(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
30. Dezember 2015 (30.12.2015)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/197490 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G06F 3/0354 (2013.01) *G06F 3/0485* (2013.01)
G06F 3/00 (2006.01) *G06F 3/03* (2006.01)
G06F 1/16 (2006.01) *G06K 7/14* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/063820

(22) Internationales Anmeldedatum:
19. Juni 2015 (19.06.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102014212084.5 24. Juni 2014 (24.06.2014) DE

(71) Anmelder: **FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V.** [DE/DE]; Hansastraße 27c, 80686 München (DE).

(72) Erfinder: **VAN DE CAMP, Florian**; Leopoldstr. 24, 76133 Karlsruhe (DE).

(74) Anwälte: **BURGER, Markus** et al.; Schoppe, Zimmermann, Stöckeler, Zinkler, Schenk & Partner mbB, Radlkoferstr. 2, 81373 München (DE).

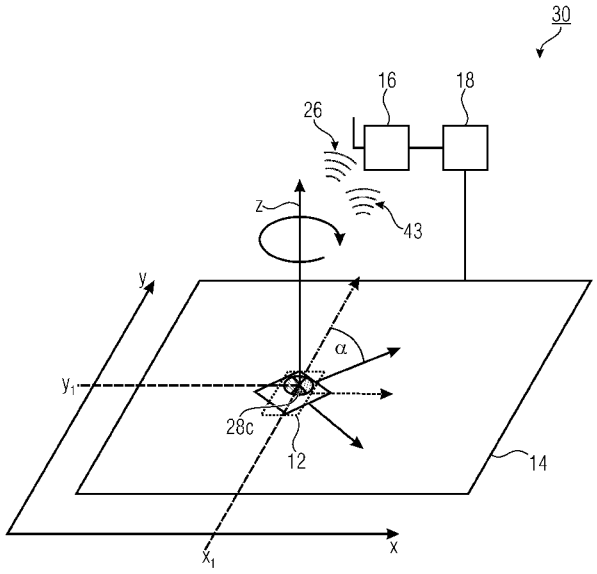
(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title**: APPARATUS, SYSTEM AND METHOD FOR DETERMINING A POSITION ON A DISPLAY APPARATUS

(54) **Bezeichnung** : VORRICHTUNG, SYSTEM UND VERFAHREN ZUR BESTIMMUNG EINER POSITION AN EINER ANZEIGEVORRICHTUNG



FIGUR 3A

(57) **Abstract**: An apparatus for determining a position of a mobile apparatus comprises a display apparatus that is designed to display a location-variant colour position image. The apparatus additionally comprises a reception apparatus that is designed to receive a received signal from the mobile apparatus, which received signal has colour information with regard to at least one colour detected by the mobile apparatus. The apparatus additionally comprises a computation apparatus that is designed to evaluate the received signal in order to control the display apparatus with regard to a location at which the location-variant position image is displayed on the basis of the evaluation of the received signal, and in order to take the colour information as a basis for determining the position of the mobile apparatus with regard to the display apparatus.

(57) **Zusammenfassung**: Eine Vorrichtung zur Bestimmung einer Position einer mobilen Vorrichtung umfasst eine Anzeigevorrichtung, die ausgebildet ist, um ein ortsvariantes farbiges Positionsbild anzuzeigen. Die Vorrichtung umfasst ferner eine Empfangsvorrichtung, die ausgebildet ist, um ein Empfangssignal von der mobilen Vorrichtung zu empfangen,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2015/197490 A1

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

das eine Farbinformation bezüglich zumindest einer von der mobilen Vorrichtung erfassten Farbe aufweist. Die Vorrichtung umfasst ferner eine Berechnungsvorrichtung, die ausgebildet ist, um das Empfangssignal auszuwerten, um die Anzeigevorrichtung bezüglich eines Orts, an dem das ortsvariante Positionsbild angezeigt wird, basierend auf der Auswertung des Empfangssignals zu steuern, und um basierend auf der Farbinformation die Position der mobilen Vorrichtung bezüglich der Anzeigevorrichtung zu bestimmen.

Vorrichtung, System und Verfahren zur Bestimmung einer Position an einer Anzeigevorrichtung

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung, ein System und ein Verfahren zur Bestimmung einer Position einer mobilen Vorrichtung, etwa eines Tablet-Computers, bezüglich einer Anzeigevorrichtung. Ferner bezieht sich die Erfindung auf ein Verfahren für eine kamerabasierte Eigenlokalisierung von mobilen Endgeräten.

Bei der Interaktion in Multi-Display-Umgebungen existieren Fälle, in denen ein kleinerer Bildschirm (engl.: display) auf einem größeren Bildschirm aufgelegt wird. Beispielhaft für einen derartigen Fall ist das Ablegen eines Smartphones (Smartphone = intelligentes Telefon; Mobiltelefon mit erweitertem Funktionsumfang) oder eines Tablet-Computers auf einem Tisch-Display. Diese Interaktionsform bietet verschiedene, zusätzliche Funktionalitäten. Der einfachste Anwendungsfall ist die intuitive Datenübertragung von dem größeren Display zu dem mobilen Endgerät oder umgekehrt. Komplexer ist die Verwendung des mobilen Endgerätes als Lupe oder sogenanntes "Overlay" (Overlay = Überlagerung), d. h. einer Übereinanderdarstellung von Bildinhalten. Diese, vor allem bei Kartendarstellungen sinnvolle Funktion, stellt auf dem mobilen Endgerät genau den Displayabschnitt des Großdisplays dar, welche von dem Endgerät verdeckt wird. Eine derartige Situation ist in der Fig. 7 dargestellt. Ein mobiles Endgerät 92 kann statt einer identischen Darstellung die Bildinhalte einer Anzeigevorrichtung 94 auch mit einem Vergrößerungsfaktor darstellen oder zusätzliche Informationen darstellen.

Sowohl für die Funktionalität der Übertragung, besonders aber für die Funktionalität des "Overlays" ist es notwendig, die Position und/oder die Verschiebung des mobilen Endgerätes auf dem Großdisplay zu bestimmen. Verfahren zur Marker basierten Positionsbestimmung bzw. -nachverfolgung (engl.: tracking), wie sie beispielsweise aus der DE 10 2004 046 151 B4 bekannt sind, machen sich zunutze, dass das verwendete Tisch-Display ein Rückprojektionsdisplay ist. Dadurch ist es möglich, mit einer Kamera die Unterseite des Tisches und damit die Unterseite der Endgeräte aufzunehmen, auf denen spezielle Marken angebracht sind. Das Verfahren ist sehr robust, erfordert aber ein Rückprojektionsdisplay oder ein Spezialdisplay mit eingebauten Kameras. Darüber hinaus ist eine Modifikation der Endgeräte notwendig, etwa durch eine Anbringung der Marken. Eine Verwendung dieses Verfahrens in einem öffentlichen Raum, z. B. in Form von Smartpho-

nes auf einem Informationsdisplay in einem Einkaufszentrum ist daher nicht oder nur eingeschränkt möglich.

Fig. 8 zeigt eine Abbildung eines entsprechenden Systems mit einem Tablet-Computer 95a bzw. 95b, an dessen Unterseite Marken 96 angebracht sind, um die Lokalisierung zu ermöglichen.

Verfahren zum Ultraschall-basierten Tracking, wie sie beispielsweise in Holmquist, Sanneblad und Gaye, 2003 beschrieben sind, setzen ein Ultraschall basiertes Verfahren ein. Ein derartiges System ist eigentlich konzipiert, um die Position von Textmarkern auf einer Weißwandtafel (engl.: white board) zu erfassen und so das Geschriebene digital aufzuzeichnen. Durch das Anbringen der Stiftkappen an einem mobilen Endgerät kann auch dieses lokalisiert werden und eine Funktionalität ähnlich zu dem Marker basierten Tracking erreicht werden. Der wesentliche Nachteil dieses Ansatzes ist die notwendige Modifikation des Endgerätes. Das experimentelle Ankleben der Stiftkappen ist in keinem realen Einsatz denkbar und würde speziell angepasste Endgeräte voraussetzen.

Wünschenswert wäre demnach ein Konzept, das eine vereinfachte Lokalisierung einer mobilen Vorrichtung bezüglich einer Anzeigevorrichtung ermöglicht.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Konzept für eine Lokalisierung einer mobilen Vorrichtung bezüglich einer Anzeigevorrichtung zu schaffen, das für beliebige Kamera-basierte mobile Vorrichtungen einsetzbar ist, und das eine Hardware-Modifikation der mobilen Vorrichtung hierfür entbehrlich macht.

Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand der unabhängigen Patentansprüche gelöst.

Ein Kerngedanke der vorliegenden Erfindung besteht darin, erkannt zu haben, dass obige Aufgabe dadurch gelöst werden kann, dass eine mobile Vorrichtung eine Farbinformation bezüglich eines unfokussierten von einem Sensor der mobilen Vorrichtung erfassten Objektbereichs mittels eines Empfangssignals sendet. Basierend auf der Farbinformation sowie auf einem Zeitpunkt, an dem das Empfangssignals empfangen wird und basierend auf der Kenntnis, zu welchem Zeitpunkt die entsprechende Farbe an einem Ort der Anzeigevorrichtung angezeigt wird, kann der Ort, an dem sich die mobile Vorrichtung bezüglich der Anzeigevorrichtung befindet, bestimmt werden. Dies kann ohne eine Fokussierung des Objektbereichs und mittels einer Auswertung der Farbinformation in dem Objektbereich erfolgen, so dass das Konzept auf nahezu alle mobilen Vorrichtungen anwendbar ist, die eine Kamera aufweisen, wie etwa Mobiltelefone oder Tablet-Computer.

Gemäß einem Ausführungsbeispiel umfasst eine Vorrichtung zur Bestimmung einer mobilen Vorrichtung eine Anzeigevorrichtung, die ausgebildet ist, um ein ortsvariantes farbiges Positionsbild anzuzeigen. Die Vorrichtung umfasst ferner eine Empfangsvorrichtung, die ausgebildet ist, um ein Empfangssignal von der mobilen Vorrichtung zu empfangen, das eine Farbinformation bezüglich zumindest einer von der mobilen Vorrichtung erfassten Farbe aufweist. Die Vorrichtung umfasst ferner eine Berechnungsvorrichtung, die ausgebildet ist, um das Empfangssignal auszuwerten, um die Anzeigevorrichtung bezüglich eines Ortes, an dem das ortsvariante Positionsbild angezeigt wird, basierend auf der Auswertung des Empfangssignals zu steuern, und um basierend auf der Farbinformation die Position der mobilen Vorrichtung bezüglich der Anzeigevorrichtung zu bestimmen.

Vorteilhaft an diesem Ausführungsbeispiel ist, dass basierend auf einer von der mobilen Vorrichtung erfassten Farbe oder Farbverteilung in dem Objektbereich, d. h. eines Teilbereichs der Anzeigevorrichtung, die Farbverteilung, d. h. die Farbinformation des Empfangssignals, von der Berechnungsvorrichtung in eine Relativposition der mobilen Vorrichtung bezüglich des ortsvarianten farbigen Positionsbildes überführt werden kann. Basierend auf der Kenntnis, wo das ortsvariante Positionsbild angezeigt wird, kann die Position der mobilen Vorrichtung bezüglich der Anzeigevorrichtung ermittelt werden. Ferner kann mittels einer Steuerung der Anzeigevorrichtung bzgl. des Orts, an dem das farbige Positionsbild angezeigt wird, eine erneute Verschiebung der mobilen Vorrichtung bzgl. der Anzeigevorrichtung festgestellt werden.

Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel ist die Empfangsvorrichtung ausgebildet, um eine Vielzahl von zeitlich beabstandeten Farbinformationen zu empfangen. Die Berechnungsvorrichtung ist ausgebildet, um den Ort der mobilen Vorrichtung bezüglich der Anzeigevorrichtung kontinuierlich basierend auf der Vielzahl von Farbinformationen zu bestimmen.

Vorteilhaft an diesem Ausführungsbeispiel ist, dass basierend auf einer Verschiebung bzw. Bewegung der mobilen Vorrichtung relativ zu der Anzeigevorrichtung bzw. relativ zu dem ortsvarianten Positionsbild eine veränderliche Farbe bzw. Farbverteilung von der mobilen Vorrichtung erfasst und mittels des Empfangssignals an die Empfangsvorrichtung gesendet werden kann, so dass mittels der Berechnungsvorrichtung eine Verfolgung der Bewegung bzw. Verschiebung der mobilen Vorrichtung bezüglich der Anzeigevorrichtung ermöglicht ist (sogenanntes Tracking). Die zeitliche Beabstandung kann beispielsweise auf einer Aufnahmerate des Sensors der mobilen Vorrichtung, etwa eine Kamera, beruhen, so dass die Position der mobilen Vorrichtung für eine Vielzahl oder alle von der Kamera erfassten Bilder kontinuierlich ermöglicht ist.

Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel umfasst das ortsvariante Positionsbild zumindest zwei Segmente, die eine voneinander verschiedene Farbe aufweisen, wobei die Segmente so angeordnet sind, dass sich eine Farbe von einem Punkt innerhalb des ortsvarianten Positionsbildes ausgehend, an dem eine erste Farbe angeordnet ist, entlang einer Verschieberichtung, entlang derer die mobile Vorrichtung verschoben wird, ein Punkt erreicht wird, an dem eine zweite Farbe angeordnet ist.

Vorteilhaft an diesem Ausführungsbeispiel ist, dass, wenn die mobile Vorrichtung von dem Segment, in dem die erste Farbe angeordnet ist, ausgehend hin zu einem Segment, in dem die zweite Farbe angeordnet ist, verschoben wird, dies mittels der Farbinformation von der Berechnungsvorrichtung bestimmt werden kann und dies unter Kenntnis einer Abmessung des farbigen Positionsbildes und der Anordnung der Segmente in die Position der mobilen Vorrichtung bezüglich der Anzeigevorrichtung überführbar ist. Dies kann unabhängig von einem auf der Anzeigevorrichtung dargestellten Hintergrundbild erfolgen, so dass Störeinflüsse durch das Hintergrundbild bezüglich der Positionsbestimmung reduziert oder verhindert sind.

Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel umfasst das ortsvariante Positionsbild vier Segmente, die voneinander verschiedene Farben aufweisen, wobei die vier Segmente so angeordnet sind, dass von einem Mittenbereich des ortsvarianten Positionsbildes ausgehend jeweils ein Punkt erreicht wird, bei dem entlang einer ersten Verschieberichtung eine erste Farbe, entlang einer zweiten Verschieberichtung eine zweite Farbe, entlang einer dritten Verschieberichtung eine dritte Farbe und entlang einer vierten Verschieberichtung eine vierte Farbe angeordnet ist.

Vorteilhaft an diesem Ausführungsbeispiel ist, dass je zwei der Verschieberichtungen antiparallel oder nicht parallel zueinander angeordnet sein können und somit basierend auf der Farbinformation eine zweidimensionale Verschiebung der mobilen Vorrichtung bezüglich der Anzeigevorrichtung mit einer hohen Präzision erfassbar ist.

Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel ist die Berechnungsvorrichtung ausgebildet, um die Anzeigevorrichtung so anzusteuern, dass diese das ortsvariante Positionsbild verschiebt, wenn die Farbinformation sich von einer Referenzinformation unterscheidet, die sich ergibt, wenn ein Sensor der mobilen Vorrichtung zentriert über dem ortsvarianten Positionsbild angeordnet ist, wobei eine Richtung, entlang derer das ortsvariante Positionsbild verschoben wird, auf der Farbinformation basiert.

Vorteilhaft an diesem Ausführungsbeispiel ist, dass das ortsvariante Positionsbild, nachdem eine Position der mobilen Vorrichtung bestimmt ist, bezüglich des Sensors zentriert angeordnet, d. h. angezeigt werden kann und eine weitere Verschiebung der mobilen Vorrichtung basierend auf der Verschiebung gegenüber der Referenzposition bestimmbar ist.

Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel umfasst eine Vorrichtung zur Bestimmung einer initialen Position einer mobilen Vorrichtung eine Anzeigevorrichtung, die ausgebildet ist, um ein ortsvariantes Initialisierungsbild, das eine initiale Farbe aufweist, anzuzeigen. Die Vorrichtung umfasst ferner eine Empfangsvorrichtung, die ausgebildet ist, um ein Empfangssignal von der mobilen Vorrichtung zu empfangen, das eine Farbinformation bezüglich der initialen Farbe des von der mobilen Vorrichtung erfassten ortsvarianten Initialisierungsbildes aufweist. Die Vorrichtung umfasst ferner eine Berechnungsvorrichtung, die ausgebildet ist, um das Empfangssignal auszuwerten. Die Berechnungsvorrichtung ist ferner ausgebildet, um die Anzeigevorrichtung bezüglich eines Orts, an dem das ortsvariante Initialisierungsbild angezeigt wird, zu steuern und um basierend auf der empfangenen initialen Farbinformation die initiale Position der mobilen Vorrichtung bezüglich der Anzeigevorrichtung zu bestimmen.

Vorteilhaft an diesem Ausführungsbeispiel ist, dass wenn die mobile Vorrichtung bezüglich der Anzeigevorrichtung erstmalig oder mit einer großen Verschiebegeschwindigkeit bewegt wird, die Position mittels des farbigen Initialisierungsbildes bestimmbar ist. Das Initialisierungsbild kann beispielsweise ein Balken sein, der eine Anzeigerichtung der Anzeigevorrichtung, etwa Höhe oder Breite, zu großen Teilen oder vollständig bedeckt und in einer davon verschiedenen Richtung über die Anzeigevorrichtung bewegt wird. Teilt die mobile Vorrichtung mittels des Empfangssignals mit, dass das Initialisierungsbild bzw. dessen Farbe erfasst ist, kann von der Berechnungsvorrichtung die Position der mobilen Vorrichtung bezüglich der Richtung, entlang der der Balken verschoben wurde, bestimmen.

Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel ist die Berechnungsvorrichtung ausgebildet, um die Anzeigevorrichtung so anzusteuern, dass diese ein erstes farbiges Initialisierungsbild entlang einer ersten Richtung und ein zweites farbiges Initialisierungsbild entlang einer zweiten Richtung verschiebt, so dass basierend auf der Farbinformation bezüglich der farbigen Initialisierungsbilder eine Position der mobilen Vorrichtung bezüglich der beiden Richtungen bestimmbar ist. Weisen die beiden Initialisierungsbilder eine gleiche Farbe auf, so können diese zeitlich aufeinanderfolgend an der Anzeigevorrichtung angezeigt werden, so dass basierend auf einer Kenntnis, welches der Initialisierungsbilder zu einem Zeitpunkt oder Zeitintervall angezeigt wird, zu dem das Empfangssignal empfangen wird,

feststellbar ist, in welchem der jeweiligen Bereiche die mobilen Vorrichtung angeordnet ist. Alternativ können die Initialisierungsbilder zwei voneinander verschiedene Farben aufweisen und gleichzeitig angezeigt werden. Dies führt dazu, dass die initiale Positionsbestimmung mit einem reduzierten Zeitaufwand ausführbar ist.

Gemäß einem weitern Ausführungsbeispiel ist eine Vorrichtung ausgebildet, um in einem ersten Schritt die initiale Position zu bestimmen und um in einem zweiten Schritt eine Positions- oder Rotationsänderung der mobilen Vorrichtung zu bestimmen.

Vorteilhaft an diesem Ausführungsbeispiel ist, dass eine basierend auf der initiale Position erhaltene Farbinformation bezüglich des Positionsbildes als Referenzinformation hinterlegbar ist, so dass die Positions- oder Rotationsänderung basierend auf der Referenzinformation bestimmbar ist und diese für verschiedene mobile Vorrichtungen erhalten werden kann, so dass eine Präzision der Positionsbestimmung erhöht ist.

Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel umfasst ein System eine Vorrichtung zur Bestimmung einer Position oder initialen Position der mobilen Vorrichtung und die mobile Vorrichtung. Die mobile Vorrichtung ist ausgebildet, um einen Objektbereich, der von der Anzeigevorrichtung angezeigt wird, zumindest teilweise zu erfassen. In dem Objektbereich kann das ortsvariante Positionsbild oder das Initialisierungsbild zumindest zeitweise angezeigt werden.

Die mobile Vorrichtung ist ausgebildet, um die Farbinformation basierend auf der Farbe des erfassten farbigen ortsvarianten Positionsbildes oder des farbigen Initialisierungsbildes zu bestimmen, wenn das ortsvariante Positionsbild oder das Initialisierungsbild erfasst ist, und um das Empfangssignal mit der Farbinformation zu senden.

Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel ist die mobile Vorrichtung ausgebildet, um eine Farbverteilung innerhalb des Objektbereichs zu bestimmen und um das Empfangssignal mit der Farbinformation basierend auf der bestimmten Farbverteilung zu senden.

Vorteilhaft an diesem Ausführungsbeispiel ist, dass bereits geringe Verschiebungen der mobilen Vorrichtung bezüglich der Anzeigevorrichtung bzw. des ortsvarianten Positionsbildes von der mobilen Vorrichtung und mithin von der Berechnungsvorrichtung erfassbar sind und die Positionsbestimmung exakt erfolgen kann.

Weitere Ausführungsbeispiele schaffen Verfahren zur Bestimmung einer Position und einer initialen Position der mobilen Vorrichtung. Weitere Ausführungsbeispiele beziehen sich auf ein Computerprogramm.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen sind der Gegenstand der abhängigen Patentansprüche.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend Bezug nehmend auf die beiliegenden Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein schematisches Blockschaltbild einer Vorrichtung zur Bestimmung einer Position einer mobilen Vorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel;

Fig. 2a eine schematische Aufsicht auf ein farbiges Positionsbild mit zwei Segmenten, das ortsvariant an einer Anzeigevorrichtung darstellbar ist gemäß einem Ausführungsbeispiel;

Fig. 2b eine schematische Aufsicht auf ein farbiges Positionsbild, das vier Segmente aufweist, die jeweils eine voneinander verschiedene Farbe ausweisen gemäß einem Ausführungsbeispiel;

Fig. 2c eine schematische Aufsicht auf ein farbiges Positionsbild, das die vier äußere Segmente und ferner ein fünftes Segment, das mittig bezüglich des farbigen Positionsbildes angeordnet ist aufweist gemäß einem Ausführungsbeispiel;

Fig. 2d eine schematische Aufsicht auf ein farbiges Positionsbild, das gegenüber dem farbigen Positionsbild lediglich die vier äußeren Segmente umfasst gemäß einem Ausführungsbeispiel;

Fig. 2e eine schematische Darstellung eines farbigen Positionsbildes, das eine kreisförmige Grundfläche aufweist und drei Segmente umfasst gemäß einem Ausführungsbeispiel;

Fig. 3a eine schematische Darstellung einer Vorrichtung zur Bestimmung der Position der mobilen Vorrichtung gemäß einem Ausführungsbeispiel;

Fig. 3b eine schematische Seitenschnittansicht der Vorrichtung aus Fig. 3a;

Fig. 4 eine schematische Darstellung einer Vorrichtung, die ausgebildet ist, um eine initiale Position der mobilen Vorrichtung zu bestimmen gemäß einem Ausführungsbeispiel;

Fig. 5a eine schematische Aufsicht auf ein Initialisierungsbild, welches entlang einer Anzeigerichtung verschoben wird gemäß einem Ausführungsbeispiel;

Fig. 5b eine schematische Aufsicht auf ein alternatives Initialisierungsbild, das gegenüber dem Initialisierungsbild aus Fig. 5a eine dreieckige Geometrie aufweist gemäß einem Ausführungsbeispiel;

Fig. 6 ein schematisches Blockschaltbild eines Systems, das die Vorrichtung gemäß Fig. 1 und die mobile Vorrichtung umfasst gemäß einem Ausführungsbeispiel;

Fig. 7 ein Großdisplays mit einem mobilen Endgerät, das den Displayabschnitt des Großdisplays, der von dem Endgerät verdeckt wird darstellt; gemäß dem Stand der Technik; und

Fig. 8 eine Abbildung eines Systems mit einem Tablet-Computer, an dessen Unterseite Marken angebracht sind, um die Lokalisierung zu ermöglichen, gemäß dem Stand der Technik.

Bevor nachfolgend Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung im Detail anhand der Zeichnungen näher erläutert werden, wird darauf hingewiesen, dass identische, funktionsgleiche oder gleichwirkende Elemente, Objekte und/oder Strukturen in den unterschiedlichen Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen sind, so dass die in unterschiedlichen Ausführungsbeispielen dargestellte Beschreibung dieser Elemente untereinander austauschbar ist bzw. aufeinander angewendet werden kann.

Nachfolgend wird Bezug genommen auf eine Darstellung von Bildinformationen an einer Anzeigevorrichtung, etwa einem Bildschirm/Display. Zum besseren Verständnis werden hierzu verschiedene Koordinatensysteme genutzt, die beispielhaft kartesisch beschrieben sind. Dabei bezieht sich eine Notation x, y bzw. z auf eine x- bzw. y-Richtung entlang von Abmessungen der Anzeigevorrichtung. Die x- bzw. y-Richtung kann bspw. eine Hö-

he/Länge oder eine Breite des Bildschirms sein. Die z-Richtung bezieht sich auf eine Richtung entlang einer Oberflächennormalen der Bildschirmoberfläche, die senkrecht zu der x- und y-Richtung angeordnet ist. Eine Notation x' bzw. y' bezieht sich auf eine jeweilige Richtung innerhalb eines Bildinhalts, die gegenüber der Anzeigevorrichtung und mithin gegenüber dem x/y/z-Koordinatensystem statisch oder veränderlich verschoben und/oder verdreht sein kann. Derartige Ausführungen sollen nachfolgend beschriebene Ausführungsbeispiele nicht beschränken. Vielmehr können die Koordinatensysteme beliebig in einander oder in andere Koordinatensysteme überführt werden, etwa in Polar-, Kugel- oder Zylinderkoordinatensysteme, ohne die Funktionalität der Ausführungsbeispiele zu beschränken. Ferner können die x-Richtung und die y-Richtung beliebig im Raum angeordnet werden.

Fig. 1 zeigt ein schematisches Blockschaltbild einer Vorrichtung 10 zur Bestimmung einer Position einer mobilen Vorrichtung 12. Die Vorrichtung 10 umfasst eine Anzeigevorrichtung 14, eine Empfangsvorrichtung 16 und eine Berechnungsvorrichtung 18. Die Anzeigevorrichtung 14 ist ausgebildet, um ein ortsvariantes farbiges Positionsbild 22 anzuzeigen. Das farbige ortsvariante Positionsbild 22 kann von der mobilen Vorrichtung 12 mittels eines Sensors 24, etwa eine Kamera, erfasst werden. Mittels eines Empfangssignals 26, das von der mobilen Vorrichtung 12 ausgesendet wird und das eine Farbinformation bezüglich der von der mobilen Vorrichtung erfassten Farbe des ortsvarianten Positionsbildes 22 aufweist, teilt die mobile Vorrichtung 12 beispielsweise mit, dass das ortsvariante Positionsbild 22 mittels des Sensors 24 erfasst wurde.

Die Vorrichtung 10 ist ausgebildet, um mittels der Empfangsvorrichtung 16 das Empfangssignal 26 zu empfangen. Die Empfangsvorrichtung 16 ist mit der Berechnungsvorrichtung 18 gekoppelt, so dass das Empfangssignal 26 von der Berechnungsvorrichtung 18 auswertbar ist. Die Berechnungsvorrichtung 18 ist ausgebildet, um das Empfangssignal 26 auszuwerten. Die Berechnungsvorrichtung 18 ist ferner ausgebildet, um die Anzeigevorrichtung 14 bezüglich eines Orts, an dem das farbige ortsvariante Positionsbild 22 an der Anzeigevorrichtung 14 angezeigt wird, zu steuern. Die Berechnungsvorrichtung 18 ist ferner ausgebildet, um basierend auf der Farbinformation die Position der mobilen Vorrichtung 12 bezüglich der Anzeigevorrichtung 14 zu bestimmen. Dies erfolgt beispielsweise so, dass das ortsvariante Positionsbild 22 eine Farbe aufweist, beispielsweise blau, rot, grün, gelb oder eine Mischung davon. Das Empfangssignal kann die Farbinformation bspw. derart aufweisen, dass diese Rückschlüsse darauf zulässt, dass die Farbe von der Kamera bspw. erfasst, zu einem Prozentsatz erfasst oder an einem Ort innerhalb des entsprechenden Bildbereichs erfasst wurde. Der Prozentsatz kann bspw. zumindest 10 %,

zumindest 30 %, zumindest 50 % oder mehr bezüglich der Farben innerhalb des erfassten Bildbereichs betragen. Der Bildbereich kann bspw. ein lokales Koordinatensystem, etwa in Form einer Pixeladressierung aufweisen, sodass eine Farbe einem Ort innerhalb des lokalen Koordinatensystems zugeordnet werden kann.

