



(19)
 Bundesrepublik Deutschland
 Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2004 017 755 A1** 2005.10.27

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2004 017 755.4**

(22) Anmeldetag: **10.04.2004**

(43) Offenlegungstag: **27.10.2005**

(51) Int Cl.7: **G01C 21/04**

G01C 21/20, G01C 21/26

(71) Anmelder:

Müller, Lisa, 07548 Gera, DE

(74) Vertreter:

Meissner, Bolte & Partner GbR, 07545 Gera

(72) Erfinder:

gleich Anmelder

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

DE 199 35 718 A1

DE 199 20 709 A1

GB 23 86 488 A

US2001/00 05 810 A1

US 60 94 625 A

US 59 95 903 A

EP 14 60 604 A2

EP 10 54 354 A1

WO 02/16 875 A1

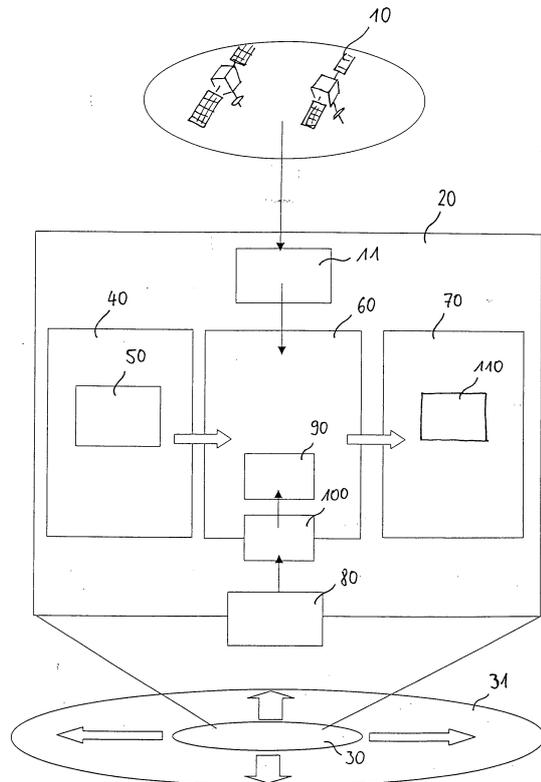
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur satellitengestützten Navigation in einem realen Gelände und Anordnung hierfür**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur satellitengestützten Navigation in einem realen Gelände, umfassend ein Satellitennavigationssystem und ein von einem Nutzer mitgeführtes mobiles Endgerät, dessen reale Geländeposition unter Verwendung des Satellitennavigationssystems bestimmt wird. Erfindungsgemäß wird die reale Geländeposition des mobilen Endgerätes auf einen virtuellen Standort in einem in Form von Daten gespeicherten virtuellen Geländemodell abgebildet, wobei eine im realen Gelände ausgeführte reale Bewegung des mobilen Endgerätes in virtuelle Bewegungen und/oder Ansichten im virtuellen Geländemodell übersetzt und dem sich im realen Gelände bewegendem Nutzer als Bewegungen im virtuellen Geländemodell auf dem mobilen Endgerät angezeigt werden. In Verbindung damit werden Informationen über Einzelheiten des virtuellen Geländemodells von dem mobilen Endgerät ausgegeben.

Eine Anordnung zum Ausführen des Verfahrens umfasst ein Satellitennavigationssystem und ein von einem Nutzer mitgeführtes mobiles Endgerät an einem von dem Satellitennavigationssystem erfassten realen Geländestandort und ist durch eine mit dem mobilen Endgerät kommunikativ verbundene Speichereinheit mit einem gespeicherten virtuellen Geländemodell in Verbindung mit einer Zuordnungseinheit in Verbindung mit Abbildungsfunktionen zur Zuordnung des realen Geländestandortes zum virtuellen Geländemodell und eine Anzeigeeinheit zur Visualisierung des virtuellen Geländemodells und des in das virtuelle ...



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur satellitengestützten Navigation in einem realen Gelände nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und eine Anordnung zum Ausführen des Verfahrens nach dem Oberbegriff des Anspruchs 11.

Stand der Technik

[0002] Satellitengestützte Navigationssysteme sind bekannt. Bei diesen Systemen und den damit verbundenen Verfahren wird der Standort eines von einem Benutzer mitgeführten oder in einem Fahrzeug installierten mobilen Endgerätes dadurch ermittelt, indem Referenzsignale einer in einer Reihe von die Erde umlaufenden Satelliten empfangen werden und der geographische Standort des mobilen Endgerätes aus diesen Signalen bestimmt wird. Derartige Satellitennavigationssysteme sind unter anderem unter den Bezeichnungen GPS (global positioning system) oder Galileo bekannt und stellen mittlerweile einen Standard zur Bestimmung eines geographischen Standortes dar.

[0003] Die satellitengestützten Navigationssysteme sind in letzter Zeit mit einer umfangreichen Anzahl vorteilhafter Erweiterungen und Merkmale kombiniert worden. Ein Beispiel hierfür stellen die in Kraftfahrzeugen installierten Navigationssysteme dar, bei denen der ermittelte geographische Standort in einer landkartenähnlichen Darstellung angezeigt wird, wobei der Nutzer zusätzliche Angaben über die Umgebungen der gefahrenen Route, beispielsweise Tank- und Raststellen, Hotels und Sehenswürdigkeiten, aber auch momentane Zustandsberichte über die aktuelle Verkehrsdichte und eventuell vorhandene Staus auf der gefahrenen Route abfragen und zweckmäßige alternative Routen berechnen lassen kann. Bei diesen Verfahren wird die geographische satellitengestützte Navigation mit einer Routenplanung kombiniert.

[0004] Solche Systeme sind prinzipiell auch zur Navigation eines sich zu Fuß in einem Gelände bewegendem Nutzers, beispielsweise eines Touristen in einer ihm unbekanntem Stadt, nutzbar. So ist beispielsweise einer im Januar 2003 von der Firma European Media Laboratory GmbH, Heidelberg, herausgegebenen Pressemitteilung ein System zur Touristennavigation zu entnehmen. Bei Verwendung dieses Systems bewegt sich der Nutzer mit einem mobilen Endgerät zum Beispiel in einer ihm unbekanntem Stadt, wobei er auf einem Display seine momentane Position und Informationen über lokale Sehenswürdigkeiten, aber auch kulturelle Angebote, wie Kino- oder Theaterprogramme entnehmen kann und zum Teil auch Transaktionen, wie das Bestellen von Eintrittskarten usw. ausführen kann. Ein derartiges Navigationssystem erlaubt es somit einem Nutzer, sich in ei-

ner ihm fremden realen Gegend auf einfache Weise zu bewegen und sich Informationen über diese reale Umgebung nutzbar zu machen. Derartige Systeme werden auch als GIS-Anwendungen bezeichnet, wobei das mobile, vom Nutzer getragene Endgerät ein sogenannter GIS-Taschencomputer ist.

[0005] Diese bekannten Systeme sollen somit die herkömmlichen Touristenführer ergänzen oder sogar teilweise ersetzen, wobei das Hauptgewicht in der Manipulation der ausgetauschten Daten durch den Nutzer liegt. Entsprechend groß ist demnach die Menge der zu übermittelnden Informationen und Daten. Daher ist die Datenaufnahme und Manipulation für den Nutzer des mobilen Endgerätes sehr kompliziert. Nach dem Stand der Technik werden die umfangreichen Informationen in einer relativ starren Art und Weise über eine oft umfangreiche Anzahl von Menüs vom Nutzer abgerufen und präsentiert, wobei schon die Menge der Information eine reale Touristenführung in dem betreffenden Gelände zu einem ganz bestimmten Thema unmöglich macht, da der echte thematische Zusammenhang in dieser Informationsflut leicht verloren geht.

Aufgabenstellung

[0006] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zur satellitengestützten Navigation in einem realen Gelände anzugeben, das die genannten Nachteile vermeidet und in einer möglichst einfachen und für den Nutzer intuitiv leicht erlernbaren Weise präzise, umfassende und themengenaue Informationen auf möglichst anschauliche Art zugänglich macht. Das anzugebende Verfahren soll insbesondere als eine vorteilhafte Ergänzung zu den bekannten GIS-Informationssystemen nutzbar, aber auch unabhängig von den bekannten Informationssystemen anwendbar sein.

[0007] Diese Aufgabe wird mit einem Verfahren nach den Merkmalen des Anspruchs 1 und einer Anordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 11 gelöst, wobei die jeweiligen Unteransprüche mindestens zweckmäßige Ausgestaltungen bzw. Erweiterungen des Verfahrens bzw. der Anordnung enthalten.

[0008] Grundgedanke des erfindungsgemäßen Verfahrens ist es, die reale satellitendetektierte Geländeposition des mobilen Endgerätes auf einen virtuellen Standort in einem in Form von Daten gespeicherten virtuellen Geländemodell abzubilden, wobei eine im realen Gelände ausgeführte reale Bewegung des mobilen Endgerätes in virtuelle Bewegungen und/oder Ansichten im virtuellen Geländemodell übersetzt wird. Diese Bewegungen werden dem sich im realen Gelände bewegendem Nutzer als Bewegungen im virtuellen Geländemodell auf dem mobilen Endgerät angezeigt. In Verbindung damit werden In-

formationen über Einzelheiten des virtuellen Geländemodells von dem mobilen Endgerät ausgehen.

[0009] Das virtuelle Geländemodell hat im Sinne des erfindungsgemäßen Grundgedankens zunächst nichts mit dem realen Gelände gemein, wie dies bei den bekannten GIS-Informationssystemen als Voraussetzung zwingend erforderlich ist. Stattdessen wird die reale Bewegung des Nutzers vollständig auf ein an sich beliebiges virtuelles Geländemodell übertragen, wobei dem Nutzer als Ergebnis seiner Bewegungen im virtuellen Geländemodell auch nur die Informationen ausgegeben werden, die mit diesem virtuellen Geländemodell verknüpft sind. Das erfindungsgemäße Verfahren versetzt quasi den Nutzer aus dem realen Gelände in eine sich von diesem Gelände beliebig stark unterscheidende Welt und versorgt ihn auch nur mit genau definierten Informationen aus dieser virtuellen Umgebung. Es simuliert gleichsam einen „virtuellen Stadtrundgang“ oder eine „virtuelle Wanderung“, die auf dem mobilen Endgerät angezeigt wird, während der Nutzer im realen Gelände, d.h. der tatsächlich vorhandenen Stadt oder der wirklich vorhandenen Landschaft unterwegs ist.

[0010] Die Daten des virtuellen Geländemodells bilden zweckmäßigerweise eine auf das reale Gelände abgebildete thematische Karte, sie können aber auch eine georeferenzierte, computersimulierte, dreidimensionale Geländemodellierung darstellen. Alle Angaben, die nachfolgend in Bezug auf die thematische Karte gemacht werden, treffen sinngemäß auch auf die computersimulierte Geländemodellierung zu. Die thematische Karte weist hierbei Daten für mindestens einen virtuellen Kartenpunkt auf, der mindestens einem durch die realen Bewegungen im realen Gelände anzunähernden realen Geländepunkt entspricht.

[0011] Das bedeutet, dass dem realen Gelände, in dem sich der Nutzer bewegt, eine thematische Karte virtuell zugeordnet wird, wobei mindestens ein Kartenpunkt in der thematischen Karte dadurch erreicht werden kann, indem sich der Nutzer im realen Gelände bewegt. Der Nutzer läuft somit im realen Gelände und erreicht mittels dieser Bewegungen einen Kartenpunkt auf der thematischen Karte. Befindet sich der Nutzer virtuell an dem Kartenpunkt der thematischen Karte, so befindet er sich an einem mit diesem Kartenpunkt korrespondierenden Punkt im realen Gelände und umgekehrt.

