



(10) **DE 10 2008 048 325 B4** 2011.12.08

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2008 048 325.7**  
(22) Anmeldetag: **22.09.2008**  
(43) Offenlegungstag: **23.04.2009**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **08.12.2011**

(51) Int Cl.: **G06F 3/00 (2006.01)**  
**B60R 16/02 (2006.01)**

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:  
**2007-273870            22.10.2007    JP**

(73) Patentinhaber:  
**Mitsubishi Electric Corp., Tokyo, JP**

(74) Vertreter:  
**HOFFMANN & EITLE, 81925, München, DE**

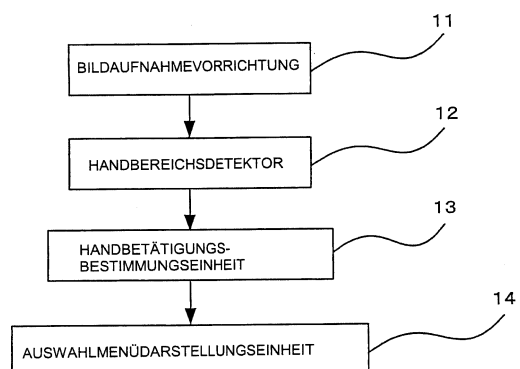
(72) Erfinder:  
**Nishida, Yoshihiro, Tokyo, JP; Tsuji, Masayuki,  
Tokyo, JP; Otsuka, Isao, Tokyo, JP; Okada, Reiko,  
Tokyo, JP; Matsutani, Kiyoshi, Tokyo, JP**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

<b>DE</b>	<b>10 2004 038 965</b>	<b>A1</b>
<b>JP</b>	<b>2005 050 177</b>	<b>A</b>
<b>JP</b>	<b>2001 216 069</b>	<b>A</b>

(54) Bezeichnung: **Betätigungseingabegerät**

(57) Zusammenfassung: Wenn ein Fahrzeugnavigationssystem betätigt wird durch Aufnahmen von Bildern einer Benutzerhandbewegung und Gesten mit einer Kamera, erhöhen sich, wenn die Anzahl der Vorrichtungen und Betriebsobjekte sich erhöht, die in Verbindung stehenden Handformen und Handbewegungen, was daher eine komplexe Betätigung für einen Benutzer hervorruft. Ferner wird, beim Detektieren einer Hand mit der Kamera, wenn das Bild eines Gesichts mit Farbtoninformation ähnlich zu dem einer Hand auftritt in einem Bild, das aufgenommen wird mit einer Kamera, oder Lichtstrahlen von außen, wie zum Beispiel Sonnenstrahlen oder Beleuchtungsstrahlen, variieren, eine Detektionsgenauigkeit verringert. Um solche Probleme zu überwinden, wird ein Betätigungseingabegerät bereitgestellt, das eine begrenzte Handbetätigungs-Bestimmungseinrichtung (13) und eine Menüdarstellungseinrichtung (14) enthält, wodurch eine einfache Manipulation bzw. Betätigung erreicht werden kann, und eine Betätigung kann akkurat bestimmt werden. Zusätzlich kann eine Detektionsgenauigkeit verbessert werden durch die Einrichtung (131), die ein einzelnes Ergebnis von Ergebnissen auswählt, die bestimmt werden durch eine Vielzahl von Bestimmungseinheiten (13) und (13A), basierend auf Bildern, die aufgenommen werden mit einer Vielzahl von Kameras (20).



**Beschreibung**

## GEBIET DER ERFINDUNG

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft Betätigungseingabegeräte, die Benutzern erlauben, verschiedene Informationsvorrichtungen, die in fahrzeugangebrachten Informationsvorrichtungen enthalten sind, durch Handbetätigung zu instruieren.

## HINTERGRUND DER ERFINDUNG

**[0002]** In den letzten Jahren wurden viele Vorrichtungen in Fahrzeugen angebracht, einschließlich Navigationssysteme, Audiosysteme und Klimaanlage; ein Problem war, dass ein Fahrer es schwierig findet, eine Anzeige eines Betätigungsschirms bzw. Bedienungsschirms zu betrachten und Tasten im Betrieb solcher Vorrichtungen zu betätigen, was hervorruft, dass sich eine Augenbewegung erhöht.

**[0003]** Die Verbesserung, die durchgeführt wurde, ist es, Gesten zu verwenden. Eine Vorrichtung wurde vorgeschlagen, in der beispielsweise eine Handform und eine Handbewegung durch eine Kamera detektiert werden als eine Formgeste und eine Richtungsgeste; ein Betätigungsmodus wird ausgewählt durch eine erste Geste; und ein Parameter in dem Betätigungsmodus wird variiert durch eine zweite Geste (beispielsweise japanische ungeprüfte Patentveröffentlichung 2001-216069 und japanische ungeprüfte Patentveröffentlichung 2005-50177).

**[0004]** In der Verwendung solcher Vorrichtungen gab es ein Problem, darin, dass, da die Anzahl der Vorrichtungen und Betriebsobjekte sich erhöht, Handformen und Handbewegungen, die jeweils diesen entsprechen, sich erhöhen, was zu einer Erhöhung der Belastung des Benutzers führt, der viele Gesten lernen muss.

**[0005]** Ferner beeinflusst, wenn eine Geste detektiert wird unter Verwendung eines Kamerabildes, eine Umgebung, wie zum Beispiel Helligkeit, signifikant die Genauigkeit der Detektion. Insbesondere variiert die Umgebung in einem Fahrzeug stark; daher gab es ein weiteres Problem, dass die Geste schwer zu detektieren ist mit einer hohen Genauigkeit zu jeder Zeit.

**[0006]** Zusätzlich sind aus DE 10 2004 038 965 A1 und JP 2005-050177 A kontaktlose Bedienungseingabegeräte bekannt, welche sich einer einzelnen Kamera zur Erfassung einer Handgeste bedienen. Dabei ist es jedoch den entsprechenden Lehren nicht zu entnehmen, eine Vielzahl von unterschiedlichen Arten von Bildaufnahmeeinrichtungen vorzusehen, um dann aus den aufgenommenen Bildausschnitten erstellten Bestimmungsergebnissen ein Ergeb-

nis zur Bedienung eines entsprechenden Betriebsobjekts auszuwählen.

## ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

**[0007]** Die vorliegende Erfindung ist darauf gerichtet, die oben beschriebenen Probleme zu überwinden. Eine Aufgabe der Erfindung ist es, ein Betätigungseingabegerät bereitzustellen, das eine einfache Gestenbetätigung berücksichtigt, selbst wenn die Anzahl der Vorrichtungen und Betriebsobjekte sich erhöht.

**[0008]** Zusätzlich ist es eine andere Aufgabe, ein Betätigungseingabegerät bereitzustellen, das in der Lage ist, mit hoher Genauigkeit eine Geste von einem Bild zu detektieren, das aufgenommen wird durch eine Kamera in einer Vielzahl von Umgebungen.

**[0009]** Gemäß eines Aspekts der vorliegenden Erfindung umfasst ein Betätigungseingabegerät eine Vielzahl von Bildaufnahmevorrichtungen; eine Vielzahl von Handbereichsdetektoren, die einen Bereich einer menschlichen Hand von einem Bewegungsbild detektieren, das aufgenommen wird mit der Vielzahl der Bildaufnahmevorrichtungen; eine Vielzahl von Handbetätigungs-Bestimmungseinheiten, die eine Handbetätigung von einer Form und einer Bewegung eines detektierten Handbereichs bestimmen; eine Handbetätigungs-Bestimmungs- und Auswahlinheit, die ein einzelnes Ergebnis von diesen, die bestimmt werden durch die Vielzahl der Handbetätigungs-Bestimmungseinheiten, auswählt; und eine Auswahlmenü-Darstellungseinheit, die einen Benutzer über ein Menü benachrichtigt, das ausgewählt wird, basierend auf einer Betätigung, die ausgewählt wird durch die Handbetätigungs-Bestimmungs- und Auswahlinheit.

**[0010]** Ein Betätigungseingabegerät gemäß der vorliegenden Erfindung umfasst demnach eine Bildaufnahmevorrichtung, einen Bereichsdetektor, der einen Bereich einer menschlichen Hand von einem Bewegungsbild detektiert, das aufgenommen wird mit der Bildaufnahmevorrichtung, Handbetätigungs-Bestimmungseinheiten, die jeweils eine Handbetätigung von einer Form und einer Bewegung eines detektierten Handbereichs bestimmen, und eine Auswahlmenü-Darstellungseinheit, die einen Benutzer benachrichtigt über ein Menü, das ausgewählt wird, basierend auf einer bestimmten Betätigung bzw. Manipulation.

**[0011]** Ein vorteilhafter Effekt ist der, da das Gerät gemäß der Erfindung, wie oben beschrieben, konfiguriert ist, und ein Menü, ausgewählt durch eine einfache Manipulation bzw. Betätigung, einem Benutzer mitgeteilt wird, selbst wenn die Anzahl der Geräte oder Betriebsobjekte sich erhöht, dass eine einfache Manipulation bzw. Betätigung erreicht werden kann ohne ein Erhöhen der Anzahl von Handbewegungen

und/oder Handformen, die notwendig sind, eine Betätigung eindeutig festzulegen.

[0012] Ein anderer vorteilhafter Effekt ist, dass, da das Gerät eine Vielzahl von verschiedenen Arten von Kameras verwendet und konfiguriert ist zum Auswählen eines einzelnen Ergebnisses von denen, die bestimmt werden durch eine Vielzahl von Handbetätigungs-Bestimmungseinheiten, eine hohe Detektionsgenauigkeit in einer Vielzahl von Umgebungen erreicht wird. Diese und andere Merkmale, Vorteile und Aufgaben der vorliegenden Erfindung werden ferner verstanden und erkannt durch den Fachmann durch Bezug auf die folgenden Zeichnungen.

[0013] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der vorliegenden Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

#### KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0014] [Fig. 1](#) zeigt ein Blockdiagramm, das ein Betätigungseingabegerät in Ausführungsform 1 gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0015] [Fig. 2](#) zeigt ein Blockdiagramm, das eine Konfiguration eines Handbereichsdetektors in Ausführungsform 1 gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0016] [Fig. 3](#) zeigt eine bildhafte Ansicht, die ein Beispiel einer Konfiguration von Geräten darstellt, die angeordnet sind in der Nähe eines Fahrersitzes für ein Fahrzeug, das rechts gefahren wird bzw. das Lenkrad rechts hat, in Ausführungsform 1 gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0017] [Fig. 4A](#), [Fig. 4B](#), [Fig. 4C](#), [Fig. 4D](#), [Fig. 4E](#), [Fig. 4F](#), [Fig. 4G](#) und [Fig. 4H](#) zeigen bildhafte Ansichten, die Bilder und Detektionsbereiche in Ausführungsform 1 gemäß der vorliegenden Erfindung darstellen;

[0018] [Fig. 5](#) zeigt ein Blockdiagramm, das eine Konfiguration der Handbetätigungs-Bestimmungseinheit in Ausführungsform 1 gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt;

[0019] [Fig. 6A](#) zeigt eine Ansicht, die ein Beispiel eines Richtungscode in Ausführungsform 1 gemäß der vorliegenden Erfindung darstellt; [Fig. 6B](#) zeigt ein Beispiel eines Rands darin und [Fig. 6C](#), [Fig. 6D](#), [Fig. 6E](#), [Fig. 6F](#), [Fig. 6G](#) und [Fig. 6H](#) sind Ansichten, die Kanten- bzw. Randrichtungshistogramme darin darstellen;

[0020] [Fig. 7](#) zeigt ein Blockdiagramm einer anderen Handbetätigungs-Bestimmungseinheit in Ausführungsform 1 gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0021] [Fig. 8A](#), [Fig. 8B](#), [Fig. 8C](#) und [Fig. 8D](#) sind Ansichten, die jeweils eine Handrichtungs-Bestimmungseinheit in Ausführungsform 1 der vorliegenden Erfindung darstellen;

[0022] [Fig. 9A](#) und [Fig. 9B](#) sind Ansichten, die jeweils eine Darstellung und Betätigung bzw. Manipulation von gesuchten Kandidaten in Ausführungsform 1 gemäß der vorliegenden Erfindung darstellen;

[0023] [Fig. 10](#) zeigt ein Blockdiagramm eines Handbereichsdetektors in Ausführungsform 2 gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0024] [Fig. 11](#) zeigt eine bildhafte Ansicht, die ein Beispiel darstellt einer Konfiguration von Geräten, die angeordnet sind in der Nähe eines Fahrersitzes für ein Fahrzeug, das rechtshändig gefahren wird bzw. mit dem Lenkrad auf der rechten Seite in Ausführungsform 2 gemäß der vorliegenden Erfindung;

[0025] [Fig. 12A](#), [Fig. 12B](#), [Fig. 12C](#), [Fig. 12D](#) und [Fig. 12E](#) sind bildhafte Ansichten, die Bilder und Detektionsbereiche in Ausführungsform 2 gemäß der vorliegenden Erfindung darstellen;

[0026] [Fig. 13](#) zeigt ein Blockdiagramm eines Betätigungseingabegeräts in Ausführungsform 3 gemäß der vorliegenden Erfindung; und

[0027] [Fig. 14](#) zeigt eine bildhafte Ansicht, die ein Beispiel einer Konfiguration von Geräten darstellt, die angeordnet sind in der Nähe eines Fahrersitzes für ein Fahrzeug, das rechtshändig gefahren wird, d. h. mit Lenkrad auf der rechten Seite, in Ausführungsform 2 gemäß der vorliegenden Erfindung.

#### BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

##### Ausführungsform 1

[0028] [Fig. 1](#) zeigt ein Blockdiagramm, das ein Betätigungseingabegerät in Ausführungsform 1 zeigt zum Implementieren der vorliegenden Erfindung; das Betätigungseingabegerät bzw. Manipulationseingabegerät umfasst beispielsweise eine Bildaufnahmeverrichtung **11**, wie zum Beispiel eine Kamera für sichtbares Licht oder eine Infrarotkamera zum Aufnehmen von Bildern einer Hand eines Fahrers, ausgestreckt in einen Seitenbereich eines Lenkrads; einen Handbereichsdetektor **12**, der einen Bereich einer Hand von einem Videosignal eines Bewegungsbildes detektiert, das mit der Bildaufnahmeverrichtung **11** aufgenommen wird; eine Handbetätigungs-Bestimmungseinheit **13**, die eine Handbetätigung bzw. Handmanipulation bestimmt von einer Form und einer Bewegung eines detektierten Handbereichs; und eine Auswahlmenü-Darstellungseinheit **14**, die einen Benutzer über ein Menü benachrichtigt, das basie-

rend auf der Betätigung bzw. Manipulation ausgewählt wurde, wobei die Betätigung bzw. Manipulation durch die Handbetätigungs-Bestimmungseinheit **13** bestimmt wurde.

**[0029]** [Fig. 2](#) zeigt ein Blockdiagramm, das eine Konfigurierung des Handbereichsdetektors **12** in Situationen zeigt, wo eine Kamera für sichtbares Licht **20** als die Bildaufnahmevorrichtung **11** verwendet wird. Der Handbereichsdetektor **12** umfasst eine Hautfarbtonbereichs-Extrahierungseinheit **21**, eine Unterschiedsbereichs-Extrahierungseinheit **22**, eine Binärkorrekturereinheit **23**, einen Abstandsberechner **24**, eine zentrumsgewichtete Korrekturereinheit **25**, einen Kandidaten-Handbereichsdetektor **26**, einen Randlängen- und Flächenberechner **27** und eine Handbereichs-Bestimmungseinheit **28**. Die Hautfarbtonbereichs-Extrahierungseinheit **21** extrahiert einen Bereich eines Hautfarbtons von einem Videosignal eines Bewegungsbilds, das aufgenommen wird mit der Kamera für sichtbares Licht **20**. Die Unterschiedsbereichs-Extrahierungseinheit **22** erzeugt ein Hintergrundbild von einem Videosignal eines Bewegungsbildes, das aufgenommen wird mit der Kamera für sichtbares Licht **20** zum Extrahieren eines Bereichs eines Unterschieds zwischen dem Hintergrundbild und einem gegenwärtigen Bewegungsbild. Die binäre Korrekturereinheit **23** digitalisiert und korrigiert Bilddaten eines Bereichs, extrahiert durch die Hautfarbtonbereichs-Extrahierungseinheit **21** und die Unterschiedsbereichs-Extrahierungseinheit **22**. Der Abstandsberechner **24** berechnet minimale Abstände von inneren Punkten des Binärbildbereichs, der erhalten wird durch die Binärkorrekturereinheit **23** zu einem Rand desselben zum Detektieren als Zentrum einer Hand eines Abstandmaximalpunkts, wo die berechneten Werte maximal werden. Die zentrumsgewichtete-Korrekturereinheit **25** fügt zu einem Abstandswert des Abstandmaximalpunkts einen Korrekturwert hinzu, wo je näher eine Position des Abstandmaximalpunkts zu dem Zentrum eines Bildschirms ist, desto größer der Korrekturwert ist, und je näher eine Position des Abstandmaximalpunkts zu dem Ende davon ist, desto kleiner der Abstandskorrekturwert ist. Der Kandidatenhandbereichsdetektor **26** detektiert als Kandidatenhandbereich einen Bereich innerhalb eines vorbestimmten Abstands von dem Abstandmaximalpunkt unter den Binärbildbereichen, die einen Punkt enthalten, in dem ein Korrekturwert-addierter Wert maximal Eins ist. Der Randlängen- und Flächenberechner **27** berechnet die Länge eines Rands und die Fläche eines Bereichs durch Nachverfolgen des Rands eines Kandidatenhandbereichs, detektiert durch den Kandidatenhandbereichsdetektor **26**. Die Handbereichs-Bestimmungseinheit **28** bestimmt, ob oder ob nicht der Kandidatenhandbereich eine Hand ist von der Randlänge und dem Bereich, der erhalten wird durch den Randlängen- und Flächenberechner **27**.

**[0030]** [Fig. 3](#) zeigt ein Beispiel einer Konfigurierung des Geräts. Die Kamera für sichtbares Licht **20** nimmt Bilder der Nähe der Seite eines Lenkrads auf. Basierend auf einer Handbetätigung dort, wird ein Menü angezeigt durch ein Überlagerungsbild-Anzeigegerät **33** auf einem vorderen Fenster. Es ist sicher, dass eine Handbewegung und eine Gestenbetätigung exakt neben einem Lenkrad gemacht wird mit einer kleinen Bewegung. Ferner ist es bevorzugt, dass die Kamera für sichtbares Licht **20** zum Aufnehmen von Bildern einer Hand an solch einem Ort installiert wird, wo eine Hand, die betätigt wird, sich im Zentrum eines Bildes befindet, ein Benutzergesicht oder irgendeine Szenerie außerhalb des Fensters, was stören kann, weder angezeigt wird, noch Hintergrundlicht auftritt. Beispielsweise wird, wie in [Fig. 3](#) gezeigt, die Kamera für sichtbares Licht **20** in der Nähe eines Teils unterhalb des Zentrums eines Armaturenbretts **31** installiert, um dort Bilder der Nähe der Seite des Lenkrads in einer schrägen nach oben gerichteten Richtung von dort aufzunehmen. Hier zeigt [Fig. 3](#) nur das Beispiel der Platzierung des Geräts in einem Fahrzeug, das auf der rechten Seite gefahren wird; ein Beispiel von einem Fahrzeug, das auf der linken Seite gefahren wird (Lenkrad links), welches entgegengesetzt zu der rechten Seite des anderen Fahrzeugs ist, wird weggelassen.

**[0031]** Ein Bild, das mit der Kamera für sichtbares Licht **20** aufgenommen wird, wie zum Beispiel das Bild, das in [Fig. 4A](#) gezeigt ist, wird davon ausgegeben. Wenn ein(e) Fahrer(in) seine/ihre Hand in einen Betätigungsbereich um die Seite des Lenkrads streckt, wird ein Bild, wie zum Beispiel ein Bild, gezeigt in [Fig. 4B](#), ausgegeben. Zu dieser Zeit werden, wenn ein Hautfarbtonbereich extrahiert wird unter Verwendung der Hautfarbtonbereichs-Extrahierungseinheit **21**, ein Benutzergesichtsbereich und ein Handbereich, wie zum Beispiel in [Fig. 4C](#), extrahiert. Hier wird eine Hautfarbtonextrahierung, die es ermöglicht, einen Helligkeitseinfluss zu verringern, durchgeführt durch Umwandeln des Hautfarbtonbereichs zu einem HSV-(Farbton, Saturierung und Wert bzw. englisch: hue, saturation and value)-Farbraum.

**[0032]** Eine HSV-Farbraumumwandlung erlaubt, dass ein Hautfarbtonbereich weit detektiert werden im Hinblick auf Variationen des Hautfarbtons und der Helligkeit wegen Rücklicht und ähnlichem. Jedoch enthält neben der Hand, die detektiert werden soll, der Hautfarbtonbereich auch Gesichter eines Fahrers und von Passagieren, die nicht detektiert werden sollen. Ferner wird, wenn ein Sitz oder eine Decke, dessen Farbe ähnlich zu dem Hautfarbton ist, solch ein Bereich auch detektiert werden.

**[0033]** Im Gegensatz detektiert die Unterschiedsbereich-Extrahierungseinheit **22** einen Bereich, wie zum Beispiel der, der in [Fig. 4D](#) gezeigt ist, in dem der Unterschied groß ist zwischen dem Hintergrundbild,

wie das in [Fig. 4A](#) gezeigte, und dem gegenwärtigen Bild, wie das in [Fig. 4B](#) gezeigte. In diesem Beispiel werden, da eine Handposition, gezeigt in [Fig. 4A](#), unterschiedlich ist von der in [Fig. 4B](#) gezeigten, zwei Arten von Bereichen der Hand – vor und nach einer Bewegung der Hand – detektiert als der Unterschied zwischen Bildern, wie in beiden Figuren gezeigt. Ein Problem mit der Extrahierung eines Unterschiedsbereichs ist, dass, wenn es keine Bewegung gibt, die in einer Periode beobachtet wurde, ein Objekt, das nicht als Hintergrund gewünscht ist, zu Hintergrund gemacht wird. Ein anderes Problem ist, dass in Situationen, wo der Bildsignalpegel des Hintergrundbildes nahe zu dem des Objektbildes ist, unterschiedliche Bereichsdaten nicht gut extrahiert werden können.

**[0034]** Aus diesem Grund korrigiert die Binärkorrekturereinheit **23** den detektierten Bereich, basierend auf den Ausgaben der Hautfarbtonbereichs-Extrahierungseinheit **21** und der Unterschiedsbereichs-Extrahierungseinheit **22**. Genauer gesagt werden logische ODERs der beiden Bereiche berechnet, und durch die Verarbeitung der Expansion, Kontraktion und Filterung wird ein kleiner leerer Bereich gefüllt, und ein kleiner vorstehender Bereich und ein Rauschen werden eliminiert. Durch Ausführen dieser Prozesse wird beispielsweise ein wie in [Fig. 4E](#) gezeigter Bereich erhalten; ein oder mehrere Binärbildbereiche werden erhalten unter Verwendung der Binärkorrekturereinheit **23**.

**[0035]** Der Abstandsberechner **24** berechnet einen Minimalabstand von einem inneren Punkt zu einem Rand in jedem der Binärbildbereiche, erhalten durch die Binärkorrekturereinheit **23**, zum Detektieren eines Abstandmaximalpunkts, wo der berechnete Wert ein Maximum ist, wodurch dieser Punkt als Kandidatenhandzentrum zugeordnet wird. In [Fig. 4F](#) ist eine Vielzahl von geschlossenen Kurven in dem Extrahierungsbereich ein Satz von Punkten, wo die oben beschriebenen Minimalabstände gleich zueinander sind; ein Abstandmaximalpunkt, beschrieben durch einen kleinen schwarzen Kreis, ist das Kandidatenhandzentrum. Hier ist der Grund, dass der Schwerpunkt des Bereichs nicht als Handzentrum zugeordnet ist, dass, wenn ein Armbereich in einem ärmellosen Kleid, wie beispielsweise gezeigt in [Fig. 4G](#), detektiert wird, der Schwerpunkt des Bereichs nicht bei der Hand lokalisiert ist, aber bei dem Arm.

**[0036]** Die zentrumsgewichtete Korrekturereinheit **25** fügt zu dem Abstandswert des Abstandmaximalpunkts einen Korrekturwert hinzu, so dass je näher die Position des Abstandmaximalpunkts zu dem Zentrum des Bildschirms ist, desto größer der Korrekturwert ist; je näher die Position desselben zu dem Ende des Bildschirms ist, desto kleiner ist der Korrekturwert. Der Grund, dass solch eine zentrumsgewichtete Korrektur durchgeführt wird zum Detektieren eines Bildes als ein möglicher Handbereich (Kandi-

dat), ist der, dass es eine hohe Wahrscheinlichkeit gibt, dass ein Detektionsobjekt eine Hand ist, das diese im Zentrum des Bildschirms positioniert ist, und dass es eine hohe Wahrscheinlichkeit für ein Objekt gibt, das als Störung agiert, wie ein Gesicht, das nahe dem Endteil desselben positioniert ist. In Situationen, wo beispielsweise, wie in [Fig. 4H](#) gezeigt, eine Hand detektiert wird in der Nähe des Bildzentrums, und ein Gesichtsbereich auf der rechten Seite des Bildschirms, wird ein einfacher Abstandmaximalpunkt, berechnet nur durch den Abstandsberechner **24**, höher für den Gesichtsbereich, was darin resultiert, dass das detektierte Gesichtsbild fälschlicherweise als eine Kandidatenhand bestimmt wird. Jedoch erlaubt eine Korrektur der Fehlerdetektion unter Verwendung der zentrumsgewichteten Korrekturereinheit **25** eine Detektion eines Handbereichs, der sich nahe dem Zentrum befindet, als eine Kandidatenhand.

**[0037]** Ein vorteilhafter Effekt ist, dass selbst wenn der Störungsbereich, der detektiert wird am Rand des Schirms, größer ist als der im Zentrum desselben, durch Hinzufügen der zentrumsgewichteten Korrekturereinheit **25**, die Hand in dem Zentrum des Schirms detektiert werden kann. Es sollte bemerkt werden, dass in dem oben beschriebenen Beispiel der Korrekturwert hinzugefügt wurde zu dem Berechnungsergebnis eines Abstands bei dem Abstandmaximalpunkt; jedoch erreicht eine Multiplizierung des Berechnungsergebnisses durch den Korrekturwert auch den gleichen Effekt.

