



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 697 25 525 T2 2004.08.05**

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 825 514 B1**

(51) Int Cl.7: **G06F 1/16**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **697 25 525.5**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **97 113 416.8**

(96) Europäischer Anmeldetag: **04.08.1997**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **25.02.1998**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **15.10.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **05.08.2004**

(30) Unionspriorität:
20561096 05.08.1996 JP

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB

(73) Patentinhaber:
Sony Corp., Tokio/Tokyo, JP

(72) Erfinder:
Rekimoto, Junichi, Shinagawa-ku, Tokyo, 141, JP

(74) Vertreter:
**Mitscherlich & Partner, Patent- und
Rechtsanwälte, 80331 München**

(54) Bezeichnung: **Informationsverarbeitungsvorrichtung und -verfahren für die Eingabe von Information durch Bedienung der gesamten Vorrichtung von Hand**

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 eingelegt, 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 Informationsverarbeitungs-Vorrichtung und ein Verfahren zum Eingeben von Information durch Halten und Drehen der gesamten Vorrichtung mit einer Hand.

[0002] Bei einem tragbaren Informationsgerät, wie einem elektronischen Taschennotepad, einem Mobiltelefon, einem Taschenpieptongebener oder dgl. ist herkömmlicherweise eine Taste, ein Stift, ein berührungsempfindliches Eingabefeld oder dgl. als Informations-Eingabemittel benutzt worden. Beispielsweise wird im Falle eines elektronischen Taschennotepads der Körper des Geräts mit einer Hand gehalten, während mit der anderen Hand ein Stift gehalten wird und ein berührungsempfindliches Eingabefeld, das auf dem Gerätekörper vorgesehen ist, mit dem Stift betätigt wird, um vorgeschriebene Information einzugeben.

[0003] Ferner sind für das Mobiltelefon Zifferntasten zum Eingeben einer Telefonnummer und Funktionstasten, die verschiedenen Funktionen entsprechen, vorgesehen, um vorgeschriebene Bedienungsvorgänge durchführen zu können. Der Taschenpieptongebener oder dgl. ist mit einer unentbehrlichen Anzahl von Funktionstasten versehen, die verschiedenen Funktionen entsprechen, und diese Tasten werden betätigt.

[0004] Im Falle eines tragbaren Informationsgeräts, wie eines elektronischen Taschennotepads, zum Eingeben von Information unter Benutzung eines Stifts und eines berührungsempfindlichen Eingabefelds muss jedoch der Gerätekörper, der mit dem berührungsempfindlichen Eingabefeld versehen ist, mit einer Hand gehalten werden, während der Stift mit der anderen Hand gehalten wird, und demzufolge müssen beide Hände für die Bedienung benutzt werden. Daher besteht ein Problem dahingehend, dass die Bedienbarkeit des Geräts in einigen Fällen schlecht ist. Beispielsweise ist es schwierig, das tragbare Gerät zu bedienen, während mit einer Hand ein Gepäckstück gehalten wird.

[0005] Bei dem Mobiltelefon usw. besteht ein Problem dahingehend, dass die Zifferntasten zum Eingeben einer Telefonnummer viel Platz in Anspruch nehmen und diese demzufolge keine kompakte Konstruktion zulassen.

[0006] Eine Informationsverarbeitungs-Vorrichtung, für die alle Merkmale gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 offenbart sind, ist in der Druckschrift JP 07 064 754 A beschrieben. Ferner ist aus "PERSONAL COMPUTER WITH INTERGATED GLOBAL POSITIONING SYSTEM", IBM TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN, Bd. 37, Nr. 2B, 1. Februar 1994, S. 313/314 XP000433860 ein tragbarer Personal Computer bekannt, in den das GPS (GLOBAL POSITIONING SYSTEM) integriert ist, um Information über den Aufenthaltsort des Benutzers zusammen mit örtlichen Karten und anderen Daten, die unter Benutzung von in dem Computer gespeicherter Software erzeugt werden können, bereit stellen zu können.

[0007] Die vorliegende Erfindung ist im Hinblick auf die zuvor geschilderte Situation entstanden, und ihr liegt die Aufgabe zugrunde, eine Informationsverarbeitungs-Vorrichtung zu schaffen, bei der die Anzahl von Bedienungstasten verringert werden kann und die leicht sogar mit nur einer Hand gehandhabt werden kann.

[0008] Diese Aufgabe wird durch eine Informationsverarbeitungs-Vorrichtung und ein Informationsverarbeitungs-Verfahren gemäß den vorliegenden unabhängigen Ansprüchen gelöst. Vorteilhafte Merkmale der vorliegenden Erfindung sind in den entsprechenden Unteransprüchen angegeben.

[0009] **Fig. 1** zeigt eine Darstellung des Aussehens einer tragbaren Informationsverarbeitungs-Vorrichtung, auf die eine Eingabevorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung angewendet ist.

[0010] **Fig. 2** zeigt ein Blockschaltbild, das den inneren Aufbau der in **Fig. 1** gezeigten tragbaren Informationsverarbeitungs-Vorrichtung darstellt.

[0011] **Fig. 3** zeigt eine Darstellung einer Prozedur zum Anzeigen eines ringförmig Menüs und Auswählen eines Menüpunkts .

[0012] **Fig. 4** zeigt ein Flussdiagramm, das die Prozedur zum Auswählen eines Menüpunkts eines ringförmig Menüs gemäß **Fig. 3** darstellt.

[0013] **Fig. 5** zeigt eine Darstellung eines Menürahmens, in dem ein Cursor festgehalten ist und ein ringförmiges Menü bewegt wird.

[0014] **Fig. 6** zeigt eine Darstellung eines Menürahmens, der in einem elektronischen Notebook angezeigt wird.

[0015] **Fig. 7** zeigt eine Darstellung eines Zustands, in dem ein ringförmiges Menü angezeigt ist und ein Menüpunkt ausgewählt wird.

[0016] **Fig. 8** zeigt eine Darstellung einer Bewegung auf einer virtuellen Karte und einer Anzeige irgendeines Teils der Karte auf einem Bildschirm.

[0017] **Fig. 9** zeigt eine Darstellung eines Zustands, in dem eine virtuelle Karte schräg von oben betrachtet wird.

[0018] **Fig. 10** zeigt eine Darstellung eines Rahmens, der auf einem LCD-Bildschirm **3** eines PDA (Personal Digital Assistant) **50** gemäß **Fig. 9** angezeigt ist.

[0019] **Fig. 11** zeigt eine Darstellung des Orts eines Betrachtungspunkts, der aus seitlicher Richtung auf einer virtuellen Karte betrachtet wird, wenn der Betrachtungspunkt aus einer gegenwärtigen Position zu einem Bewegungsziel auf der virtuellen Karte bewegt wird.

- [0020] **Fig. 12** zeigt eine Rahmenanzeige in dem Fall, in dem die Karte bei einem Betrachtungspunkt P1 gemäß **Fig. 11** betrachtet wird.
- [0021] **Fig. 13** zeigt eine Rahmenanzeige in dem Fall, in dem die Karte bei einem Betrachtungspunkt P2 gemäß **Fig. 11** betrachtet wird.
- [0022] **Fig. 14** zeigt ein Blockschaltbild, das den allgemeinen Aufbau eines Systems zum Durchführen einer Anzeigeverarbeitung für einen Blick aus der Vogelperspektive darstellt.
- [0023] **Fig. 15** zeigt eine Darstellung des Konzepts einer Umwandlung für eine perspektivische Projektion.
- [0024] **Fig. 16** zeigt ein Flussdiagramm, das die Arbeitsweise des in **Fig. 14** gezeigten Systems darstellt.
- [0025] Im folgenden wird unter Bezugnahme auf die vorliegenden Figuren ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung beschrieben.
- [0026] **Fig. 1** zeigt eine Darstellung des Aussehens einer tragbaren Informationsverarbeitungs-Vorrichtung PDA (Personal Digital Assistant) **50**, auf welche die vorliegende Erfindung angewendet ist. Ein 3-Achsen-Lageänderungssensor **1** (Erfassungsmittel) **1** mit der Funktion eines Kreisels erfasst jeden Drehungswinkel, wenn die ganze Vorrichtung um die X-Achse, die Y-Achse und die Z-Achse gedreht wird. Eine Bedienungstaste **2** (Befehlsgabemittel) ist dazu bestimmt, der Vorrichtung einen vorbestimmten Befehl zu erteilen. Eine LCD (Liquid Crystal Display) **3** (Anzeigemittel) ist dazu bestimmt, Bilder, wie einen Menürahmen, eine Karte usw., anzuzeigen.
- [0027] **Fig. 2** zeigt ein Blockschaltbild, das den Aufbau des Inneren des in **Fig. 1** gezeigten PDA **50** darstellt. Der 3-Achsen-Lageänderungssensor **1** umfasst Schwingungs-Lageänderungssensoren **1a**, **1b** u. **1c**, die den jeweiligen Koordinatenachsen der X-Achse, der Y-Achse und der Z-Achse entsprechen.
- [0028] Der Schwingungs-Lageänderungssensor hat eine derartige Charakteristik, dass wenn eine Drehungs-Winkelgeschwindigkeit auf ein schwingendes Objekt einwirkt, eine Coriolis-Kraft in der Richtung senkrecht zu der Schwingungsrichtung auftritt. Die Coriolis-Kraft F ist wie folgt auszudrücken:
- $$F = 2mv\omega$$
- (m repräsentiert die Masse, v repräsentiert die Geschwindigkeit und ω repräsentiert die Winkelgeschwindigkeit)
- [0029] Demgemäß ist die Winkelgeschwindigkeit ω proportional zu der Coriolis-Kraft F , und demzufolge kann die Drehungs-Winkelgeschwindigkeit durch Erfassen der Coriolis-Kraft F erfasst werden.
- [0030] Der Schwingungs-Lageänderungssensor **1a** ist mit einem piezoelektrischen Antriebs-Keramikelement **4a** und einem piezoelektrischen Erfassungs-Keramikelement **4b** versehen, und an das piezoelektrische Antriebs-Keramikelement **4a** wird ein Wechsellspannungssignal gelegt, das ein Schwingungsausgangssignal eines Oszillators **25** ist. In diesem Zustand wird, wenn der Schwingungs-Lageänderungssensor **1a** in θ -Richtung gedreht wird, eine Coriolis-Kraft F auf das piezoelektrische Erfassungs-Keramikelement **4b** ausgeübt, um eine Spannung E zu erzeugen.
- [0031] Ein Ausgangssignal sehr kleiner Spannung des piezoelektrischen Erfassungs-Keramikelements **4b** wird durch einen Verstärker **7** verstärkt und in einem A/D-Wandler **10** in digitale Daten umgewandelt.
- [0032] Die Winkelgeschwindigkeit ω , die sich auf den Schwingungs-Lageänderungssensor **1a** auswirkt, und die erzeugte Spannung E sind proportional zueinander. Beispielsweise ist der Schwingungs-Lageänderungssensor **1a** derart angeordnet, dass die Spannung E zunimmt, wenn er im Uhrzeigersinn um die X-Achse gedreht wird, während die Spannung E abnimmt, wenn er entgegen dem Uhrzeigersinn gedreht wird.
- [0033] Die Schwingungs-Lageänderungssensoren **1b** u. **1c** weisen grundsätzlich die gleiche Wirkung wie der Schwingungs-Lageänderungssensor **1a** auf. Die Winkelgeschwindigkeit einer Drehung um die Y-Achse wird durch den Schwingungs-Lageänderungssensor **1b** erfasst, und das Ausgangssignal desselben wird in einem Verstärker **8** verstärkt und dann in einem A/D-Wandler **11** in digitale Daten umgewandelt. In gleicher Weise wird die Winkelgeschwindigkeit einer Drehung um die Z-Achse durch den Schwingungs-Lageänderungssensor **1c** erfasst, und das Ausgangssignal desselben wird in einem Verstärker **9** verstärkt und dann in einem A/D-Wandler **12** in digitale Daten umgewandelt.
- [0034] Die Bedienungstaste **2** erzeugt ein vorbestimmtes Signal in Übereinstimmung mit einer Betätigung durch den Benutzer, und das Signal wird einer Eingabeschnittstelle **13** zugeführt. Eine CPU **14** (Verarbeitungsmittel) ist über einen Bus **26** mit verschiedenen Arten von integrierten Schaltkreisen (ICs) verbunden. In einem ROM **15** sind nicht nur Systemprogramme für die ganze Vorrichtung, sondern beispielsweise auch Katakana/Kanji-Umwandlungsprogramme für Wortprozessor-Funktionen und eine Lexikontabelle dafür, ein Erkennungsprogramm für eine handschriftliche Eingabe und eine Lexikontabelle dafür eingeschrieben. In einem RAM **16** werden jeweils Daten gespeichert, die für die verschiedenen Betriebsabläufe notwendig sind.
- [0035] Die LCD **3** ist dazu bestimmt, unter der Steuerung einer Farb-LCD-Steuereinrichtung **18** eine vorbestimmte Anzeige durchzuführen. Eine druckempfindliche transparente Schreibtäfel **29** erfasst unter der Steuerung einer Schreibtäfel-Steuereinrichtung **17** für die druckempfindliche transparente Schreibtäfel eine vorbestimmte Eingabe. Eine Hintergrundlichtquelle **30** strahlt unter der Steuerung einer Hintergrundlichtquel-