[0012] Dem virtuellen Kartenpunkt ist eine virtuelle Alarmzone zugeordnet, wobei die virtuelle Alarmzone einer realen Umgebung um den zu erreichenden realen Geländepunkt entspricht. Bei einer gewissen Entfernung zwischen Nutzer und dem realen Punkt im realen Gelände tritt der Standort des Nutzers in der thematischen Karte, bzw. im virtuellen Geländemodell in einen damit korrespondierenden Bereich

um den Kartenpunkt herum ein.

[0013] Dem virtuellen Kartenpunkt ist mindestens ein virtueller Betrachtungssektor zugeordnet, wobei der virtuelle Betrachtungssektor einem realen Betrachtungssektor des realen Geländepunktes entspricht. Das heißt, dass ein reeller Beobachtungswinkel in Bezug auf den realen Geländepunkt mit einem virtuellen Beobachtungswinkel bezüglich des virtuellen Kartenpunktes korrespondiert. Die Perspektive, von der aus der virtuelle Kartenpunkt vom momentanen Standpunkt des Nutzers aus „betrachtet“ wird, wird somit auf eine Perspektive im realen Gelände übertragen.

[0014] Unter Verwendung einer dem mobilen Endgerät zugeordneten Kompasseinrichtung wird ein Blickrichtungsvektor des Nutzers bestimmt und in das virtuelle Geländemodell, insbesondere die thematische Karte, abgebildet. Damit wird nicht nur der aktuelle Standort des Nutzers im realen Gelände erfasst und in das virtuelle Geländemodell abgebildet, sondern auch die Blickrichtung des Nutzers innerhalb des realen Geländes zu den Einzelheiten des virtuellen Geländemodells in Beziehung gesetzt.

[0015] Durch das mobile Endgerät erfolgt bei einem innerhalb der virtuellen Alarmzone bestimmten virtuellen Standort und/oder einem innerhalb des virtuellen Betrachtungssektors liegenden Blickrichtungsvektor eine Signalausgabe an den Nutzer. Befindet sich der Nutzer somit im realen Gelände an einem Standort, der sich im virtuellen Geländemodell in der Nähe eines dort definierten virtuellen Kartenpunktes befindet und/oder fällt die Blickrichtung des Nutzers im realen Gelände in einen im virtuellen Geländemodell definierten Betrachtungssektor, wird dem Nutzer signalisiert, dass er sich in der Nähe eines für ihn interessanten Punktes im Gelände befindet, bzw. in eine für ihn interessante Richtung schaut und somit möglicherweise weitere Informationen abgerufen werden können.

[0016] Bei einem Erreichen der virtuellen Alarmzone werden dem Nutzer Informationen über ein dem virtuellen Kartenpunkt zugeordnetes virtuelles Objekt präsentiert. Das virtuelle Objekt befindet sich in diesem Fall somit an der Position des virtuellen Kartenpunktes. Erreicht der Nutzer somit diesen virtuellen Kartenpunkt oder kommt ihm ausreichend nahe, dann wird das an dem virtuellen Kartenpunkt befindliche Objekt für ihn „sichtbar“ gemacht. D.h. dass für den Nutzer nun weitere Einzelheiten aus dem virtuellen Geländemodell verfügbar werden.

[0017] Die Information über das virtuelle Objekt kann nun in Form eines beschreibenden Textes ausgegeben werden. Bei einer weiteren Variante kann die Information über das virtuelle Objekt in Form einer dem virtuellen Betrachtungssektor entsprechen-

den Abbildung des virtuellen Objektes ausgegeben werden. Das bedeutet, dass eine Ansicht des virtuellen Objektes angezeigt wird, die durch die Betrachtung aus einer bestimmten Perspektive des Objektes in entsprechender Weise modifiziert und festgelegt ist.

[0018] Weiterhin kann die Information über das virtuelle Objekt in Form einer virtuellen Panoramaansicht ausgegeben werden, wobei insbesondere in Abhängigkeit von Bewegungen des momentanen Blickrichtungsvektors eine Verschiebung der virtuellen Panoramaansicht erfolgt. Der Nutzer kann somit durch eine reelle Veränderung seiner Blickrichtung im Gelände, d.h. durch entsprechende Richtungsänderungen des mobilen Endgerätes, seinen virtuellen Blick im virtuellen Geländemodell und insbesondere in Bezug auf das virtuelle Objekt und dessen Darstellung „schweifen lassen“, wobei die Panoramaansicht gleichsam durch den Blick hindurch „wandert“ und „abgetastet“ wird.

[0019] Eine erfindungsgemäße Anordnung für eine satellitengestützte Navigation mit Hilfe eines mobilen Endgerätes in einem realen Gelände ist erfindungsgemäß durch eine mit dem mobilen Endgerät kommunikativ verbundene Speichereinheit mit einem gespeicherten virtuellen Geländemodell gekennzeichnet, die in Verbindung mit einer Zuordnungseinheit mit einem reellen Geländemodell in Verbindung mit einer Abbildungsfunktion zur Zuordnung des realen Geländestandortes zum virtuellen Geländemodell ausgeführt ist, und weist weiterhin eine Anzeigeeinheit zur Visualisierung des virtuellen Geländemodells und des dem virtuellen Geländemodell zugeordneten realen Geländestandortes im virtuellen Geländemodell auf.

[0020] Weiterhin ist eine Kompassseinheit vorgesehen, die einen Blickrichtungsvektor definierende Peilungsdaten erzeugt. Die Kompassseinheit ermöglicht entsprechend der vorhergehend erfolgten Beschreibung die Feststellung und Definition des Blickrichtungsvektors und dessen Ausrichtung.

[0021] Die Speichereinheit, die Zuordnungseinheit, die Kompassseinheit und die Anzeigeeinheit sind in einer vorteilhaften Ausführungsform als Bestandteile des mobilen Endgerätes ausgeführt, wobei insbesondere die Speichereinheit und/oder die Zuordnungseinheit in Form auswechselbarer Speichermodule ausgeführt sein können. Eine solche Ausführungsform ermöglicht eine kompakte Gestaltung des mobilen Endgerätes in Verbindung mit in unterschiedlichen Speichermodulen enthaltenen auswechselbaren virtuellen Geländemodellen und/oder Zuordnungsfunktionen.

[0022] Bei einer weiteren Ausführungsform können die Speichereinheit und/oder die Zuordnungseinheit

als externe, mit dem mobilen Endgerät drahtlos kommunizierende stationäre Einrichtungen ausgeführt sein. Bei einer derartigen Ausführungsform kann die Masse des mobilen Endgerätes maximal reduziert werden.

[0023] Die Kompassseinrichtung kann ebenfalls eine insbesondere an einem Arm oder Handgelenk des Nutzers befestigte, mit dem mobilen Endgerät drahtlos kommunizierende separate Einrichtung ausgeführt sein. In diesem Fall wird der Blickrichtungsvektor durch ein eindeutiges Zeigen oder Hinweisen des Armes, der Hand oder eines entsprechenden anderen Körperteils bestimmt.

[0024] Vorteilhafterweise weist die Anzeigeeinheit ein Display in Verbindung mit Bedienelementen für eine Ein-Hand- und/oder menügesteuerte Benutzerführung auf. Bei einer derartigen Ausführungsform kann der Nutzer die Anzeigeeinheit bequem in einer Hand halten und mit dem Daumen oder einem anderen Finger alle wichtigen Darstellungsfunktionen aktivieren und ausführen lassen.

[0025] Wie bereits vorhergehend beschrieben weist das virtuelle Geländemodell Daten zum Erzeugen einer thematischen Karte und/oder Daten über mindestens ein virtuelles Objekt auf. Insbesondere umfassen die Daten zum Erzeugen einer thematischen Karte mindestens Daten über eine virtuelle Topographie, insbesondere über Wege, Landschaftsgestaltungen, Bauungsformen und dergleichen Landschaftsmerkmale.

[0026] Wie bereits erwähnt, weisen die Daten über mindestens ein virtuelles Objekt mindestens einen auf das reelle Gelände bezogenen Standort des virtuellen Objektes, Definitionsdaten über eine auf das reelle Gelände bezogene Alarmzone in der Umgebung des virtuellen Objektes, beschreibende Informationen über das virtuelle Objekt, Darstellungen des virtuellen Objektes, insbesondere Aufnahmen aus unterschiedlichen Perspektiven und/oder Panoramadarstellungen in Abhängigkeit von dem Betrachtungsvektor und dem auf das virtuelle Objekt bezogenen realen Standort des Nutzers auf.

Ausführungsbeispiel

[0027] Im Folgenden sollen nun beispielhafte Ausführungsformen und Verfahrensabläufe anhand von Figuren näher erläutert werden. Es werden für gleiche oder gleich wirkende Verfahrensschritte, -bestandteile und Teile die selben Bezugszeichen verwendet. Im einzelnen zeigt:

[0028] [Fig. 1](#) ein beispielhaftes Blockdiagramm mit grundlegenden Komponenten,

[0029] [Fig. 2](#) eine erste beispielhafte Darstellung ei-

ner Verwendung eines mobilen Endgerätes mit einem Display in einer realen Umgebung,

[0030] [Fig. 3](#) eine erste beispielhafte Ausführungsform eines mobilen Endgerätes.

[0031] [Fig. 3a](#), [Fig. 3b](#) eine zweite, teilweise in eine Brillenanordnung integrierte beispielhafte Ausführungsform eines mobilen Endgerätes,

[0032] [Fig. 4](#) eine beispielhafte Darstellung einer Bewegung im realen Raum und einer damit korrespondierenden Bewegung im virtuellen Geländemodell,

[0033] [Fig. 5](#) eine beispielhafte Darstellung der Wirkungsweise einer Alarmzone in Verbindung mit einer beispielhaften Anzeige eines virtuellen Objektes,

[0034] [Fig. 6](#) eine beispielhafte Darstellung einer Panoramabildbewegung der Anzeige des virtuellen Objektes infolge eines veränderlichen Blickrichtungsvektors,

[0035] [Fig. 7](#) eine beispielhafte Darstellung einer Anwendung eines weiteren virtuellen Geländemodells,

[0036] [Fig. 8](#) eine abschließende schematische Darstellung eines georeferenzierten Zusammenhangs zwischen einer realen Umgebung und einer computersimulierten dreidimensionalen Landschaft.

[0037] [Fig. 1](#) zeigt in einem Blockdiagramm wesentliche Verfahrensabläufe und daran beteiligte Komponenten. Ein Satellitennavigationssystem **10** in Verbindung mit einem Empfangsgerät **11** für die von einer im Erdorbit stationierten Anordnung aus Navigationssatelliten ausgesendeten Signale zur Positionsbestimmung bestimmt für ein mobiles Endgerät **20** einen Standort **30** in einer realen Umgebung **31**.

[0038] Das mobile Endgerät wird während der Ausführung des Verfahrens und in allen nachfolgenden Ausführungsbeispielen innerhalb der realen Umgebung **31** bewegt und ändert somit fortlaufend seinen Standort bzw. seine Orientierung. Der Standort wird wiederum unter Verwendung des Satellitennavigationssystems **10** bzw. des Empfangsgeräts **11** ständig neu bestimmt. Als Satellitennavigationssystem kann das bekannte GPS-System, das europäische System Galileo oder ein anderes vergleichbares System verwendet werden.

[0039] In dem Ausführungsbeispiel aus [Fig. 1](#) umfasst das mobile Endgerät **20** eine Speichereinheit **40** mit Daten für ein darin enthaltenes virtuelles Geländemodell **50** und eine Zuordnungseinheit **60** in Verbindung mit einer Anzeigeeinheit **70**, die Daten über interne Kommunikationskanäle des mobilen Endgerätes

20 austauschen und verarbeiten. Wie bereits dargestellt, können die Einheiten **40**, **60** und/oder **70** auch separate, über einen drahtlosen Kommunikationskanal verbundene Einheiten betrieben werden, oder modular austauschbare Komponenten des mobilen Endgerätes **20** sein. Zweckmäßigerweise wird mindestens die Anzeigeeinheit **70** in Verbindung mit der Empfangseinrichtung **11** durch den Nutzer mitgeführt und innerhalb der realen Umgebung **31** bewegt.