**[0038]** Als Nächstes detektiert der Kandidatenhandbereichsdetektor **26** einen Punkt, wo der Abstandswert des Abstandmaximalpunkts, korrigiert durch die zentrumsgewichtete Korrekturereinheit **25**, sich als Maximum herausstellt, zum Auswählen als Kandidatenhandbereich eines Bereichsteils, das über dem Abstandmaximalpunkt ist, welches das Handzentrum ist, unter Binärbildbereichen, die den Maximalpunkt enthalten. Ein anderes Verfahren eines Detektierens des Kandidatenhandbereichs kann so sein, dass ein Bereich innerhalb eines vorbestimmten Abstands von dem Abstandmaximalpunkt zugeordnet wird als ein Kandidatenhandbereich.

**[0039]** Für einen Bereich, der erhalten wird unter Verwendung des Kandidatenhandbereichsdetektors **26**, berechnet der Randlängen- und Flächenberechner **27** die Länge des Rands und die Fläche des Bereichs durch Nachführen des Rands des Binärbildbereichs.

**[0040]** Die Handbereichs-Bestimmungseinheit **28** bestimmt, ob die Randlänge und Bereichsfläche, berechnet unter Verwendung des Randlängen- und Flächenberechners **27**, in vorbestimmte Bereiche fällt. Falls innerhalb der Bereiche, wird dann der Bereich als Handbereich bestimmt, wobei die Bestimmungs-

information von dem Handbereichsdetektor **12** ausgegeben wird.

**[0041]** [Fig. 5](#) zeigt ein Blockdiagramm, das ein Beispiel einer Konfigurierung der Handbetätigungs-Bestimmungseinheit **13** zeigt. Die Bestimmungseinheit **13** ist konfiguriert durch einen Randrichtungs-Histogrammgenerator **51**, der Randrichtungen für einen Bereich codiert, der detektiert wird durch den Handbereichsdetektor **12**, zum Erzeugen eines Histogramms, das eine Frequenzverteilung der Randrichtungen repräsentiert; eine Randrichtungs-Bestimmungseinheit **52**, die eine Frequenz der Richtungsdaten ableitet von dem Histogramm, das erzeugt wird unter Verwendung des Randrichtungs-Histogrammgenerators **51** zum Detektieren einer Neigung des Handbereichs von dem Ergebnis; ein Bestimmungsergebnis-Speichergerät **53**, das ein Ergebnis für eine vorbestimmte Zeit speichert, bestimmt durch die Randrichtungs-Bestimmungseinheit **52**; und eine Zeitreihendaten-Bestimmungseinheit **54**, die eine Handbetätigung bestimmt, einschließlich Bewegungsinformation, von dem Ergebnis für die vorbestimmte Zeit, gespeichert in dem Bestimmungsergebnis-Speichergerät **53**.

**[0042]** Für den Rand des Binärbildbereichs, der detektiert wird durch den Handbereichsdetektor **12**, codiert der Randrichtungs-Histogrammgenerator **51** die Randrichtung gemäß beispielsweise einem Richtungscode, wie in [Fig. 6A](#) gezeigt, um dadurch ein zugeordnetes Histogramm zu erzeugen. Beispielsweise wird in dem Bereich, in dem Pixel gezeigt sind, wie in [Fig. 4B](#) vergrößert, für eine vereinfachte Darstellung (für leichtes Betrachten), der Rand – Pixel, die in der Figur schwarz angemalt sind – in der Gegenuhrzeigerrichtung verfolgt, um dann ein Histogramm für den gesamten Umfang zu erzeugen, wie in [Fig. 6C](#) gezeigt.

**[0043]** Die Handrichtungs-Bestimmungseinheit **52** bestimmt eine Handneigung aus dem Histogramm, das erzeugt wird durch den Randrichtungs-Histogrammgenerator **51**. Ausgehend von dem Histogramm von [Fig. 6C](#) wird durch Aufsummieren der Frequenzdaten entgegengesetzter Richtungen (s. [Fig. 6A](#)) das Histogramm der [Fig. 6D](#) erzeugt. Die Handrichtung wird bestimmt durch Ableiten von Daten mit einer hohen Auftrettsfrequenz aus dem Histogramm. Beispielsweise werden Bestimmungen wie folgt durchgeführt: in einem Fall, wo, wie in [Fig. 6E](#) gezeigt, es viele Daten in der schrägen rechtsoberen Richtung (Richtungscode 6) und in der schrägen linksunteren Richtung (Richtungscode 2) gibt, wird bestimmt, dass die Hand schräg ist in der schrägen rechtsoberen Richtung; in einem Fall, wo es viele Daten in der oberen und unteren Richtung (Richtungs-codes 3 und 7) gibt, wie in [Fig. 6F](#) gezeigt, wird bestimmt, dass die Hand gerade nach oben ist; in einem Fall, wie in [Fig. 6G](#) gezeigt, wo es viele Da-

ten in der schrägen linksoberen Richtung (Richtungscode 0) und in der schrägen rechtsunteren Richtung (Richtungscode 4) gibt, wird bestimmt, dass die Hand schräg in die schräge linksobere Richtung ist; und in einem Fall, wo, wie in [Fig. 6H](#) gezeigt, die Frequenzdaten im Wesentlichen gleich sind, wird bestimmt, dass die Finger gebeugt sind. Eine Verwendung des Randrichtungshistogramms auf diese Art und Weise erlaubt eine Detektion eines Handneigungszustands und einer Fingerbiege-/Ausstreckbewegung.

**[0044]** Das Bestimmungsergebnis-Speichergerät **53** speichert das Ergebnis, bestimmt durch die Handrichtungs-Bestimmungseinheit **52**. Die Zeitreihendaten-Bestimmungseinheit **54** bestimmt eine Handbetätigung, basierend auf dem Ergebnis für die vorbestimmte Zeit in dem Bestimmungsergebnis-Speichergerät **53**. Eine einzelne Zeit der Bestimmung kann selbst bei einem Einzelbild der Abbildung durchgeführt werden. Eine Bestimmung als mehrere Bilder der Zeitreiheninformation kann eine Detektionsgenauigkeit verbessern, was daher eine Detektion einschließlich Bewegungsinformation wie eine Handwinkbetätigung ermöglicht. Ferner stellt eine Mehrbilderbestimmung eine Bestimmung sicher, beispielsweise in Situationen, wo eine Störung auftritt, wie zum Beispiel einem kurzzeitigen Handausstrecken für einen unterschiedlichen Zweck, oder das Eindringen von Scheinwerfern von einem entgegenkommenden Fahrzeug.

**[0045]** [Fig. 7](#) zeigt ein Blockdiagramm, das ein Beispiel einer anderen Konfigurierung der Handbetätigungs-Bestimmungseinheit bzw. Handmanipulations-Bestimmungseinheit **13** zeigt, das zusammengesetzt ist durch einen Zentrum-zu-Rand-Abstandsberechner **71**, der einen Abstand von dem Zentrum eines Handbereichs berechnet, der detektiert wird durch den Handbereichsdetektor **12**, zu all den Punkten auf dem Rand des Handbereichs; eine Handrichtungs-Bestimmungseinheit **72**, die eine Handrichtung von Abständen und Richtungen der zwei Linien bestimmt, verbindend zwei Punkte, wo die Abstände, berechnet durch den Zentrum-zu-Rand-Abstandsberechner **71** maximal und minimal sind, zu dem Zentrum des Handbereichs; ein Bestimmungsergebnis-Speichergerät **73**, das für eine vorbestimmte Zeit ein Ergebnis speichert, das bestimmt wird durch die Handrichtungs-Bestimmungseinheit **72**; und eine Zeitreihendaten-Bestimmungseinheit **74**, die eine Handbetätigung bestimmt, einschließlich Bewegungsinformation aus dem Ergebnis für die vorbestimmte Zeit, gespeichert durch das Bestimmungsergebnis-Speichergerät **73**.

**[0046]** Durch Nachfolgen des Rands des Binärbildbereichs, detektiert durch den Handbereichsdetektor **12**, berechnet der Zentrum-zu-Rand-Abstandsberechner **71** einen Punkt, wo der Abstand von dem Handzentrum zu dem Rand maximal ist, und seinen

Abstandswert, und einen Punkt, wo der Abstand davon maximal ist, und seinen Abstandswert. Wenn beispielsweise ein Zeigefinger ausgestreckt ist, wird der Punkt, wo der Abstand von dem Handzentrumspunkt A maximal ist, wie in [Fig. 8A](#) gezeigt, detektiert als Fingerspitze B; ein Punkt, wo der Abstand davon maximal ist, wird detektiert als die erste Position C.

**[0047]** Die Handrichtungs-Bestimmungseinheit **72** kann eine Handbetätigung von Punkten und Abständen bestimmen, die berechnet werden durch den Zentrum-zu-Rand-Abstandsberechner **71**, und spezieller, ein Fingerbiegen/Ausstrecken durch ein Verhältnis eines Abstands A zu B zu einem Abstand A zu C, und eine Fingerrichtung von einem Richtungsvektor A zu B. Beispielsweise werden, wenn, wie in [Fig. 8B](#) gezeigt, der Abstand A zu B kleiner ist als zweimal der Abstand A zu C, die Finger als geschlossen bestimmt; wenn, wie in [Fig. 8C](#) gezeigt, der Abstand A zu B größer ist als zweimal der Abstand A zu C, und der Punkt B in der rechtsoberen Richtung des Handzentrumspunkts A ist, wird bestimmt, dass die Hand geneigt in der schrägen rechtsoberen Richtung ist. Auf diese Art und Weise kann ein Handneigungszustand und eine Fingerbiege/Ausstreckbewegung von dem Handzentrum, einer Position der Fingerspitze und einer Position der Faust detektiert werden.

**[0048]** Das Bestimmungsergebnis-Speichergerät **73** und die Zeitreihendaten-Bestimmungseinheit **74**, die in der nachfolgenden Verarbeitungsstufe sind, sind dieselben, wie das Bestimmungsergebnis-Speichergerät **53** und die Zeitreihendaten-Bestimmungseinheit **54**, wie in [Fig. 5](#) entsprechend gezeigt.

**[0049]** Es ist bevorzugt, dass eine durch die Handbetätigungs-Bestimmungseinheiten **13** oder **13A** bestimmte Betätigung derart ist, dass selbst in einem beliebigen Zustand oder im Fall einer hierarchischen Menüstruktur, eine konstante Manipulation bzw. Betätigung ausgeführt werden kann, und die Betätigung benutzerintuitiv ist. Die oben beschriebenen zwei Handbetätigungs-Bestimmungseinheiten ermöglichen beispielsweise, dass ein Kandidatenauswahlmenü sequentiell variiert werden kann durch die Betätigung eines Zeigefingers, durch Ausstrecken und dann Neigen; dass ein ausgewähltes Menü ausgeführt werden kann durch die Betätigung des Fingers durch Biegen, wie bei einem Knopfdrücken; und dass das Menü gelöscht wird durch die Betätigung eines Handwinkens, um ein Ablehnen zu repräsentieren, wenn ein Rückkehrprozess gewollt ist. Unter Verwendung von solchen Handgesten kann der Benutzer durch mindestens das Kandidatenmenü in der Hierarchie sich bewegen und Blättern und dann es ausführen. Deshalb erlauben die oben beschriebenen Handbetätigungs-Bestimmungseinheiten **13** oder **13A** eine einfache Betätigung ohne ein Erhöhen der Anzahl der Handformen

oder Handbewegungen, die für eine Manipulations-eingabe bzw. Betätigungseingabe benötigt werden, selbst wenn die Anzahl der Vorrichtungen oder Betriebsobjekte sich erhöht.

**[0050]** Wie oben beschrieben, wurde eine Beschreibung von zwei Handbetätigungs-Bestimmungseinheiten durchgeführt. Beide oder entweder eine können verwendet werden.

**[0051]** Die Auswahlmenü-Darstellungseinheit **14** in [Fig. 1](#) stellt eine Sprachnachricht oder Bilddaten repräsentierend ein Menü dar, ausgewählt basierend auf einer Betätigung, bestimmt unter Verwendung der Handbetätigungs-Bestimmungseinheit **13**, um dabei einen Benutzer des Menüs zu benachrichtigen. In der Darstellung des Bilds wird beispielsweise das ausgewählte Menü angezeigt unter Verwendung des Überlagerungs-Bildanzeigergeräts **33**, das über dem Vorderfenster angeordnet ist, wie in [Fig. 3](#) gezeigt.

**[0052]** Das Betätigungseingabegerät gemäß der vorliegenden Erfindung kann an ein Autonavigationssystem mit Spracherkennung gekoppelt werden. Beispielsweise sucht, wenn ein Benutzer "nahe Lebensmittel laden" ausspricht, das Autonavigationssystem mit der Spracherkennung nach einem Lebensmittel laden, um einen Kandidaten zu repräsentieren. Das System hat eine Funktion eines Auswählens eines Bestimmungsorts unter Verwendung eines berührungsempfindlichen Bildschirms und einer Auswahl Taste. Im Gegensatz werden beispielsweise, wie in [Fig. 9A](#), Läden als Kandidaten angezeigt, ohne dass der Benutzer den berührungsempfindlichen Bildschirm und eine Auswahl Taste berührt, beispielsweise durch eine Hand, die schräg nach rechts gerichtet ist, und die Kandidaten durchblättert, wie in [Fig. 9B](#) gezeigt, wobei eine Betätigung eines Biegens eines Fingers erlaubt, den Bestimmungsort zu bestimmen.