Bei der Anzeigevorrichtung 14 kann es sich beispielsweise um einen Großbildschirm (Großdisplay) handeln. Die mobile Vorrichtung 12 ist beispielsweise kleiner als die Anzeigevorrichtung 14. So kann beispielsweise die Anzeigevorrichtung 14 entlang einer ersten Richtung, etwa eine Breiten-Richtung, die parallel zu einer x-Richtung angeordnet ist, größer, d. h. breiter, sein als die mobile Vorrichtung 12. Entlang einer Höhen-Richtung, die beispielsweise senkrecht zu der Breiten-Richtung entlang einer y-Richtung im Raum angeordnet ist, können die Anzeigevorrichtung 14 und die mobile Vorrichtung 12 eine in etwa gleiche Abmessung aufweisen. Vereinfacht ausgedrückt kann die mobile Vorrichtung 12 bezüglich der Anzeigevorrichtung 14 eine in etwa gleich große Höhe und eine geringere Breite aufweisen und bezüglich der Breiten-Richtung (x) bezüglich der Anzeigevorrichtung 14 verschiebbar sein.

Die mobile Vorrichtung 12 kann beispielsweise ein Tablet-Computer, ein Smartphone (Mobiltelefon mit erweitertem Funktionsumfang) oder eine andere mobile Vorrichtung mit Sensor- und Kommunikationsmöglichkeiten sein. Hierzu gehören beispielsweise Audio-Abspielgeräte, die sowohl über einen Internetzugang als auch über eine Kamera und ggf. einen Bildschirm verfügen.

Die mobile Vorrichtung 12 kann beispielsweise auf die Anzeigevorrichtung 14 gelegt werden, wenn die Anzeigevorrichtung 14 in Form eines Tisch-Displays realisiert ist. Alternativ kann die Anzeigevorrichtung 14 beispielsweise ein Wand-Display sein und die mobile Vorrichtung 12 an die Anzeigevorrichtung 14 gehalten oder anderweitig bezüglich des Wand-Displays angeordnet werden. Dies kann derart erfolgen, dass, wie bei einem Auflegen auf einen Tisch, ein mechanischer Kontakt (Berührung) und mithin ein geringer oder minimaler Abstand zwischen der mobilen Vorrichtung 12 und der Anzeigevorrichtung 14 entsteht. Alternativ kann die mobile Vorrichtung 12 auch beabstandet von der Anzeigevorrichtung 14 gehalten werden. Beispielhaft wird die Vorrichtung 10 nachfolgend so beschrieben, dass die Anzeigevorrichtung 14 ein Tisch-Display ist.

Ist die mobile Vorrichtung 12 bezüglich der Anzeigevorrichtung 14 so positioniert, dass der Sensor 24 (Kamera) das farbige ortsvariante Positionsbild 22 erfasst, so kann die Kamera die Farbe des ortsvarianten Positionsbildes 22 erkennen. Dies ist auch dann möglich wenn ein Abstand zwischen der mobilen Vorrichtung 12 und der Anzeigevorrich-

tung 14 so gering ist, dass ein Scharfstellen der Kamera oder des Sensors 24 bezüglich des ortsvarianten Positionsbildes 22 verhindert ist. Vereinfacht ausgedrückt kann der Sensor 24 die Farbe des ortsvarianten Positionsbildes 22 erkennen, auch wenn das Bild nicht scharf gestellt ist.

Wird die mobile Vorrichtung 12 bezüglich der Anzeigevorrichtung 14 verschoben, etwa entlang der positiven oder negativen x-Richtung, so verändert sich die von der mobilen Vorrichtung 12 bestimmte Farbe, etwa da die Anzeigevorrichtung 14 außerhalb des ortsvarianten Positionsbildes 22 in einem Hintergrundbild eine andere Farbe darstellt, als die des ortsvarianten Positionsbildes. Die von dem Sensor 24 erfasste Farbe verändert sich mithin bspw. dahin gehend, dass eine Misch-Farbe zwischen der Hintergrundfarbe und der Farbe des ortsvarianten Positionsbildes von dem Sensor 24 erfasst wird. Alternativ kann der Sensor 24 auch ausgebildet sein, um eine Farbverteilung innerhalb des von ihm erfassten Objektbereichs zu erfassen. Die mobile Vorrichtung 12 kann dann beispielsweise die Farbverteilung, etwa Farbe des ortsvarianten Positionsbildes 22 in einem ersten, bspw. rechten oder oberen Bildbereich und die Hintergrundfarbe in einem bspw. linken oder unteren Bildbereich, wenn die mobile Vorrichtung 12 entlang der negativen x-Richtung verschoben wird, bestimmen und diese Farbinformation mittels des Empfangssignals 26 versenden. Alternativ kann das Positionsbild auch mehrere Segmente aufweisen, so dass die Positionsbestimmung basierend auf einer Anordnung der Segmente unabhängig von dem Hintergrundbild erfolgen kann.

Basierend auf der Farbinformation ist die Berechnungsvorrichtung 18 ausgebildet, um zu bestimmen, dass die mobile Vorrichtung 12 bezüglich der Anzeigevorrichtung 14 entlang der negativen x-Richtung (bspw. links) verschoben ist. Dies kann dadurch ermöglicht werden, dass der Ort und die Farbe des ortsvarianten Positionsbildes der Berechnungsvorrichtung 18 bekannt oder zugänglich sind.

Die Berechnungsvorrichtung 18 ist ferner ausgebildet, um die Anzeigevorrichtung 14 so zu steuern, dass diese das ortsvariante Positionsbild 22 an einer anderen Stelle anzeigt (verschiebt). Dies kann so lange erfolgen, bis die Farbinformation in dem Empfangssignal 26 darauf hinweist, dass das ortsvariante Positionsbild 22 bezüglich des Sensors 24 wieder so erfasst wird, wie es in einem Ausgangszustand empfangen worden ist. Der Ausgangszustand kann bspw. eine definierte, etwa zentrierte Darstellung des ortsvarianten Positionsbildes 22 bezüglich der x-Richtung und relativ zu dem Sensor 24 umfassen. Basierend auf der von der Berechnungsvorrichtung 18 bestimmen Position, an der die Anzeigevorrichtung 14 das ortsvariante Positionsbild 22 zu diesem Zeitpunkt anzeigt, ist die

neue Position der mobilen Vorrichtung 12 bezüglich der Anzeigevorrichtung 14 durch die Berechnungsvorrichtung 18 bestimmbar.

Vereinfacht ausgedrückt, bilden die Ansteuerung der Anzeigevorrichtung 14 durch die Berechnungsvorrichtung 18, das Anzeigen des farbigen ortsvarianten Positionsbildes 22 und die Rückmeldung der mobilen Vorrichtung 12 mittels des Empfangssignals 26 eine Steuer- oder Regelschleife.

Die mobile Vorrichtung 12 kann beispielsweise einen Bildschirm aufweisen, der an einer Seite angeordnet ist, die dem Sensor 24 und/oder Anzeigevorrichtung 14 abgewandt angeordnet ist. So kann der Sensor 24 an einer dem Bildschirm gegenüberliegenden Seite angeordnet sein und die mobile Vorrichtung 12 so bezüglich der Anzeigevorrichtung 14 angeordnet werden, dass die Seite, an der der Sensor 24 angeordnet ist, der Anzeigevorrichtung 14 zugewandt ist. Beispielsweise kann so ein Betrachter der Anzeigevorrichtung 14 auch den Bildschirm der mobilen Vorrichtung 12 betrachten.

Basierend auf der von der Berechnungsvorrichtung 18 bestimmten Position können zwischen der Vorrichtung 10 und der mobilen Vorrichtung 12 weitere Daten ausgetauscht werden. Beispielsweise kann die von der Berechnungsvorrichtung bestimmte Position der mobilen Vorrichtung 12 derselben mitgeteilt werden, so dass die mobile Vorrichtung 12 an dem Bildschirm derselben dazustellende Information bestimmen oder auswählen kann. Bei der darzustellenden Information kann es sich bspw. um einen ggf. vergrößerten Ausschnitt von auf der Anzeigevorrichtung 14 im Bereich der mobilen Vorrichtung dargestellten Bildinhalten handeln (Lupenfunktion) Alternativ ist auch eine überlagerte Darstellung mit weiteren, nicht bildlichen Informationen vorstellbar, etwa Öffnungszeiten von Geschäften, wenn sich die Bildinhalte auf einen Lageplan in einem Einkaufszentrum beziehen (Overlay-Funktion). Alternativ kann beispielsweise eine Benutzereingabe an der mobilen Vorrichtung 12 bzw. an dem Bildschirm derselben der Vorrichtung 10 mitgeteilt werden, etwa mittels des Empfangssignals 26 oder einem weiteren Signal, so dass die Vorrichtung 10 die Benutzereingabe mit der Position der mobilen Vorrichtung 12 bezüglich der Anzeigevorrichtung 14 verknüpfen kann.

Das Empfangssignal 26 kann beispielsweise mittels einer drahtlosen Netzwerkverbindung (Wireless Lokal Area Network – WLAN), einer Internet-Verbindung, einer Bluetooth ®-Verbindung oder einer anderen drahtlosen Kommunikationsschnittstelle gesendet bzw. empfangen werden. Alternativ kann eine Übermittlung des Empfangssignals 26 von der mobilen Vorrichtung 12 zu der Vorrichtung 10 auch drahtgebunden, etwa über eine lokale

drahtgebundene Netzwerkschnittstelle (Lokal Area Network – LAN oder persönliches Netzwerk – personal area network - PAN) oder dergleichen erfolgen.

Vorteilhaft ist, dass die mobile Vorrichtung 12 trotz eines reduzierten oder gar minimierten Abstandes zwischen der mobilen Vorrichtung 12 und der Anzeigevorrichtung 14 die Farbe bzw. die Farbverteilung des farbigen ortsvarianten Positionsbildes 22 erkennen kann, so dass auf eine Modifikation der mobilen Vorrichtung 12 bezüglich Hardware-Komponenten verzichtet werden kann. Ferner kann auf eine Erfassung und/oder Auflösung eines Musters verzichtet werden, so dass die Positionserkennung robust mit herkömmlichen Sensor- bzw. kamerabasierten mobilen Vorrichtungen erfolgen kann.

Alternativ kann die Anzeigevorrichtung 14 auch so ausgebildet sein, dass die mobile Vorrichtung 12 entlang zumindest einer weiteren Richtung an derselben positioniert, rotiert und/oder verschoben werden kann

Fig. 2a zeigt eine schematische Aufsicht auf ein farbiges Positionsbild 28a, das ortsvariant an einer Anzeigevorrichtung darstellbar ist. Das farbige Positionsbild 28a weist zwei Segmente 32a und 32b auf, die eine voneinander verschiedene Farbe umfassen. Das farbige Positionsbild 28a weist eine Größe entlang einer x'-Richtung und einer y'-Richtung auf, die größer als ein Erfassungsbereich 34 der mobilen Vorrichtung ist. Das bedeutet, dass wenn das farbige Positionsbild 28a zentriert bezüglich des Sensors der mobilen Vorrichtung 34 an der Anzeigevorrichtung angezeigt wird, der Erfassungsbereich 34 innerhalb einer Fläche des farbigen Positionsbildes 28 liegt.

Die Segmente 32a und 32b sind so angeordnet, dass sich eine Farbe von einem Punkt 36 innerhalb des farbigen Positionsbildes 28a ausgehend, an dem die Farbe des ersten Segmentes 32a angeordnet ist, entlang einer Verschieberichtung 37 endet, so dass ein Punkt 36b erreicht wird, an dem die Farbe des zweiten Segments 32b angeordnet ist. Das bedeutet, dass sich die Farbe oder die Farbverteilung innerhalb des Erfassungsbereichs 34 je nach Größe des Erfassungsbereichs 34 ändert, wenn der Erfassungsbereich 34 und mithin die mobile Vorrichtung bezüglich des farbigen Positionsbildes 28a entlang der Verschieberichtung 37 verschoben wird. Wird von der mobilen Vorrichtung die veränderte Farbverteilung bestimmt und als Farbinformation mittels des Empfangssignals an die Vorrichtung 10 übermittelt, so kann eine veränderte Relativposition der mobilen Vorrichtung 12 bezüglich des farbigen Positionsbildes 28a und mithin der Anzeigevorrichtung mit einer hohen Genauigkeit bestimmt werden. Wird die veränderte Relativposition basierend auf einem Farbanteil und/oder basierend auf einer dominanten Farbe in dem Erfassungsbe-

reich 34 bestimmt, so kann eine derartige Bestimmung robust und fehlerunanfällig erfolgen.

Fig. 2b zeigt eine schematische Aufsicht auf ein farbiges Positionsbild 28b, das vier Segmente 32a-d aufweist, die jeweils eine voneinander verschiedene Farbe ausweisen, wie es durch die voneinander verschiedenen Schraffierungen angedeutet ist. Das farbige Positionsbild 28b weist eine zufällig gewählte Geometrie der Grundfläche auf. Die Grundfläche ist größer als der Erfassungsbereich 34 des Sensors der mobilen Vorrichtung. Die vier Segmente 32a-d weisen einen gemeinsamen Berührungspunkt 38 auf. Die Segmente 32a-d sind so angeordnet, dass, wenn der Erfassungsbereich 34 zentriert bezüglich des Berührungspunktes 38 angeordnet ist, die vier Segmente 32a-d mit einem in etwa gleichen Flächeninhalt von der mobilen Vorrichtung erfasst werden. Ist der Erfassungsbereich 34 beispielsweise rund, so kann jeder der vier Sektoren 32a-d in Form eines Vierteilkreises von der mobilen Vorrichtung 12 erfasst werden.