[0040] Weiterhin ist dem mobilen Endgerät **20** eine Kompasseinrichtung **80** zugeordnet, die die Orientierung des mobilen Endgerätes in Form eines Blickrichtungsvektors **90** aus Peilungsdaten **100** bestimmt. Die Kompasseinrichtung **80** bzw. die zur Ermittlung des Blickrichtungsvektors bzw. zur Gewinnung der Peilungsdaten gehörenden Komponenten, z.B. eine Magnetnadel, ein Encoder zum Bestimmen der Magnetnadelstellung und eine Berechnungseinheit für die Peilrichtung, können ebenfalls baulich innerhalb des mobilen Endgeräts **20** integriert oder als separate Einrichtungen ausgeführt sein. Diese kommunizieren mit den anderen Komponenten des mobilen Endgerätes **20** drahtlos.

[0041] Kompasseinheit, Speichereinheit, Zuordnungseinheit und Anzeigeeinheit können auch separat voneinander ausgeführt sein, aber trotzdem vom Nutzer mitgeführt werden. Eine solche Konfiguration lässt sich beispielsweise dadurch verwirklichen, indem die Speichereinheit und die Zuordnungseinheit in einem mobilen Taschencomputer vereinigt sind, die in einem Behältnis, zum Beispiel einer Umhängetasche, vom Nutzer getragen werden und unter Anwendung eines kurzreichweitigen blue tooth-Kommunikationsstandards oder unter Verwendung einer datenübertragenden Infraroteinrichtung Daten austauschen. In diesem Fall trägt der Nutzer zweckmäßigerweise die Anzeigeeinheit mit dem Display in der Hand und den Taschencomputer in der Umhängetasche, während die Kompasseinheit entweder separat zum Beispiel an einem Unterarm befestigt ist oder im Gehäuse der Anzeigeeinheit integriert ist. Es ist klar, dass sich die in [Fig. 1](#) gezeigte Grundstruktur im Rahmen fachmännischen Handelns durch eine Vielzahl von Gerätekonfigurationen verwirklichen lässt.

[0042] [Fig. 2](#) zeigt ein Beispiel einer ersten Ausführungsform des mobilen Endgerätes **20** mit Empfangseinrichtung **11** für Positionsbestimmungssignale in einer realen Umgebung **31** unter dem Einfluss des Satellitensystems zur Positionsbestimmung **10**. Wie aus der Figur hervorgeht, befindet sich das mobile Endgerät in einer realen Umgebung, die in der Figur als ein Gebiet mit einer großstädtischen Bebauung angedeutet ist. Das mobile Endgerät wird innerhalb der Bebauung bewegt und zeigt auf dem Display **110** die entsprechenden Objekte des virtuellen Geländemodells an. Das mobile Endgerät weist eine Reihe von Bedienelementen **120** für eine Einhandbe-

dienung auf.

[0043] Die Aufteilung des mobilen Endgerätes **20** in separat voneinander ausgeführte Kompassseinheit, Speicher- und Zuordnungseinheit bzw. Anzeigeeinheit ermöglicht darüber hinaus auch den Einsatz auf- und einrollbarer großformatiger flexibler Displays. Diese können auf eine an sich beliebige Größe zusammengeklappt oder -gerollt und in einer Tragetasche verstaut werden.

[0044] [Fig. 3](#) zeigt das mobile Endgerät **20** in einer ersten beispielhaften Ausführungsform. Wie bereits beschrieben, weist das mobile Endgerät **20** eine Empfangseinrichtung **11** für die Positionsbestimmungssignale des Satellitensystems auf. Weiterhin ist in dem mobilen Endgerät die Kompassseinrichtung **80** als ein integraler Bestandteil mit in das Gehäuse des Gerätes eingefügt. Das mobile Endgerät **20** enthält die Anzeigeeinheit **70** in Verbindung mit dem Display **110**, das zweckmäßigerweise als ein LCD-Flachdisplay oder eine vergleichbare Displayeinrichtung ausgeführt ist. Weiterhin sind eine Reihe von Einhand- bzw. Einfingerbedienelementen **140** vorgesehen, die in diesem Ausführungsbeispiel als Taster ausgebildet sind. Eine Ausführungsform in Gestalt eines Mikrojoysticks, das zum Beispiel mit der Kuppe des Daumens bedient werden kann, ist ebenso möglich. Mit Hilfe der Bedienelemente **120** führt der Nutzer beispielsweise Zoomfunktionen, Aktivieren oder Schließen von Informationsmenüs oder -fenstern, Helligkeits- und Kontrasteinstellungen des Displays **110** und vergleichbare Funktionen aus. Weiterhin enthält das mobile Endgerät **20** einen Signalgeber **125**, der beispielsweise als ein Lautgeber, eine Einrichtung für einen Vibrationsalarm, eine Lampe oder dergleichen weitere Einrichtung ausgeführt sein kann. Der Signalgeber wird beispielsweise bei einem Eintritt in eine virtuelle Alarmzone aktiviert und signalisiert dem Nutzer den Eintritt in die virtuelle Alarmzone.

[0045] Bei der in [Fig. 3](#) gezeigten Ausführungsform können die vorher beschriebene Speichereinheit **40** bzw. die Zuordnungseinheit **60** in Form von Speichermodulen **126** in entsprechende Modulschächte des Endgerätekörpers eingeschoben bzw. entnommen werden. Dadurch kann insbesondere das virtuelle Geländemodell **50** bzw. die grundlegenden Abbildungsfunktionen in der Zuordnungseinheit **60** zwischen virtuellem Geländemodell und realer Umgebung in einfacher Weise gewechselt und das mobile Endgerät auf unterschiedliche Aufgabengebiete flexibel angepasst werden.

[0046] Die [Fig. 3a](#) und [Fig. 3b](#) zeigen eine weitere naheliegende Variante des mobilen Endgerätes. Bei dieser Ausführungsform ist das Display **110** durch einen Kleinstmonitor realisiert, der in einem Brillengestell integriert ist und als ein Display für ein Auge fun-

giert, während mit dem anderen Auge die reale Umwelt betrachtet wird. Die Kompassseinheit **80** ist bei dieser Ausführungsform vorteilhafterweise ebenfalls am Brillengestell, insbesondere an einem der beiden Brillenbügel, angeordnet. Kompassseinheit **80** und Anzeigeeinheit **70** kommunizieren mit der Speichereinheit **40** bzw. der Zuordnungseinheit **60** drahtlos mittels der erwähnten blue tooth-Verbindung und/oder über eine Infrarot-Verbindung.

[0047] Wie aus [Fig. 3b](#) zu entnehmen ist, trägt bei diesem Ausführungsbeispiel der Nutzer die Zuordnungseinheit **60** in Verbindung mit der Speichereinheit **40** und dem darin abgespeicherten virtuellen Geländemodell **50** in einem separaten Gehäuse beispielsweise am Gürtel oder in einer Gürteltasche, während die Empfangseinrichtung **11** für das Satellitennavigationssystem innerhalb einer Tasche in dessen Kleidung Platz findet. Es ist einsichtig, dass die Komponenten **11**, **40**, **60** und **80** prinzipiell an jeder zweckmäßigen Körperstelle des Nutzers angeordnet sein können.

[0048] Im Folgenden wird das Verfahren anhand von Anwendungsbeispielen näher erläutert. Wie bereits vorhergehend beschrieben, wird der Standort **30** innerhalb der realen Umgebung **31** in Verbindung mit einem durch die Kompassseinrichtung **80** ermittelten Blickrichtungsvektor **90** ermittelt. Aus der Speichereinheit **40** werden anschließend die Daten für das virtuelle Geländemodell **50** entnommen, wobei der reale Standort **30** und der aktuelle Blickrichtungsvektor **90** an einen entsprechenden virtuellen Ort im virtuellen Geländemodell **50** in fortlaufender Weise abgebildet wird, wobei somit eine Bewegung des Nutzers in der realen Umgebung **31** in eine Bewegung im virtuellen Geländemodell **50** übersetzt wird. Diese virtuelle Bewegung wird zusammen mit einer Darstellung des virtuellen Geländemodells von der Anzeigeeinheit **70** ausgegeben. Während die Speichereinheit **40** und die Zuordnungseinheit **60** den datenmäßigen Abgleich zwischen den von dem Satellitennavigationssystem ermittelten realen Standortkoordinaten und den Punkten im virtuellen Geländemodell ausführt, führt die Anzeigeeinheit grundlegende Anzeigefunktionen, wie etwa beispielsweise Zoomfunktionen, Präsentationen, Menüausgaben, Nutzersignalisierungen und dergleichen aus.

[0049] [Fig. 4](#) zeigt eine grundlegende erste beispielhafte Ausführungsform des Verfahrens. Im oberen Teil der Figur ist eine schematische Übersicht einer realen Umgebung dargestellt, in welcher sich der Nutzer mit dem mobilen Endgerät bewegt. Wie aus der Darstellung hervorgeht, handelt es sich in diesem Fallbeispiel offensichtlich um eine städtische Umgebung mit einer Vielzahl von Straßenzügen. Ein momentaner, von der Satellitennavigation ermittelter realer Standort **30** des Nutzers ist in dieser Figur und in allen nachfolgenden Figuren durch einen vierzacki-

gen Stern gekennzeichnet.

[0050] In der Darstellung im unteren Teil von [Fig. 4](#) wird der Standort **30** des Nutzers in einem Display **110** des mobilen Endgerätes angezeigt. Allerdings ist dieser nun in eine sich offensichtlich von den Straßenzügen im oberen Bildteil grundsätzlich unterscheidende virtuelle Umgebung eingefügt, die in diesem Beispiel durch eine thematische Karte **130** mit einer historischen kartographischen Darstellung einer nicht mehr vorhandenen mittelalterlichen Befestigungsanlage angezeigt ist. Das zu der thematischen Karte **130** auf dem Display gehörende virtuelle Geländemodell **50** wird aus der Speichereinrichtung **40** ausgelesen und auf dem Display **110** angezeigt. Weiterhin wird der durch die Satellitennavigation der Komponenten **10** und **11** ermittelte reale Standort durch die Zuordnungseinheit **60** aus [Fig. 1](#) in das virtuelle Geländemodell **50** eingefügt und in der thematischen Karte **130** auf dem Display **110** angezeigt. Die auf dem Display erscheinende Kennzeichnung des Standortes weist zusätzlich den aus den Peilungen **100** der Kompassereinrichtung **80** ermittelten Blickrichtungsvektor **90** in Form einer Pfeildarstellung auf. Weiterhin ist auf dem Display ein kleines Informationsfenster oder Menü **160** abgebildet, das den Nutzer beispielsweise darüber informiert, dass er sich in Folge seiner Bewegungen in der realen Umgebung einem Stadtgebiet nähert, in dem früher die nicht mehr existierende Befestigungsanlage vorhanden gewesen ist. Damit vollführt der Nutzer gewissermaßen eine auf dem Display **110** angezeigte virtuelle Wanderung durch die im virtuellen Geländemodell **50** beschriebene, alte Befestigungsanlage, während er real die modernen großstädtischen Straßenzüge abläuft.

[0051] Weiterhin enthalten die Darstellungen aus [Fig. 4](#) einen virtuellen Kartenpunkt **140**. Diesem Punkt werden durch die Zuordnungseinheit Koordinaten im realen Raum eindeutig zugewiesen. Andererseits kennzeichnet der virtuelle Kartenpunkt einen Ort eines im virtuellen Geländemodell vorhandenen und in der thematischen Karte **130** angezeigten virtuellen Objektes. In der realen Umgebung muss dieser virtuellen Kartenpunkt nicht notwendigerweise einem dort wirklich vorhandenen materiellen Objekt entsprechen. Es genügt, dass die Koordinaten des virtuellen Kartenpunktes **140** im virtuellen Geländemodell **50** bzw. der thematischen Karte **130** eindeutig realen Koordinaten in der realen Umgebung zugeordnet werden.