## Ausführungsform 2

**[0053]** [Fig. 10](#) zeigt ein Blockdiagramm, das ein Betätigungseingabegerät in Ausführungsform 2 zum Implementieren der vorliegenden Erfindung zeigt. Das Betätigungseingabegerät umfasst eine Unterschiedsbereichs-Extrahierungseinheit **111**, die ein Hintergrundbild von einem Videosignal eines Bewegungsbilds produziert, das von einer Infrarotkamera **110** aufgenommen wird, um dabei einen Bereich eines Unterschieds zwischen dem Hintergrundbild und dem gegenwärtigen Bewegungsbild, das mit der Bildaufnahmeverrichtung aufgenommen wird, zu extrahieren; eine Binärkorrekturereinheit **112**, die Bilddaten eines Handbereichs von Information der Unterschiedsbereichs-Extrahierungseinheit **111** digitalisiert, und dann die digitalisierten Bilddaten korrigiert; einen Abstandsberechner **113**, der Pixel der Binärbildbereiche des Handbereichs berechnet, die er-

halten werden durch die Binärkorrekturereinheit **112**, und den Minimalabstand bis zu dem Endteil eines Bildschirmbereichs; eine zentrumsgewichtete Korrekturereinheit **114**, die zu einem Berechnungsergebnis durch den Abstandsberechner **113** einen Korrekturwert agiert, so dass je näher die Position zu dem Zentrum eines Bildschirms ist, desto größer der Korrekturwert ist, und je näher die Position zu dem Endteil des Bildschirms ist, desto kleiner der Korrekturwert ist; mit einer Position, wo die Ausgabe von der zentrumsgewichteten Korrekturereinheit **114** ein Maximum ist, dass das Zentrum der Hand ist, einen Kandidatenhand-Bereichsdetektor **115**, der als Kandidatenhandposition Binärbildbereiche einschließlich dem Zentrum der Hand detektiert, einen Randlängen- und Flächenberechner **116**, der eine Randlänge und Bereichsfläche berechnet durch Nachverfolgen des Rands des Binärbildbereichs, erhalten durch den Kandidatenhand-Bereichsdetektor **115**; und eine Handbereichs-Bestimmungseinheit **117**, die bestimmt, ob oder ob nicht der Binärbildbereich eine Hand ist von einer Randlänge und einer Fläche, die erhalten wird durch den Randlängen- und Flächenberechner **116**.

**[0054]** [Fig. 11](#) zeigt eine Ansicht, die ein Beispiel einer Konfigurierung des Geräts in Ausführungsform 2 zeigt. In dem Fall von Ausführungsform 1 dient die Kamera für sichtbares Licht **20** als Bildaufnahmeverrichtung. In der vorliegenden Erfindung wird die Infrarotkamera **110** verwendet als Bildaufnahmeverrichtung. Eine Infrarot-LED **104** (Leuchtdiode, welche Licht im Infrarot-Bereich abstrahlt) in dem Lichtemitter wird hinzugefügt. Hier zeigt [Fig. 11](#) nur das Beispiel der Platzierung des Geräts in einem Fahrzeug, das auf der rechten Seite gefahren wird bzw. das Lenkrad auf der rechten Seite hat; ein Beispiel für ein Fahrzeug, das auf der linken Seite gefahren wird bzw. das Lenkrad auf der linken Fahrzeugseite hat, was entgegengesetzt ist zu dem Fahrzeug mit dem Lenkrad auf der rechten Seite, wird weggelassen.

**[0055]** Ein Bild, das aufgenommen wird von der Infrarotkamera **110** hängt ab von der Helligkeit in der Umgebung. Wenn die Infrarot-LED **104** in der Lage ist, ausreichend Infrarotstrahlen auszusenden im Vergleich mit dem Umgebungsinfrarot-Strahlungsniveau, wie in [Fig. 12A](#) gezeigt, kann ein Handteil, das nahe der Infrarot-LED **104** und der Infrarotkamera **110** ist, ein Bild mit einem hohen Helligkeitspegel erreichen aufgrund vieler Reflektionskomponenten der Infrarotstrahlen; der Hintergrund kann ein Bild mit einem geringen Helligkeitspegel erreichen, aufgrund eines geringen Betrags von Reflektion.

**[0056]** Die Unterschiedsbereichs-Extrahierungseinheit **111** detektiert einen Bereich von [Fig. 12C](#), wo es einen großen Unterschied zwischen dem Hintergrundbild der [Fig. 12B](#) und dem Bild von [Fig. 12A](#) gibt. Bei der Kamera für sichtbares Licht **20** ist, ob-

wohl das Problem vorliegt, dass die Hand als Detektionsobjekt zu dem Hintergrundbild gemacht wird, wenn keine Handbewegung auftritt für eine gewisse Periode, ein Vorteil, der, dass unterschiedlich zu der Kamera für sichtbares Licht **20**, selbst wenn ein Farbtobjekt in dem Hintergrund existiert, oder ein helles Subjekt ähnlich zu der Hand, der Unterschied in dem Abstand von der Infrarot-LED **104** oder der Infrarotkamera **110** erlaubt, dass das Subjekt in dem Hintergrund von einer Hand unterschieden werden kann.

**[0057]** Die Binärkorrekturereinheit **112** korrigiert solches durch Füllen einer kleinen Leerstelle und Löschen eines kleinen vorstehenden Bereichs und Rauschen durch die Verarbeitung der Expansion, Kontraktion und Filtern in dem Bereich, detektiert durch die Unterschiedsbereichs-Extrahierungseinheit **111**, um dabei einen Bereich zu erhalten, wie in [Fig. 12D](#) gezeigt.

**[0058]** Der Abstandsberechner **113**, die zentrumsgewichtete Korrekturereinheit **114**, der Kandidatenhand-Bereichsdetektor **115**, der Randlängen- und Flächenberechner **116** und die Handbereichs-Bestimmungseinheit **117**, die in der nachfolgenden Verarbeitungsstufe sind, sind dieselben, wie der Abstandsberechner **24**, die zentrumsgewichtete Korrekturereinheit **25**, der Kandidatenhand-Bereichsdetektor **26**, der Randlängen- und Flächenberechner **27** und die Handbereichs-Bestimmungseinheit **28**, wie sie in [Fig. 2](#) entsprechend gezeigt sind.

**[0059]** Jedoch kann, wenn die Infrarotkamera **110** als Bildaufnahmeverrichtung **11**, wie in der vorliegenden Ausführungsform, dient, die zentrumsgewichtete Korrekturereinheit **114** weggelassen werden. Dies rührt daher, weil durch Richten der Infrarot-LED-Strahlung auf eine Handbetätigungsposition, selbst wenn das Bild eines Gesichts auftritt an dem Endteil eines Bilds, aufgenommen mit der Infrarotkamera **110**, ein Infrarotstrahlungspegel, auftreffend auf und reflektiert durch das Gesicht, geringer ist als der von einem Handteil in dem Bildschirmzentrum, was daher in einer Verringerung in dem entsprechenden Bildsignalpegel resultiert.

**[0060]** In Situationen, in welchen der Infrarotpegel der Infrarot-LED **104** im Vergleich mit dem Infrarotpegel der Umgebung gering ist – beispielsweise, wenn, selbst wenn die Infrarot-LED **104** sich nahe einer Hand befindet, mehr Infrarotstrahlen auftreffen als diese überhaupt von der Infrarot-LED **104** reflektiert werden können, wie zum Beispiel Sonnenstrahlen, die direkt aus einem Fenster eintreten – ein Bild erhalten wird, dessen Hintergrund einen hohen Helligkeitspegel und ein Handteil einen niedrigen Helligkeitspegel aufweist (s. [Fig. 12E](#)), kann dennoch durch Ausschalten der Infrarot-LED **104** eine Hand unter Verwendung der Unterschiedsbereichs-Extrahierungseinheit **111** detektiert werden. Ein Infrarot-

strahlungspegel in der Umgebung kann basierend auf einem Durchschnittshelligkeitspegel eines Hintergrundbildes bestimmt werden, welches von der Unterschiedsbereichs-Extrahierungseinheit **111** erhalten wird, oder einem am Rand des Hintergrundbildes gewichteten Helligkeitspegel.

**[0061]** In der vorliegenden Ausführungsform werden als Infrarotstrahlen Nah-Infrarotstrahlen (near infrared, NIR) verwendet, wobei das gleiche Ergebnis auch unter Verwendung von Fern-Infrarotstrahlen (far infrared, FIR) erreicht werden kann. Wenn Fern-Infrarotstrahlen verwendet werden, ist es jedoch nicht notwendig, dass die Infrarot-LED **104** in dem Lichtemitter vorgesehen ist.

### Ausführungsform 3

**[0062]** **Fig. 13** zeigt ein Blockdiagramm, das ein Betätigungseingabegerät in Ausführungsform 3 zum Implementieren dieser Erfindung zeigt. Das Gerät gemäß der Erfindung umfasst die Kamera für sichtbares Licht **20** und die Infrarotkamera **110** als Bildaufnahmevorrichtung **11**. Es umfasst auch den Handbereichsdetektor **12**, der einen Handbereich von einem Videosignal detektiert, das erhalten wird von der Kamera für sichtbares Licht **20**; Handbetätigungs-Bestimmungseinheiten **13** und **13A**, die jeweils eine Manipulation bzw. Betätigung bestimmen unter Verwendung von gegenseitig unterschiedlichen Verfahren von einem Handbereich, detektiert durch den Handbereichsdetektor **12**; einen Handbereichsdetektor **12A**, der einen Handbereich von einem Videosignal detektiert, erhalten von der Infrarotkamera **110**, Handbetätigungs-Bestimmungseinheiten **13** und **13A**, die jeweils eine Betätigung bzw. Manipulation bestimmen unter Verwendung von gegenseitig unterschiedlichen Verfahren von einem Handbereich, detektiert durch den Handbereichsdetektor **12A**; eine Handbetätigungs-Bestimmungs- und Auswahlinheit **131**, die ein einzelnes Ergebnis von einer Vielzahl von Ergebnissen auswählt, die bestimmt werden durch eine Vielzahl von Handbetätigungs-Bestimmungseinheiten durch Verwenden der Kamera für sichtbares Licht **20**, und von diesen bestimmt durch die Vielzahl der Handbetätigungs-Bestimmungseinheiten unter Verwendung der Infrarotkamera **110**; die Auswahlmenü-Darstellungseinheit **14**, die einen Benutzer über die Auswahl eines Menüs auf Grundlage einer Betätigung benachrichtigt, ausgewählt durch die Handbetätigungs-Bestimmungs- und Auswahlinheit **131**.

**[0063]** **Fig. 14** zeigt eine Ansicht, die ein Beispiel einer Konfigurierung und einer Platzierung der Geräte in Situationen zeigt, wo das Gerät sowohl eine Kamera für sichtbares Licht **20** (**Fig. 13**) und eine Infrarotkamera **110** (**Fig. 13**) umfasst. Eine Verarbeitung von einer Kamera für sichtbares Licht **20** zu einer Vielzahl von Handbetätigungs-Bestimmungsein-

heiten **13** und **13A** und Verarbeitung von der Infrarotkamera **110** zu einer Vielzahl von Handbetätigungs-Bestimmungseinheiten **13** und **13A**, sind dieselben, wie die der Ausführungsform 1 und 2.

**[0064]** Das Gerät gemäß Ausführungsform 3 umfasst die Handbetätigungs-Bestimmungs- und Auswahlinheit **131**, die eine Vielzahl von Ergebnissen auf Grundlage der mit der Kamera für sichtbares Licht **20** und der Infrarotkamera **110** aufgenommenen Bilder auswählt. In der Handbetätigungs-Bestimmungs- und Auswahlinheit **131** ist das einfachste Verfahren der Auswahl, das Ergebnis zu bestimmen, basierend auf der Mehrheitsregel. Ein Merkmal desselben ist, dass sich eine Genauigkeit der Detektion mit der Kamera für sichtbares Licht **20** bei heller Tageszeit erhöht, während sich die Detektionsgenauigkeit während der dunklen Nachtzeit verringert; die Genauigkeit der Detektion mit der Infrarotkamera **110** wird verringert in der Tageszeit, wenn der Infrarotpegel des Hintergrunds hoch ist, während die Genauigkeit während der Nachtzeit sich stärker erhöht. Deshalb wird während der Tageszeit ein Ergebnis, das bestimmt wird durch ein Bild, aufgenommen unter Verwendung der Kamera für sichtbares Licht **20**, ausgewählt, und während der Nachtzeit wird ein anderes Ergebnis unter Verwendung der Infrarotkamera **110** ausgewählt, wodurch die Detektionsgenauigkeit verbessert werden kann. Ob es Nachtzeit oder Tageszeit ist, kann bestimmt werden durch Zeitinformation einer Uhr oder einem Anschalten/Ausschalten von Fahrzeuglichtern.