- len-Steuereinrichtung **19** von der Rückseite her durch die druckempfindliche transparente Schreibtafel Licht auf die LCD **3** ab.
- [0036] Eine PC-Kartenschnittstelle **20** ist mit einer Steckverbinder-Aufnahmeeinrichtung **27** versehen, und in diese Steckverbinder-Aufnahmeeinrichtung ist eine PCMCIA-GPS-Karte eingesteckt, welche die Standards der PCMCIA (Personal Computer Memory Card International Association) als eine GPS- (Global Positioning System-)Vorrichtung (im folgenden zu "GPS-Karte" abgekürzt) **22** (Positionserfassungsmittel) erfüllt. Die CPU **14** sendet und empfängt durch die PC-Kartenschnittstelle **20** Daten, Programme usw. an die und von der GPS-Karte **22**. Ferner ist die GPS-Karte **22** mit einer GPS-Antenne **23** verbunden, die Funksignale von einem GPS-Satelliten empfängt und entsprechende Signale ausgibt. Die GPS-Karte **22** erfasst die gegenwärtige Position auf der Grundlage eines Signals, das durch die GPS-Antenne **23** empfangen ist, und gibt Positionsdaten aus, die der gegenwärtigen Position entsprechen.
- [0037] Eine PC-Kartenschnittstelle **21** ist mit einer Steckverbinder-Aufnahmeeinrichtung **28** versehen und z. B. mit einer PCMCIA- Festplattenkarte (im folgenden zu HDD-Karte abgekürzt) **24** (Speichermittel) als eine Speichereinrichtung verbunden. Auf der HDD-Karte **24** sind Kartendaten usw. gespeichert.
- [0038] Die Eingabeschnittstelle **13** führt der CPU **14** über den Bus **26** ein Erfassungssignal des 3-Achsen-Lageänderungssensors **1** zu, das von den A/D-Wandlern **10** bis **12** zugeführt ist. Ferner führt sie der CPU **14** über den Bus **26** ein von der Bedienungstaste **2** zugeführtes Signal zu, das einer vorbestimmten Bedienungsbetätigung entspricht.
- [0039] Als nächstes wird unter Bezugnahme auf **Fig. 3** u. **Fig. 4** der Betriebsablauf beschrieben, der ausgeführt wird, wenn die Menüauswahl unter Benutzung des PDA **50**, der wie beschrieben aufgebaut ist, durchgeführt wird. Wenn dieser Betrieb durchgeführt wird, werden die Daten bezüglich der gegenwärtigen Position nicht benötigt, und demzufolge ist es nicht notwendig, die GPS-Karte **22** in die Steckverbinder-Aufnahmeeinrichtung **27** der PC-Kartenschnittstelle **20** gemäß **Fig. 2** einzustecken. Ferner werden keine Kartendaten benötigt, und demzufolge ist es nicht notwendig, die HDD-Karte **24** in die Steckverbinder-Aufnahmeeinrichtung **28** einzustecken.
- [0040] **Fig. 3** zeigt eine Reihe von Bedienungsrahmen, die angezeigt werden, wenn die Menüauswahl durchgeführt wird, und **Fig. 4** zeigt ein Flussdiagramm, das die Prozedur für den Betriebsablauf darstellt.
- [0041] Gemäß **Fig. 4** entscheidet die CPU **14** zuerst in Schritt **S1**, ob die Bedienungstaste **2** durch einen Benutzer niedergedrückt ist. Zu dieser Zeit erfolgt keine Anzeige auf dem Bildschirm des PDA **50**, wie dies in **Fig. 3** bei (a) gezeigt ist.
- [0042] Wenn die Bedienungstaste **2** durch den Benutzer niedergedrückt ist, wird ein vorbestimmtes Signal erzeugt und der CPU **14** durch die Eingabeschnittstelle **13** und über den Bus **26** zugeführt, wodurch die CPU **14** die Betätigung der Bedienungstaste **2** als erfolgt entscheidet (JA) und sich die Verarbeitung zu Schritt **S2** fortsetzt. Andererseits wird die Verarbeitung gemäß Schritt **S1** wiederholt, wenn die Bedienungstaste **2** nicht durch den Benutzer betätigt ist (NEIN).
- [0043] In Schritt **S2** erzeugt die CPU **14** Anzeigedaten (Bitmap-Daten) entsprechend einem vorbestimmten Menü, und führt die Anzeigedaten zusammen mit Daten, die einer Anzeigeposition auf dem Bildschirm entsprechen, der Farb-LCD-Steuereinrichtung **18** über den Bus **26** zu. Alternativ dazu können die Bitmap-Daten, die dem Menü entsprechen, vorab in dem ROM **15** gespeichert sein und dann über den Bus **26** ausgelesen und der Farb-LCD-Steuereinrichtung **18** zugeführt werden.
- [0044] Die Farb-LCD-Steuereinrichtung **18** hat einen VRAM (Video-RAM) (nicht gezeigt) und steuert die LCD **3** in Übereinstimmung mit Daten, die in den VRAM eingeschrieben sind, um ein vorbestimmtes Bild anzuzeigen. Demgemäß werden die dem vorbestimmten Menü entsprechenden Anzeigedaten, die von der CPU **14** zugeführt werden, in dem VRAM der Farb-LCD-Steuereinrichtung gespeichert. Die Farb-LCD-Steuereinrichtung **18** führt der LCD **3** in Übereinstimmung mit den Anzeigedaten, die in dem VRAM gespeichert sind, ein Steuersignal zu, um dadurch das vorbestimmte Menü anzuzeigen.
- [0045] Als nächstes liest die CPU **14** in Schritt **S3** beispielsweise die Anzeigedaten, die einem vorbestimmten Cursor entsprechen, aus dem ROM **15** aus und führt der Farb-LCD-Steuereinrichtung **18** die Anzeigedaten zusammen mit Daten zu, die der Anzeigeposition auf dem Bildschirm entsprechen. Die Farb-LCD-Steuereinrichtung **18** speichert die von der CPU **14** zugeführten Anzeigedaten, die dem Cursor entsprechen, in dem VRAM und steuert die LCD **3** in Übereinstimmung mit den Anzeigedaten, die in the VRAM gespeichert sind.
- [0046] Als Ergebnis werden, wie bei (b) in **Fig. 3** gezeigt, ein vorbestimmtes Menü und ein vorbestimmter Cursor (in diesem Fall hat er eine Kreuzform) auf dem Bildschirm der LCD **3** angezeigt. In diesem Fall wird der Cursor zuerst in dem Zentrum des Menüs angezeigt.
- [0047] Als nächstes setzt sich die Verarbeitung zu Schritt **S4** fort, und die CPU **14** entscheidet, ob das ganze Gerät (PDA) **50** gedreht ist. Wenn der Benutzer das ganze Gerät beispielsweise um die X-Achse dreht, während es mit einer Hand gehalten wird, wie dies in **Fig. 1** gezeigt ist, wird in dem piezoelektrische Erfassungs-Keramikelement **4b** infolge der Drehung eine vorbestimmte Spannung erzeugt und in dem Verstärker **7** verstärkt und in dem A/D-Wandler **10** in digitale Daten umgewandelt. Die digitalen Daten werden durch die Eingabeschnittstelle **13** eingegeben und der CPU **14** über den Bus **26** zugeführt, wodurch die CPU **14** die Drehung