[0052] Bei dem in [Fig. 4](#) gezeigten Ausführungsbeispiel beschreibt das virtuelle Objekt **140** beispielsweise einen besonderen Teil der einstmals vorhandenen und nunmehr nur noch im virtuellen Geländemodell **50** und in der thematischen Karte **130** vorgegebenen ehemaligen Befestigungsanlage, beispielsweise ein ehemals vorhandenes Tor, ein Fort, einen

Turm oder ein vergleichbares Bauwerk. Die eindeutige Zuordnung zwischen der Position des virtuellen Objektes im virtuellen Geländemodell **50** und den realen Koordinaten in der realen Umgebung des Nutzers ermöglichen es im Rahmen der in der Zuordnungseinheit **60** vorgegebenen Abbildungsfunktionen dem Nutzer eine Entfernungsangabe zwischen seinem momentanen realen Standort und den Koordinaten in der realen Umgebung anzugeben, denen das virtuelle Objekt im virtuellen Geländemodell entspricht.

[0053] In dem in [Fig. 4](#) gezeigten Beispiel wird dem Nutzer nahegelegt, sich 100 Meter geradeaus zu bewegen und dann rechts abzubiegen. Weiterhin weist der Blickrichtungsvektor **90** auf die erforderliche Blickrichtung des Nutzers hin, wenn dieser das virtuelle Objekt an den Koordinaten in der realen Umgebung auffinden soll. Dreht sich der Nutzer und mit ihm das mobile Endgerät, so vollführt der angezeigte Blickrichtungsvektor **90** oder alternativ dazu die Darstellung der thematischen Karte **130** eine Drehung auf dem Display **110**. Der Nutzer kann somit seine momentane Blickrichtung und seine Position im virtuellen Geländemodell auf dem Display jederzeit ablesen und mit seiner realen Umgebung um ihn herum in Beziehung setzen.

[0054] In [Fig. 4](#) wird das Auffinden des virtuellen Objektes an den Koordinaten der realen Umgebung dadurch erleichtert, indem im virtuellen Geländemodell **50** eine Alarmzone **141** um das virtuelle Objekt herum definiert ist. Ganz analog zu der Zuordnung virtuelles Objekt – reale Koordinaten in der Umgebung wird nun auch der virtuelle Bereich der Alarmzone auf das Koordinatenraster der realen Umgebung abgebildet. Betritt nun der Nutzer den Bereich der so in der realen Umgebung abgebildeten Alarmzone, wird ihm die Nähe zu dem virtuellen Objekt bzw. zu den entsprechenden realen Koordinaten signalisiert. Der Nutzer befindet sich somit in der damit definierten Nähe des virtuellen Objektes. In dem hier gezeigten Beispiel ist dies eine gewisse Entfernung zu einem einstmals vorhandenen, aber nun nicht mehr existierenden mittelalterlichen Stadttor. In diesem Fall können für den Nutzer umfassendere und detailliertere Informationen verfügbar gemacht werden.

[0055] Ein erstes Beispiel hierfür ist in [Fig. 5](#) gezeigt. Der obere Teil der Figur zeigt schematisch den virtuellen Kartenpunkt **140** mit der um diesen herum definierten Alarmzone **141**. Weiterhin sind ausgehend vom virtuellen Kartenpunkt **140** Betrachtungssektoren **142** im virtuellen Geländemodell **50** festgelegt. Die Betrachtungssektoren **142** korrespondieren wie die Alarmzone **141** und der Ort des virtuellen Kartenpunktes **140** mit den Koordinaten des Standortes des Nutzers in der realen Umgebung. Mit Hilfe der Betrachtungssektoren **142** innerhalb des virtuellen

Geländemodells und deren Zuordnung zu den detektierten Standorten des Nutzers in der realen Umgebung ist es möglich, die Richtung, aus der sich der Nutzer mit seinem mobilen Endgerät **20** der dem virtuellen Kartenpunkt entsprechenden Position im realen Gelände nähert, festzustellen. In [Fig. 5](#) nähert sich beispielsweise der Standort **30** des Nutzers im virtuellen Geländemodell aus einer südwestlichen Richtung dem virtuellen Kartenpunkt **140** und tritt demnach in einen entsprechenden vordefinierten südwestlichen Betrachtungssektor ein. Wie aus der Figur hervorgeht, ist dem Standort **30** ein Blickrichtungsvektor **90** zugeordnet, der in der vorhergehend beschriebenen Weise ermittelt wird und in den Betrachtungssektor hinein gerichtet ist.

[0056] Fällt der Blickrichtungsvektor in den Winkelbereich des Betrachtungssektors **142** und/oder tritt der Nutzer mit dem mobilen Endgerät **20** in den Bereich der Alarmzone **141** ein, wird ihm eine virtuelle Ansicht **131** des an dem Kartenpunkt **140** angeordneten virtuellen Objektes präsentiert.

[0057] Ein Beispiel für diese Präsentation ist im unteren Teil von [Fig. 5](#) dargestellt. Aus der Speichereinheit **140** bzw. dem darin gespeicherten virtuellen Geländemodell **50** werden Bilddaten bzw. virtuelle räumliche Darstellungen oder dergleichen Abbildungen an die Anzeigeeinheit **70** übermitteln und auf dem Display **110** angezeigt. In dem in [Fig. 5](#) dargestellten Beispiel weist der Blickrichtungsvektor **90** in einen entsprechenden Betrachtungssektor **142** hinein und auf den virtuellen Kartenpunkt **140**. Im Ergebnis dessen wird ein Teil einer alten Befestigungsanlage auf dem Display bildlich so dargestellt, als würde der Nutzer diese Befestigungsanlage aus der entsprechenden Perspektive betrachten. Das Display zeigt somit ein altes Tor mit einer Reihe von Mauern in Verbindung mit einem Informationsfenster oder Menü **160**. Es versteht sich, dass der Nutzer diese Darstellung verändern kann. So kann er beispielsweise eine Zoomfunktion aktivieren, indem er entweder an seiner aktuellen Position in der realen Umgebung stehen bleibt und nur das Bild auf dem Display vergrößert. Es ist jedoch auch möglich, dass der Nutzer sich in der realen Umgebung so bewegt, dass sich dessen Standort im virtuellen Geländemodell dem virtuellen Kartenpunkt **140** und damit dem dargestellten virtuellen Objekt nähert. In entsprechender Weise vergrößert sich dann das dargestellte Bild auf dem Display, wobei beispielsweise alle Einzelheiten des Bildes vergrößert werden oder neue Details hinzugefügt werden.

[0058] Weiterhin kann auch die Ansicht des virtuellen Objektes verändert werden. [Fig. 6](#) zeigt ein diesbezügliches Beispiel. In dieser beispielhaften Darstellung befindet sich der Nutzer an seinem aktuellen Standort **30** und tastet seine Umgebung ab, indem er eine Drehung **91** um die eigene Achse mit einem ge-

wissen Azimutwinkel ausführt. Diese Drehung **91** ist mit einer Richtungsänderung des Blickrichtungsvektors verbunden. Diese Bewegung wird nun in eine Veränderung der Darstellung des virtuellen Objektes auf dem Display übertragen, indem entsprechend der Veränderung des Blickrichtungsvektors **90** gewisse Bildabschnitte aus dem Display hinaus- und andere neue Bildabschnitte in das Display hineinlaufen. Zweckmäßigerweise bilden diese Bildabschnitte Bestandteile einer größeren Panoramaansicht, die jeweils entsprechend der Stellung des Blickrichtungsvektors in Ausschnitten auf dem Display erscheint. Je nach der Menge der verfügbaren Daten im virtuellen Geländemodell bzw. dem Umfang der verfügbaren Bilddaten kann die Panoramaansicht beliebig groß sein und alle möglichen Bewegungen des Blickrichtungsvektors, beispielsweise eine Drehung des Nutzers um 180° durch eine Ausschnittsverlagerung nachvollziehen. Das Bild auf dem Display muss zudem nicht unbedingt nur ein zweidimensionales Bild sein, sondern kann auch eine simulierte räumliche Darstellung bieten. Der Nutzer kann somit durch einen 180° -Schwenk seines Körpers mit dem vor ihm befindlichen mobilen Endgerät virtuell auf die Strecke „zurückschauen“ von der er her gekommen ist. Er befindet sich in diesem Fall virtuell mitten im virtuellen Geländemodell **50**, bzw. mitten in der bildlichen Darstellung **131** des Objektes aus dem virtuellen Geländemodell auf dem Display **110**.

[0059] Das gleiche Prinzip kann natürlich auch auf computersimulierte dreidimensionale Geländemodelle angewendet werden. Das virtuelle Geländemodell **50** ist in diesem Fall eine computersimulierte räumliche Umgebung, insbesondere eine virtuelle Landschaft, mit topographischen und baulichen Merkmalen, in die die Bewegung und Blickrichtung des Nutzers projiziert und dargestellt wird.

[0060] Interessante Merkmale der virtuellen Umgebung, zu denen detailliertere Informationen gespeichert sind, können beispielsweise farblich, durch einen erhöhten Detailreichtum oder auf andere Weise hervorgehoben sein und befinden sich in der unmittelbaren Nähe der virtuellen Alarmzone und/oder des Betrachtungssektors **142**. Erreicht der Nutzer im realen Gelände einen Punkt, der mit einem Punkt innerhalb der Alarmzone in der virtuellen Landschaft, d.h. dem virtuellen Geländemodell, korrespondiert bzw. liegt dessen Blickrichtungsvektor **90** innerhalb dessen Betrachtungssektors **142** an diesem Punkt, werden weitere Informationen zu dem virtuellen Objekt zur Verfügung gestellt.

[0061] Der Nutzer kann damit quasi seine Bewegungen in der virtuellen Landschaft aus der Vogelperspektive auf dem Display verfolgen, wobei die Orientierung in der virtuellen Landschaft durch das Hervorheben von interessanten Objekten erleichtert wird. Die Vogelpersicht der virtuellen Landschaft dient hier-

bei als Navigationsgrundlage.

[0062] Bei Ankunft in der Nähe eines solchen Objektes, oder einer Gesamtheit von Objekten, können dem Nutzer neben dem Text, Audio- und Videoinformationen, richtungsbezogene Ansichten des virtuellen Objektes aus der Fußgängerperspektive präsentiert werden. Dabei wird der Nutzer quasi aus der Vogelperspektive in die Fußgängerperspektive in diesem virtuellen Gelände versetzt.

[0063] Das virtuelle Geländemodell kann in an sich beliebiger Weise und für eine sehr große Anzahl von Anwendungsgebieten ausgestaltet werden. Es ist demnach nicht nur auf die Darstellung und Visualisierung vergangener Bebauungen beschränkt. Denkbar sind auch virtuelle Geländemodelle, die für ein bisher unbebautes Terrain eine zukünftige Bebauung visualisieren, die einen Bewuchs einer Landschaft unter dem Einfluss unterschiedlicher Umweltbedingungen simulieren oder die auch in einer eher abstrakten Weise gewisse Kennzeichnungen und Merkmale gewissen realen Umweltobjekten zuordnen. So, können beispielsweise Gefahrenzonen gekennzeichnet und visualisiert werden, wobei im virtuellen Geländemodell gewisse Objekte besonders hervorgehoben sind. So ist es beispielsweise denkbar, polizeilichen Einsatzkräften gewisse Zielobjekte dadurch zu visualisieren, indem das mobile Endgerät ein virtuelles Geländemodell präsentiert, auf dem ein gewisser Sperrbezirk, ein Häuserkomplex oder eine Havariezone besonders hervorgehoben ist.