Wird die mobile Vorrichtung 12 und mithin der Erfassungsbereich 34 bezüglich des farbigen Positionsbildes 28b in eine beliebige Richtung entlang der x'- und/oder y'-Achse in positiver und/oder negativer jeweiliger Richtung verschoben, so ändert sich die Farbverteilung etwa basierend auf veränderten Farbanteilen innerhalb des Erfassungsbereichs 34, was von der mobilen Vorrichtung 12 bestimmbar ist. Wird beispielsweise der Erfassungsbereich 34 entlang der positiven x'-Richtung verschoben, so verringert sich der Anteil der Farbe des Segments 32d, wohingegen der Anteil der Farbe des Segments 32b erhöht wird. Ferner ändert sich auch eine Relativposition der Segmente 32a-d bezüglich eines Zentrums des Erfassungsbereichs 34. Wird, vorherigem Beispiel folgend, der Erfassungsbereich 34 entlang der positiven x'-Richtung bezüglich des farbigen Positionsbildes 28b verschoben, so ist die Farbe des Segments 32b von der mobilen Vorrichtung beispielsweise auch an Bildpositionen feststellbar, die bezüglich des Zentrums des Erfassungsbereichs 34 entlang der negativen x'-Richtung angeordnet sind. Sowohl die Position einer Farbe innerhalb des Erfassungsbereichs 34 als auch die Farbverteilung können von der mobilen Vorrichtung, etwa die mobile Vorrichtung 12, mittels des Empfangssignals, etwa das Empfangssignal 26, übermittelt werden. Alternativ kann die Verschiebung der Erfassungsbereichs 34 auch relativ zu y'-Richtung oder einer Kombination aus x'-Richtung und y'-Richtung erfolgen, so dass sich die Farbverteilung bezüglich drei oder vier Farben ändern kann.

Fig. 2c zeigt eine schematische Aufsicht auf ein farbiges Positionsbild 28c, das die vier Segmente 32a-d aufweist, die eine voneinander verschiedene Farbe aufweisen, wie es durch die voneinander verschiedenen Schraffierungen angedeutet ist. Das farbige Positi-

onsbild 28c umfasst ferner ein fünftes Segment 32e, das mittig bezüglich des farbigen Positionsbildes 28c angeordnet ist und das eine fünfte Farbe umfasst, die von den Farben der vier anderen Segmente 32a-d verschieden ist. Das fünfte Segment 32e kann entlang der x'- und y'-Richtung eine Abmessung aufweisen, die im Wesentlichen der Größe des Erfassungsbereichs 34 entlang der jeweiligen Richtung entspricht. Ist der Erfassungsbereich 34 beispielsweise rund ausgeführt, so kann auch das Segment 32e rund sein und einen Durchmesser aufweisen, der im Wesentlichen dem Durchmesser des Erfassungsbereichs 34 an der Objektebene des farbigen Positionsbildes 28c entspricht. Im Wesentlichen gleich groß bedeutet hierbei, dass der Erfassungsbereich 34, wenn dieser bezüglich des Positionsbildes 28c zentriert ist, vollständig innerhalb des Segments 32e angeordnet sein kann. Alternativ kann der Erfassungsbereich 34 auch größer sein, so dass eines oder mehrere der Segmente 32a-d ebenfalls von der mobilen Vorrichtung 12 erfasst werden können, wenn der Erfassungsbereich 34 zentriert bezüglich des farbigen Positionsbildes 28c ist. Alternativ kann der Erfassungsbereich 34 auch eine polygone, elliptische oder sonstige Form aufweisen, die auf der Ausgestaltung der Kamera der mobilen Vorrichtung basiert und unabhängig von der Ausgestaltung des Positionsbildes sein kann. Ein gegenüber dem Segment 32e vergrößerter Erfassungsbereich 34 ist mittels der gestrichelten Linie angedeutet.

Das Segment 32e kann als innerer Bereich bezeichnet werden. Die Farbe des inneren Bereichs 32e kann eine Referenzfarbe sein, etwa weiß, wobei die Farbe weiß eine Überlagerung der Farben rot, blau und grün, etwa gemäß dem additiven Farbsystem, bedeuten kann. Alternativ kann der innere Bereich auch eine beliebige andere Farbe aufweisen. Ist der Erfassungsbereich 34 kleiner als der innere Bereich 32e (durchgezogene Linie des Erfassungsbereichs 34) und wird der Erfassungsbereich 34, d. h. die mobile Vorrichtung, in eine beliebige Richtung bezüglich des farbigen Positionsbildes 28c verschoben, so wird eine der Farben der Segmente 32a-d in den Erfassungsbereich 34 geschoben, so dass diese von der mobilen Vorrichtung erfassbar ist. Ist der Erfassungsbereich 34 größer als der innere Bereich, so verändert sich mittels der Verschiebung eine Farbverteilung der Segmente 32a-d und ggf. des inneren Segments 32e innerhalb des Erfassungsbereichs 34.

Von dem Mittelpunkt des Segments 32e ausgehend wird entlang jeder der vier Verschieberichtungen entlang der jeweils positiven und negativen x'- und y'-Richtung eine Farbe bzw. eines der Segmente 32a-d erreicht. Diese Farbe kann als Farbinformation mittels des Empfangssignals versendet werden, so dass die Berechnungsvorrichtung ausgebildet ist, um die Änderung der Relativposition zwischen dem Erfassungsbereich 34, d. h. der mobilen Vorrichtung, und dem farbigen Positionsbild 28c, d. h. der Anzeigevorrichtung, zu

bestimmen. Somit ist die Berechnungsvorrichtung ausgebildet, um die Position der mobilen Vorrichtung 12 bezüglich der Anzeigevorrichtung zu bestimmen. Nachfolgend ist die Berechnungsvorrichtung bspw. ausgebildet, um die Anzeigevorrichtung so anzusteuern, dass diese das farbige Positionsbild 28c zentriert um den bestimmten Ort, d. h. zentriert bezüglich des Erfassungsbereichs 34 anzeigt.

Vorteilhaft an dem inneren Bereich 32e ist, dass eine Änderung der Position der mobilen Vorrichtung bezüglich der Anzeigevorrichtung basierend auf einer oder mehreren gegenüber der Farbe des inneren Bereichs dominanten Farbe der Segmente 32a-d bestimmbar ist. Die Farbe des inneren Bereichs 32e kann als Referenzinformation genutzt werden, so dass das ortsvariante Positionsbild als zentriert gegenüber dem Sensor der mobilen Vorrichtung betrachtet werden kann, wenn das ortsvariante Positionsbild so bezüglich der mobilen Vorrichtung angeordnet ist, dass die Farbe des inneren Bereichs 32e in einem vorbestimmten Umfang, etwa zumindest 50 %, zumindest 70 % oder zumindest 90 % in Form der Farbinformation empfangen wird.

Fig. 2d zeigt eine schematische Aufsicht auf ein farbiges Positionsbild 28d, das gegenüber dem farbigen Positionsbild 28c lediglich die vier Segmente 32a-d umfasst. Das farbige Positionsbild 28d weist eine runde Grundfläche auf, die die vier Segmente 32a-d umfasst. Die vier Segmente 32a-d sind jeweils als benachbart zueinander angeordnete Viertelkreise ausgeführt.

Ist der Schnittpunkt 38 der vier Segmente 32a-d innerhalb des Erfassungsbereichs des Sensors der mobilen Vorrichtung angeordnet, so kann basierend auf einer Anordnung der Farben der Segmente 32a-d innerhalb des Erfassungsbereichs zusätzlich zu einer Position der mobilen Vorrichtung auch eine Orientierung der mobilen Vorrichtung bezüglich der Anzeigevorrichtung 14 bestimmbar sein. So kann eine Farbverteilung und/oder eine Anordnung von Farben innerhalb eines lokalen Koordinatensystems des Erfassungsbereichs 34 Teil der Farbinformation sein, die mittels des Empfangssignals versendet wird. Die Berechnungsvorrichtung kann ausgebildet sein, um basierend auf der Farbverteilung bzw. der Anordnung der Farben innerhalb des lokalen Koordinatensystems des Erfassungsbereichs eine Ausrichtung (Rotation) des Erfassungsbereichs und mithin der mobilen Vorrichtung bezüglich des farbigen Positionsbildes 28d und mithin eine Rotation der mobilen Vorrichtung bezüglich der Anzeigevorrichtung zu bestimmen.

Fig. 2e zeigt eine schematische Darstellung eines farbigen Positionsbildes 28e, das eine kreisförmige Grundfläche aufweist und drei Segmente 32a-c umfasst, die eine voneinander verschiedene Farbe aufweisen. Die Segmente 32a-c sind jeweils als Kreissegmente

mit einem voneinander verschiedenen Flächeninhalt ausgeführt und weisen den gemeinsamen Berührungspunkt 38 auf.

Vorteilhaft an Segmenten mit einem voneinander verschiedenen Flächeninhalt ist beispielsweise, dass ein Segment, das eine Farbe aufweist, die an der Anzeigevorrichtung 14 mit einer geringeren Intensität als andere Farben des farbigen Positionsbildes 28e dargestellt wird, mit einem vergrößerten Flächeninhalt dargestellt wird. Dies führt dazu, dass die entsprechende Farbe mit der geringeren Intensität auf einer größeren Fläche dargestellt wird, was zu einer verbesserten Erfassung durch den Sensor der mobilen Vorrichtung führt. Alternativ kann mittels einer voneinander verschiedenen Fläche der Segmente 32a-c auch eine ungleiche Sensitivität des Sensors der mobilen Vorrichtung bezüglich der Farben des farbigen Positionsbildes 28e kompensiert werden.

Die Segmente 32a-c sind entlang einer Umfangsrichtung 42 des farbigen Positionsbildes 28e angeordnet. Das bedeutet, dass entlang der Umfangsrichtung 42, die parallel zu einem Umfang des farbigen Positionsbildes 28e und innerhalb desselben angeordnet ist, alle der richtungsbestimmenden Segmente 32a-d durchlaufen werden. Richtungsbestimmend bedeutet dabei, dass basierend auf den richtungsbestimmenden Segmenten 32a-c die Verschieberichtung der mobilen Vorrichtung bezüglich des Positionsbildes 28e und mithin der Anzeigevorrichtung bestimmbar ist. Der innere Bereich, wie er für Fig. 2c beschrieben ist, kann, je nach implementiertem Algorithmus ein nicht-richtungsbestimmender Bereich sein.

Die Rotation, wie sie für das Positionsbild 28d beschrieben ist, kann auch mit anderen Positionsbildern 28a, 28b, 28d oder 28e bestimmbar sein, etwa wenn bei dem Positionsbild 28c der Erfassungsbereich 34 größer ist als das Segment 32e, so dass die Segmente 32a-d bei einer zentrierten Anordnung des Erfassungsbereichs 34 bezüglich des farbigen Positionsbildes 28c ebenfalls innerhalb des Erfassungsbereichs angeordnet sind. Alternativ kann für eine Bestimmung der Rotation der mobilen Vorrichtung bezüglich der Anzeigevorrichtung auch lediglich eines der Segmente 32a-d innerhalb des Erfassungsbereichs angeordnet sein, was (unter Berücksichtigung der Anordnung des inneren Bereichs) innerhalb des lokalen Koordinatensystems eines Bildsensors der Kamera einen Abgleich des lokalen Koordinatensystems des Erfassungsbereichs bzw. des Sensors der mobilen Vorrichtung und des Koordinatensystems der Anzeigevorrichtung und/oder eines anderen Koordinatensystems, auf das die Anzeigevorrichtung bezogen ist, ermöglicht.

Eine Grundfläche eines Positionsbildes 28a-e kann dabei eine beliebige Form aufweisen, etwa eine runde, eine elliptische, eine polygone Form oder eine Freiform. Auch können

die Segmente eines Positionsbildes eine gleiche oder von einander verschiedene Form aufweisen. Insbesondere ist die vorangehend beschriebene Ausgestaltung der Segmente 32a-e als Kreisform (Segment 32e) oder Kreisausschnitte (32a-d) lediglich exemplarisch zu verstehen. Alternativ sind auch andere Formen, etwa gekrümmte Verläufe zwischen Segmenten vorstellbar.

Wie es bspw. für die Fig. 2c und 2d beschrieben ist, kann mittels des farbigen Positionsbildes 28e eine Orientierung der mobilen Vorrichtung bezüglich des Positionsbildes 28e bzw. bezüglich der Anzeigevorrichtung bestimmt werden.

Alternativ oder zusätzlich kann die Berechnungsvorrichtung ausgebildet sein, um die Orientierung (Rotation) der mobilen Vorrichtung bezüglich der Anzeigevorrichtung basierend auf Daten von Lagesensoren der mobilen Vorrichtung zu bestimmen. Umfasst die mobile Vorrichtung Ladesensoren, etwa Beschleunigungssensoren oder Sensoren, die eine Verkippung der mobilen Vorrichtung bezüglich eines Gravitationsfeldes anzeigen und übermittelt die mobile Vorrichtung diese Daten, etwa mittels des Empfangssignals, so kann die Berechnungsvorrichtung ausgebildet sein, um die Orientierung der mobilen Vorrichtung bezüglich der Anzeigevorrichtung basierend auf der globalen Orientierung der mobilen Vorrichtung zu bestimmen.

In anderen Worten ist neben der Position des mobilen Endgerätes für manche Anwendungen, beispielsweise Kartenoverlays, auch noch die Rotation des Gerätes (mobile Vorrichtung) auf dem Großdisplay wichtig. Um die Rotation zu bestimmen, gibt es zwei Möglichkeiten. Die meisten mobilen Endgeräte besitzen Lagesensoren, welche die Rotation des Gerätes sehr präzise liefern können. Sind keine entsprechenden Sensoren vorhanden, kann die Bestimmung der Rotation über das farbige Positionsbild erfolgen. Beispielsweise weist das Positionsbild einen kleinen oder keinen weißen Kreis in der Mitte auf, wie es für die Fig. 2d beschrieben ist. Gegenüber der Fig. 2c ist das farbige Positionsbild der Fig. 2d leicht modifiziert, der weiße Kreiß in der Mitte entfernt und die vier Farbabschnitte (Sektoren 32a-d) entsprechend erweitert, so dass ein Kreis mit vier verschiedenen farbigen Vierteln erhalten wird. Das Trackingsystem positioniert die Disk (farbiges Positionsbild) dann so, dass der Anteil der vier Farben stets im Wesentlichen gleich ist, um die Position der Trackingdisk unter der Kamera der mobilen Vorrichtung zu halten. Dies kann ggf. zu einem etwas unruhigeren Tracking führen, erlaubt aber durch die Anordnung der Farben relativ zur Kamera die Rotation dieser gegenüber dem Großdisplay zu bestimmen. Eine Verfolgungsgeschwindigkeit kann beispielsweise auf einer Wiederholrate der Kamera basieren. Ist die Kamera beispielsweise ausgebildet, um 30 Bilder pro Sekunde zu erfassen, so können in einem vergleichbaren Zyklus Farbinformationen mit-

tels des Empfangssignals an die Empfangsvorrichtung bzw. die Berechnungsvorrichtung übermittelt werden.