**[0065]** Die Tatsache, ob oder ob nicht die Helligkeit ausreicht, um ein Detektieren mit hoher Genauigkeit unter Verwendung der Kamera für sichtbares Licht **20** zu ermöglichen, ist eng mit dem Infrarotpegel mit der Infrarotkamera **110** aufgenommenen Bilder verbunden. Deshalb wird ausreichend Helligkeit dadurch erzielt, dass eine Detektion unter Verwendung der Kamera für sichtbares Licht **20** mit hoher Genauigkeit durchgeführt wird, wenn der Infrarotpegel hoch ist. Deshalb wird, wenn der von der Infrarotkamera **110** erhaltene Infrarotpegel geringer ist als ein vorbestimmter Wert, eine Bestimmung unter Verwendung der Infrarotkamera **110** ausgewählt; im Gegensatz wird, wenn er höher ist, eine Bestimmung unter Verwendung der Kamera für sichtbares Licht **20** ausgewählt, wodurch eine Erhöhung der Detektionsgenauigkeit erzielt wird.

**[0066]** Zusätzlich kann, falls der Handbereich nicht richtig detektiert wird, die Bestimmung durch eine Handbetätigungs-Bestimmungseinheit nicht richtig durchgeführt werden. Deshalb sind zu bestimmende Ergebnisse durch eine Vielzahl von Handbetätigungs-Bestimmungseinheiten unterschiedlich voneinander. Aus diesem Grund wird ein Ergebnis mit dem kleineren Unterschied zwischen den Ergebnissen, bestimmt durch die Vielzahl der Handbetäti-

gungs-Bestimmungseinheiten, basierend auf Bildern, aufgenommen mit der Bildaufnahmevorrichtung, ausgewählt, was dabei eine Verlässlichkeit verbessert.

**[0067]** In der vorliegenden Ausführungsform werden Positionen eines Installierens der Kamera für sichtbares Licht **20** und der Infrarotkamera **110** gleich dargestellt in dem horizontal mittigen und vertikal unteren Bereich des Armaturenbretts, wie in **Fig. 14** gezeigt; jedoch können diese Kameras auch in der Nähe eines Innenrückspiegels installiert werden, oder in unterschiedlichen Positionen. Hier zeigt **Fig. 11** nur das Beispiel der Platzierung des Geräts in einem Fahrzeug, das das Lenkrad auf der rechten Seite besitzt; ein Beispiel eines Fahrzeugs mit dem Lenkrad auf der linken Seite, was entgegengesetzt ist zu dem Fahrzeug mit dem Lenkrad auf der rechten Seite, wird weggelassen.

### Patentansprüche

1. Ein Betätigungseingabegerät, umfassend:  
 eine Vielzahl von unterschiedlichen Arten von Bildaufnahmeeinrichtungen (**11**);  
 eine Vielzahl von Handbereichs-Detektionseinrichtungen (**12**), die einen Bereich einer menschlichen Hand aus einem Bewegungsbild detektiert, das aufgenommen wird mit jeder der Vielzahl der Bildaufnahmeeinrichtungen (**11**);  
 eine Vielzahl von Handbetätigungs-Bestimmungseinrichtungen (**13**), die eine Handbetätigung aus einer Form und einer Bewegung des detektierten Handbereichs bestimmt;  
 eine Handbetätigungs-Bestimmungs- und Auswahleinrichtung (**131**), die ein einzelnes Ergebnis von Ergebnissen auswählt, die bestimmt werden durch die Vielzahl der Handbetätigungs-Bestimmungseinrichtungen (**13**); und  
 eine Auswahlmenü-Darstellungseinrichtung (**14**), die einen Benutzer benachrichtigt über ein Menü, das ausgewählt wird, basierend auf der Betätigung bzw. Manipulation, ausgewählt durch die Handbetätigungs-Bestimmungs- und Auswahleinrichtung (**131**).

2. Das Betätigungseingabegerät nach Anspruch 1, wobei die Handbereichs-Detektionseinrichtung (**12**) umfasst:  
 eine Hautfarbtonbereichs-Extrahierungseinrichtung (**21**), die einen Bereich eines Hautfarbtons aus einem Bewegungsbild extrahiert, das aufgenommen wird mit einer Kamera für sichtbares Licht (**20**);  
 eine Unterschiedsbereichs-Extrahierungseinrichtung (**22**), die Bereichsdaten extrahiert, die sich unterscheiden zwischen gegenwärtigen Bewegungsbildern und Hintergrundbilddaten in einem Bild, das aufgenommen wird mit der Kamera für sichtbares Licht (**20**);  
 eine Binärkorrekturereinrichtung (**23**), die Bilddaten des Bereichs digitalisiert, der extrahiert wird durch die Hautfarbtonbereichs-Extrahierungseinrich-

tung (**21**) und die Unterschiedsbereichs-Extrahierungseinrichtung (**22**), um dann die digitalisierten Bilddaten zu korrigieren;  
 eine Abstandsberechnungseinrichtung (**24**), die Minimalabstände berechnet von inneren Punkten des Binärbildbereichs, erhalten durch die Binärkorrekturereinrichtung (**23**) zu einem Rand desselben zum Detektieren als Zentrum einer Hand eines Abstandsmaximalpunkts, wo die berechneten Werte maximal werden;  
 eine zentrumsgewichtete Korrekturereinrichtung (**25**), die zu dem Abstandswert des Abstandsmaximalpunkts einen Korrekturwert addiert, so dass, je näher die Position des Abstandsmaximalpunkts zu dem Zentrum eines Bildschirms ist, desto größer der Korrekturwert ist, und je näher die Position desselben zu dem Endteil des Bildschirms ist, desto kleiner der Korrekturwert ist;  
 eine Kandidatenhandbereichs-Detektionseinrichtung (**26**), die einen Handbereich von einem Binärbildbereich detektiert, der einen Punkt enthält, wo der Abstandswert des Abstandsmaximalpunkts, zu dem der Korrekturwert addiert wird, maximal ist;  
 eine Randlängen- und Flächenberechnungseinrichtung (**27**), die eine Randlänge und eine Fläche des Kandidatenhandbereichs berechnet; und  
 eine Handbereichs-Bestimmungseinrichtung (**28**), die bestimmt, ob oder ob nicht der Kandidatenhandbereich eine Hand ist aus der berechneten Handlänge und Fläche.

3. Das Betätigungseingabegerät nach Anspruch 1, wobei die Handbereichs-Detektionseinrichtung (**12**) umfasst:  
 eine Unterschiedsbereichs-Extrahierungseinrichtung (**111**), die Bereichsdaten extrahiert, die sich unterscheiden zwischen gegenwärtigen Bewegungsbildern und Hintergrundbilddaten in einem Bild, das aufgenommen wird mit einer Infrarotkamera (**110**);  
 eine Binärkorrekturereinrichtung (**112**), die Bilddaten des Bereichs digitalisiert, die extrahiert werden durch die Unterschiedsbereichs-Extrahierungseinrichtung (**111**), um dann die digitalisierten Bilddaten zu korrigieren;  
 eine Abstandsberechnungseinrichtung (**113**), die Minimalabstände von inneren Punkten des Binärbildbereichs berechnet, der erhalten wird durch die Binärkorrekturereinrichtung (**112**) zu einem Rand desselben, um als Zentrum einer Hand eines Abstandsmaximalpunkts zu detektieren, wo die berechneten Werte maximal werden;  
 eine zentrumsgewichtete Korrekturereinrichtung (**114**), die zu dem Abstandswert des Abstandsmaximalpunkts einen Korrekturwert addiert, so dass, je näher die Position des Abstandsmaximalpunkts zu dem Zentrum eines Bildschirms ist, desto größer der Korrekturwert ist, und je näher die Position desselben zu dem Endteil des Bildschirms ist, desto kleiner der Korrekturwert ist;

eine Kandidatenhandbereichs-Detektionseinrichtung (115), die einen Handbereich von einem Binärbildbereich detektiert, der einen Punkt enthält, wo der Abstandswert des Abstandsmaximalpunkts, zu dem der Korrekturwert addiert wird, maximal ist;

eine Randlängen- und Flächenberechnungseinrichtung (116), die eine Randlänge und eine Fläche des Kandidatenhandbereichs berechnet; und

eine Handbereichs-Bestimmungseinrichtung (117), die bestimmt, ob oder ob nicht der Kandidatenhandbereich eine Hand ist aus der berechneten Handlänge und Fläche.

4. Das Betätigungseingabegerät nach Anspruch 1, wobei die Handbetätigungs-Bestimmungseinrichtung (13) umfasst:

eine Randrichtungshistogramm-Erzeugungseinrichtung 51, die ein Histogramm erzeugt, das eine Frequenzverteilung der Randrichtungen in einem detektierten Handbereich repräsentiert;

eine Handrichtungs-Bestimmungseinrichtung (52), die eine Handrichtung gemäß der Größe des Histogramms bestimmt, das erhalten wird durch die Randrichtungshistogramm-Erzeugungseinrichtung (51);

eine Bestimmungsergebnis-Speichereinrichtung (53), die die Ergebnisse speichert, die bestimmt werden durch die Handrichtungs-Bestimmungseinrichtung (52); und

eine Zeitreihendaten-Bestimmungseinrichtung (54), die die gegenwärtige Handbetätigung von dem Ergebnis für eine vorbestimmte Zeit bestimmt, gespeichert in der Bestimmungsergebnis-Speichereinrichtung (53).

5. Das Betätigungseingabegerät nach Anspruch 1, wobei die Handbetätigungs-Bestimmungseinrichtung (13) umfasst:

eine Zentrum-zu-Rand-Abstandsberechnungseinrichtung (71), die Abstände von dem Zentrum des Handbereichs berechnet, detektiert durch die Handbereichs-Detektionseinrichtung (12) zu allen den Punkten auf dem Rand des Handbereichs;

eine Handrichtungs-Bestimmungseinrichtung (72), die eine Handrichtung von Abständen und Richtungen der zwei Linien bestimmt, die das Handbereichszentrum mit zwei Punkten verbinden, wo berechnete Abstände maximal und minimal sind;

eine Bestimmungsergebnis-Speichereinrichtung (73), die das Ergebnis speichert, das bestimmt wird durch die Handrichtungs-Bestimmungseinrichtung (72); und

eine Zeitreihendaten-Bestimmungseinrichtung (74), die die gegenwärtige Handbetätigung aus dem Ergebnis für eine vorbestimmte Zeit bestimmt, gespeichert in der Bestimmungsergebnis-Speichereinrichtung (73).

6. Das Betätigungseingabegerät nach Anspruch 1, wobei, basierend auf dem Detektionsergebnis von der Handbereichs-Detektionseinrichtung (12),

die Handbetätigungs-Bestimmungseinrichtung (13) mindestens eine Änderung, eine Ausführung und eine Löschung eines Kandidatenmenüs bestimmt.

7. Das Betätigungseingabegerät nach Anspruch 1, wobei die Bildaufnahmeeinrichtung (11) eine Infrarotkamera (111) ist, und eine Infrarot-LED (104) angeschaltet wird, wenn ein Durchschnittsinfrarotpegel der Bilder, aufgenommen mit der Infrarotkamera (110), geringer ist als ein vorbestimmter Wert, und die Infrarot-LED (104) ausgeschaltet wird, wenn der Pegel derselben höher ist als der vorbestimmte Wert.

8. Das Betätigungseingabegerät nach Anspruch 1, in dem die unterschiedlichen Arten der Vielzahl von Bildaufnahmeeinrichtungen (11) zwei unterschiedliche Arten von Kameras, eine Kamera für sichtbares Licht (20) und eine Infrarotkamera (110) enthält, wobei das Betätigungseingabegerät ferner umfasst:

eine Handbetätigungs-Bestimmungs- und Auswahl-einrichtung (131), die bestimmt, bei jeder Bildaufnahmeeinrichtung (11), eine Handbetätigung und Verwendung der Vielzahl der Handbetätigungs-Bestimmungseinrichtungen (13) und (13A), um dann ein Ergebnis mit dem kleineren Unterschied zwischen Ergebnissen auszuwählen, die bestimmt werden durch die Handbetätigungs-Bestimmungseinrichtungen (13) und (13A), basierend auf Bildern, die aufgenommen werden mit der gleichen Bildaufnahmeeinrichtung (11).

9. Das Betätigungseingabegerät nach Anspruch 1, wobei die Vielzahl der Bildaufnahmeeinrichtungen (11) eine Kamera für sichtbares Licht (20) enthält und eine Infrarotkamera (110), wobei das Betätigungseingabegerät ferner umfasst:

eine Handbetätigungs-Bestimmungs- und Auswahl-einrichtung (131), die ein Handbetätigungsergebnis auswählt, das bestimmt wird, basierend auf einem Bild, das aufgenommen wird unter Verwendung der Infrarotkamera (110), wenn ein Durchschnittsinfrarotpegel des Bildes unter Verwendung der Infrarotkamera (110) geringer ist als ein vorbestimmter Wert, und ein Handbetätigungsergebnis auswählt, bestimmt, basierend auf einem Bild, aufgenommen unter Verwendung der Kamera für sichtbares Licht (20), wenn der Pegel desselben höher ist als der vorbestimmte Wert.