[0064] Ein Beispiel für eine wissenschaftliche, insbesondere eine geologische Anwendung bei der Erschließung einer Landschaft, ist in [Fig. 7](#) gezeigt. Die Figur zeigt im oberen Teil die Lage eines virtuellen Kartenpunktes **140**, dem in der realen Umgebung die Spitze eines Berges entspricht. Wie bei den vorhergehenden Figuren werden auch hier der Standort **30** des Nutzers und dessen Blickrichtungsvektor **90** ermittelt und in das virtuelle Geländemodell übertragen. Das beispielhaft in [Fig. 7](#) verwendete virtuelle Geländemodell **50** umfasst hier ein Modell einer geologischen Struktur der realen Umgebung, insbesondere der Abfolge verschiedener Gesteinsschichten in Abhängigkeit vom Ort und der Höhe des für den Nutzer interessanten Gebietes. Die Annäherung an den virtuellen Kartenpunkt bzw. der in diesem Fall im realen Gelände gegebenen Bergspitze wird wie in den vorhergehend beschriebenen Ausführungsbeispielen realisiert. In dem in [Fig. 5](#) beschriebenen Ausführungsbeispiel zeigt das Display **110** jedoch die vorher ermittelte und im virtuellen Geländemodell gespeicherte geologische Struktur des Berges und dessen Schichtungen in Verbindung mit einem Informationsfeld **160** an.

[0065] In [Fig. 8](#) ist der Zusammenhang zwischen realem Gelände und einer georeferenzierten virtuel-

len und computersimulierten dreidimensionalen Landschaft noch einmal zusammenfassend und abschließend dargestellt. Dem Nutzer wird, wie beschrieben, auf dem Display eine in der oberen Abbildungsebene in [Fig. 8](#) schematisch dargestellte dreidimensionale Landschaft entsprechend des bekannten bzw. vorgegebenen historischen Kenntnissen präsentiert, die lagemäßig mit dem in der unteren Abbildungsebene in [Fig. 8](#) dargestellten realen Gelände korrespondiert. Die Bewegung und Blickrichtung des Nutzers im realen Gelände wird georeferenziert, d.h. unter Berücksichtigung der korrespondierenden Orte im virtuellen Geländemodell bzw. im realen Gelände, auf der Anzeige in der entsprechenden virtuellen Landschaft angezeigt. Virtuelle Objekte mit detaillierterer Information sind farblich hervorgehoben und geben damit dem Nutzer eine schnelle Orientierung in der virtuellen Landschaft.

[0066] Mittels geführter Navigation entsprechend den realen Verhältnissen in dem realen Gelände des Nutzers kann er zum virtuellen Objekt geleitet werden. Natürlich besteht auch die Möglichkeit, dass der Nutzer zwischen einer topographischen Karte der realen Umgebung und einer Kartendarstellung des virtuellen Geländemodells bzw. der virtuellen Landschaft umschaltet.

[0067] Erreicht der Nutzer wie vorhergehend dargestellt die Alarmzone 141 um den virtuellen Kartenpunkt **140** bzw. stimmt sein Blickrichtungsvektor mit dem virtuellen Betrachtungssektor des virtuellen Kartenpunktes überein, werden ihm automatisch weitere Informationen zu dem in seinem Blickwinkel liegenden virtuellen Objekt in jeder erforderlichen, zweckmäßigen oder vorteilhaften Form präsentiert.

Bezugszeichenliste

10	Satellitennavigationseinrichtung
11	Empfangseinrichtung
20	mobiles Endgerät
30	realer Standort
31	reale Umgebung
40	Speichereinheit
50	virtuelles Geländemodell
60	Zuordnungseinheit
70	Anzeigeeinheit
80	Kompasseinheit
90	Blickrichtungsvektor
91	reale Schwenkbewegung
100	Peilung
130	thematische Karte
131	virtuelle Objektansicht
140	virtueller Kartenpunkt
141	virtuelle Alarmzone
142	virtueller Betrachtungssektor
160	Textfenster

Patentansprüche

1. Verfahren zur satellitengestützten Navigation in einem realen Gelände, umfassend ein Satellitennavigationssystem und ein von einem Nutzer mitgeführtes mobiles Endgerät, dessen reale Geländeposition unter Verwendung des Satellitennavigationssystems bestimmt wird,

dadurch gekennzeichnet, dass

die reale Geländeposition des mobilen Endgerätes auf einen virtuellen Standort in einem in Form von Daten gespeicherten virtuellen Geländemodell abgebildet wird, wobei

– eine im realen Gelände ausgeführte reale Bewegung des mobilen Endgerätes in virtuelle Bewegungen und/oder Ansichten im virtuellen Geländemodell übersetzt und

– dem sich im realen Gelände bewegendem Nutzer als Bewegungen im virtuellen Geländemodell auf dem mobilen Endgerät angezeigt werden und in Verbindung damit

– Informationen über Einzelheiten des virtuellen Geländemodells von dem mobilen Endgerät ausgegeben werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Daten des virtuellen Geländemodells eine auf das reale Gelände abgebildete thematische Karte oder georeferenzierte computersimulierte Landschaft bilden, wobei die thematische Karte oder die computersimulierte Landschaft Daten für mindestens einen virtuellen Kartenpunkt aufweist, der mindestens einem durch die realen Bewegungen im realen Gelände anzunähernden realen Geländepunkt entspricht.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass , dem virtuellen Kartenpunkt eine virtuelle Alarmzone zugeordnet ist, wobei die virtuelle Alarmzone einer realen Umgebung um den zu erreichenden realen Geländepunkt entspricht.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass dem virtuellen Kartenpunkt mindestens ein virtueller Betrachtungssektor zugeordnet ist, wobei der virtuelle Betrachtungssektor einem realen Betrachtungssektor des realen Geländepunktes entspricht.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass unter Verwendung einer dem mobilen Endgerät zugeordneten Kompassrichtung ein Blickrichtungsvektor des Nutzers bestimmt und in das virtuelle Geländemodell, insbesondere die thematische Karte, abgebildet wird.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass durch das

mobile Endgerät bei einem innerhalb der virtuellen Alarmzone bestimmten virtuellen Standort und/oder einem innerhalb des virtuellen Blickrichtungssektors liegenden Blickrichtungsvektor eine Signalausgabe an den Nutzer erfolgt.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass dem Nutzer durch das mobile Endgerät nach Erreichen der virtuellen Alarmzone Informationen über ein dem virtuellen Kartenpunkt zugeordnetes virtuelles Objekt präsentiert werden.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Information über das virtuelle Objekt in Form eines beschreibenden Textes ausgegeben wird.

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Information über das virtuelle Objekt in Form einer dem virtuellen Blickrichtungssektor entsprechenden Abbildung des virtuellen Objektes ausgegeben wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Information über das virtuelle Objekt in Form einer virtuellen Panoramaansicht ausgegeben wird, wobei insbesondere in Abhängigkeit von Bewegungen des momentanen Blickrichtungsvektors eine Verschiebung der virtuellen Panoramaansicht erfolgt.

11. Anordnung für eine satellitengestützte Navigation in einem realen Gelände, umfassend ein Satellitennavigationssystem (**10**) und ein von einem Nutzer mitgeführtes mobiles Endgerät (**20**) an einem von dem Satellitennavigationssystem erfassten realen Geländestandort (**30**), gekennzeichnet durch

- eine mit dem mobilen Endgerät kommunikativ verbundene Speichereinheit (**40**) mit einem gespeicherten virtuellen Geländemodell (**50**) in Verbindung mit
- einer Zuordnungseinheit (**60**) in Verbindung mit Abbildungsfunktionen zur Zuordnung des realen Geländestandortes zum virtuellen Geländemodell und
- einer Anzeigeeinheit (**70**) zur Visualisierung des virtuellen Geländemodells und des in das virtuelle Geländemodell eingefügten realen Geländestandortes.

12. Anordnung nach Anspruch 11, gekennzeichnet durch eine Kompassseinheit (**80**) mit einen Blickrichtungsvektor (**90**) definierenden Peilungsdaten (**100**).

13. Anordnung nach Anspruch 11 und 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Speichereinheit (**40**), die Zuordnungseinheit (**60**), die Anzeigeeinheit (**70**) und die Kompassseinheit (**80**) als Bestandteile des mobilen Endgerätes (**20**) ausgeführt sind, wobei insbesondere die Speichereinheit und/oder die Zuordnungseinheit in Form auswechselbarer Speichermodulare ausgeführt sind.

14. Anordnung nach Anspruch 11 und 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Speichereinheit (**40**) und/oder die Zuordnungseinheit (**60**) als externe, mit dem mobilen Endgerät drahtlos kommunizierende stationäre Einrichtungen ausgeführt sind.

15. Anordnung nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Kompassrichtung (**80**) als eine insbesondere an einem Arm oder Handgelenk des Nutzers befestigte oder an einem Brillengestell getragene, mit dem mobilen Endgerät (**20**) drahtlos kommunizierende separate Einrichtung ausgeführt ist.

16. Anordnung nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzeigeeinheit (**70**) ein Display (**110**) in Verbindung mit Bedienelementen (**120**) für eine Ein-Hand-Bedienung und/oder menügesteuerten Benutzerführung aufweist.

17. Anordnung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das virtuelle Geländemodell (**50**) Daten zum Erzeugen einer thematischen Karte (**130**) oder eines georeferenzierten dreidimensionalen, computersimulierten Landschaftsmodells und/oder Daten über mindestens einen virtuellen Kartenpunkt (**140**) mit einem virtuellen Objekt aufweist.

18. Anordnung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Daten zum Erzeugen der thematischen Karte (**130**) mindestens Daten über eine virtuelle Topographie, insbesondere über Wege, Landschaftsgestaltungen, Bauungsformen und dergleichen Landschaftsmerkmale, umfassen.

19. Anordnung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Daten über den mindestens einen virtuellen Kartenpunkt mindestens einen auf das reelle Gelände bezogenen Standort eines virtuellen Objektes, Definitionsdaten über eine auf das reelle Gelände bezogene Alarmzone (**141**) in der Umgebung des virtuellen Objektes, beschreibende Informationen über das virtuelle Objekt (**160**), bildliche Darstellungen des virtuellen Objektes, insbesondere Aufnahmen aus unterschiedlichen Perspektiven und/oder Panoramadarstellungen in Abhängigkeit von dem Betrachtungsvektor (**90**) und dem auf das virtuelle Objekt bezogenen reellen Standort (**30**), aufweist.