Fig. 3a zeigt eine schematische Darstellung einer Vorrichtung 30 zur Bestimmung der Position der mobilen Vorrichtung 12. Die Berechnungsvorrichtung 18 ist ausgebildet, um die Anzeigevorrichtung 14 so anzusteuern, dass diese das farbige Positionsbild 28c ortsvariant anzeigt. Das Positionsbild 28c weist eine Abmessung entlang der x-Richtung und der y-Richtung auf, die kleiner ist als eine entsprechende Abmessung der mobilen Vorrichtung 12. Ist die mobile Vorrichtung 12 bezüglich der Anzeigevorrichtung 14 positioniert, beispielsweise auf diese gelegt, so wird das Positionsbild 28c zumindest teilweise von der mobilen Vorrichtung 12 verdeckt.

Indem das Positionsbild 28c zumindest teilweise verdeckt ist wird ermöglicht, dass insbesondere bei Anwendungen, bei denen ein Benutzer sowohl die Anzeigevorrichtung 14 als auch die mobile Vorrichtung 12 betrachtet, eine optische Beeinträchtigung oder gar Störung für den Benutzer zu reduziert oder verhindert ist.

Die Vorrichtung 30 bzw. die Berechnungsvorrichtung 18 ist ausgebildet, um die Anzeigevorrichtung 14 so anzusteuern, dass diese das farbige Positionsbild 28c in etwa mittig bezüglich des Sensors der mobilen Vorrichtung 12 positioniert. Beispielsweise kann die Berechnungsvorrichtung 18 ausgebildet sein, um basierend auf dem Empfangssignal 26, das die Farbinformation bezüglich der mittigen Positionierung aufweist, eine Referenzinformation zu bestimmen. Dies kann beispielsweise die Farbinformation selbst sein. Alternativ kann die Referenzinformation bereits in oder für die Berechnungsvorrichtung 18 zugänglich hinterlegt sein, etwa in einem Referenzinformationsspeicher.

Wird die mobile Vorrichtung 12 bezüglich der Anzeigevorrichtung 14 entlang der x- und/oder y-Richtung an eine Position x_1 entlang der x-Richtung bzw. y_1 entlang der y-Richtung verschoben oder um eine z-Achse, die beispielsweise senkrecht zu der x-Richtung und y-Richtung angeordnet ist, um einen Winkel α rotiert, so wird von der Empfangsvorrichtung 16 das Empfangssignal 26 mit einer gegenüber der Referenzinformation veränderten Farbinformation empfangen. Basierend auf der veränderten Farbinformation ist die Berechnungsvorrichtung 18 ausgebildet, um die Position x_1/y_1 und/oder die Orientierung der mobilen Vorrichtung 12 bezüglich der Anzeigevorrichtung 14 zu bestimmen, etwa indem die Berechnungsvorrichtung ausgebildet ist, um die Farbinformation mit der Referenzinformation zu vergleichen.

Die Berechnungsvorrichtung 18 ist ferner ausgebildet, um die Anzeigevorrichtung 14 so anzusteuern, dass das farbige Positionsbild 28c ebenfalls verschoben und/oder rotiert wird, das bedeutet, dass die Anzeigevorrichtung 14 so angesteuert werden kann, dass diese das Positionsbild 28c zumindest teilweise an den für die mobile Vorrichtung bestimmten Ort x_1/y_1 positioniert. Zumindest teilweise bedeutet dabei, dass beispielsweise basierend auf Berechnungsungenauigkeiten und/oder Detektionsungenauigkeiten des Sensors der mobilen Vorrichtung 12 Positionsunterschiede zwischen einer bestimmen Position x_1/y_1 und/oder Orientierung und einer tatsächlichen Position bzw. Orientierung entstehen können. Ferner können Positionsunterschiede resultieren, wenn zwischen einer kontinuierlichen Bewegung der mobilen Vorrichtung 12, der Übermittlung des Empfangssignals 26, der Berechnung der Position durch die Berechnungsvorrichtung 18 und der Ansteuerung der Anzeigevorrichtung 14 eine Latenz auftritt, während derer die mobile Vorrichtung 12 weiter verschoben wird. Dies kann dazu führen, dass die mobile Vorrichtung 12 gegenüber der bestimmten Position x_1 entlang der x-Richtung und/oder y_1 entlang der y-Richtung bereits weiter verschoben oder um einen weiteren Winkel α rotiert ist. Dies kann mittels eines Abgleichs mit der Referenzinformation kompensiert werden, indem die Position erneut bestimmt wird. Das bedeutet, dass die Position bzw. die Positionsänderung, die Rotation bzw. eine Rotationsänderung von der Berechnungsvorrichtung 18 kontinuierlich bestimmt werden kann.

Die Empfangsvorrichtung 16 ist ferner ausgebildet, um ein Orientierungssignal 43 von der mobilen Vorrichtung 12 zu empfangen, das Informationen bezüglich der globalen Orientierung der mobilen Vorrichtung 12 aufweist. Die Empfangsvorrichtung 16 ist ausgebildet, um der Berechnungsvorrichtung 18 das Orientierungssignal 43 bereitzustellen. Die Berechnungsvorrichtung 18 ist ausgebildet, um die Orientierung, d. h. die Rotation oder den Winkel α zu bestimmen.

Fig. 3b zeigt eine schematische Seitenschnittansicht der Vorrichtung 30. Bezüglich der Anzeigevorrichtung 14 ist die mobile Vorrichtung 12 angeordnet, beispielsweise auf die Anzeigevorrichtung 14 gelegt. Die mobile Vorrichtung 12 umfasst eine Kamera 44, die ausgebildet ist, um einen Objektbereich innerhalb des Erfassungsbereichs 34 zu erfassen. Das farbige Positionsbild 28c ist so positioniert, dass selbiges teilweise innerhalb des Erfassungsbereichs 34 angeordnet ist. Wird die mobile Vorrichtung 12 verschoben, etwa um eine Wegstrecke Δx entlang der x-Richtung, so verändert sich die Farbverteilung bzw. das Bild, das von der Kamera 44 erfasst wird. Basierend auf der Farbinformation in dem Empfangssignal ist die Berechnungsvorrichtung ausgebildet, um die Anzeigevorrichtung 14 so anzusteuern, dass diese das Positionsbild 28c ebenfalls um die Wegstrecke Δx verschiebt. Die Bezeichnung Δx kann sich auch auf eine Verschiebung der mobilen Vor-

richtung 12 und mithin des Positionsbildes 28c entlang einer oder mehrerer anderer Anzeigerichtungen der Anzeigevorrichtung 14 beziehen.

Die Vorrichtung 30 ist basierend auf der kontinuierlichen Bestimmung der Position der mobilen Vorrichtung 12 ausgebildet, um eine Bewegung und/oder eine Rotation derselben nachzuverfolgen (engl.: to track = verfolgen). Das farbige Positionsbild 28c kann als Verfolgerscheibe (engl.: Tracking Disk) bezeichnet werden.

In anderen Worten handelt es sich bei dem farbigen Positionsbild, der Tracking Disk beispielsweise um eine Grafik, die einen Ring darstellt, der in vier gleich große Farbbereiche aufgeteilt ist, wie es für die Fig. 2c dargestellt ist. Diese Tracking Disk wird auf dem Großdisplay, d. h. der Anzeigevorrichtung 14, an der Stelle angezeigt, an der das mobile Endgerät lokalisiert wurde. Umfasst der innere Bereich bspw. eine weiße Farbe und ist der Erfassungsbereich kleiner oder gleich bezüglich Flächeninhalt und Geometrie, befindet sich das weiße Innere der Disk in diesem Fall genau unter der Kamera des Gerätes. Wird das mobile Endgerät nun verschoben, taucht eine oder zwei der vier Farben im Blickfeld der Kamera des Endgerätes auf, so taucht/tauchen ein oder zwei oder drei der vier Farben im Blickfeld der Kamera des Endgerätes auf. Durch die Anordnung der Farben innerhalb des Erfassungsbereichs lässt sich bestimmen, in welche Richtung das Gerät verschoben wurde und die Tracking Disk wird in diese Richtung verschoben, bis sich das weiße Zentrum wieder unter der Kamera befindet.

Unter Bezugnahme auf die in Fig. 2c abgebildete Tracking Disk 28c könnte ein Beispiel so aussehen: das Gerät wird nach oben, d. h. in positiver y'-Richtung verschoben, also wird die Kamera über das Segment 32a, ein Abschnitt des Rings, bewegt. Der Abschnitt 32a weist beispielsweise eine rote Farbe auf. Die Kamera erkennt die rote Farbe, übermittelt die Information an das Großdisplay bzw. an die Empfangsvorrichtung und/oder die Berechnungsvorrichtung, welche die Tracking Disk nach oben bewegt. Dies wird wiederholt bis die Kamera wieder die weiße Farbe entdeckt. Wird die Tracking Disk zu weit bewegt, so erscheint das Segment 32c, das beispielsweise eine grüne Farbe aufweist, unter der Kamera, wodurch das System wiederum weiß, dass es die Disk 28c nach unten verschieben muss. Indem diese Adaption kontinuierlich vorgenommen wird, kann das mobile Endgerät über das Großdisplay bewegt werden, wobei die Tracking Disk stets unter der Kamera des Endgerätes positioniert bleibt bzw. erneut dorthin positioniert wird. Aufgrund der Positionierung der Kamera bei den meisten mobilen Endgeräten und der Größe der Tracking Disk ist diese in der Regel fast vollständig von dem Gerät verdeckt und somit für den Benutzer nicht oder nur in einem geringen Umfang sichtbar.

Fig. 4 zeigt eine schematische Darstellung einer Vorrichtung 40, die ausgebildet ist, um eine initiale Position x_0/y_0 der mobilen Vorrichtung 12 entlang der x-Richtung und der y-Richtung zu bestimmen, beispielsweise bevor eine Verfolgung (Tracking) ausgeführt wird, wie es bspw. für die Fig. 1 und 3 beschrieben ist. Basierend auf der Initialposition kann von dieser ausgehend eine Referenz-Farbinformation erhalten und/oder eine Nachverfolgung der mobilen Vorrichtung 12 ausgeführt werden.

Hierfür ist die Berechnungsvorrichtung 18 ausgebildet, um die Anzeigevorrichtung 14 so anzusteuern, dass diese ortsvariante farbige Initialisierungsbilder 46a und 46b anzeigt. Die ortsvarianten Initialisierungsbilder 46a und 46b weisen beispielsweise jeweils eine Balkenstruktur und eine Farbe auf, wobei die Farbe des ortsvarianten Initialisierungsbildes 46a gleich oder verschieden von der Farbe des ortsvarianten Initialisierungsbildes 46b sein kann. Das ortsvariante Initialisierungsbild 46b weist beispielsweise ebenfalls eine Balkenstruktur auf. Eine Balkenstruktur bezeichnet hierbei eine Abmessung der ortsvarianten Initialisierungsbilder 46a und 46b über große Teile oder eine gesamte jeweilige Abmessung entlang der y- bzw. x-Richtung der Anzeigevorrichtung 14. Ein großer Teil kann bspw. zumindest 25 %, zumindest 33 %, zumindest 50 % oder einen anderen Wert der jeweiligen Anzeigerichtung bedeuten.

Die Berechnungsvorrichtung 18 ist ausgebildet, um die Anzeigevorrichtung 14 so anzusteuern, dass diese das ortsvariante Initialisierungsbild 46a, das beispielsweise über große Teile oder ganzflächig der Ausdehnung der Anzeigevorrichtung 14 entlang der y-Richtung dargestellt wird, entlang der x-Richtung verschiebt. Ist das ortsvariante Initialisierungsbild 46a bezüglich des Sensors 24 der mobilen Vorrichtung 12 angeordnet, d. h. erfasst die mobile Vorrichtung 12 das ortsvariante Initialisierungsbild 46a respektive die Farbe desselben, so übermittelt sie dies mittels der Farbinformation in dem Empfangssignal 26 an die Empfangsvorrichtung 16. Basierend auf der erhaltenen Farbinformation ist die Berechnungsvorrichtung 18 ausgebildet, um die Initialposition x_0/y_0 des Sensors 24 und mithin der mobilen Vorrichtung 12 entlang der x-Richtung zu bestimmen.

Beispielsweise wird das ortsvariante Initialisierungsbild 46b entlang der gesamten Abmessung der Anzeigevorrichtung 14 entlang der x-Richtung angezeigt. Die Berechnungsvorrichtung 18 ist ausgebildet, um die Anzeigevorrichtung 14 so anzusteuern, dass diese das ortsvariante Initialisierungsbild 46b entlang der y-Richtung verschiebt. Ist das ortsvariante Initialisierungsbild 46b bezüglich des Sensors 24 angeordnet, so kann dies als Teil der Farbinformation in dem Empfangssignal 26 der Empfangsvorrichtung 16 mitgeteilt werden. Die Berechnungsvorrichtung 18 ist ausgebildet, um basierend auf dieser Farbin-

formation die Initialposition y_0 der mobilen Vorrichtung 12 bezüglich der y-Richtung der Anzeigevorrichtung 14 zu bestimmen.

Die Anzeigevorrichtung 14 kann ferner ausgebildet sein, um beliebige grafische Inhalte 48 darzustellen, etwa topografische Daten, Kartenmaterial, Lagepläne wie etwa von Einkaufszentren oder Gebäuden oder dergleichen. Die mobile Vorrichtung 12 kann ausgebildet sein, um einen Ausschnitt 52 der grafischen Daten 48 darzustellen, wobei ein Umfang des Ausschnitts 52 bezüglich der grafischen Daten 48 zumindest teilweise auf der bestimmten Position x_1/y_1 und/oder der Initialposition x_0/y_0 basiert. Das bedeutet, dass mittels der Verschiebung der mobilen Vorrichtung 12 bezüglich der Anzeigevorrichtung 14 auch der dargestellte Ausschnitt 52 veränderlich ist.