Es folgen 11 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

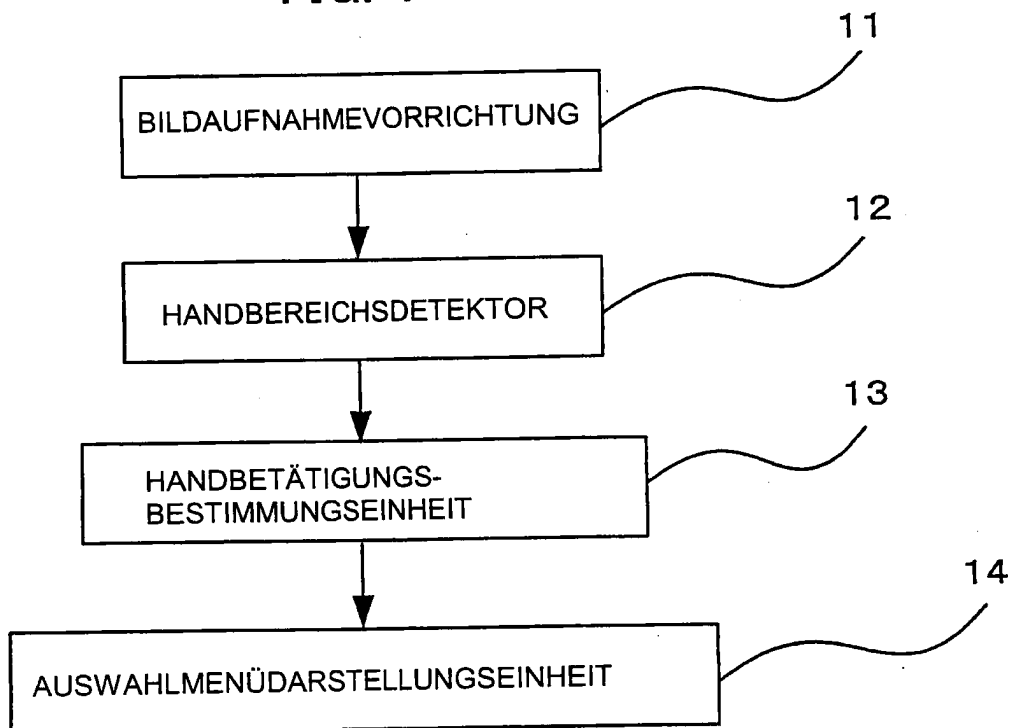


FIG. 2

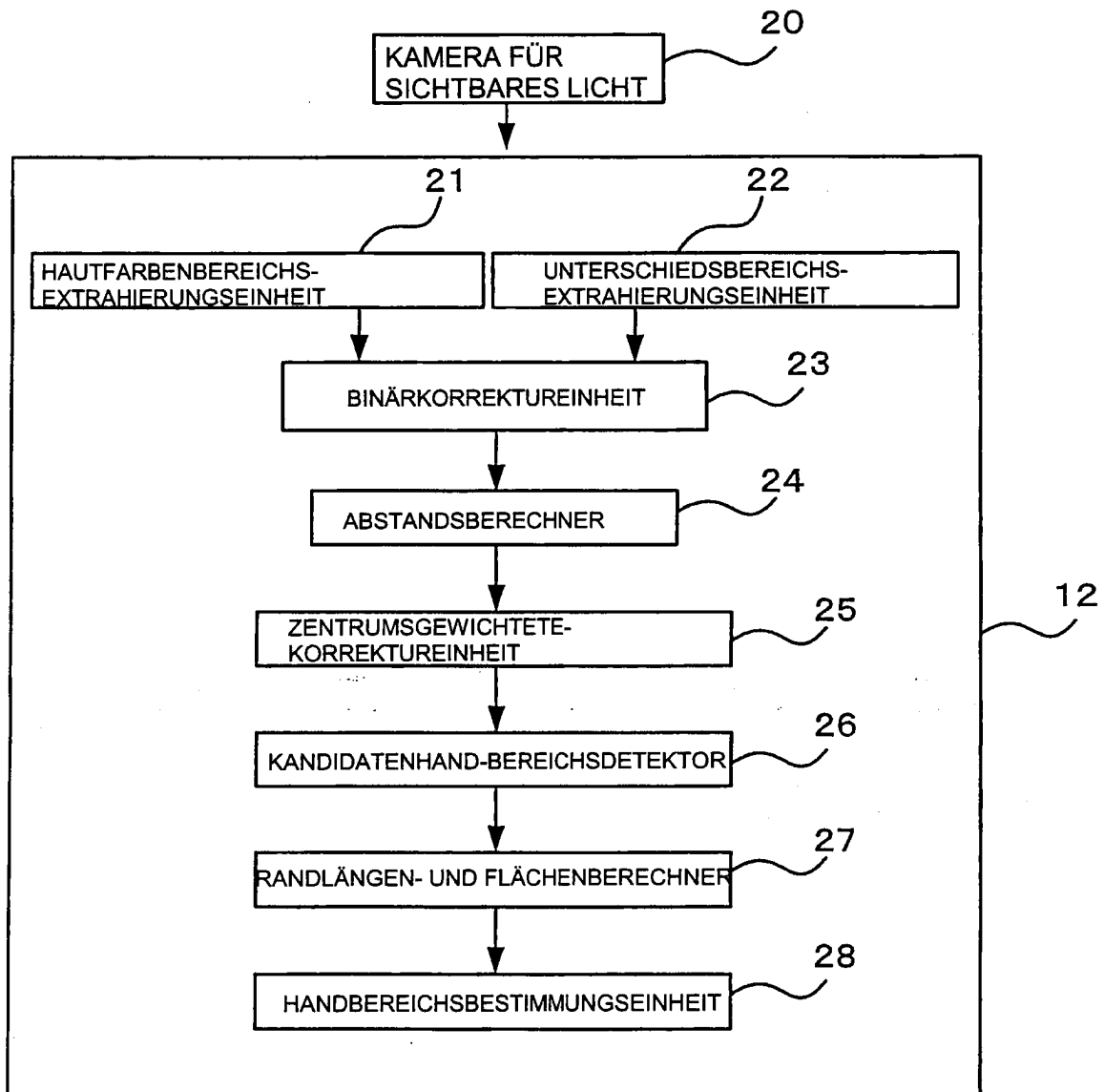
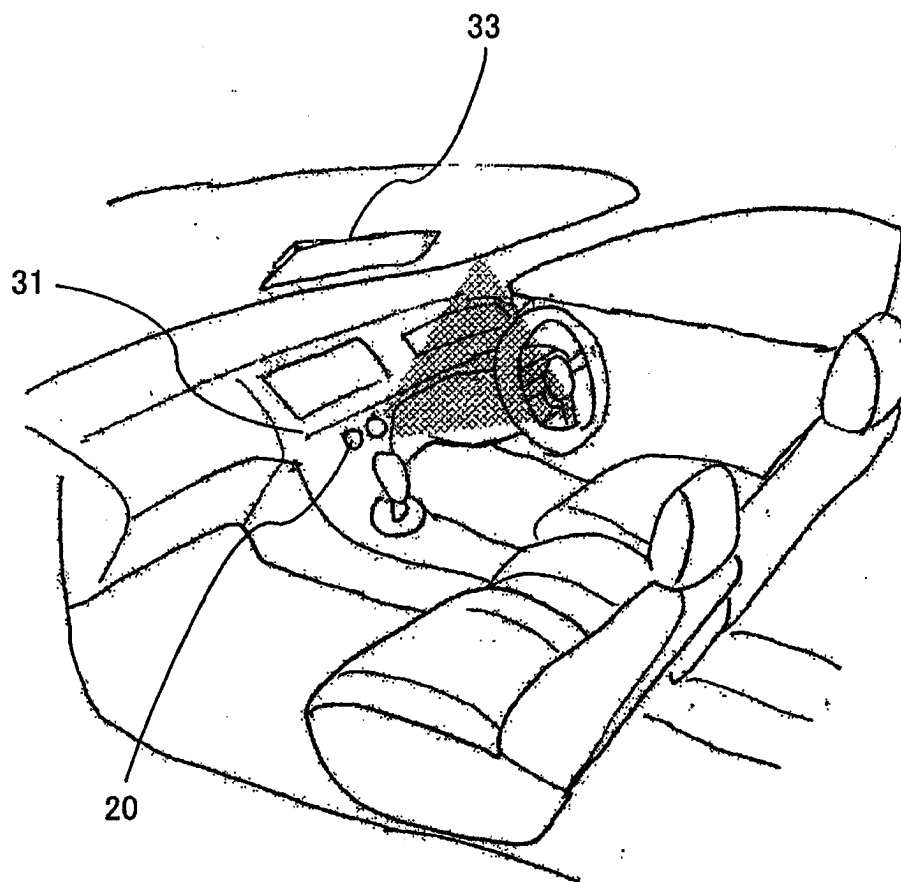