Es folgen 10 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

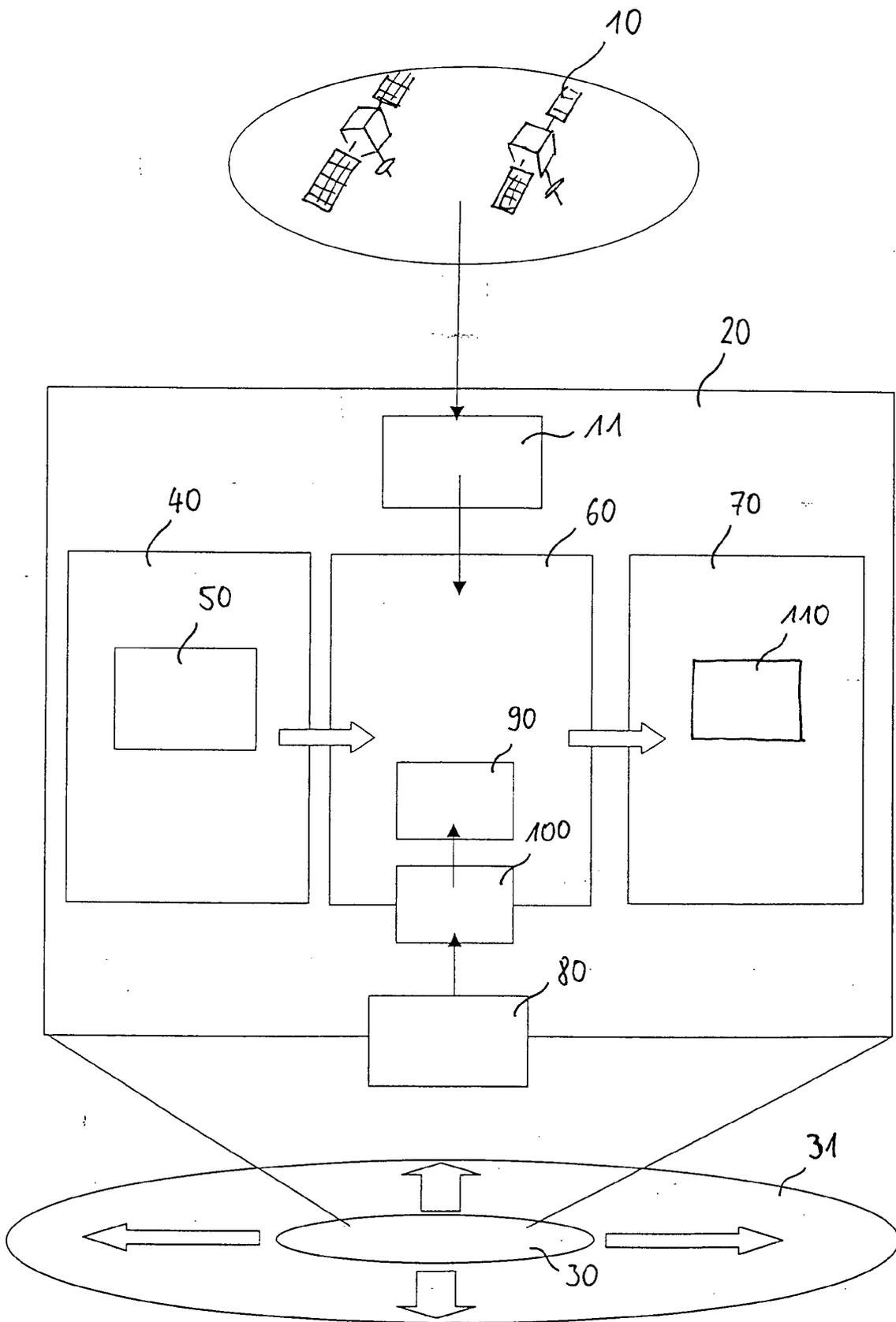


Fig. 1

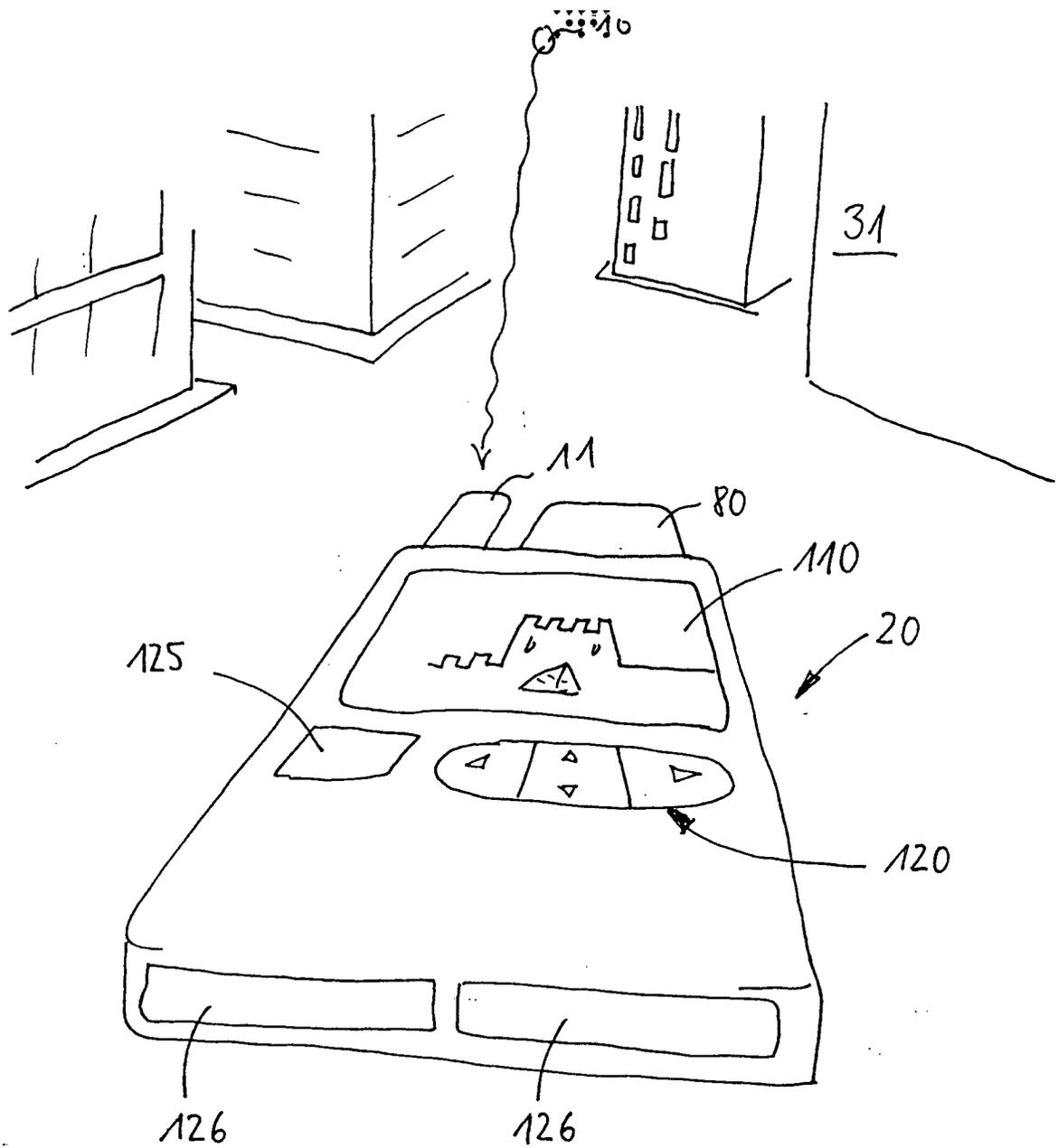


Fig. 2

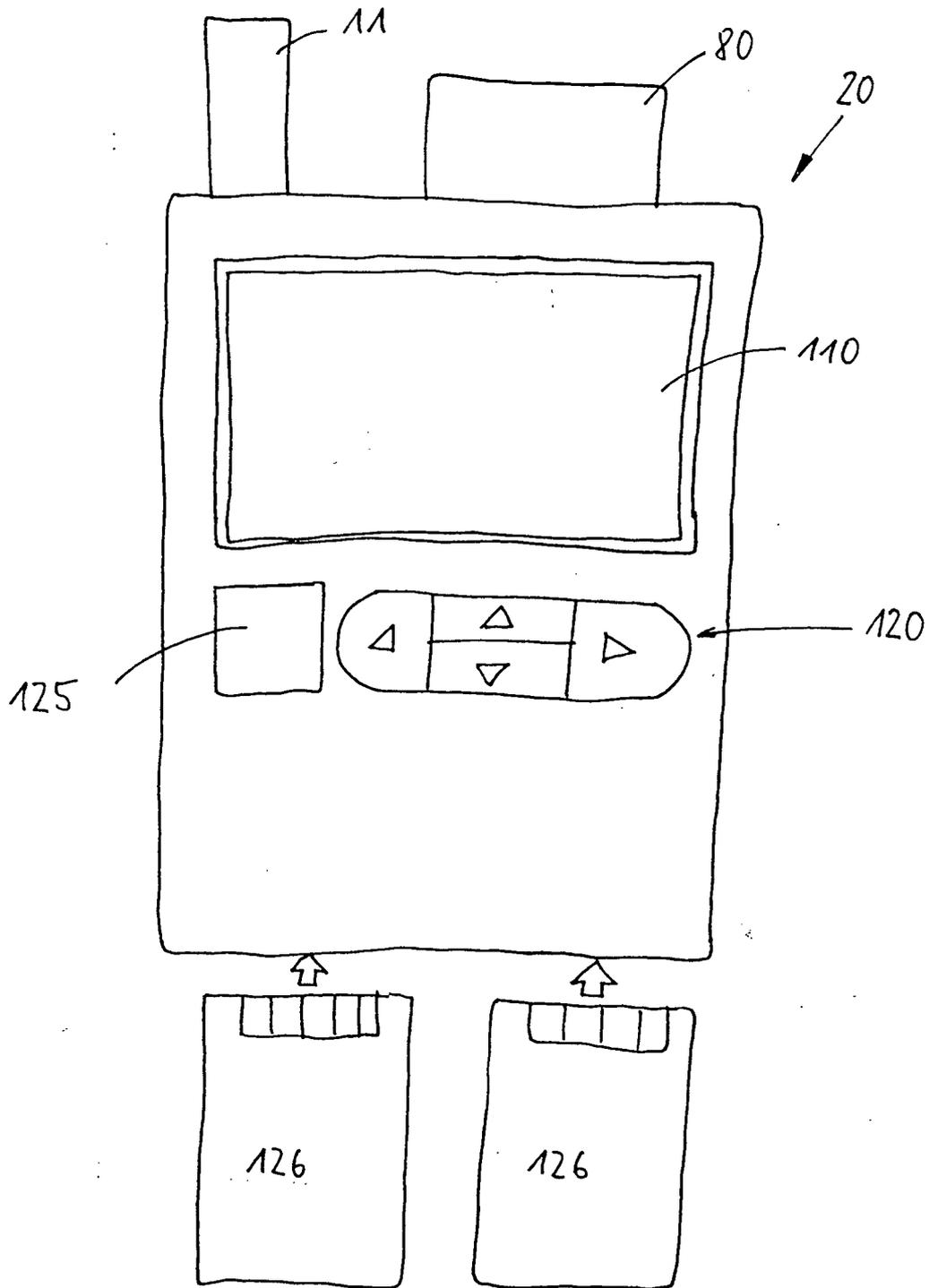