Die Darstellung und Verschiebung der Initialisierungsbilder 46a und 46b kann genutzt werden, die initiale Position x_0/y_0 der mobilen Vorrichtung 12 bezüglich der Anzeigevorrichtung 14 zu bestimmen. Ist die initiale Position x_0/y_0 bestimmt, so kann die Berechnungsvorrichtung 18 ausgebildet sein, um die Anzeigevorrichtung 14 so anzusteuern, dass diese die Initialisierungsbilder 46a und 46b ausblendet oder nicht weiter angezeigt und ein Positionsbild anzeigt, etwa eines der Positionsbilder 28a-e, die eine Nachverfolgung der mobilen Vorrichtung 12 ermöglichen.

Weisen die Initialisierungsbilder 46a und 46b eine gleiche oder ähnliche Farbe auf, so können die Initialisierungsbilder 46a und 46b sequenziell nacheinander dargestellt werden, das bedeutet, dass ein Zeitintervall, in dem das Initialisierungsbild 46a angezeigt wird, auf das Zeitintervall, in welchem das Initialisierungsbild 46b angezeigt wird, folgt, wobei die Reihenfolge auch vertausch bar ist. Die Berechnungsvorrichtung 18 kann ausgebildet sein, um basierend auf der Kenntnis, welches der Initialisierungsbilder 46a oder 46b gerade angezeigt und verschoben wird, zu bestimmen, welche Position entlang der x-Richtung oder y-Richtung die erhaltene Farbinformation bzw. das jeweilige farbige Initialisierungsbild zeigt. Ein jeweiliges Zeitintervall kann auf einer Abmessung basieren, entlang derer das Initialisierungsbild verschoben wird. Ferner kann ein Zeitintervall auf einer Verschiebegeschwindigkeit des Initialisierungsbildes beruhen. Beträgt die Anzeigerichtung in x bspw. 1,2 m und wird das Initialisierungsbild entlang einer Strecke von 1,0 m darin mit einer Geschwindigkeit von 1 m/s verschoben (etwa da am Rand kein Sensor der mobilen Vorrichtung angeordnet werden kann), so beträgt das Zeitintervall 1 s. Die Anzeigerichtungen, die Verschiebegeschwindigkeiten und/oder die Zeitintervalle können bezüglich der x-Richtung und der y-Richtung gleich oder von einander verschieden sein. Die Verschiebegeschwindigkeit kann bspw. zumindest 0,1 m/s, zumindest 0,5 m/s oder zumindest 1 m/s betragen. Die Anzeigerichtungen können eine Größe in einem Bereich zwi-

schen 0,5 m und 10 m, zwischen 0,75 m und 8 m und zwischen 1 m und 5 m oder einen beliebigen anderen Wert aufweisen.

Weisen die Initialisierungsbilder 46a und 46b hingegen voneinander verschiedene Farben auf, etwa rot und blau, grün und gelb oder eine andere Farbkombination, so kann basierend auf der Farbinformation, welche Farbe detektiert wurde, eine Zuordnung erfolgen, ob das Empfangssignal eine Erfassung des Initialisierungsbildes 46a oder 46b anzeigt. Das bedeutet, dass die Zeitintervalle, in denen die jeweiligen Initialisierungsbilder 46a und 46b angezeigt werden, zumindest teilweise überlappen, wobei in dem Zeitbereich, in dem sich die Zeitintervalle überlappen, beide Balkenstrukturen an der Anzeigevorrichtung 14 angezeigt werden.

Die Farbe oder die Farben des oder der Initialisierungsbilder 46a und 46b können als initiale Farbe zur Bestimmung der initialen Position x_0/y_0 der mobilen Vorrichtung 12 bezüglich der Anzeigevorrichtung 14 bezeichnet werden. Die Farben der Initialisierungsbilder können mit Farben des Positionsbildes ganz oder teilweise übereinstimmen oder davon verschieden sein.

Die Vorrichtung 40 kann alternativ ausgebildet sein, um die initiale Position der mobilen Vorrichtung 12 bezüglich der Anzeigevorrichtung 14 lediglich entlang einer Anzeigenrichtung x- oder y zu bestimmen. Dies kann beispielsweise eine hinreichend genaue Information liefern, wenn die mobile Vorrichtung 12 lediglich entlang einer Richtung bezüglich der Anzeigevorrichtung 14 verschiebbar ist, wie es für Vorrichtung 10 beschrieben ist.

In anderen Worten basiert eine Idee des Lösungsansatzes darauf, dass praktisch alle Smartphones und Tablets eine Kamera auf ihrer Rückseite besitzen. Wenn ein mobiles Endgerät auf ein Tisch-Display gelegt wird oder alternativ an ein Wand-Display gehalten wird, nimmt die Kamera wahr, was an dieser Stelle auf dem Display dargestellt wird. Je nach Kamera ist dies beispielsweise ein Bereich von ca. 15 x 15, 20 x 20 oder 30 x 35 Pixeln oder einer anderen Größe, die aufgrund des geringen Abstands nicht scharf gestellt werden. Es reicht aber vollkommen aus, um die dominante Farbe dieses Bereichs zu erkennen. Um die initiale Position des mobilen Endgerätes auf einem Großdisplay zu erkennen, wird ein farbiger, etwa roter, Streifen beispielsweise horizontal über das Display gelegt. Das mobile Endgerät erkennt über die Kamera den Moment, in dem der Streifen sich genau unter ihm befindet und meldet dies an das Großdisplay, welches die Position des Streifens kennt, da es ihn anzeigt. Somit kann die horizontale Position (x-Achse) des Endgerätes auf dem Display bestimmt werden. Gleiches kann wiederholt werden, um die Position auf der y-Achse zu bestimmen. Um den Vorgang zu beschleunigen, ist es auch

möglich, zwei verschieden farbige Streifen zu verwenden und so die x- und y-Achsen-Positionen gleichzeitig zu bestimmen.

Obwohl die Initialisierungsbilder 46a und 46 so beschrieben worden sind, dass sie entlang jeweils einer Anzeigerichtung der Anzeigevorrichtung 14 so angezeigt werden, dass sie diese Anzeigerichtung vollständig bedecken, ist es ebenfalls vorstellbar, dass die Initialisierungsbilder die Anzeigevorrichtung entlang dieser Anzeigerichtung lediglich teilweise bedecken. So kann beispielsweise ein entlang dieser jeweiligen Anzeigerichtung kleineres Initialisierungsbild entlang der jeweiligen Anzeigevorrichtung verschoben, mehrfach hintereinander angezeigt werden.

Fig. 5a zeigt eine schematische Aufsicht auf das Initialisierungsbild 46a, welches entlang einer Anzeigerichtung x oder y verschoben wird. Entlang einer Richtung quer bzw. senkrecht zu der Bewegungsrichtung weist das Initialisierungsbild 46a eine große Abmessung auf.

Fig. 5b zeigt eine schematische Aufsicht auf ein Initialisierungsbild 46c, das gegenüber dem Initialisierungsbild 46a eine dreieckige Geometrie aufweist. Die dreieckige Geometrie führt dazu, dass das Initialisierungsbild 46c entlang der Verschieberichtung x/y eine variable Ausdehnung (Dicke) aufweist. Dies ermöglicht beispielsweise, dass, wenn das Empfangssignal Informationen darüber enthält, wie lange das Initialisierungsbild detektiert wurde, von der Berechnungsvorrichtung Aufschlüsse darüber erhalten werden können, entlang welcher Position entlang einer Höhen-Richtung h die mobile Vorrichtung das Initialisierungsbild 46c erfasst hat. Dies ermöglicht, dass mittels des einen Initialisierungsbildes 46c die Position der mobilen Vorrichtung 12 initial bezüglich beider Anzeigerichtungen bzgl. beider Anzeigerichtungen x und y bestimmt werden kann. Prinzipiell ist auch eine beliebige andere Geometrie des Initialisierungsbildes vorstellbar, etwa umfassend gekrümmte Kanten oder eine polygone oder elliptische Form oder eine Freiform.

Obwohl in vorangehend beschriebenen Ausführungsbeispielen Vorrichtungen so beschrieben wurden, dass diese die Nachverfolgung oder die Bestimmungen der initialen Position der mobilen Vorrichtung bestimmen, können die Vorrichtungen 10, 30 und/oder 40 ausgebildet sein, um sowohl eine Bestimmung der initialen Position als auch eine Verfolgung der mobilen Vorrichtung 12 bezüglich der Anzeigevorrichtung vorzunehmen.

Wird beispielsweise die mobile Vorrichtung 12 an die Anzeigevorrichtung 14 herangeführt und ist eine Bestimmung der initialen Position gewünscht oder angestrebt, so kann dies beispielsweise mittels einer Benutzereingabe an der mobilen Vorrichtung 12 erfolgen.

Alternativ oder zusätzlich kann eine Benutzereingabe an der Anzeigevorrichtung oder einem anderen Element der jeweiligen Vorrichtung erfolgen, anzeigen, dass ein Kommunikationsaufbau zu der mobilen Vorrichtung gewünscht ist.

Fig. 6 zeigt ein schematisches Blockschaltbild eines Systems 60, das die Vorrichtung 10 und die mobile Vorrichtung 12 umfasst. Die mobile Vorrichtung 12 ist ausgebildet, um einen Objektbereich, der von der Anzeigevorrichtung angezeigt wird, zumindest teilweise zu erfassen. Hierfür kann die mobile Vorrichtung 12 benachbart oder an der Anzeigevorrichtung angeordnet werden. Die mobile Vorrichtung 12 ist ferner ausgebildet, um die Farbinformation basierend auf der Farbe des erfassten ortsvarianten Positionsbildes in dem erfassten Objektbereich zu bestimmen. Ferner ist die mobile Vorrichtung 12 ausgebildet, um das Empfangssignal 26 mit der Farbinformation zu senden. Die mobile Vorrichtung 12 kann beispielsweise ein Tablet-Computer, ein Smartphone, ein Audio-Abspielgerät oder eine andere mobile Vorrichtung mit Sensor- und Kommunikationsmöglichkeiten sein, auf dem ein entsprechendes Programmprodukt, etwa in Form einer Applikation (Applikation = Application – App) gespeichert ist, das die entsprechende Funktionalität initialisiert.

Alternativ oder zusätzlich kann das System 60 auch eine Vorrichtung 30 oder 40 umfassen. Bspw. kann die Vorrichtung 10, 30 oder 40 ausgebildet sein, um die initiale Position der mobilen Vorrichtung zu bestimmen und daran anschließend das ortsvariante Positionsbild an der bestimmten initiale Position anzuzeigen. Die Vorrichtung 10, 30 oder 40 kann ferner ausgebildet sein, um eine von der mobilen Vorrichtung 12 empfangene Farbinformation bezüglich der initialen Position für ein anschließendes Tracking als Referenzinformation zu hinterlegen. Dies ermöglicht, dass für unterschiedliche mobile Vorrichtungen 12 eine jeweilige Referenzposition bestimmbar ist, so dass eine Genauigkeit der Positionsbestimmung bezüglich verschiedener mobiler Vorrichtungen 12 erhöht ist.

Gegenüber dem Stand der Technik bieten vorangehend beschriebene Ausführungsbeispiele zwei zusätzliche Vorteile. Neben der vermeidbaren Hardware-Modifikation der mobilen Vorrichtung ist auch eine Hardware-Modifikation des Großdisplays vermeidbar. Insbesondere kann eine Anpassung des Großdisplays zur Erfassung der eingangs beschriebenen Marken vermieden werden. Der hier vorgestellte Ansatz kann prinzipiell mit jedem beliebigen Großdisplay realisiert werden. Das bedeutet, dass das Verfahren mit beliebigen mobilen Endgeräten eingesetzt werden kann, was beispielsweise den Einsatz im öffentlichen Raum mit den Geräten von Passanten ermöglicht.

Das Wissen über die Position eines mobilen Endgerätes bezüglich eines Großdisplays ermöglicht eine Vielzahl von Anwendungen. Die hier vorgestellte Lösung hat den großen Vorteil, dass sie ohne Modifikation des Endgerätes einsetzbar ist. Daher ist ein mögliches Anwendungsgebiet in öffentlichen Räumen gegeben, in denen Nutzer ihre eigenen Endgeräte verwenden können. Ein Beispiel wäre ein interaktives Infoterminal, etwa in einem Einkaufszentraum, einem Flughafen oder einem Bahnhof. Durch Anlegen oder Auflegen eines mobilen Endgerätes können positionsbezogene Zusatzinformationen angezeigt werden oder Daten übertragen werden. Wird das mobile Endgerät beispielsweise auf einem auf dem Großdisplay angezeigten Lageplan auf einen Ort, etwa ein Geschäft, platziert, können Zusatzinformationen, wie beispielsweise Coupons, Angebote, Wegbeschreibungen, Ankunfts- oder Abreisezeiten oder dergleichen auf das mobile Endgerät übertragen werden.

Obwohl manche Aspekte im Zusammenhang mit einer Vorrichtung beschrieben wurden, versteht es sich, dass diese Aspekte auch eine Beschreibung des entsprechenden Verfahrens darstellen, sodass ein Block oder ein Bauelement einer Vorrichtung auch als ein entsprechender Verfahrensschritt oder als ein Merkmal eines Verfahrensschrittes zu verstehen ist. Analog dazu stellen Aspekte, die im Zusammenhang mit einem oder als ein Verfahrensschritt beschrieben wurden, auch eine Beschreibung eines entsprechenden Blocks oder Details oder Merkmals einer entsprechenden Vorrichtung dar.

Je nach bestimmten Implementierungsanforderungen können Ausführungsbeispiele der Erfindung in Hardware oder in Software implementiert sein. Die Implementierung kann unter Verwendung eines digitalen Speichermediums, beispielsweise einer Floppy-Disk, einer DVD, einer Blu-ray Disc, einer CD, eines ROM, eines PROM, eines EPROM, eines EEPROM oder eines FLASH-Speichers, einer Festplatte oder eines anderen magnetischen oder optischen Speichers durchgeführt werden, auf dem elektronisch lesbare Steuersignale gespeichert sind, die mit einem programmierbaren Computersystem derart zusammenwirken können oder zusammenwirken, dass das jeweilige Verfahren durchgeführt wird. Deshalb kann das digitale Speichermedium computerlesbar sein. Manche Ausführungsbeispiele gemäß der Erfindung umfassen also einen Datenträger, der elektronisch lesbare Steuersignale aufweist, die in der Lage sind, mit einem programmierbaren Computersystem derart zusammenzuwirken, dass eines der hierin beschriebenen Verfahren durchgeführt wird.