FIG. 3



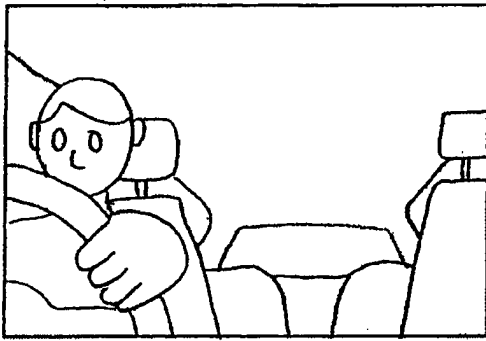


FIG. 4A

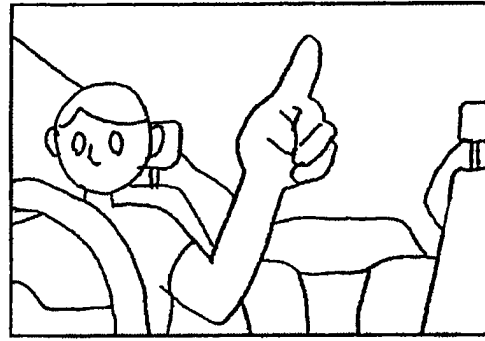


FIG. 4B

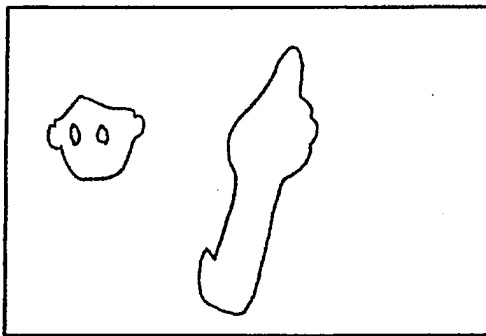


FIG. 4C

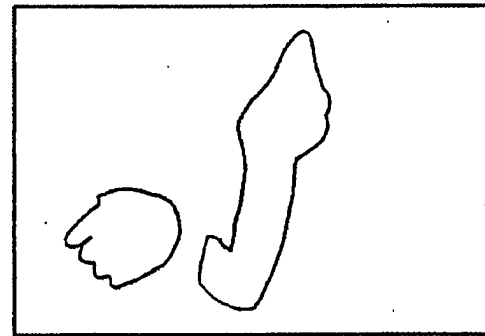


FIG. 4D

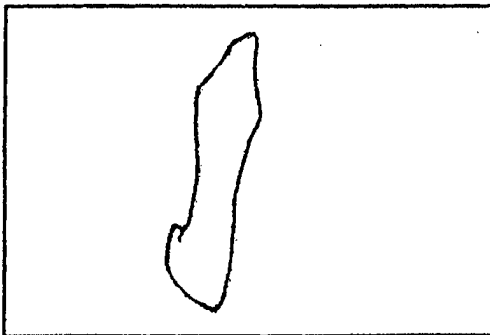


FIG. 4E

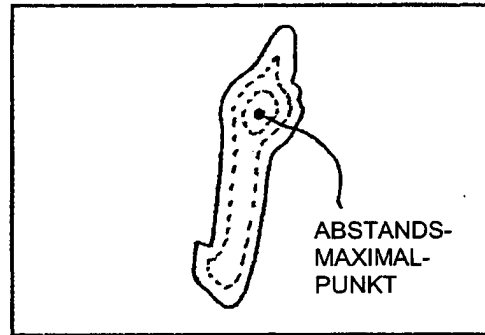


FIG. 4F

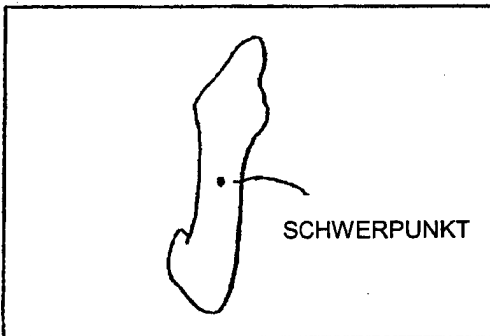


FIG. 4G

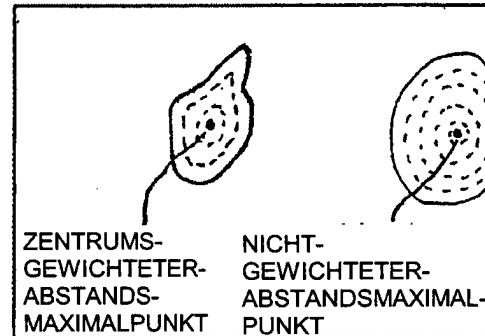
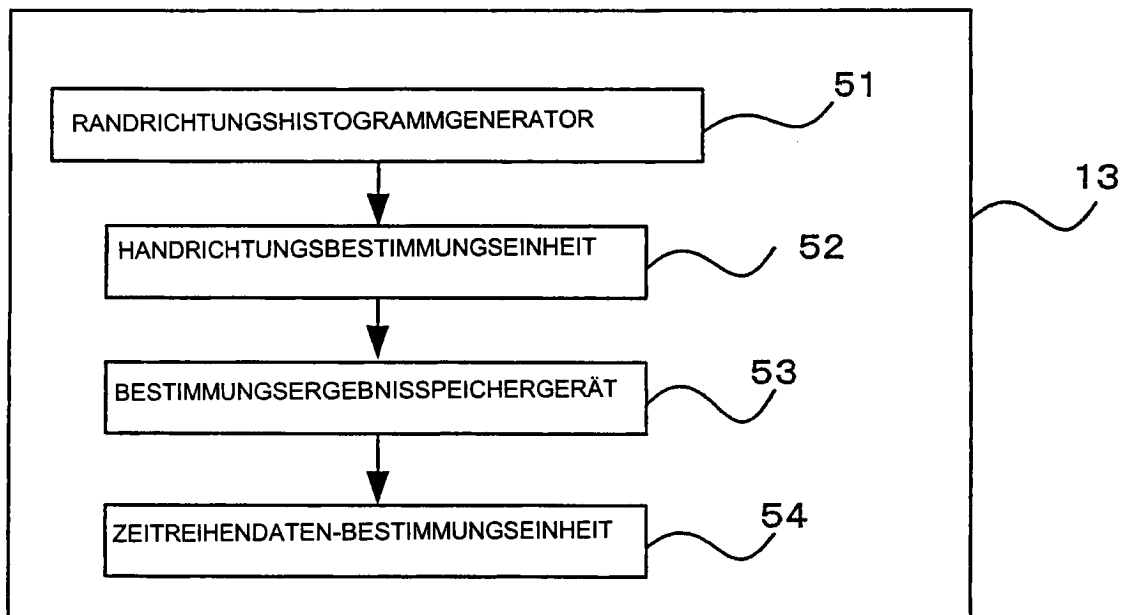
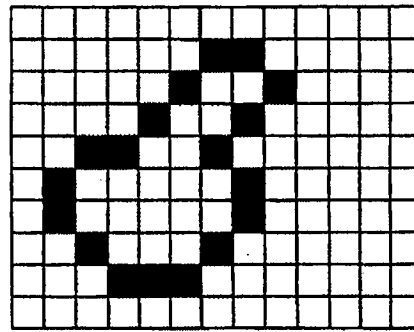


FIG. 4H

FIG. 5

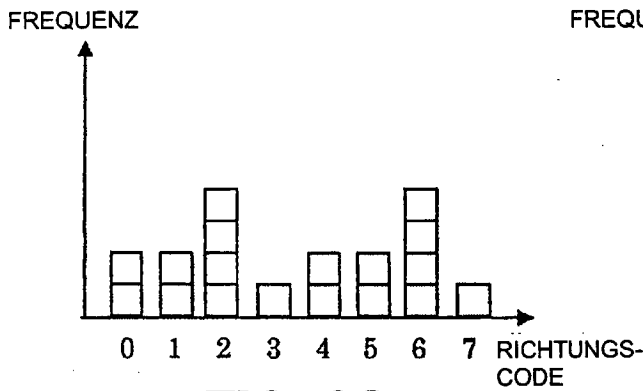


0	7	6
1		5
2	3	4

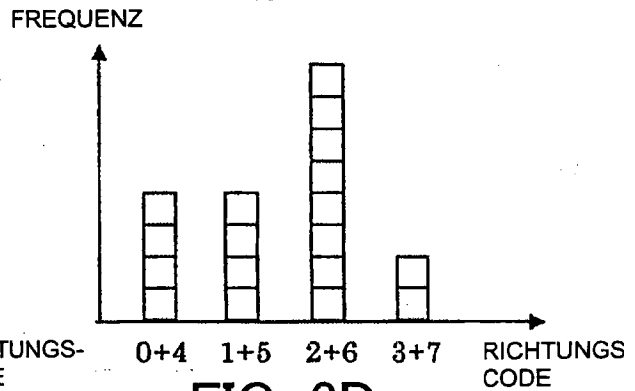


**FIG. 6A** RICHTUNGS-CODE

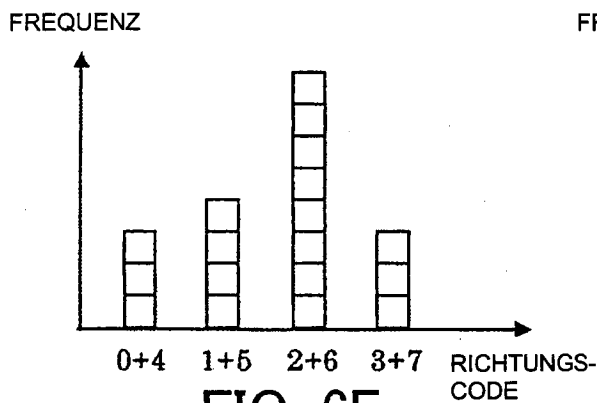
**FIG. 6B**



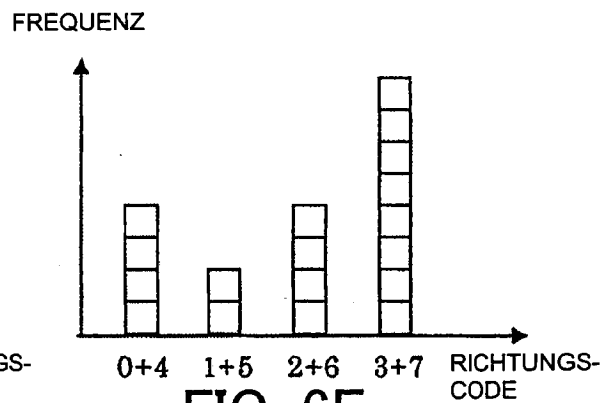
**FIG. 6C**



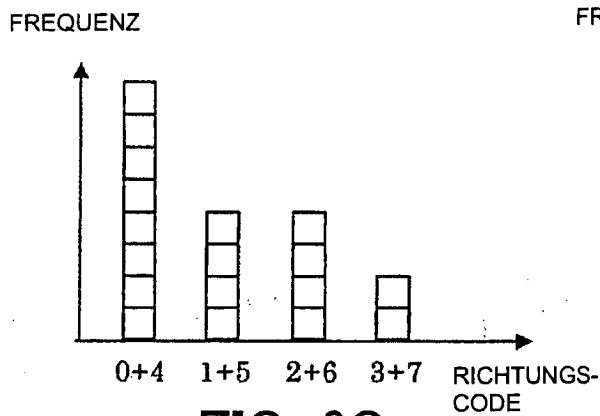
**FIG. 6D**



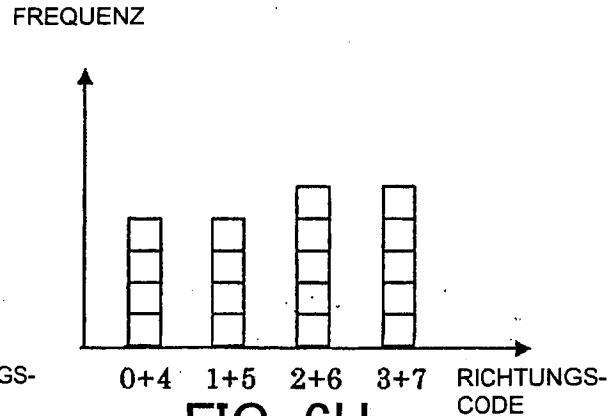
**FIG. 6E**



**FIG. 6F**



**FIG. 6G**



**FIG. 6H**

FIG. 7

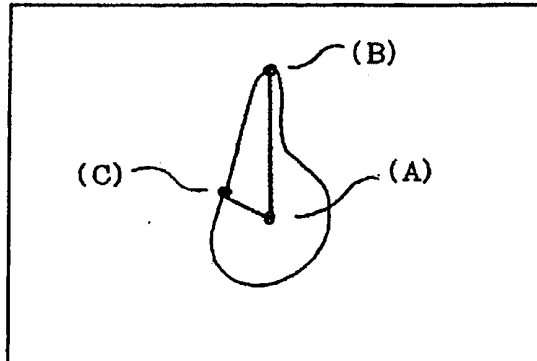
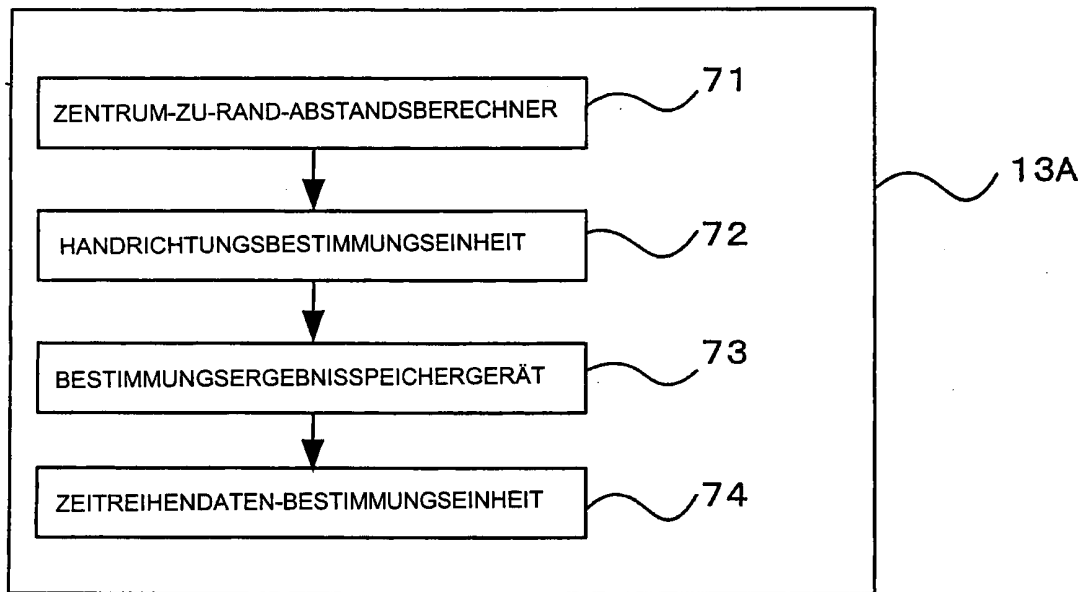