- des ganzen Geräts um die X-Achse erkennen kann. Das Gleiche gilt für die Drehung um die Y-Achse und die Drehung um die Z-Achse.
- [0048] Wenn in Schritt S4 entschieden ist, dass das ganze Gerät gedreht ist (JA), geht die CPU **14** zu Schritt S5, um den Drehungsbetrag bezüglich der X-Achse zu gewinnen. In Schritt S7 wird der Cursor in Übereinstimmung mit den jeweiligen Drehungsbeträgen bezüglich der X-Achse und der Y-Achse (s. Schritt S6) in Aufwärts- und Abwärtsrichtungen und in Rechts- und Linksrichtungen bewegt.
- [0049] Das bedeutet, dass die Bitmap-Daten, die dem Cursor entsprechen, und die Daten, die der Anzeigeposition entsprechen, zu welcher der Cursor, der gegenwärtig auf dem Bildschirm angezeigt wird, in den Aufwärts- und Abwärtsrichtungen und den Rechts- und Linksrichtungen verschoben werden soll, um den Cursor in den Aufwärts- und Abwärtsrichtungen und den Rechts- und Linksrichtungen in Übereinstimmung mit der Drehung des ganzen Geräts zu bewegen, der Farb-LCD-Steuereinrichtung **18** zugeführt werden. Das Ausmaß der Verschiebung der Anzeigeposition entspricht jeder Ausgangssignalspannung der piezoelektrischen Erfassungs-Keramikelemente **4b**, **5b**. Die Farb-LCD-Steuereinrichtung **18** speichert die Bitmap-Daten, die von der CPU zugeführt sind, an einer vorbestimmten Stelle in dem VRAM auf der Grundlage der Daten, die der Anzeigeposition entsprechen.
- [0050] Die Farb-LCD-Steuereinrichtung **18** steuert die LCD **3** in Übereinstimmung mit den Bitmap-Daten, die dem Cursor entsprechen, nachdem der bewegt wurde, und die in dem VRAM gespeichert sind. Bei diesem Vorgang wird der Cursor, wenn das ganze Gerät in einem Zustand, in dem sich der Cursor zuerst in dem Zentrum des Bildschirms befindet, wie dies bei (b) in **Fig. 3** gezeigt ist, um die X-Achse gedreht wird, beispielsweise zu einem Item "Banane" bewegt, wie dies bei (c) in **Fig. 3** gezeigt ist. Ferner wird der Cursor, wenn das ganze Gerät in einem Zustand, in dem sich der Cursor zuerst in dem Zentrum des Bildschirms befindet, wie dies bei (b) in **Fig. 3** gezeigt ist, um die Y-Achse gedreht wird, beispielsweise zu einem Item "Apfel" bewegt, wie dies bei (d) in **Fig. 3** gezeigt ist.
- [0051] Als nächstes geht die CPU **14** zu Schritt B. Wenn sich der Cursor bei irgendeinem der Menüpunkte befindet, erzeugt die CPU **14** die Anzeigedaten, die dem Menü entsprechen, für das die Anzeige des Menüpunkts hervorgehoben ist, und führt die Anzeigedaten der Farb-LCD-Steuereinrichtung **18** zu. Wenn sich der Cursor beispielsweise bei dem Menüpunkt "Banane" befindet, wie dies bei (c) in **Fig. 3** gezeigt ist, erzeugt die CPU **14** Anzeigedaten, die dem Menü entsprechen, für das der Menüpunkt "Banane" angezeigt ist, während er hervorgehoben ist, und führt die Anzeigedaten der Farb-LCD-Steuereinrichtung **18** zu.
- [0052] Bei diesem Vorgang speichert die Farb-LCD-Steuereinrichtung **18** die Anzeigedaten, die dem Menü entsprechen, für das die Anzeige des Menüpunkts "Banane" hervorgehoben ist, bei dem sich der Cursor befindet, in dem VRAM. In Übereinstimmung mit den Anzeigedaten, die in dem VRAM gespeichert sind, steuert die Farb-LCD-Steuereinrichtung **18** die LCD **3** und zeigt den Rahmen an, in dem der Menüpunkt "Banane" hervorgehoben angezeigt wird.
- [0053] Wenn sich der Cursor beispielsweise bei dem Menüpunkt "Apfel" befindet, wie dies bei (d) in **Fig. 3**, gezeigt ist, werden Anzeigedaten, die dem Menü entsprechen, für das der Menüpunkt "Apfel" hervorgehoben angezeigt ist, erzeugt und der Farb-LCD-Steuereinrichtung **18** zugeführt.
- [0054] Bei diesem Vorgang speichert die Farb-LCD-Steuereinrichtung **18** Anzeigedaten, die dem Menü entsprechen, für das der Menüpunkt "Apfel", bei dem sich der Cursor befindet, hervorgehoben angezeigt ist, in dem VRAM. In Übereinstimmung mit den Anzeigedaten, die in dem VRAM gespeichert sind, steuert die Farb-LCD-Steuereinrichtung **18** die LCD **3**, um den Rahmen anzuzeigen, in dem der Menüpunkt "Apfel" hervorgehoben angezeigt ist.
- [0055] Wenn die Verarbeitung in Schritt S8 beendet ist, kehrt die CPU **14** zu Schritt S4 zurück, um die Verarbeitung, die dem Schritt S4 nachfolgt, zu wiederholen.
- [0056] Wenn in Schritt S4 entschieden ist, dass das ganze Gerät nicht gedreht ist (NEIN), geht die CPU **14** zu Schritt S9, um zu entscheiden, ob die Bedienungstaste **2** losgelassen ist. Wenn entschieden ist, dass die Bedienungstaste **2** nicht losgelassen ist (NEIN), kehrt die CPU zu Schritt S4 zurück, um die Verarbeitung, die Schritt S4 nachfolgt, zu wiederholen. Andererseits wird, wenn die Bedienungstaste **2** in einem Zustand, in dem ein Rahmen wie bei (d) in **Fig. 3** gezeigt angezeigt ist, losgelassen ist, in Schritt S9 entschieden, dass die Bedienungstaste **2** losgelassen ist (JA), und die CPU geht zu Schritt S10, um die Auswahl des hervorgehoben angezeigten Menüpunkts festzuhalten.
- [0057] Bei diesem Vorgang wird in Schritt S11 das Menü von dem Bildschirm entfernt, und die CPU kehrt zu Schritt S1 zurück, um die Verarbeitung, die Schritt S1 nachfolgt, zu wiederholen.
- [0058] Durch Halten des ganzen Geräts mit einer Hand und Drehen desselben um die X-Achse und die Y-Achse, wie es zuvor beschrieben wurde, kann ein vorgeschriebener Menüpunkt ausgewählt werden. In der vorstehenden Beschreibung ist der Fall beschrieben, in dem die Drehung um zwei Achsen, die X-Achse und die Y-Achse, erfolgt. Selbstverständlich kann die Auswahl des Menüpunkts jedoch auch durch Drehen des ganzen Geräts um drei Achsen, die X-Achse, die Y-Achse und die Z-Achse, durchgeführt werden.
- [0059] Ferner wird der Cursor in diesem Ausführungsbeispiel, wenn das Gerät gedreht wird, in dem Menü bewegt, um einen vorgeschriebenen Menüpunkt auszuwählen. Es kann jedoch auch angenommen werden, dass

sich der Cursor fest in einer vorbestimmten Position, beispielsweise im Zentrum, befindet, wie dies in **Fig. 5** gezeigt ist, und das Menü innerhalb des Rahmens bewegt wird, wenn das Gerät gedreht wird. Bei diesem Vorgang kann ebenfalls ein vorgeschriebener Menüpunkt ausgewählt werden.

[0060] **Fig. 6** zeigt ein Beispiel für eine Anzeige mittels der LCD **3**, die sich ergibt, wenn die vorliegende Erfindung auf ein elektronisches Notebook angewendet ist. Das elektronische Notebook wird beispielsweise mit einer Hand gehalten, und durch Niederdrücken der Bedienungstaste **2** wird ein ringförmiges Menü angezeigt. In diesem Fall werden Menüpunkte, die in dem elektronischen Notebook benutzt werden, beispielsweise "Verzeichnis", "Wörterbuch", "Notiz", "Erinnerung", "Telefonbuch", "Zu Erledigendes (Dinge, die zu tun sind)" usw. angezeigt, und der Cursor wird in dem Zentrum des Bildschirms angezeigt.

[0061] Nachfolgend wird der Cursor durch Drehen des ganzen elektronischen Notebooks um die X-Achse und die Y-Achse während eines Niederdrückens der Bedienungstaste **2** zu einem vorgeschriebenen Menüpunkt bewegt. Danach wird die Auswahl des Menüpunkts, bei dem sich der Cursor befindet, festgehalten, wenn die Bedienungstaste **2** losgelassen wird, während sich der Cursor bei dem gewünschten Menüpunkt befindet.

[0062] Wie zuvor beschrieben kann das elektronische Notebook mit einer Hand bedient werden, um den Menüpunkt auszuwählen. Ferner kann anstelle des zuvor beschriebenen Menüs ein Menü angezeigt werden, das Ziffern, Buchstaben, "Hiragana" oder "Katakana" oder dgl. als Menüpunkte enthält, und es kann eine Telefonnummer, ein Satz oder dgl. durch Auswählen einer gewünschten Zahl oder von Zeichen mit Hilfe des Cursors eingegeben werden.

[0063] **Fig. 7** zeigt ein Beispiel für ein zylinderförmiges Menü. Die Menüpunkte werden angezeigt, als wären sie auf einem Zylinder angeordnet, und in einer vorbestimmten Position wird ein rechteckiger Cursor angezeigt. Zuerst drückt ein Benutzer die Bedienungstaste **2** nieder und dreht dann das Gerät um die X-Achse, wodurch der Zylinder gedreht wird. Wenn ein gewünschtes Menü in die Innenseite des Cursors bewegt ist, wird die Bedienungstaste **2** losgelassen. Wie zuvor beschrieben kann ein gewünschter Menüpunkt des zylinderförmigen Menüs ausgewählt und festgehalten werden.

[0064] Als nächstes wird der Fall, in dem unter Benutzung des PDA **50**, der in der beschriebenen Weise aufgebaut ist, eine digitale Karte angezeigt wird, unter Bezugnahme auf **Fig. 8** bis **Fig. 13** beschrieben.

[0065] Wenn diese Anzeige ausgeführt wird, werden Daten bezüglich der gegenwärtigen Position benötigt, und dazu wird die GPS-Karte **22** in die Steckverbinder-Aufnahmeeinrichtung **27** der PC-Kartenschnittstelle **20** gemäß **Fig. 2** eingesteckt, wodurch die gegenwärtige Position auf der Grundlage des Funksignals von dem GPS-Satelliten, das von der GPS-Antenne **23** empfangen wird, berechnet werden kann. Ferner wird die HDD-Karte **24** in die Steckverbinder-Aufnahmeeinrichtung **28** eingesteckt, um das Auslesen von Kartendaten zu gestatten.

[0066] **Fig. 8** zeigt eine abstrakte Darstellung, die aussagt, dass ein vorgeschriebener Bereich, wie eine virtuelle Karte, eine Zeichnung oder dgl., durch Ausüben einer Drehbewegung auf den PDA **50** auf dem Bildschirm angezeigt wird. In dem PDA **50** sind Kartendaten auf der HDD-Karte **24** gespeichert, und die CPU **14** liest die Kartendaten durch die PC-Kartenschnittstelle **21** aus der HDD-Karte **24** aus. Die ausgelesenen Kartendaten werden einer Koordinatenumwandlungs-Verarbeitung unterzogen, um eine Kartenanzeige entsprechend einem Blick aus der Vogelperspektive durchzuführen, die später unter Bezugnahme auf **Fig. 14** bis **Fig. 16** beschrieben wird, um dadurch Bitmap-Daten zu erzeugen, die den Kartendaten entsprechen, die der Koordinatenumwandlungs-Verarbeitung unterzogen worden sind. Dann werden die Bitmap-Daten der Farb-LCD-Steuereinrichtung **18** zugeführt.

[0067] Die Farb-LCD-Steuereinrichtung **18** speichert die Bitmap-Daten, die von der CPU **14** zugeführt sind, in dem VRAM. Die Farb-LCD-Steuereinrichtung **18** steuert die LCD **3** auf der Grundlage der Bitmap-Daten, die in dem VRAM gespeichert sind, und zeigt die Karte entsprechend den Bitmap-Daten an. Wie zuvor beschrieben kann der Bereich angezeigt werden, welcher der gegenwärtigen Position in einer vorgeschriebenen Karte entspricht. In diesem Fall werden Kartendaten, die der gegenwärtigen Position entsprechen, bezüglich derer Daten von der GPS-Karte **22** zugeführt werden, aus der HDD-Karte **24** ausgelesen und durch die LCD **3** angezeigt.

