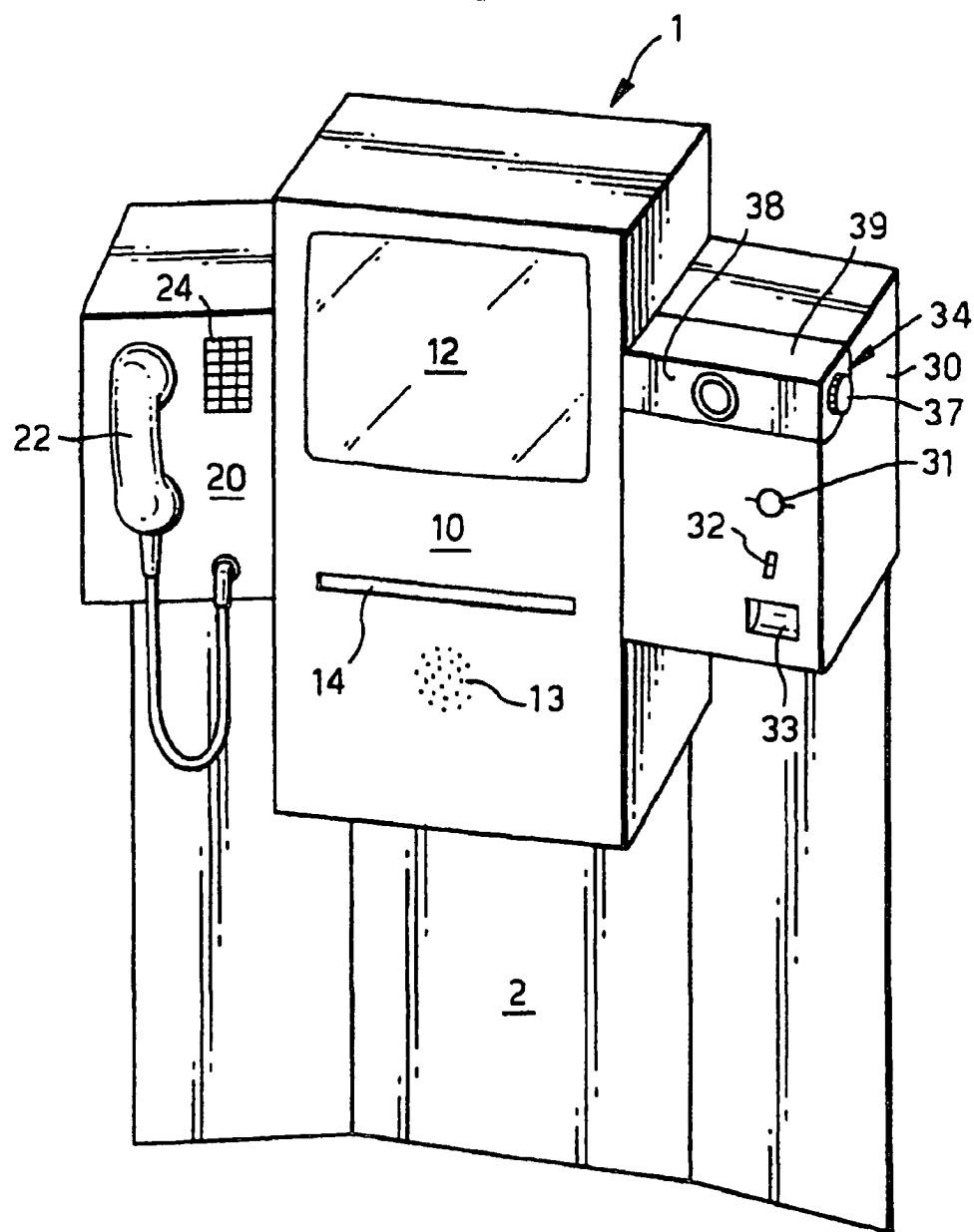


Fig.2

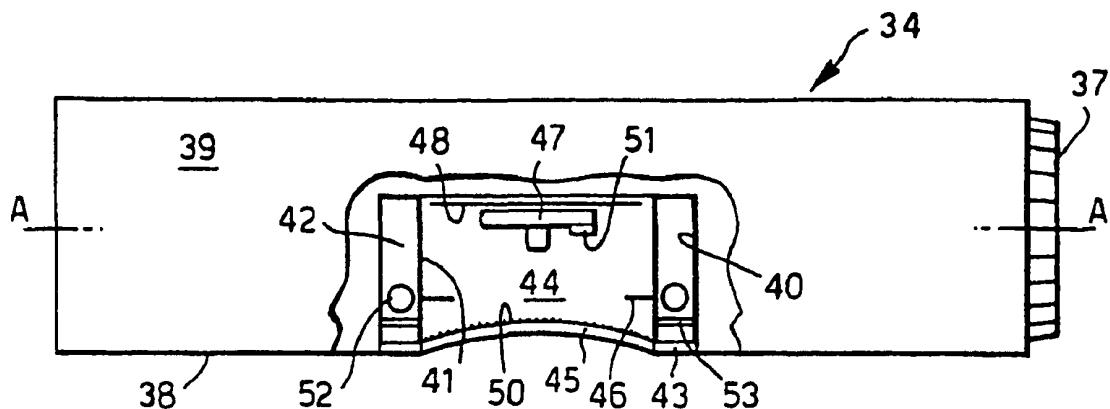


Fig.3A

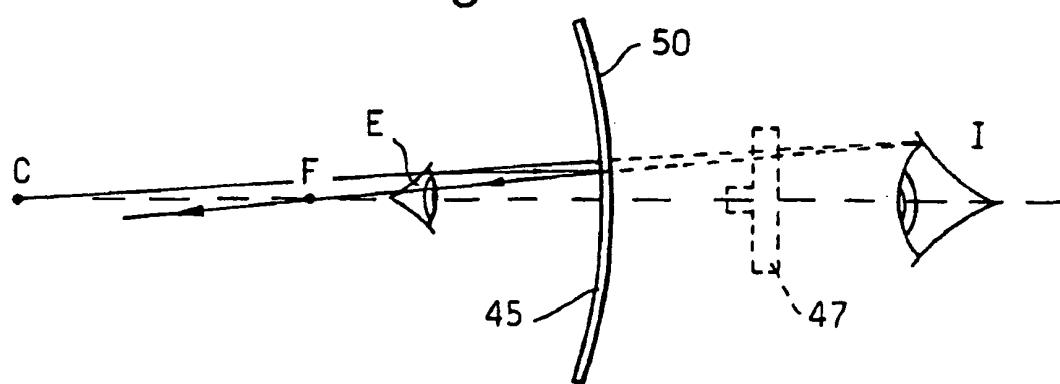