Allgemein können Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung als Computerprogrammprodukt mit einem Programmcode implementiert sein, wobei der Programmcode

dahin gehend wirksam ist, eines der Verfahren durchzuführen, wenn das Computerprogrammprodukt auf einem Computer abläuft. Der Programmcode kann beispielsweise auch auf einem maschinenlesbaren Träger gespeichert sein.

Andere Ausführungsbeispiele umfassen das Computerprogramm zum Durchführen eines der hierin beschriebenen Verfahren, wobei das Computerprogramm auf einem maschinenlesbaren Träger gespeichert ist.

Mit anderen Worten ist ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens somit ein Computerprogramm, das einen Programmcode zum Durchführen eines der hierin beschriebenen Verfahren aufweist, wenn das Computerprogramm auf einem Computer abläuft. Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Verfahren ist somit ein Datenträger (oder ein digitales Speichermedium oder ein computerlesbares Medium), auf dem das Computerprogramm zum Durchführen eines der hierin beschriebenen Verfahren aufgezeichnet ist.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens ist somit ein Datenstrom oder eine Sequenz von Signalen, der bzw. die das Computerprogramm zum Durchführen eines der hierin beschriebenen Verfahren darstellt bzw. darstellen. Der Datenstrom oder die Sequenz von Signalen kann bzw. können beispielsweise dahin gehend konfiguriert sein, über eine Datenkommunikationsverbindung, beispielsweise über das Internet, transferiert zu werden.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel umfasst eine Verarbeitungseinrichtung, beispielsweise einen Computer oder ein programmierbares Logikbauelement, die dahin gehend konfiguriert oder angepasst ist, eines der hierin beschriebenen Verfahren durchzuführen.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel umfasst einen Computer, auf dem das Computerprogramm zum Durchführen eines der hierin beschriebenen Verfahren installiert ist.

Die oben beschriebenen Ausführungsbeispiele stellen lediglich eine Veranschaulichung der Prinzipien der vorliegenden Erfindung dar. Es versteht sich, dass Modifikationen und Variationen der hierin beschriebenen Anordnungen und Einzelheiten anderen Fachleuten einleuchten werden. Deshalb ist beabsichtigt, dass die Erfindung lediglich durch den Schutzumfang der nachstehenden Patentansprüche und nicht durch die spezifischen Ein-

zelheiten, die anhand der Beschreibung und der Erläuterung der Ausführungsbeispiele hierin präsentiert wurden, beschränkt sei.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Bestimmung einer Position einer mobilen Vorrichtung (12) mit folgenden Merkmalen:

einer Anzeigevorrichtung (14), die ausgebildet ist, um ein ortsvariantes farbiges Positionsbild (22; 28a-c) anzuzeigen;

einer Empfangsvorrichtung (16), die ausgebildet ist, um ein Empfangssignal (26) von der mobilen Vorrichtung (12) zu empfangen, das eine Farbinformation bezüglich zumindest einer von der mobilen Vorrichtung (12) erfassten Farbe aufweist; und

einer Berechnungsvorrichtung (18), die ausgebildet ist, um das Empfangssignal (26) auszuwerten, um die Anzeigevorrichtung (14) bezüglich eines Orts, an dem das ortsvariante Positionsbild (22; 28a-e) angezeigt wird, basierend auf der Auswertung des Empfangssignals (26) zu steuern, und um basierend auf der Farbinformation die Position (x_1, y_1) der mobilen Vorrichtung (12) bezüglich der Anzeigevorrichtung (14) zu bestimmen.

2. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, bei der die Empfangsvorrichtung (16) ausgebildet ist, um eine Vielzahl von zeitlich beabstandeten Farbinformationen zu empfangen und bei der die Berechnungsvorrichtung (18) ausgebildet ist, um die Position (x_1, y_1) der mobilen Vorrichtung (12) bezüglich der Anzeigevorrichtung (14) kontinuierlich basierend auf der Vielzahl von Farbinformationen zu bestimmen.

3. Vorrichtung gemäß Anspruch 1 oder 2, bei der das ortsvariante Positionsbild (22; 28a-e) zumindest zwei Segmente (32a-e) aufweist, die von einander verschiedene Farben aufweisen, wobei die Segmente (32a-e) so angeordnet sind, dass sich eine Farbe von einem Punkt (36a) innerhalb des ortsvarianten Positionsbildes (22; 28a-e) ausgehend, an dem eine erste Farbe angeordnet ist, entlang einer Verschiebungsrichtung (37) ein Punkt (36b) erreicht wird, an dem eine zweite Farbe angeordnet ist.

4. Vorrichtung gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, bei der das ortsvariante Positionsbild (22; 28a-e) vier Segmente (32a-e) aufweist, die von einander verschiedene Farben aufweisen, wobei die vier Segmente (32a-e) so angeordnet sind, dass von einem Mittenbereich (38; 32e) des ortsvarianten Positionsbildes (22; 28a-

e) ausgehend jeweils ein Punkt (36a) erreicht wird, bei dem entlang einer ersten Verschieberichtung (+x) eine erste Farbe, entlang einer zweiten Verschieberichtung (-x) eine zweite Farbe, entlang einer dritten Verschieberichtung (+y) eine dritte Farbe und entlang einer vierten Verschieberichtung (-y) eine vierte Farbe angeordnet ist.

5. Vorrichtung gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, bei der das ortsvariante Positionsbild (22; 28a-e) einen inneren Bereich (32e) aufweist, wobei der innere Bereich (32e) eine Farbe aufweist, die von Farben, die in anderen Segmenten (32a-d) des ortsvarianten Positionsbildes (22; 28a-e) angezeigt wird, verschieden ist.

6. Vorrichtung gemäß Anspruch 5, bei der die Berechnungsvorrichtung (18) ausgebildet ist, um die Anzeigevorrichtung (14) so anzusteuern, dass diese das ortsvariante Positionsbild (22; 28a-e) verschiebt, wenn die Farbinformation sich von einer Referenzinformation unterscheidet, die sich ergibt, wenn ein Sensor (24; 44) der mobilen Vorrichtung (12) zentriert über dem ortsvarianten Positionsbild (22; 28a-e) angeordnet ist, wobei eine Richtung (x, y), entlang derer das ortsvariante Positionsbild (22; 28a-e) verschoben wird, auf der Farbinformation basiert.

7. Vorrichtung gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, bei der die Berechnungsvorrichtung (18) ausgebildet ist, um die Anzeigevorrichtung (14) so anzusteuern, dass diese das ortsvariante Positionsbild (22; 28a-e) zumindest teilweise an den bestimmten Ort (x_1, y_1) der mobilen Vorrichtung (12) positioniert.

8. Vorrichtung gemäß Anspruch 7, bei der das ortsvariante Positionsbild (22; 28a-e) zumindest zwei Segmente (32a-e) aufweist, die von einander verschiedene Farbinformationen aufweisen und die entlang einer Umfangsrichtung (42) angeordnet sind, entlang derer die zumindest zwei Segmente (32a-e) des ortsvarianten Positionsbildes (22; 28a-e) durchlaufen werden, wobei das Empfangssignal (26) eine Information bezüglich einer Farbverteilung innerhalb eines von der mobilen Vorrichtung (12) erfassten Objektbereichs (34), in dem das ortvariante Positionsbild (22; 28a-e) angeordnet ist, aufweist und wobei die Berechnungsvorrichtung(18) ausgebildet ist, um basierend auf der Farbverteilung eine Orientierung (α) der mobilen Vorrichtung (12) bezüglich der Anzeigevorrichtung (14) zu bestimmen.

9. Vorrichtung gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, bei der das ortsvariante Positionsbild (22; 28a-e) Abmessungen entlang einer ersten Anzeigerichtung (x) und einer zweiten Anzeigerichtung (y) der Anzeigevorrichtung (14) aufweist, die ge-

ringer ist, als eine Abmessung der mobilen Vorrichtung (12) entlang der ersten (x) und zweiten (y) Anzeigerichtung, so dass das ortsvariante Positionsbild ((22; 28a-e) durch die mobile Vorrichtung (12) für einen Betrachter der Anzeigevorrichtung (14) durch die mobile Vorrichtung (12) zumindest teilweise verdeckt ist, wenn die mobile Vorrichtung bezüglich der Anzeigevorrichtung (14) angeordnet ist.

10. Vorrichtung gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, bei der die Empfangsvorrichtung (16) ausgebildet ist, um ein Orientierungssignal (43) von der mobilen Vorrichtung (12) zu empfangen, das Informationen bezüglich einer globalen Orientierung der mobilen Vorrichtung (12) aufweist und wobei die Berechnungsvorrichtung (18) ausgebildet ist, um eine Orientierung (α) der mobilen Vorrichtung (12) bezüglich der Anzeigevorrichtung (14) basierend auf der globalen Orientierung der mobilen Vorrichtung (12) zu bestimmen.

11. Vorrichtung gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, bei der die Berechnungsvorrichtung (18) ferner ausgebildet ist, um eine initiale Position (x_0, y_0) der mobilen Vorrichtung (12) zu bestimmen und um die Position (y_1, y_1) der mobilen Vorrichtung (12) zu bestimmen, wenn die initiale Position (x_0, y_0) bestimmt ist, wobei zur Bestimmung der initialen Position (x_0, y_0)

die Anzeigevorrichtung (14) ausgebildet ist, um ein ortsvariantes Initialisierungsbild (46a-c), das eine initiale Farbinformation aufweist, anzuzeigen;

die Empfangsvorrichtung (16) ausgebildet ist, um das Empfangssignal (26) von der mobilen Vorrichtung (12) zu empfangen, das eine Farbinformation bezüglich der initialen Farbe des von der mobilen Vorrichtung (12) erfassten ortsvarianten Initialisierungsbildes (46a-c) aufweist; und wobei

die Berechnungsvorrichtung (18) ausgebildet ist, um das Empfangssignal (26) auszuwerten, um die Anzeigevorrichtung (14) bezüglich eines Orts (x', y'), an dem das ortsvariante Initialisierungsbild (46a-c) angezeigt wird, zu steuern, und um basierend auf der empfangenen initialen Farbinformation die initiale Position (x_0, y_0) der mobilen Vorrichtung (12) bezüglich der Anzeigevorrichtung (14) zu bestimmen.

12. Vorrichtung zur Bestimmung einer initialen Position einer mobilen Vorrichtung mit folgenden Merkmalen:

einer Anzeigevorrichtung (14), die ausgebildet ist, um ein ortsvariantes Initialisierungsbild (46a-c), das eine initiale Farbe aufweist, anzuzeigen;

einer Empfangsvorrichtung (16), die ausgebildet ist, um ein Empfangssignal (26) von der mobilen Vorrichtung (12) zu empfangen, das eine Farbinformation bezüglich der initialen Farbe des von der mobilen Vorrichtung (12) erfassten ortsvarianten Initialisierungsbildes (46a-c) aufweist;

einer Berechnungsvorrichtung (18), die ausgebildet ist, um das Empfangssignal (26) auszuwerten, die ferner ausgebildet ist, um die Anzeigevorrichtung (14) bezüglich eines Orts (x', y'), an dem das ortsvariante Initialisierungsbild (46a-c) angezeigt wird, zu steuern, und um basierend auf der empfangenen initialen Farbinformation die initiale Position (y_0, y_0) der mobilen Vorrichtung (12) bezüglich der Anzeigevorrichtung (14) zu bestimmen.

13. Vorrichtung gemäß Anspruch 12, bei der das ortsvariante Initialisierungsbild (46a-b) eine Balkenstruktur aufweist.

14. Vorrichtung gemäß Anspruch 12 oder 13, bei der die Berechnungsvorrichtung (18) ausgebildet ist, um die Anzeigevorrichtung (14) so anzusteuern, dass diese zur Bestimmung der Initialposition (y_0, y_0) ein erstes (46a) und ein zweites (46b) ortsvariantes Initialisierungsbild anzeigt, wobei das erste ortsvariante Initialisierungsbild (46a) bezüglich einer ersten Anzeigerichtung (x) entlang einer Anzeigeoberfläche der Anzeigevorrichtung (14) ortsvariant ist und wobei das zweite ortsvariante Initialisierungsbild (46b) bezüglich einer zweiten Anzeigerichtung (y) entlang der Anzeigeoberfläche der Anzeigevorrichtung (14) ortsvariant ist, wobei die Berechnungsvorrichtung (18) ausgebildet ist, um das Empfangssignal (26) auszuwerten, so dass eine erste Farbinformation bezüglich des ersten ortsvarianten Initialisierungsbildes (46a) erhalten wird und um ein das Empfangssignal auszuwerten, so dass eine zweite Farbinformation bezüglich des zweiten ortsvarianten Initialisierungsbildes (46b) erhalten wird, und um die initiale Position (x_0, y_0) der mobilen Vorrichtung (12) basierend auf der ersten Farbinformation bezüglich der ersten Anzeigerichtung (x) und basierend auf der zweiten Farbinformation bezüglich der zweiten Anzeigerichtung (y) zu bestimmen.

15. Vorrichtung gemäß Anspruch 14, bei der die Berechnungsvorrichtung (18) ausgebildet ist, um die Anzeigevorrichtung (14) so anzusteuern, dass das erste ortsvariante Initialisierungsbild (46a) eine erste initiale Farbinformation aufweist und bei der das

zweite ortsvariante Initialisierungsbild (46b) eine zweite initiale Farbinformation aufweist.

16. Vorrichtung gemäß Anspruch 15, bei der die Berechnungsvorrichtung ausgebildet ist, um die Anzeigevorrichtung so anzusteuern, dass diese das erste ortsvariante Initialisierungsbild (46a) während eines ersten Zeitintervalls anzeigt und das zweite ortsvariante Initialisierungsbild (46b) während eines zweiten Zeitintervalls anzeigt, wobei das erste Zeitintervall und das zweite Zeitintervall zumindest teilweise überlappen.

17. Vorrichtung gemäß Anspruch 14, bei der die Berechnungsvorrichtung (18) ausgebildet ist, um die Anzeigevorrichtung (14) so anzusteuern, dass das erste ortsvariante Initialisierungsbild (46a) und das zweite ortsvariante Initialisierungsbild (46b) eine gleiche initiale Farbe aufweisen.