[0068] Beispielsweise wird, wenn der Benutzer die Bedienungstaste **2** niederdrückt und der PDA **50** um die horizontale Achse (X-Achse) in bezug auf den Bildschirm gedreht wird, während die Karte der gegenwärtigen Position auf dem Bildschirm des PDA **50** angezeigt wird, eine vorgeschriebene Spannung in dem piezoelektrischen Erfassungs-Keramikelement **4b** erzeugt. Die Spannung wird durch den Verstärker **7** verstärkt und in dem A/D-Wandler **10** in digitale Daten umgewandelt. Danach werden die digitalen Daten über den Bus **26** der CPU **14** zugeführt, wodurch die CPU **14** erkennt, dass der PDA **50** um die X-Achse gedreht ist.

[0069] Nachfolgend werden Bitmap-Daten, die den Kartendaten entsprechen, die aufwärts oder abwärts von einem Teil aus verschoben sind, der gegenwärtig auf dem Bildschirm der LCD **3** angezeigt ist, auf der Grundlage der Kartendaten erzeugt, die aus der HDD-Karte **24** ausgelesen sind, so dass die Karte, die auf dem Bildschirm der LCD **3** angezeigt ist, aufwärts oder abwärts bewegt wird, und diese Bitmap-Daten werden dann der Farb-LCD-Steuereinrichtung **18** zugeführt.

- [0070] Die Farb-LCD-Steuereinrichtung **18** speichert die Bitmap-Daten, die von der CPU **14** zugeführt sind, vorübergehend in dem VRAM. Nachfolgend steuert sie die LCD **3** in Übereinstimmung mit den Bitmap-Daten, die in dem VRAM gespeichert sind, um die entsprechende Karte anzuzeigen, wodurch die Karte, die auf dem Bildschirm der LCD **3** des PDA **50** angezeigt ist, in Übereinstimmung mit der Drehbewegung durch den Benutzer aufwärts oder abwärts bewegt wird. Der Bewegungsbetrag entspricht dem Drehungswinkel des PDR **50**.
- [0071] Ferner wird, wenn der PDA **50** um die Achse (Y-Achse) senkrecht zu dem Bildschirm gedreht wird, während die Bedienungstaste **2** niedergedrückt ist, zu dieser Zeit eine Spannung durch das piezoelektrische Erfassungs-Keramikelement **5b** erzeugt, und auf diese Weise erkennt die CPU **14**, dass eine Drehbewegung um die Y-Achse durchgeführt wird.
- [0072] Nachfolgend erzeugt die CPU **14** auf der Grundlage der Kartendaten, die aus der HDD-Karte **24** ausgelesen sind, Bitmap-Daten, die den Kartendaten entsprechen, die in Links- oder Rechtsrichtung von einem Teil aus, der gegenwärtig auf dem Bildschirm der LCD **3** angezeigt ist, verschoben sind, so dass die Karte, die auf dem Bildschirm der LCD **3** angezeigt ist, in Linksrichtung oder Rechtsrichtung bewegt wird, und führt die Daten der Farb-LCD-Steuereinrichtung **18** zu.
- [0073] Die Farb-LCD-Steuereinrichtung **18** speichert die Bitmap-Daten, die von der von der CPU **14** zugeführt sind, vorübergehend in dem VRAM. Nachfolgend steuert die Farb-LCD-Steuereinrichtung **18** die LCD **3** in Übereinstimmung mit den Bitmap-Daten, die in dem VRAM gespeichert sind, um die entsprechende Karte anzuzeigen. Demgemäß wird die Karte, die auf dem Bildschirm der LCD **3** des PDA **50** angezeigt ist, in Übereinstimmung mit der Drehbewegung durch den Benutzer in Rechts- oder Linksrichtung bewegt. Der Bewegungsbetrag entspricht dem Drehungswinkel des PDA **50**.
- [0074] Ferner kann irgendein Teil der Karte durch Kombination der zuvor beschriebenen Drehbewegungen auf dem Bildschirm der LCD **3** angezeigt werden. Wenn die Bedienungstaste **2** in einem Zustand, in dem ein vorbestimmter Bereich der Karte angezeigt ist, losgelassen wird (Aufhebung der Tastenbetätigung), wie dies zuvor beschrieben wurde, wird die Karte des Bereichs, der gegenwärtig angezeigt ist, festgehalten, und die Karte des Teils, der auf dem Bildschirm angezeigt ist, wird nachfolgend fortlaufend angezeigt. Die Drehbewegung um die X-Achse und die Drehbewegung um die Y-Achse können gleichzeitig durchgeführt werden.
- [0075] **Fig. 9** zeigt einen Zustand, in dem sich der PDA **50** in Bezug auf eine virtuelle Karte in einer Schräglageposition befindet. Wenn die virtuelle, die sich auf der Rückseitenoberfläche des Bildschirms der LCD **3** befindet, aus einer Richtung (Z-Achsen-Richtung) senkrecht zu dem Bildschirm der LCD **3** des PDA **50** betrachtet wird, kann ein Bereich A auf der Karte wahrgenommen werden. Daher wird eine Karte, wie sie in **Fig. 10** gezeigt ist, auf dem Bildschirm der LCD **3** des PDA **50** angezeigt. Demgemäß kann ein solches Bild, wenn die Karte tatsächlich erweitert und unter verschiedenen Winkeln betrachtet wird, auf dem Bildschirm angezeigt werden.
- [0076] Ferner kann ein Index M, der ein nächstes Bewegungsziel M repräsentiert, angezeigt werden, wie dies in **Fig. 9** u. **Fig. 10** gezeigt ist. Demgemäß kann der Benutzer den Ort auf der Karte erkennen, zu dem er sich bewegt, und demzufolge kann die Bedienung, wenn sich der Benutzer zu einem gewünschten Teil auf der Karte bewegt, erleichtert werden. Ferner können der gegenwärtige Anzeigebereich und das Bewegungsziel selbst dann, wenn das Bewegungsziel weit entfernt ist, gleichzeitig auf dem Bildschirm angezeigt werden, so dass die Beziehung zwischen dem Bewegungsziel und der gegenwärtigen Position leicht erkannt werden kann.
- [0077] **Fig. 11** zeigt eine Darstellung des Orts des PDA **50**, der sich auf der virtuellen Karte bewegt, die aus seitlicher Richtung in Bezug auf die Oberfläche der Karte betrachtet wird. Zuerst wird die Karte bei einem Betrachtungspunkt P1 von oben betrachtet, und es wird eine Karte, wie sie in **Fig. 12** gezeigt ist, auf dem Bildschirm der LCD **3** angezeigt. Nachfolgend wird die Bedienungstaste **2** des PDA **50** niedergedrückt, und der PDA **50** wird um eine vorbestimmte Achse gedreht, wodurch der Betrachtungspunkt automatisch von dem Betrachtungspunkt P1 zu einem Betrachtungspunkt P2 bewegt wird, der sich bei der oberen Seite des Betrachtungspunkts P1 befindet, und die Karte schräg von oben betrachtet werden kann.
- [0078] Zu dieser Zeit kann der ganze Bereich oder ein Teil des Bereichs auf der Karte, die von dem Betrachtungspunkt P1 aus betrachtet wird, innerhalb des Bildschirms des PDA **50** lokalisiert werden. Demgemäß kann die positionsmäßige Beziehung zwischen der gegenwärtigen Position und dem Bewegungsziel leicht erfasst werden, und ein gewünschtes Bewegungsziel kann schnell entdeckt werden.
- [0079] Bei dem Betrachtungspunkt P2 wird ein Blick aus der Vogelperspektive, wie er durch Betrachten der virtuellen Karte von schräg oben gewonnenen ist, auf dem Bildschirm der LCD **3** des PDA **50** angezeigt, wie dies in **Fig. 13** gezeigt ist, und es wird der Index M des Bewegungsziels angezeigt. Wenn die Bedienungstaste **2** zu der Zeit losgelassen wird, zu welcher der Index M mit einem gewünschten Bewegungsziel zusammenfällt, wird der Betrachtungspunkt von dem Betrachtungspunkt P2 über einen Betrachtungspunkt P3 zu einem Betrachtungspunkt P4 bewegt. Auf dem Bildschirm der LCD **3** des PDA **50** wird das Bild angezeigt, das durch Betrachten der Karte von oben bei dem Betrachtungspunkt P4 gewonnen wird.
- [0080] Wie zuvor beschrieben, kann der Benutzer leicht durch Bedienen des PDA **50** mit einer Hand eine gewünschte Stelle auf der Karte anzeigen lassen.
- [0081] Als nächstes wird unter Bezugnahme auf **Fig. 14** bis **Fig. 16** ein Anzeigeverfahren zum Ermöglichen

eines Blicks aus der Vogelperspektive beschrieben. Dies ist ein Verfahren zum Anzeigen einer Karte derart, als würde sie aus der Höhe betrachtet, und dieses Verfahren wird seit einiger Zeit für eine Navigationseinrichtung usw. benutzt, um die Beschaffenheit von Straßen ins einzelne gehend um einen Anzeigebezugspunkt herum anzuzeigen, bei dem sich das Fahrzeug des Benutzers befindet, und um außerdem die Beschaffenheit von weiter entfernten Straßen anzuzeigen.

[0082] **Fig. 14** zeigt den Aufbau eines allgemeinen Systems, das die Anzeige eines Blicks aus der Vogelperspektive ausführt. Das System umfasst einen Gegenwartspositions-Eingabeteil 41 zum Eingeben einer gegenwärtigen Position $PO (X_p, Y_p, Z_p)$, einen Betrachtungspunktumwandlungs-Tasteneingabeteil 42 zum Ändern der gegenwärtigen Position, einen für den Blick aus der Vogelperspektive vorgesehenen Anzeige-Berechnungsteil 43, der umfasst: einen Betrachtungspunktpositions/Sichtlinienrichtungs-Bestimmungsteil 44 zum Bestimmen der Betrachtungspunktposition/Sichtlinienrichtung auf der Grundlage von Information aus dem Gegenwartspositions-Eingabeteil 41, einen Grafikdatenkoordinaten-Umwandlungsteil 45 zum Umwandeln der Koordinaten von Grafikdaten auf der Grundlage von Information aus dem Betrachtungspunktpositions/Sichtlinienrichtungs-Bestimmungsteil 44 und von Karteninformation, einen Bilddaten-Ausgabeteil 46 zum Ausgeben von Bilddaten auf der Grundlage von Information aus dem Grafikdatenkoordinaten-Umwandlungsteil 45, einen Kartendaten-Speicherteil 47 zum Speichern jeder Art von Karteninformation und Ausgeben der gespeicherten Karteninformation an den Grafikdatenkoordinaten-Umwandlungsteil 45 und einen Bild-Anzeigeteil 48 zum Anzeigen eines Bilds entsprechend der Bildinformation, die von dem Bilddaten-Ausgabeteil 46 ausgegeben wird.