Fig. 3

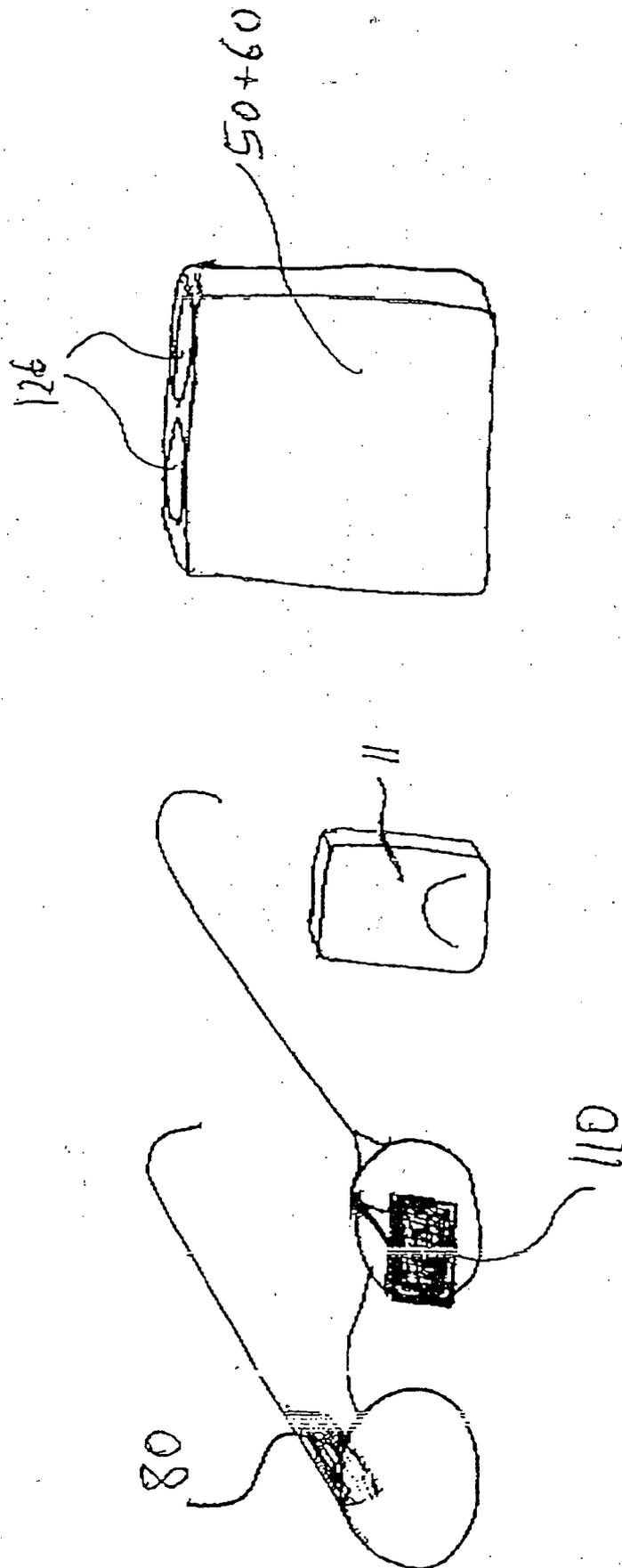


Fig. 3a

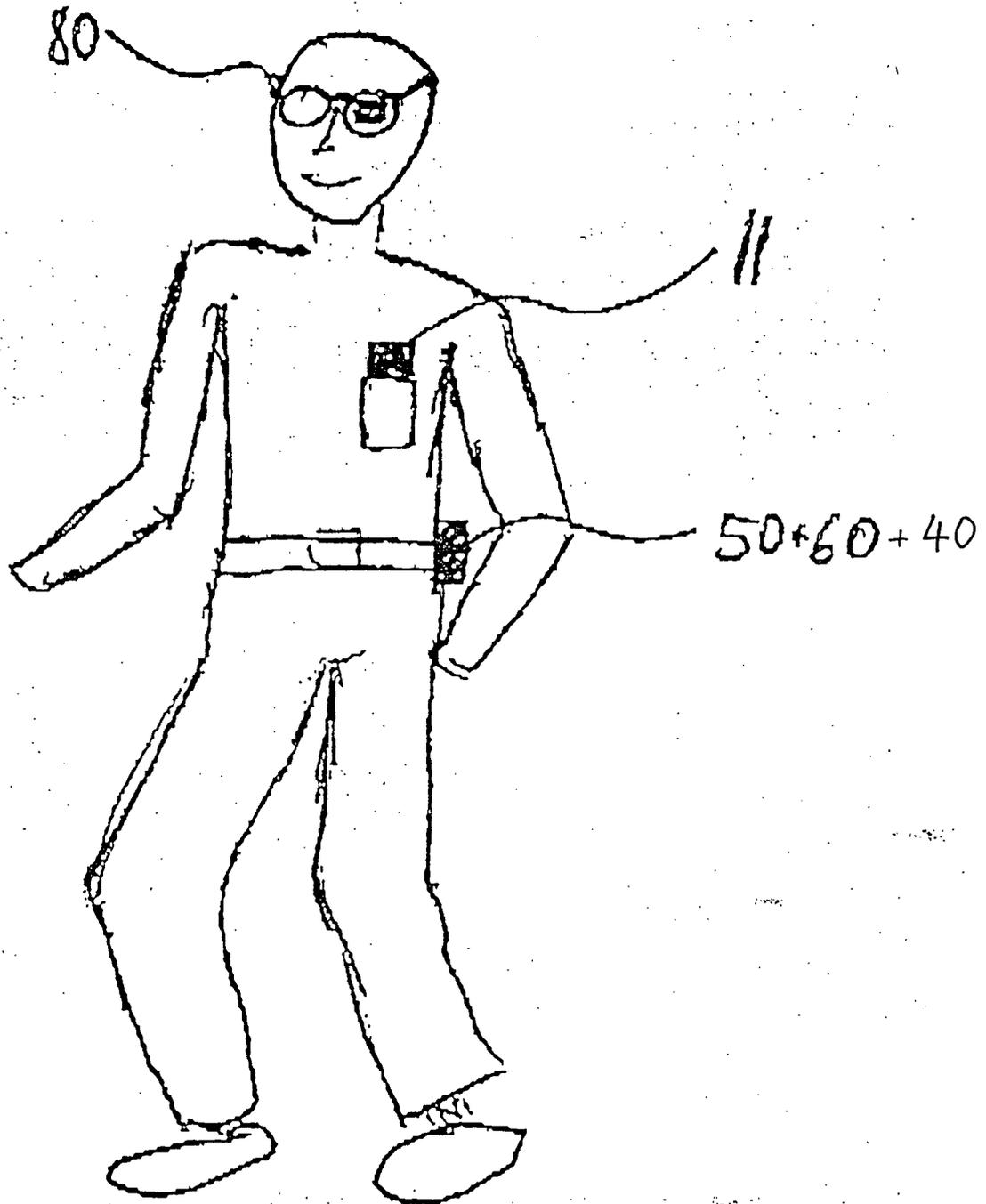


Fig. 3b

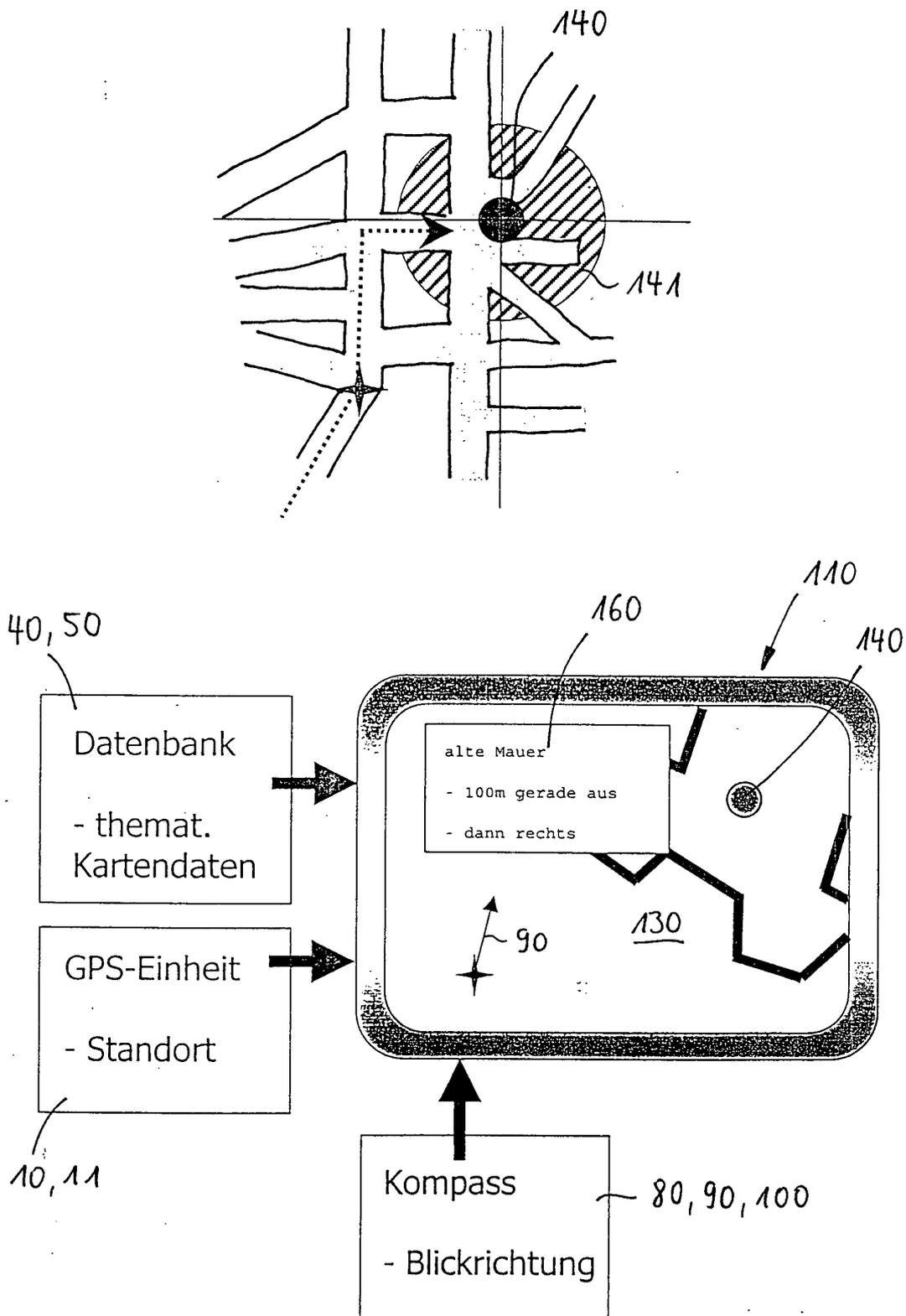


Fig. 4