FIG. 8A

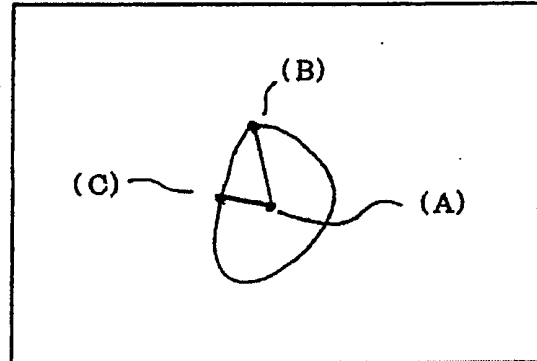


FIG. 8B

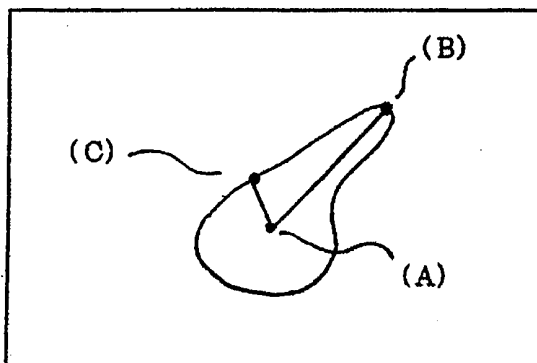


FIG. 8C

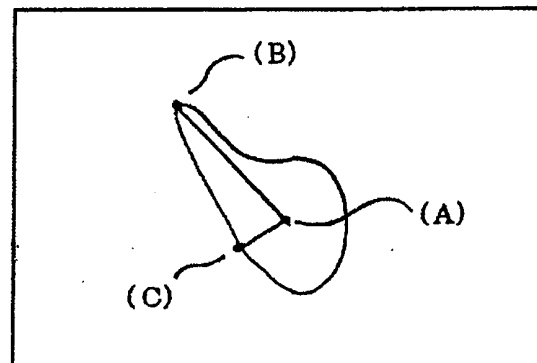


FIG. 8D

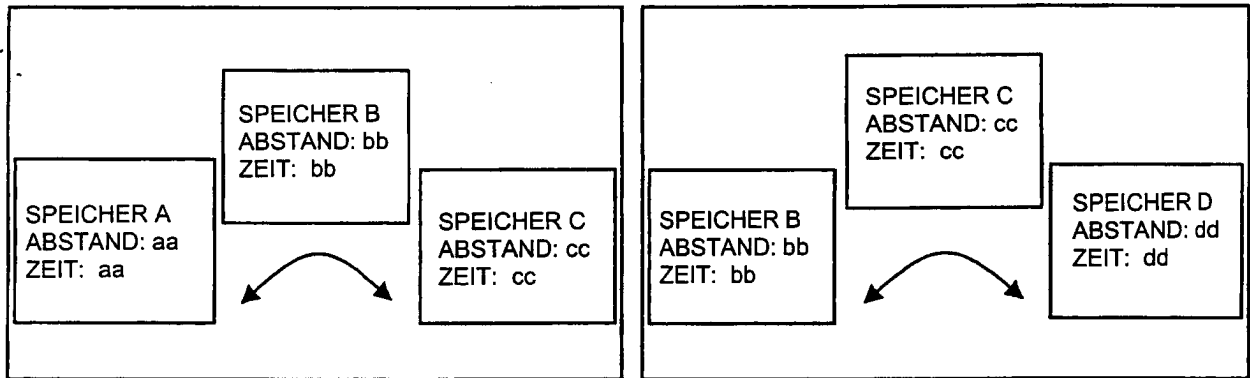


FIG. 9A

FIG. 9B

FIG. 10

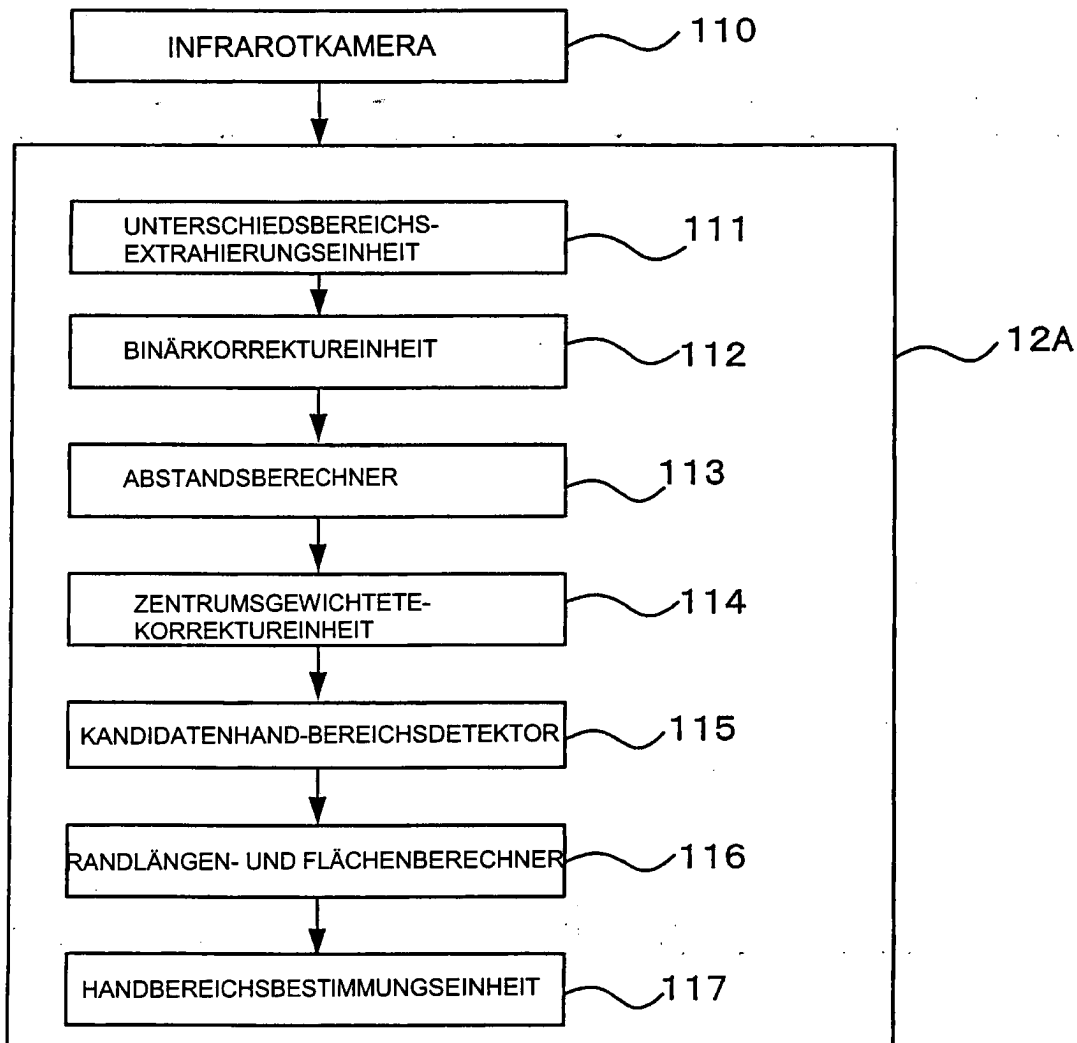
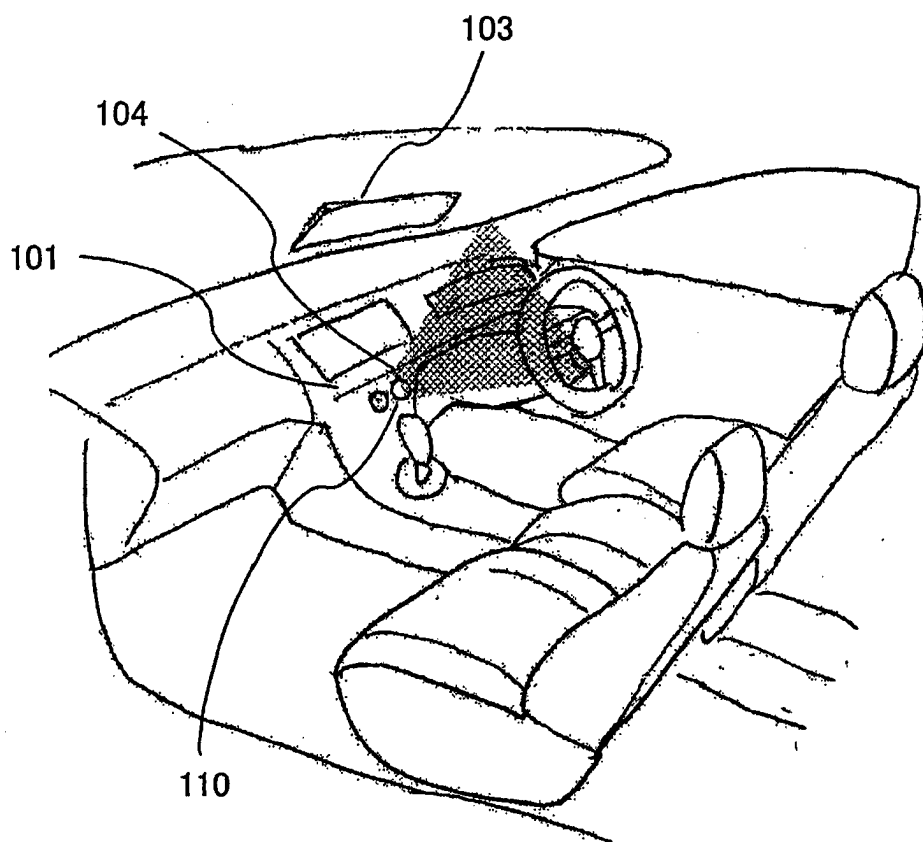


FIG. 11



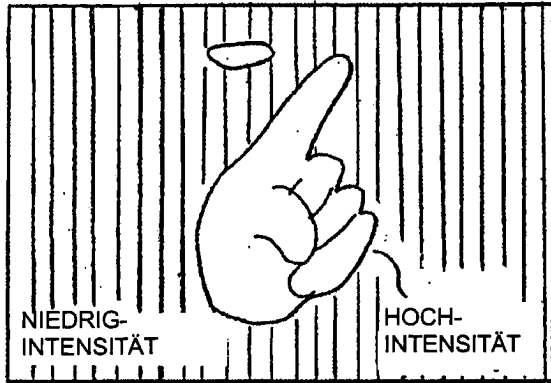


FIG. 12A

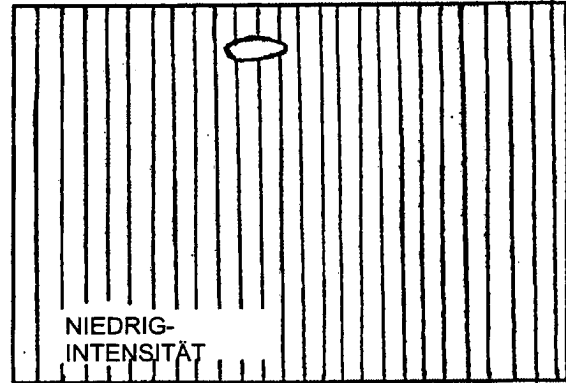


FIG. 12B

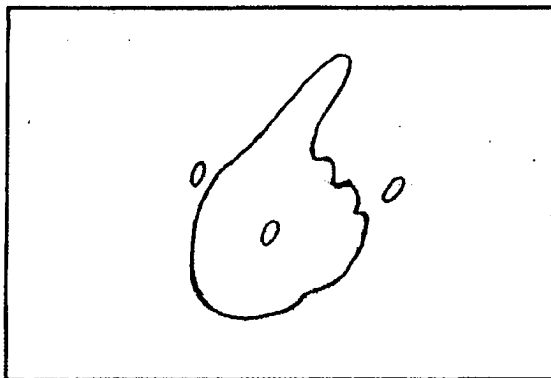


FIG. 12C

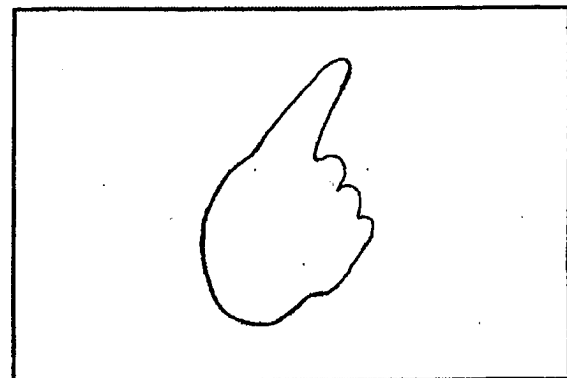


FIG. 12D

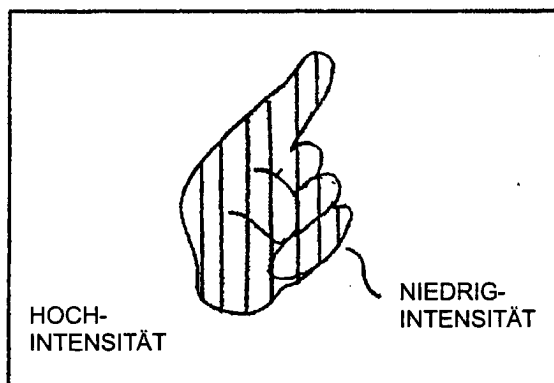


FIG. 12E

FIG. 13

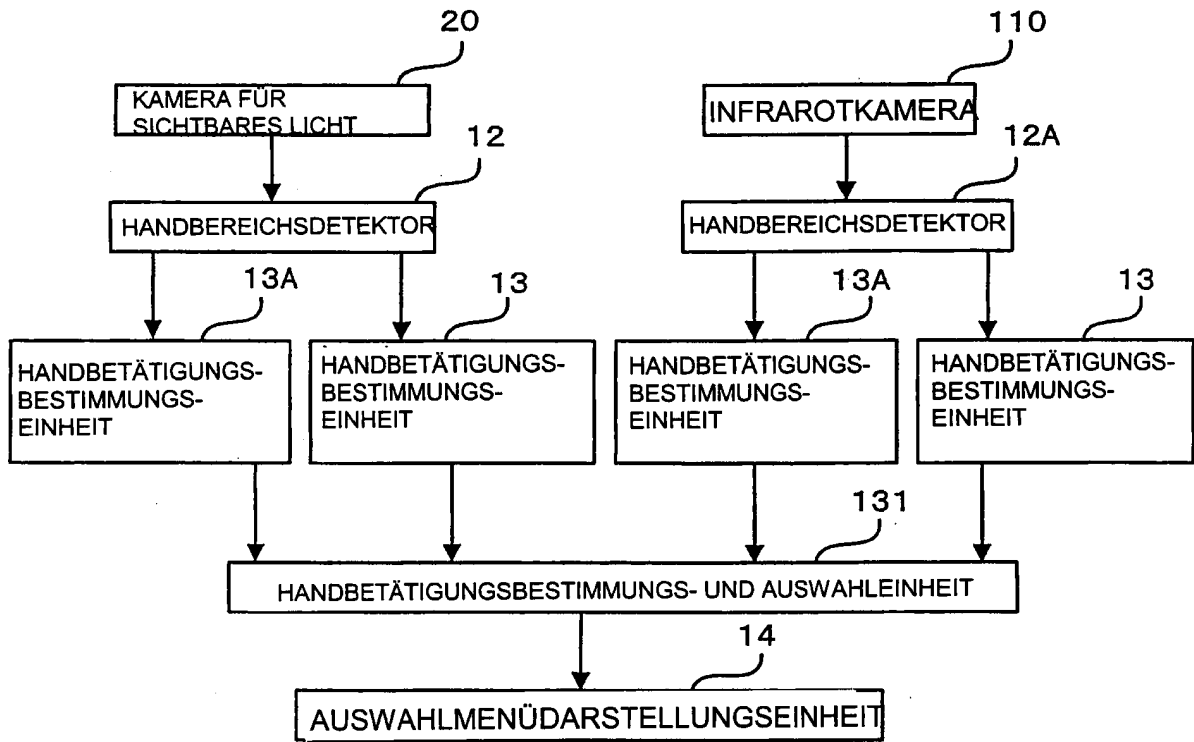


FIG. 14