[0083] Dieses System kann durch Einsetzen der GPS-Karte 22 in den PDA 50, der in **Fig. 2** gezeigt ist, ausgeführt sein. Das bedeutet, dass der Gegenwartspositions-Eingabeteil 41 der GPS-Karte 22 entspricht. Die GPS-Antenne 23 und der Betrachtungspunktumwandlungs-Tasteneingabeteil 42 entsprechen dem 3-Achsen-Lageänderungssensor 1 mit der Funktion eines Kreisels. Der Betrachtungspunktpositions/Sichtlinienrichtungs-Bestimmungsteil 44 und der Grafikdatenkoordinaten-Umwandlungsteil 45, die den für den Blick aus der Vogelperspektive vorgesehenen Anzeige-Berechnungsteil 43 ausmachen, entsprechen der CPU 14, und der Bilddaten-Ausgabeteil 46 entspricht der Farb-LCD-Steuerleinrichtung 18. Der Kartendaten-Speicherteil 47 entspricht der HDD-Karte 24, und der Bild-Anzeigeteil 48 entspricht der LCD 3.

[0084] Wie in **Fig. 15** gezeigt wird ein Bereich ABCD der Karte, der in bezug auf die XYZ-Ebene dargestellt ist, abwärts von einem Betrachtungspunkt $E(X_0, Y_0, Z_0)$ aus bis zu einem Referenzpunkt $B (X_b, Y_b, Z_b)$ unter einem Depressionswinkel δ betrachtet, um ein Bild zu gewinnen, und dann wird das Bild auf eine Betrachtungsebene G projiziert, die vertikal zu der Sichtlinienrichtung angeordnet ist. Durch Anzeigen des zuvor beschriebenen projizierten Bilds als eine Ansicht mit Blick aus der Vogelperspektive auf den Bildschirm wird eine perspektivische Projektionsansicht gewonnen.

[0085] In diesem Fall sei angenommen, dass die Sichtlinie von dem Betrachtungspunkt E aus einen Drehrichtungs-Informationswinkel zu der XY-Ebene aufweist. Der Abstand zwischen dem Betrachtungspunkt E und der Betrachtungsebene G ist durch V_d repräsentiert. In dem perspektivisch projizierten Anzeigebild ist eine Längslinie auf der zentralen Linie als eine Referenzlinie eingetragen, und ein Punkt Q, der fest auf der Referenzlinie liegt, wird als Bezugspunkt der perspektivischen Projektion bezeichnet. Der Bezugspunkt Q befindet sich auf einer Linie, die den Betrachtungspunkt E, der so angenommen ist, als befände er sich auf der XY-Ebene, und den Referenzpunkt B (das Zentrum auf dem Bildschirm) der perspektivischen Projektion verbindet, und er ist bei der Entfernung D_c von der unteren Seite des Anzeigerahmens in Richtung auf den Referenzpunkt B gezeigt.

[0086] **Fig. 16** zeigt ein Flussdiagramm, das den Verarbeitungsbetrieb des Systems darstellt, das in **Fig. 14** gezeigt ist. Diese Verarbeitung wird durch Berechnung mittels eines allgemeinen Computers ausgeführt, und ihr liegt ein Verfahren zum Setzen der gegenwärtigen Position P_0 als die Position des Betrachtungspunkts E und ein Verfahren zum Setzen der gegenwärtigen Position P_0 als der Bezugspunkt Q der perspektivischen Projektion zugrunde. Hier wird der Fall beschrieben, in dem die gegenwärtige Position P_0 als der Bezugspunkt Q gesetzt wird und der Bezugspunkt Q mit dem Referenzpunkt B zusammenfällt.

[0087] Zuerst wird in Schritt S21 durch den Betrachtungspunktumwandlungs-Tasteneingabeteil 42 und den Gegenwartspositions-Eingabeteil 41 die gegenwärtige Position P_0 als der Bezugspunkt und der Referenzpunkt B gesetzt, und in Schritt S22 werden der Depressionswinkel der Sichtlinie, die Höhe des Betrachtungspunkts und die Bewegungsrichtung auf θ , h bzw. a gesetzt.

[0088] Nachfolgend geht die CPU 14 zu Schritt 523, und durch den Betrachtungspunktpositions/Sichtlinienrichtungs-Bestimmungsteil 44 wird aus der folgenden Gleichung die Betrachtungspunktposition berechnet. In diesem Fall kann der Betrachtungspunkt E wie folgt auf der Grundlage von Information bezüglich des Referenzpunkts B bestimmt werden. Das bedeutet, dass der Betrachtungspunkt E (X_0, Y_0, Z_0) unter der Annahme, dass die Koordinaten des Referenzpunkts B auf $(x, y, 0)$ gesetzt sind, wie folgt dargestellt werden kann:

$$X_0 = x - h \times \cos\alpha(t)/\tan\theta$$

$$Y_0 = y - h \times \sin\alpha(t)/\tan\theta$$

$$Z_0 = h$$

[0089] Nachfolgend wird in Schritt S24 durch den Grafikdatenkoordinaten-Umwandlungsteil **45** eine Verarbeitung zur perspektivischen Projektion der Kartendaten auf der Grundlage des berechneten Betrachtungspunkts durchgeführt. In diesem Fall wird der relationale Ausdruck der Koordinatenumwandlung des Punkts M (M_x , M_y , M_z) auf der XY-Ebene zu der Betrachtungsebene G (S_x , S_y) hin wie folgt dargestellt. Im Falle einer Karte in Draufsicht ist M_z gleich Null.

[0090] Wenn

$$\begin{pmatrix} E_x \\ E_y \\ E_z \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \sin\theta & \cos\theta & 0 \\ 0 & -\cos\theta & \sin\theta & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \sin\alpha(t) & -\cos\alpha(t) & 0 & 0 \\ \cos\alpha(t) & \sin\alpha(t) & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & -X_0 \\ 0 & 1 & 0 & -Y_0 \\ 0 & 0 & 1 & -Z_0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} M_x \\ M_y \\ M_z \\ 1 \end{pmatrix} \quad (G1. 1)$$

ist, gilt:

$$S_x = E_x \times Vd / -E_z$$

$$S_y = E_y \times Vd / -E_z$$

$$S_z = 0$$

[0091] Nachfolgend führt der Bilddaten-Ausgabeteil **46** in Schritt S25 alle Daten (S_{xi} , S_{yi}) nach der Koordinatenumwandlung dem Bild-Anzeigeteil **48** zu, der Bild-Anzeigeteil **48** zeigt das Bild entsprechend den Daten an, die von dem Bilddaten-Ausgabeteil **46** zugeführt sind, und die Verarbeitung wird beendet, wodurch die Kartendaten, die in Bezug auf die XY-Ebene dargestellt sind, perspektivisch auf die Betrachtungsebene G projiziert werden und ein Bild entsprechend einem Blick aus der Vogelperspektive angezeigt wird.

[0092] In dem zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiel kann eine Taste zum virtuellen Vor- oder Zurückbewegen getrennt vorgesehen sein, wodurch eine Karte aus irgendeiner Höhe betrachtet werden kann.

[0093] In dem zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiel wird die PCMCIA-HDD-Karte als die Speichereinrichtung zum Speichern von Information benutzt. Es können jedoch ein Halbleiterspeicher oder andere Speichereinrichtungen benutzt werden.

[0094] Ferner können der Cursor und das Menü unter Benutzung eines Winkelsensors zum Erfassen des Drehungswinkels nur um die X-Achse oder der Drehungswinkel um die X-Achse und die Y-Achse bewegt werden.

[0095] Gemäß der Informationsverarbeitungs-Vorrichtung, wie sie in Anspruch 1 beansprucht ist, und dem Informationsverarbeitungs-Verfahren, wie es in Anspruch 11 beansprucht ist, wird die Verschiebung der Lage des Gehäuses infolge der Drehung des ganzen Gehäuses erfasst, es wird Auswahlinformation entsprechend der erfassten Verschiebung in Übereinstimmung mit der Bedienung durch das Befehlsgabemittel angezeigt, und wenn die gewünschte Information aus der Auswahlinformation, die durch Betätigung des Anzeigemittels angezeigt wird, ausgewählt ist, wird die Verarbeitung durchgeführt, die mit der ausgewählten Auswahlinformation verbunden ist. Daher kann Information durch eine Drehbewegung des ganzen Gehäuses eingegeben werden, so dass die Information mit einer Hand eingegeben werden kann und die Anzahl von Tasten verringert werden kann. Demgemäß kann die Bedienbarkeit des tragbaren Geräts vorteilhaft gesteigert werden, und the Gerät kann miniaturisiert werden.

Patentansprüche

1. Informationsverarbeitungs-Vorrichtung, die umfasst:

ein Anzeigemittel (**3**), das in einem Gehäuse einer derartigen Größe, dass es tragbar ist, vorgesehen ist und dazu bestimmt ist, Information anzuzeigen,

ein Erfassungsmittel (**1**), das in dem Gehäuse vorgesehen ist und dazu bestimmt ist, eine Veränderung der Lage des Gehäuses infolge einer Drehung des ganzen Gehäuses zu erfassen,

ein Befehlsgabemittel (**2**), das vorgesehen ist und betätigt wird, wenn die Anzeige von Auswahl-Information auf dem Bildschirm der Anzeigemittel (**3**) befohlen wird und wenn gewünschte Information aus der angezeigten Auswahl-Information ausgewählt wird, und

ein Verarbeitungsmittel (**14**), das in dem Gehäuse vorgesehen ist und dazu bestimmt ist, auf dem Bildschirm des Anzeigemittels (**3**) die Auswahl-Information, die der durch das Erfassungsmittel (**1**) erfassten Lageveränderung entspricht, in Übereinstimmung mit der Betätigung des Befehlsgabemittels (**2**) anzuzeigen und eine

Verarbeitung bezüglich der Auswahl-Information durchzuführen, die aus der auf dem Bildschirm des Anzeigemittels (3) angezeigten Auswahl-Information durch das Befehlsgabemittel (2) ausgewählt ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Erfassungsmittel (1) jeden der Drehungswinkel in zwei zueinander senkrechten axialen Richtungen erfasst.

2. Informationsverarbeitungs-Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Auswahl-Information ein Menü ist und das Verarbeitungsmittel (14), wenn die Anzeige des Menüs auf dem Bildschirm des Anzeigemittels (3) durch das Befehlsgabemittel (2) befohlen ist, das auf dem Bildschirm des Anzeigemittels (3) angezeigte Menü auf der Grundlage der durch das Erfassungsmittel (1) erfassten Lageveränderung bewegt.

3. Informationsverarbeitungs-Vorrichtung nach Anspruch 2, wobei das Verarbeitungsmittel (14), wenn die Auswahl eines gewünschten Items, das durch das Befehlsgabemittel (2) aus dem auf dem Bildschirm des Anzeigemittels (3) angezeigten Menü ausgewählt wird, erfolgt ist, eine Verarbeitung bezüglich des ausgewählten Items durchführt.

4. Informationsverarbeitungs-Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Auswahl-Information eine Draufsicht ist und das Verarbeitungsmittel (14), wenn die Anzeige der Draufsicht auf dem Bildschirm des Anzeigemittels (3) durch das Befehlsgabemittel (2) befohlen ist, die auf dem Bildschirm des Anzeigemittels (3) angezeigte Draufsicht auf der Grundlage der durch das Erfassungsmittel (1) erfassten Lageveränderung bewegt.