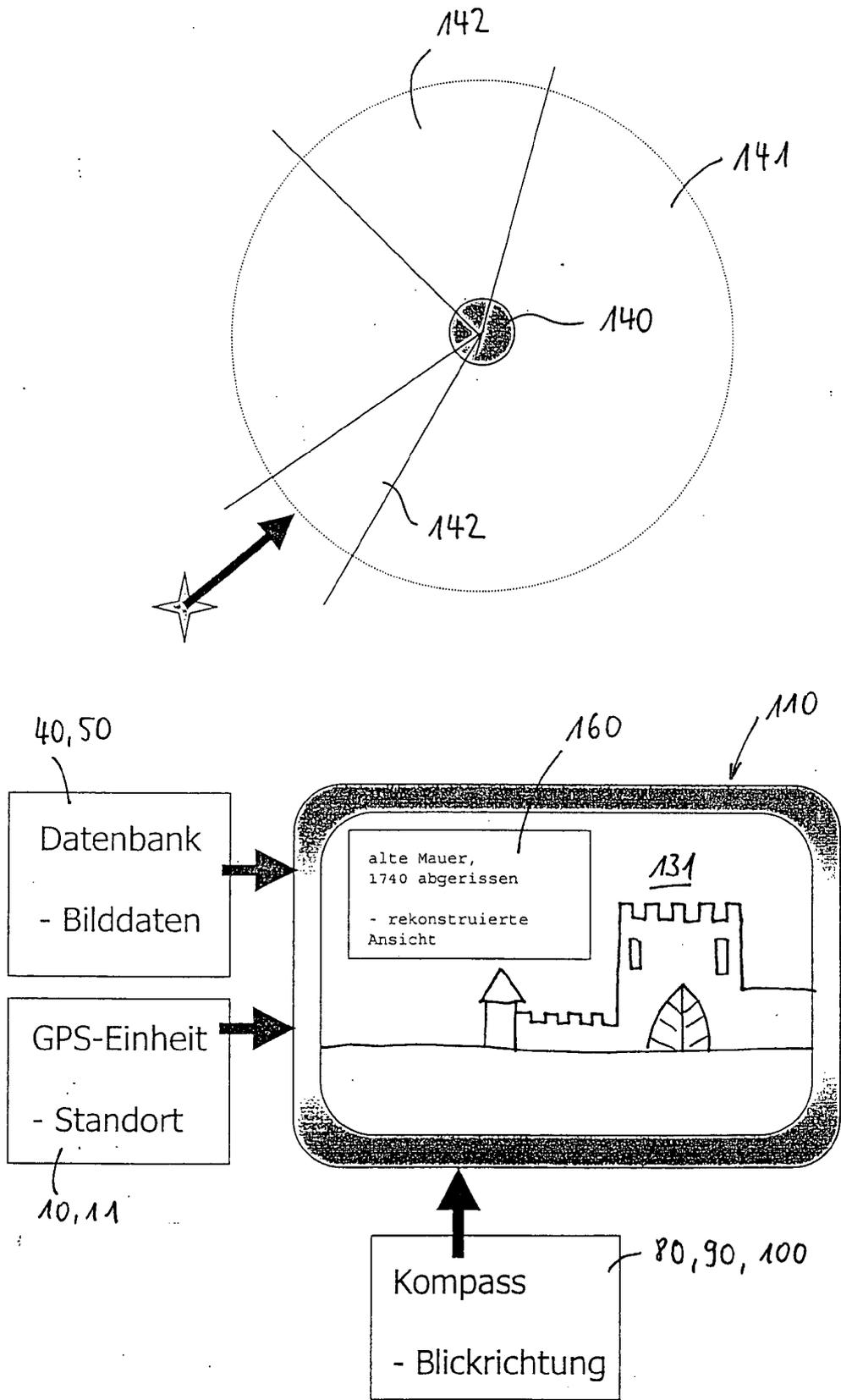


Fig. 5

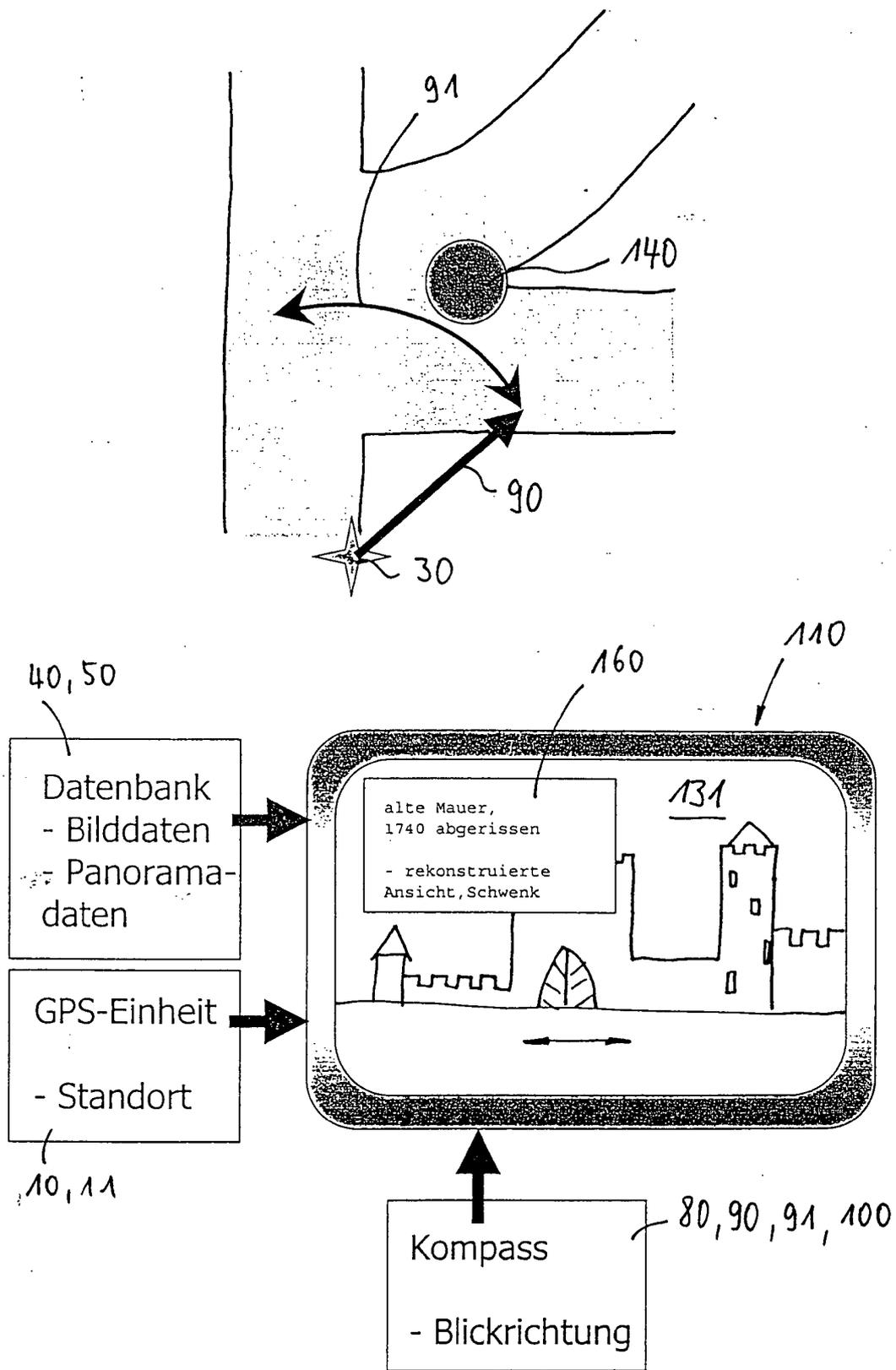


Fig. 6

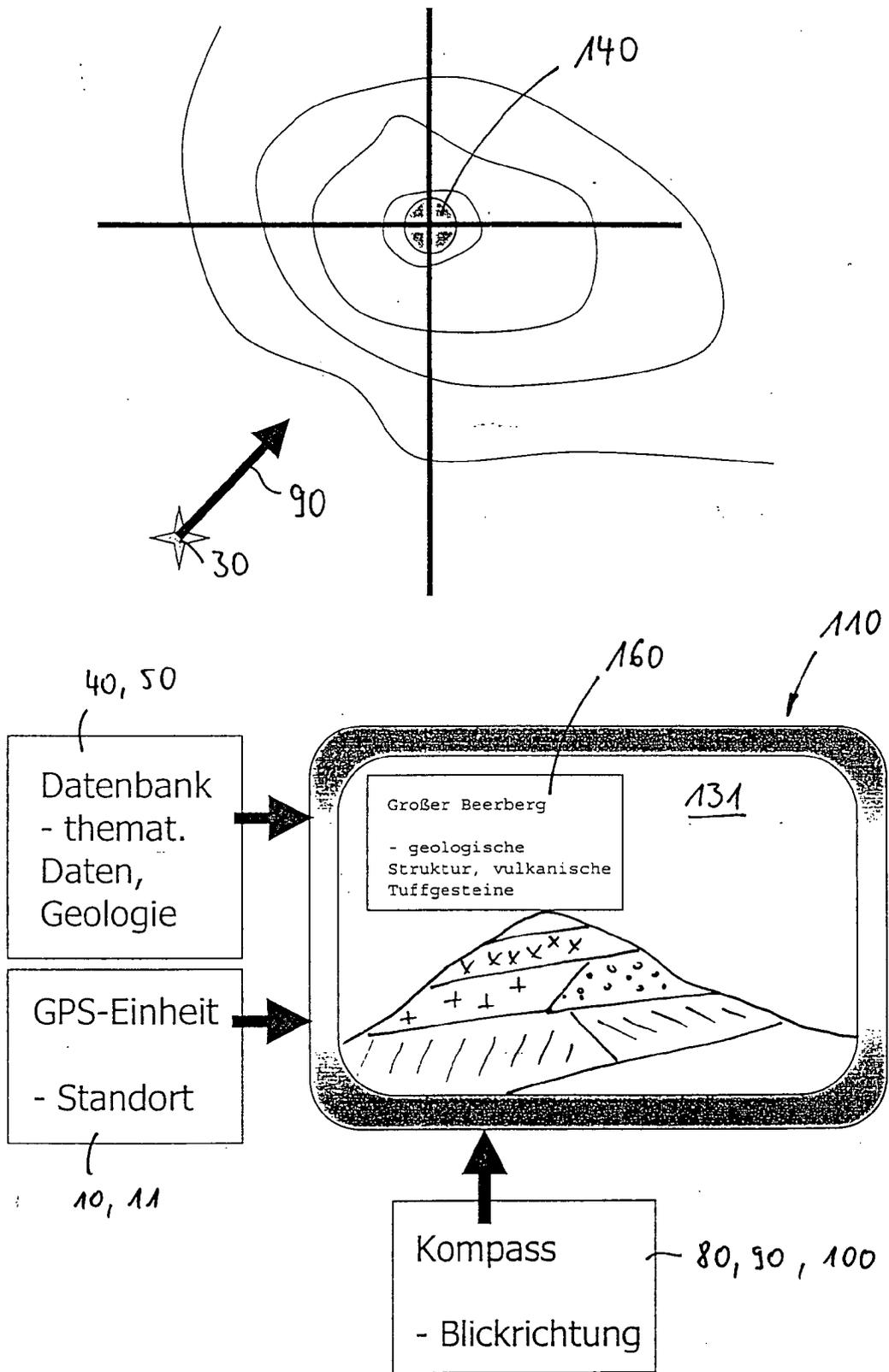


Fig. 7

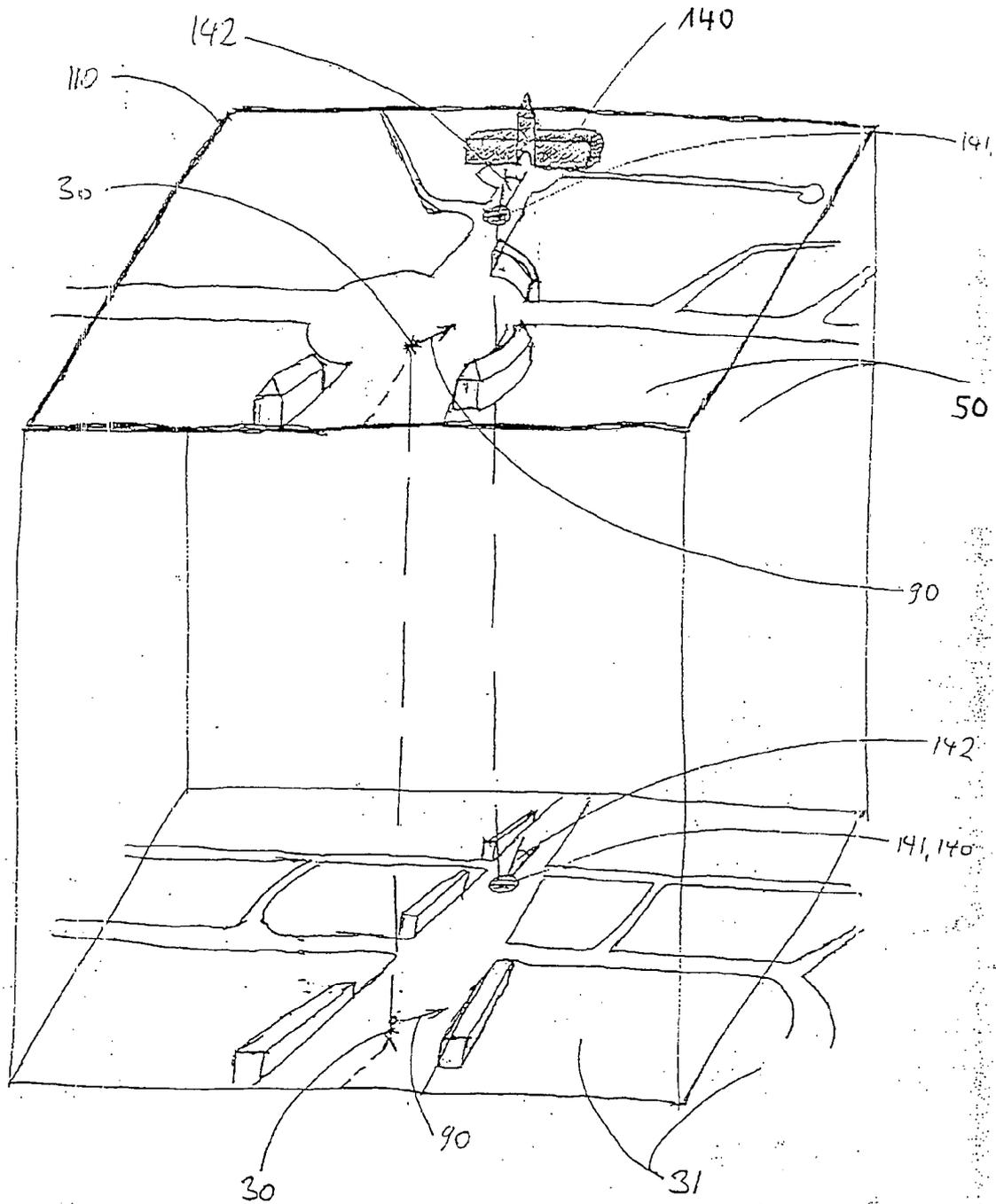


Fig. 8