Fig.3B

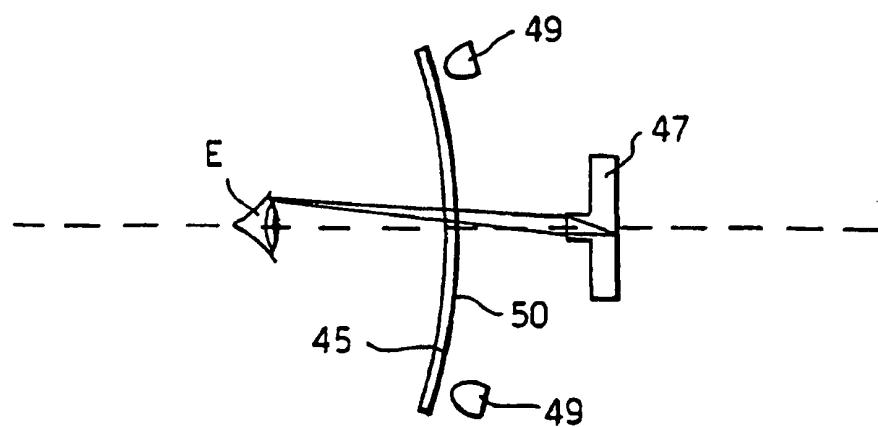


Fig.4A

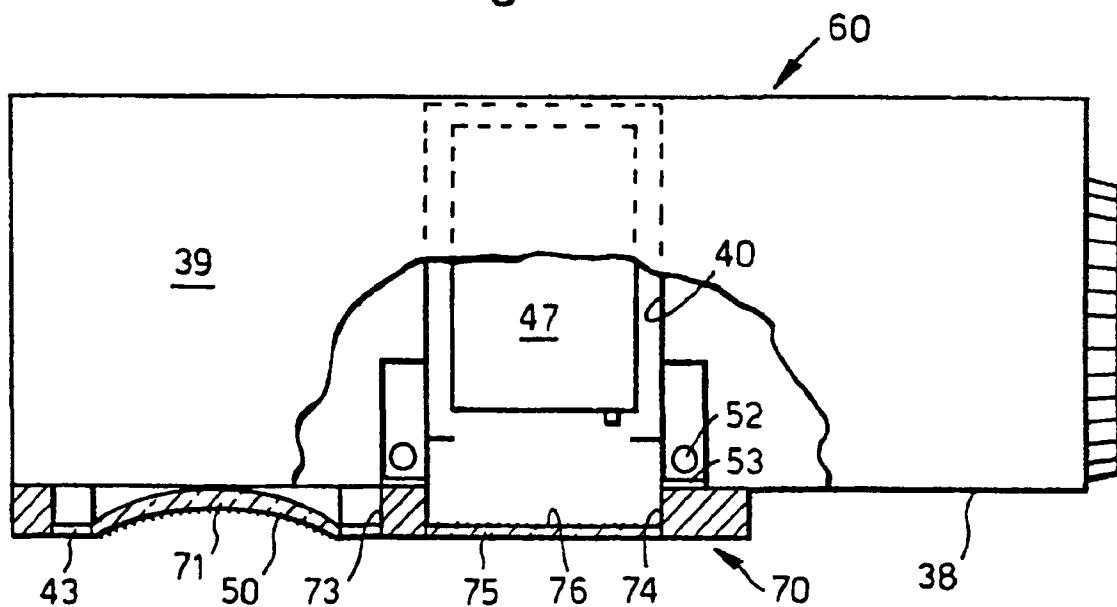


Fig.4B