5. Informationsverarbeitungs-Vorrichtung nach Anspruch 4, wobei das Verarbeitungsmittel (14), wenn die Auswahl eines gewünschten Bereichs aus der auf dem Bildschirm des Anzeigemittels (3) angezeigten Draufsicht durch das Befehlsgabemittel (2) befohlen ist, eine Verarbeitung bezüglich des ausgewählten Bereichs durchführt.

6. Informationsverarbeitungs-Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, die ferner ein Positions-Erfassungsmittel (22, 23) zum Erfassen der gegenwärtigen Position in der Draufsicht enthält.

7. Informationsverarbeitungs-Vorrichtung nach Anspruch 6, wobei das Positions-Erfassungsmittel (22, 23) die gegenwärtige Position unter Benutzung des GPS (Global Positioning System) erfasst.

8. Informationsverarbeitungs-Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei das Gehäuse in einer derartigen Größe konstruiert ist, dass es mit einer Hand tragbar ist.

9. Informationsverarbeitungs-Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei das Erfassungsmittel (1) jeden der Drehungswinkel in drei zueinander senkrechten Richtungen erfasst.

10. Informationsverarbeitungs-Verfahren zur Benutzung in einer Informationsverarbeitungs-Vorrichtung, die ein Gehäuse einer derartigen Größe, dass es tragbar ist, ein Anzeigemittel (3) zum Anzeigen von Information, ein Erfassungsmittel (1) zum Erfassen einer Veränderung der Lage des Gehäuses infolge einer Drehung des ganzen Gehäuses und ein Befehlsgabemittel (2) zum Durchführen vorbestimmter Befehlsgebungen umfasst, wobei diese Mittel in dem Gehäuse vorgesehen sind, welches Verfahren Schritte umfasst zum Anzeigen von Auswahl-Information, die der durch das Erfassungsmittel (1) erfassten Lageveränderung entspricht, auf dem Bildschirm des Anzeigemittels (3) und wenn gewünschte Information aus der auf dem Bildschirm des Anzeigemittels (3) angezeigten Auswahl-Information durch Betätigung des Befehlsgabemittels (2) ausgewählt ist, Durchführen einer Verarbeitung bezüglich der ausgewählten Auswahl-Information, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Erfassungsmittel jeden der Drehungswinkel in zwei zueinander senkrechten axialen Richtungen erfasst.

Es folgen 13 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

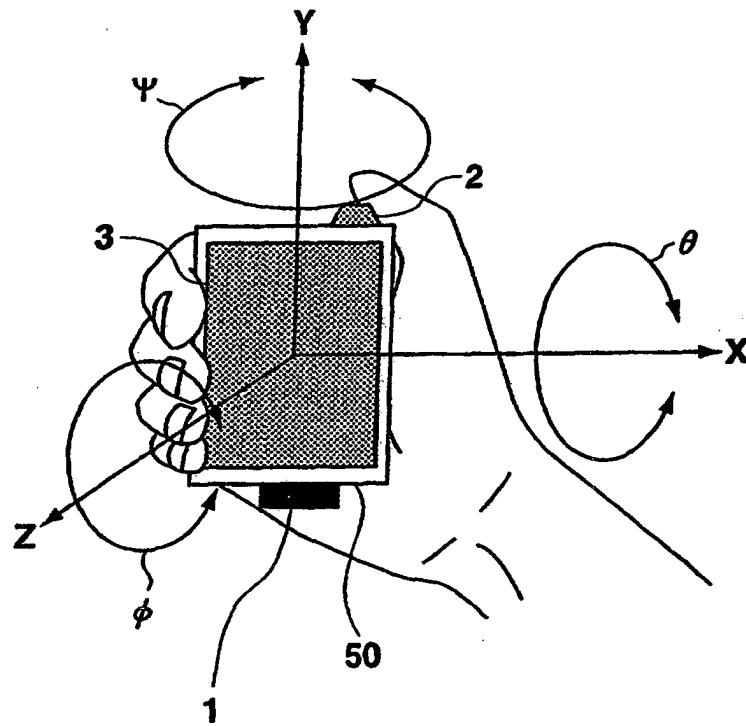


FIG. 2

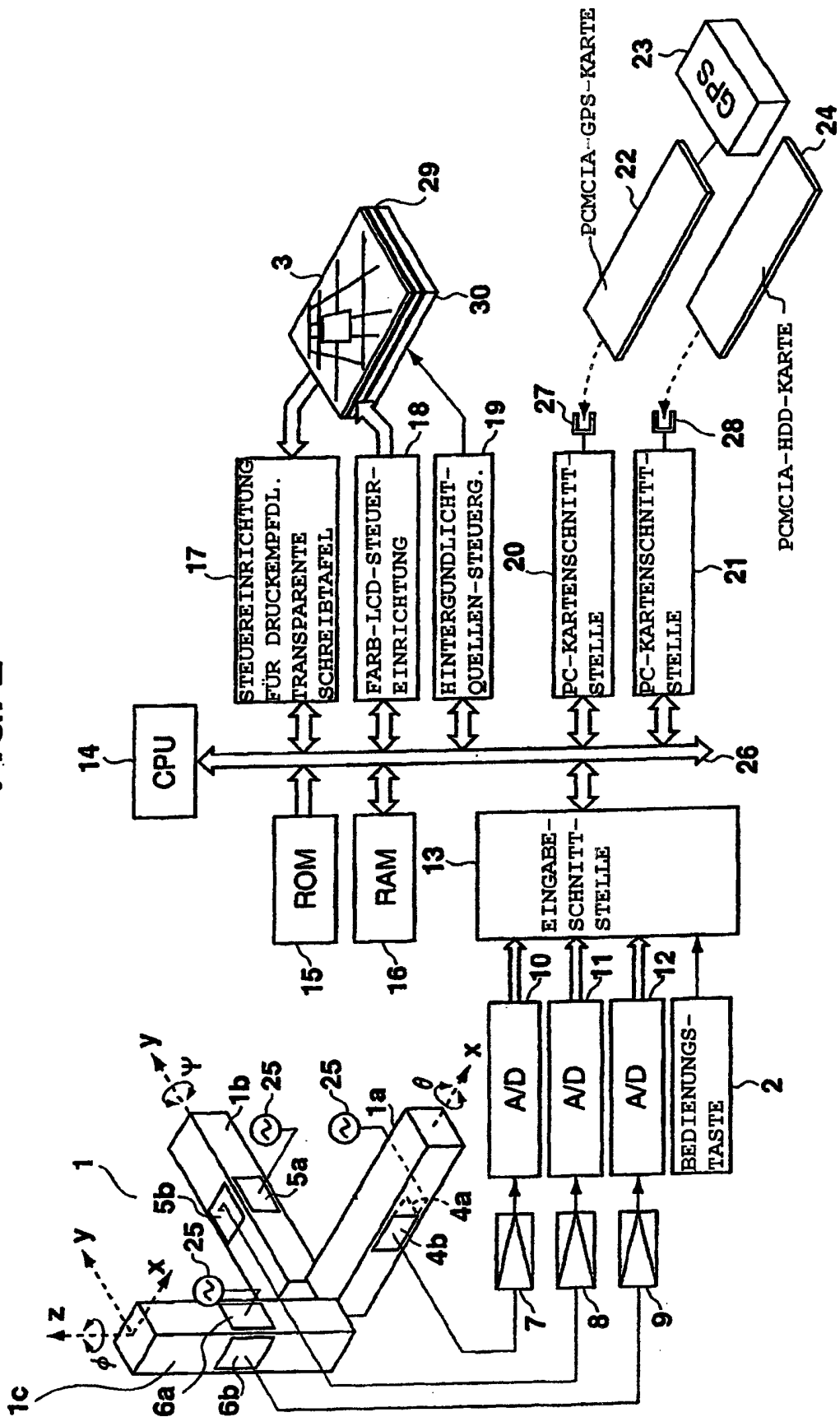


FIG. 3

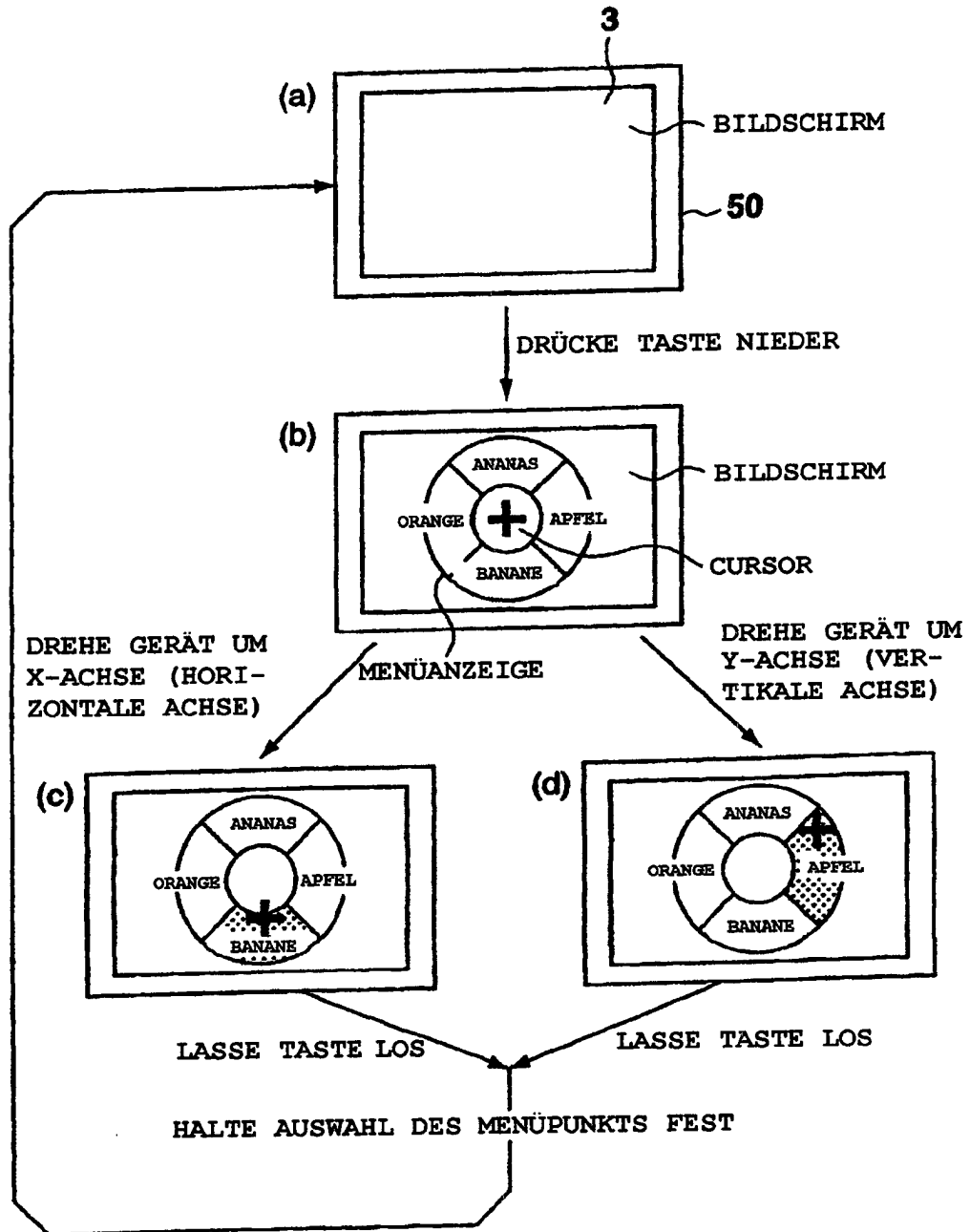


FIG. 4

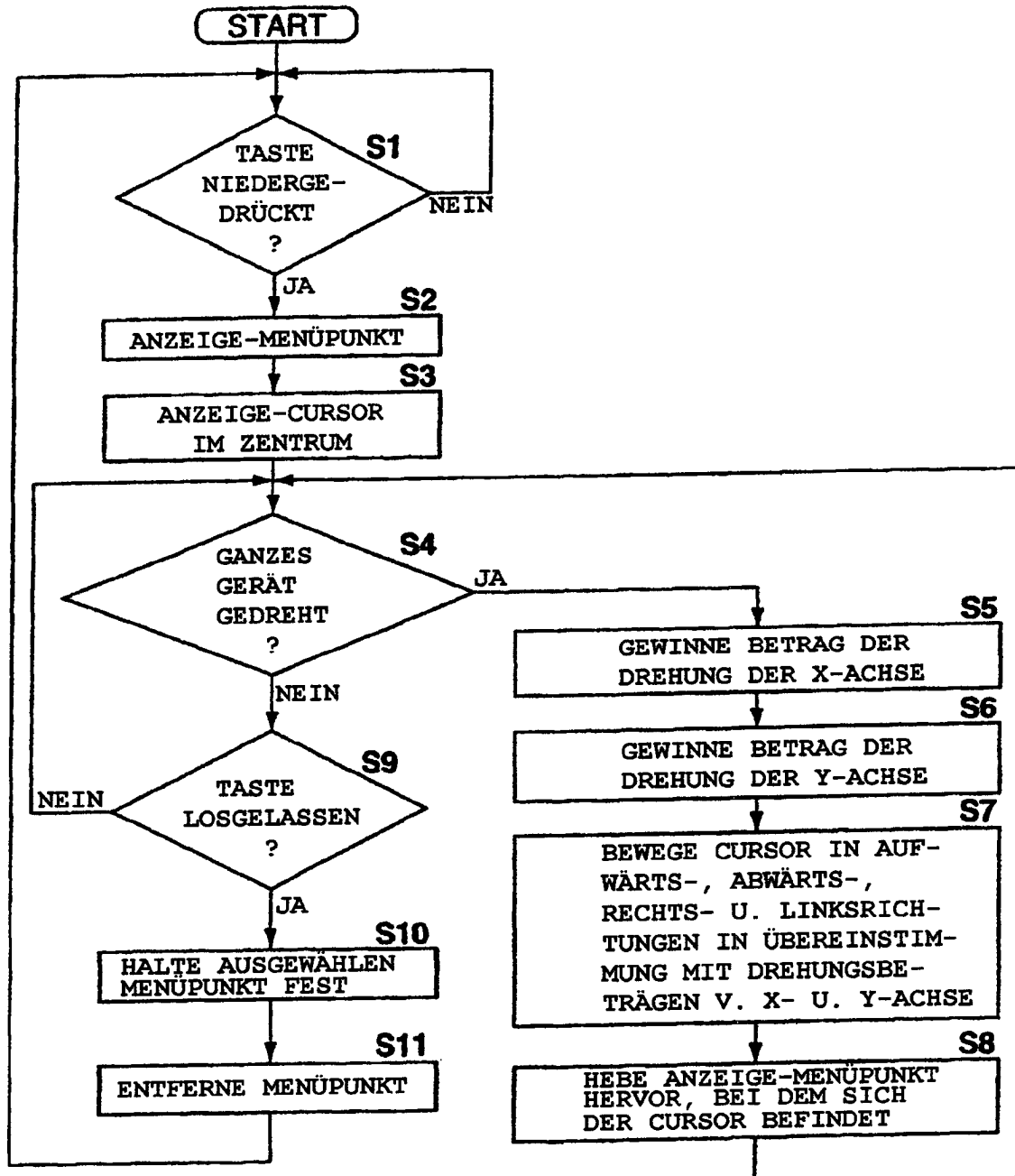


FIG. 5

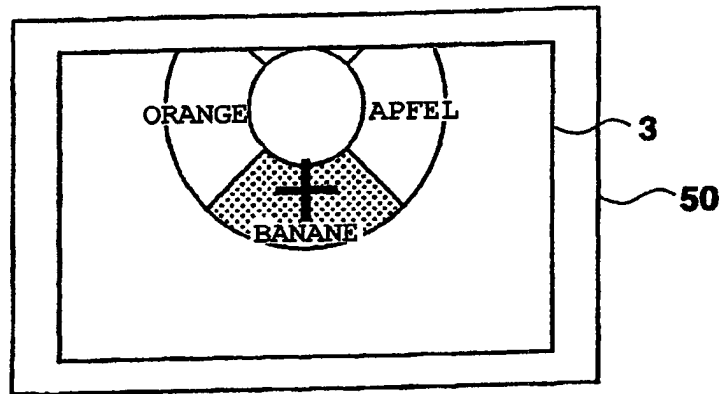


FIG. 6

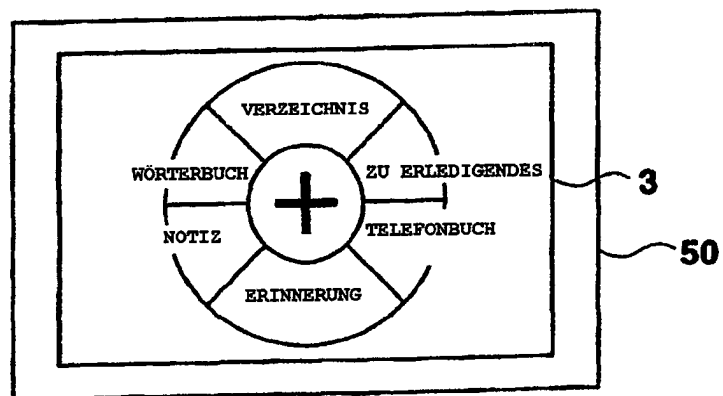


FIG. 7

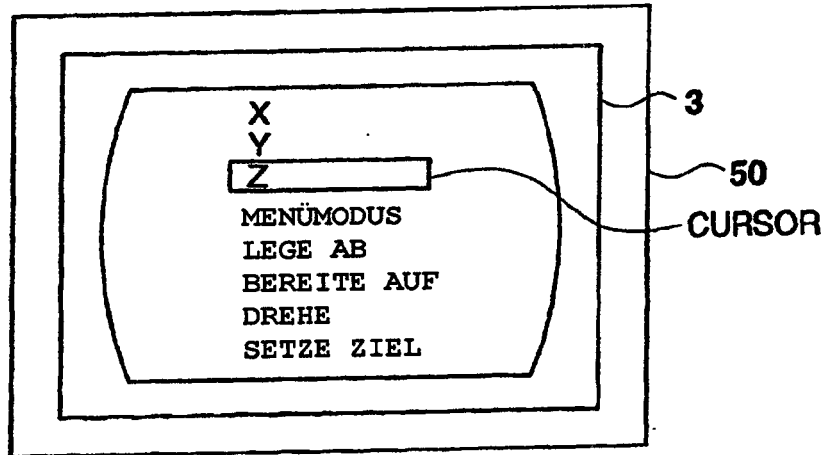


FIG. 8

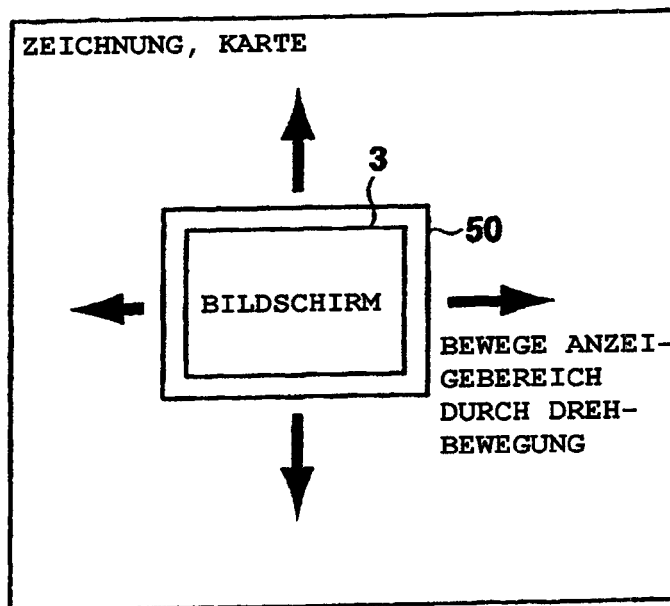


FIG. 9

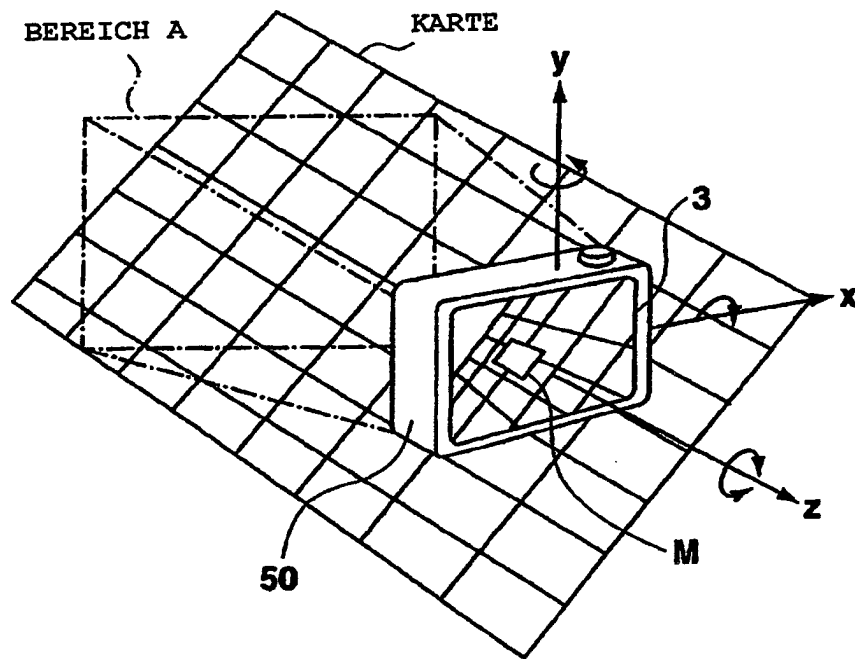


FIG. 10

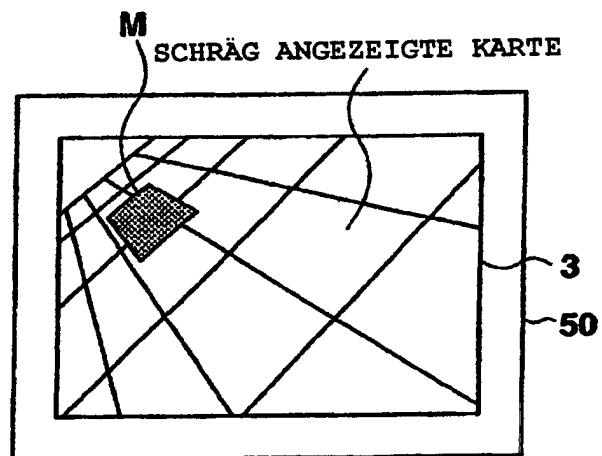


FIG. 11

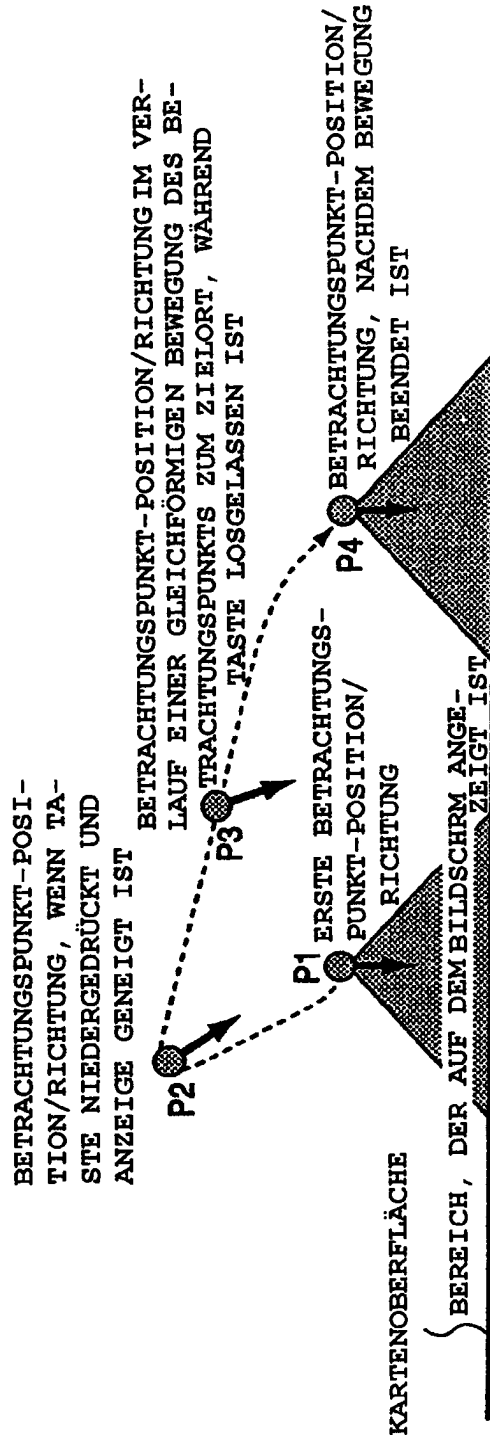


FIG. 12



FIG. 13

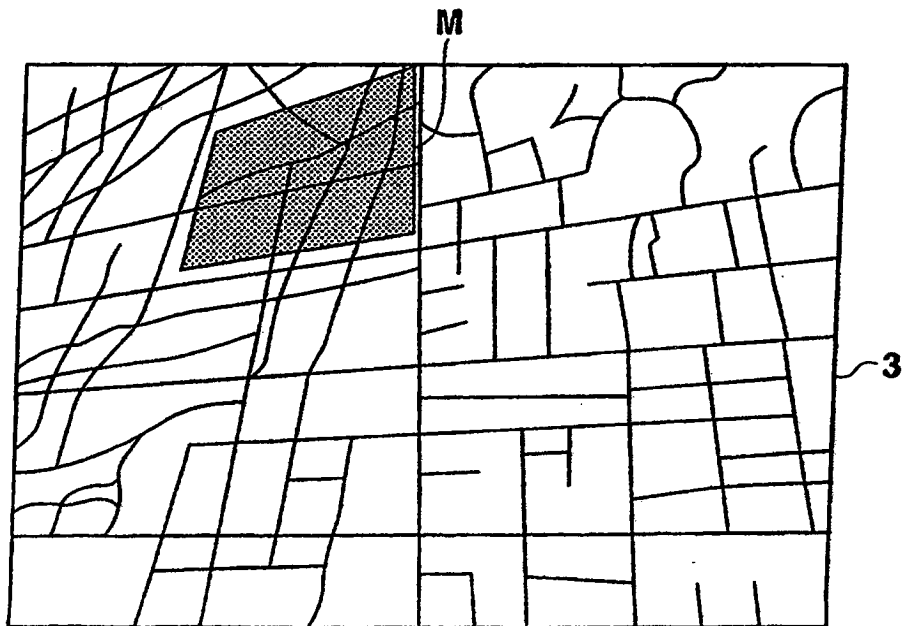


FIG. 14

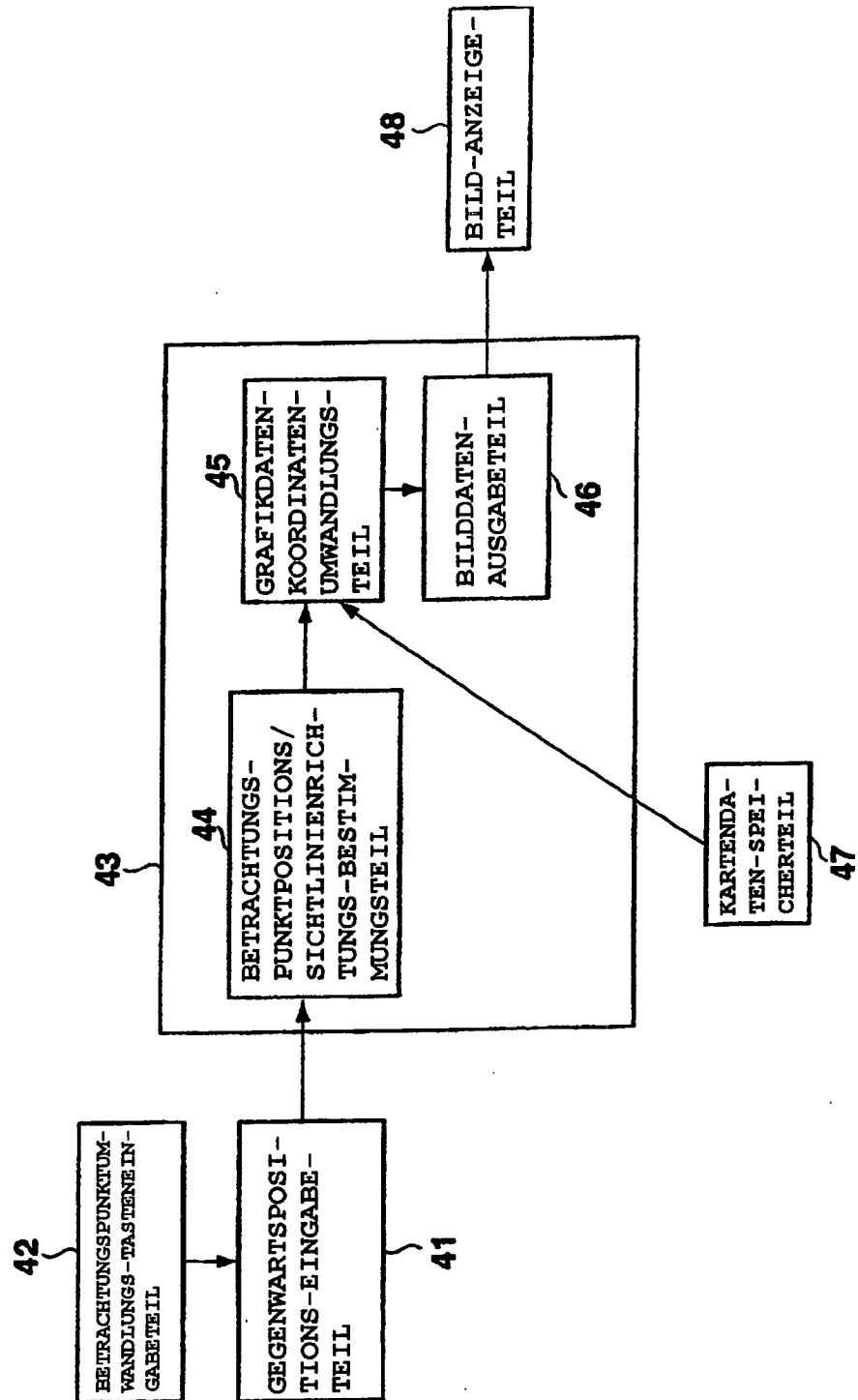


FIG. 15

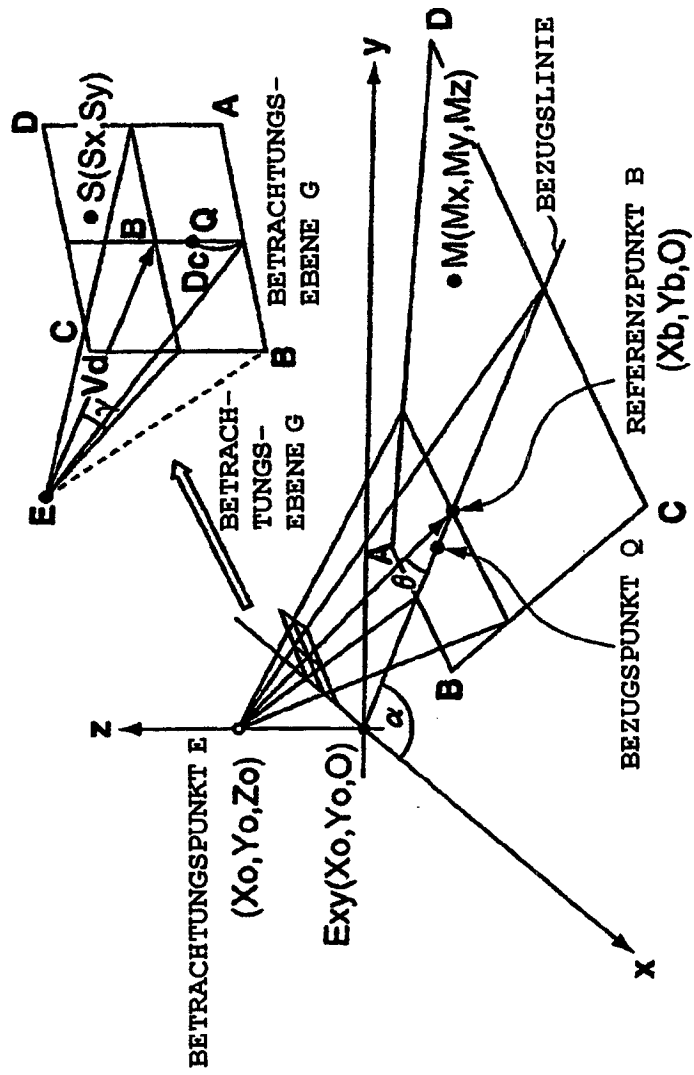


FIG. 16