18. Vorrichtung gemäß Anspruch 17, bei der die Berechnungsvorrichtung (18) ausgebildet ist, um die Anzeigevorrichtung (14) so anzusteuern, dass diese das erste ortsvariante Initialisierungsbild (46a, 46b) während eines ersten Zeitintervalls anzeigt und das zweite ortsvariante Initialisierungsbild (46b, 46a) während eines zweiten Zeitintervalls anzeigt, wobei das zweite Zeitintervall auf das erste Zeitintervall folgt.

19. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 12-18, die ferner ausgebildet ist, um eine Position (x_1, y_1) der mobilen Vorrichtung (12) zu bestimmen, nachdem die initiale Position (x_0, y_0) bestimmt ist, wobei zur Bestimmung der Position (x_1, y_1)

die Anzeigevorrichtung (14) ausgebildet ist, um ein ortsvariantes Positionsbild (22; 28a-e), das eine Farbe aufweist, anzuzeigen;

die Empfangsvorrichtung (16) ausgebildet ist, um das Empfangssignal (26) von der mobilen Vorrichtung (12) zu empfangen, das eine Farbinformation bezüglich der Farbe des von der mobilen Vorrichtung (12) erfassten ortsvarianten Positionsbildes (22; 28a-e) aufweist; und wobei

die Berechnungsvorrichtung (18) ausgebildet ist, um das Empfangssignal (26) auszuwerten, um die Anzeigevorrichtung (14) bezüglich eines Orts, an dem das ortsvariante Positionsbild (22; 28a-e) angezeigt wird, basierend auf der Auswertung des Empfangssignals (26) zu steuern, und um basierend auf der empfangenen Farbin-

formation die Position (x_1, y_1) der mobilen Vorrichtung (12) bezüglich der Anzeigevorrichtung (14) zu bestimmen.

20. System (60) mit:

einer Vorrichtung (10, 30, 40) gemäß einem der vorangehenden Ansprüche; und

einer mobilen Vorrichtung (12), die ausgebildet ist, um einen Objektbereich, der von der Anzeigevorrichtung (14) angezeigt wird, zumindest teilweise zu erfassen (34);

wobei die mobile Vorrichtung (12) ferner ausgebildet ist, um die Farbinformation basierend auf der Farbe des erfassten ortsvarianten Positionsbildes (22; 28a-e) in dem erfassten Objektbereich zu bestimmen; und

wobei die mobile Vorrichtung (12) ferner ausgebildet ist, um das Empfangssignal (26) mit der Farbinformation zu senden.

21. System gemäß Anspruch 20, bei dem die mobile Vorrichtung (12) ausgebildet ist, um eine Farbverteilung innerhalb des Objektbereichs zu bestimmen und um das Empfangssignal (26) mit der Farbinformation basierend auf der bestimmten Farbverteilung zu senden.

22. Verfahren zur Bestimmung einer Position (x_1, y_1) einer mobilen Vorrichtung (12) mit folgenden Schritten:

Anzeigen eines ortsvarianten Positionsbildes (22; 28a-e), das eine Farbe aufweist, mit einer Anzeigevorrichtung (14);

Empfangen eines Empfangssignals (26) von der mobilen Vorrichtung (12), das eine Farbinformation bezüglich der Farbe des von der mobilen Vorrichtung (12) erfassten ortsvarianten Positionsbildes (22; 28a-e) aufweist;

Auswerten des Empfangssignals (26); und

Steuern der Anzeigevorrichtung (14) bezüglich eines Orts (x_1, y_1), an dem das ortsvariante Positionsbild (22; 28a-e) angezeigt wird auf der Auswertung des Empfangssignals (26);

Bestimmen der Position (x_1, y_1) der mobilen Vorrichtung (12) bezüglich der Anzeigevorrichtung (14) basierend auf der empfangenen Farbinformation des ausgewerteten Empfangssignals (26).

23. Verfahren zur Bestimmung einer initialen Position (x_0, y_0) einer mobilen Vorrichtung (12) mit folgenden Schritten:

Anzeigen eines ortsvarianten Initialisierungsbildes (46a, 46b) , das eine Farbe aufweist, mit einer Anzeigevorrichtung (14);

Empfangen eines Empfangssignals (26) von der mobilen Vorrichtung (12), das eine Farbinforation bezüglich der Farbe des von der mobilen Vorrichtung (12) erfassten ortsvarianten Initialisierungsbildes (46a, 46b) aufweist;

Auswerten des Empfangssignals (26); und

Steuern der Anzeigevorrichtung (14) bezüglich eines Orts, an dem das ortsvariante Initialisierungsbild (46a, 46b) angezeigt wird;

Bestimmen der initialen Position (x_0, y_0) der mobilen Vorrichtung (12) bezüglich der Anzeigevorrichtung (14) basierend auf der empfangenen Farbinformation des ausgewerteten Empfangssignals (26).

24. Verfahren gemäß Anspruch 22 oder 23, das ferner folgenden Schritt aufweist:

Positionieren der mobilen Vorrichtung, so dass die mobile Vorrichtung einen Objektbereich (34), der von der Anzeigevorrichtung (14) angezeigt wird, zumindest teilweise zu erfasst.

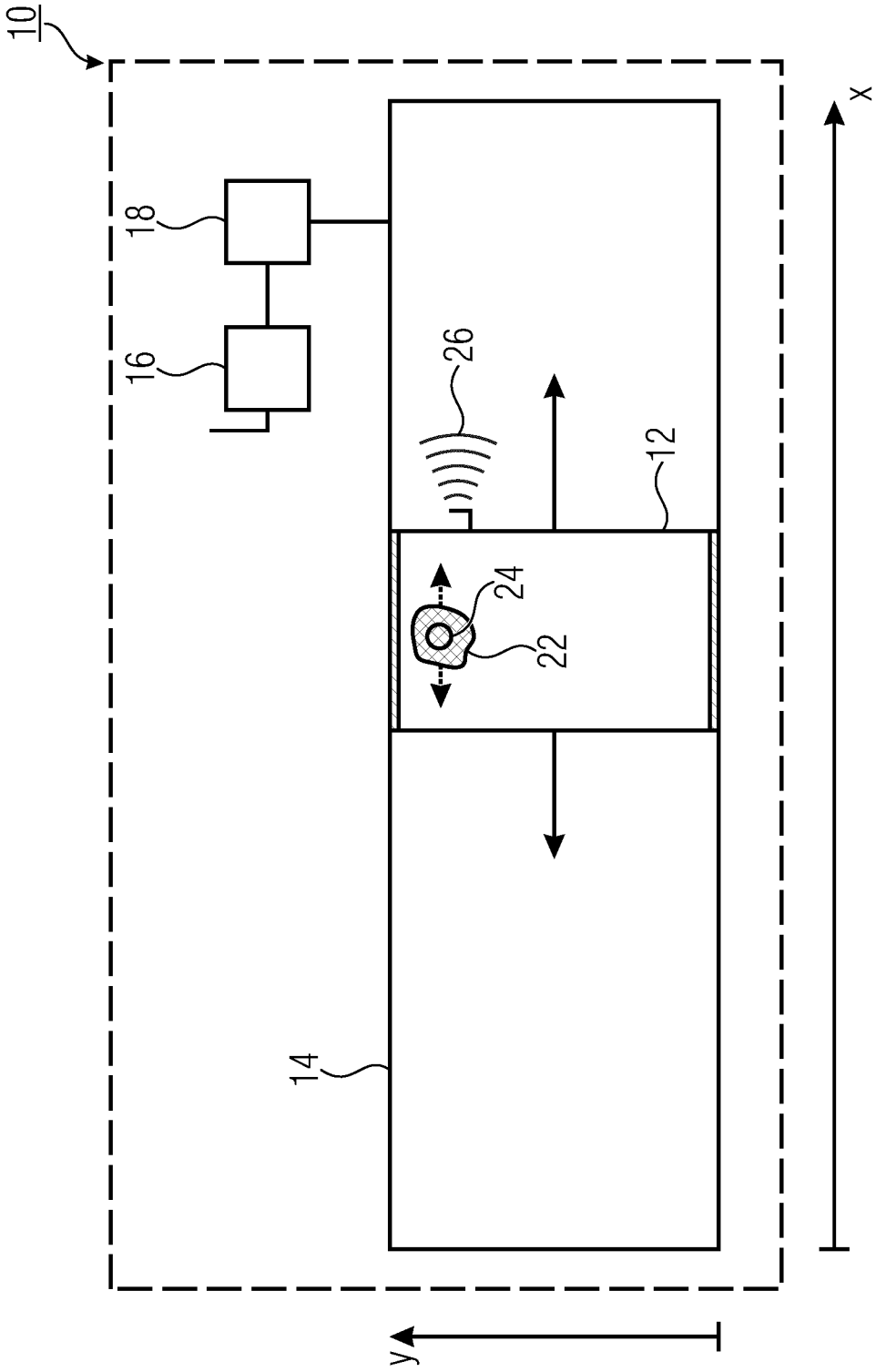
25. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 22-24, das ferner folgende Schritte aufweist:

Erfassen zumindest eines Teils (34) eines Objektbereichs, der von der Anzeigevorrichtung (14) angezeigt wird;

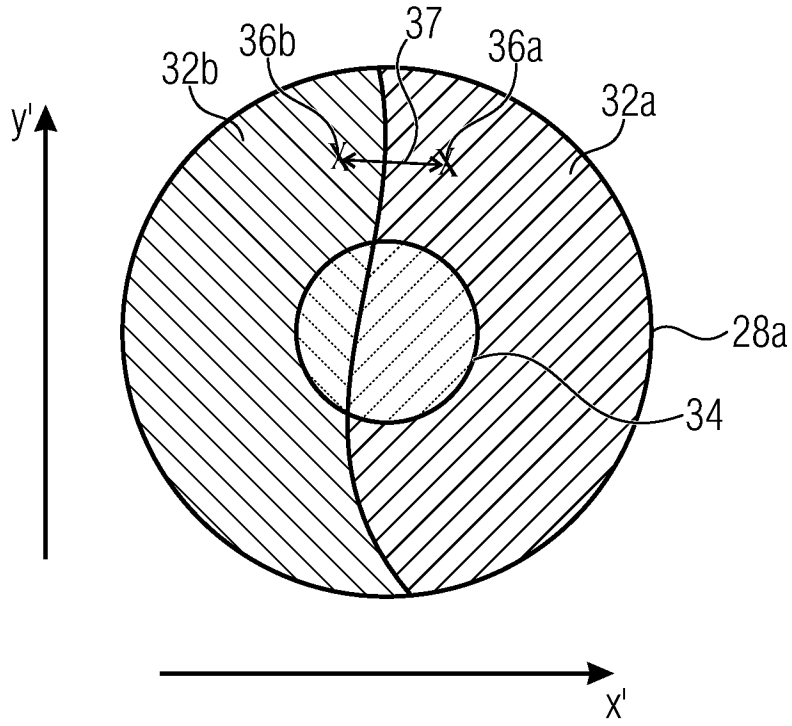
Bestimmen der Farbinformation basierend auf zumindest einer Farbe in dem erfassten Objektbereich (34); und

Senden des Empfangssignals (26) mit der Farbinformation.

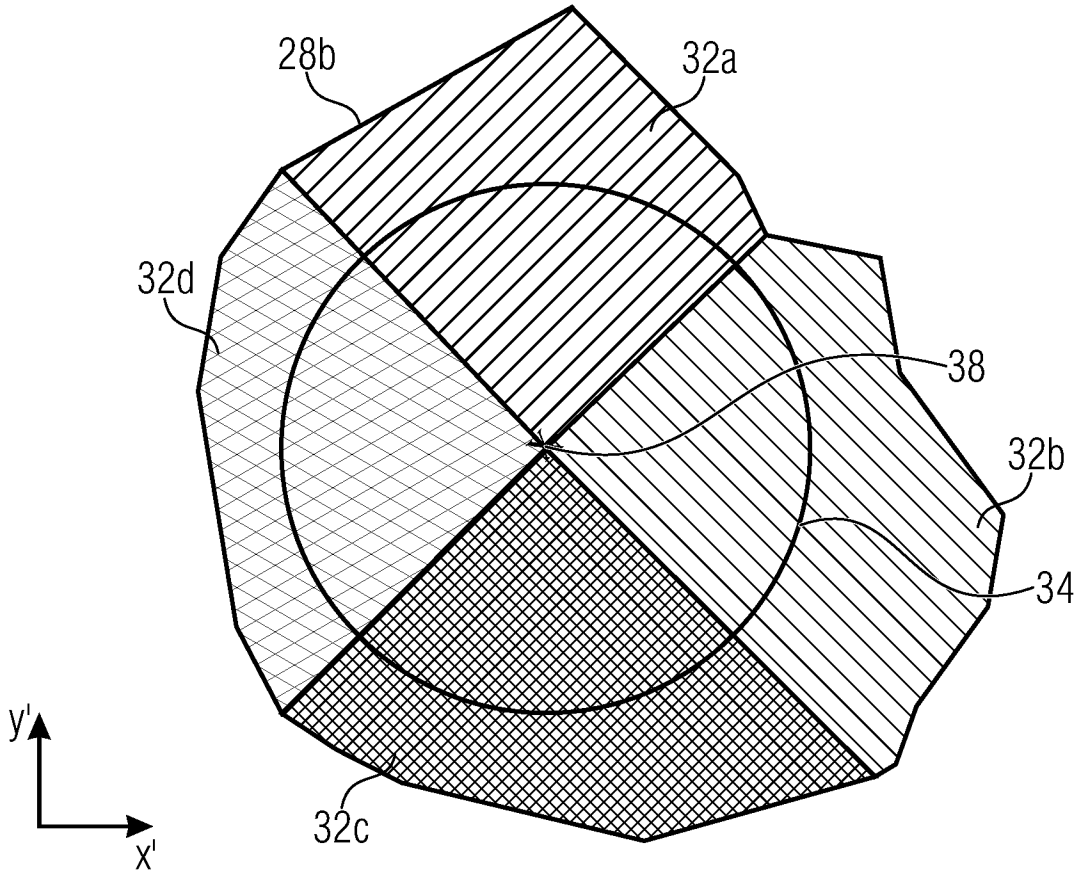
26. Computerprogramm mit einem Programmcode zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 22-25, wenn das Programm auf einem Computer läuft.



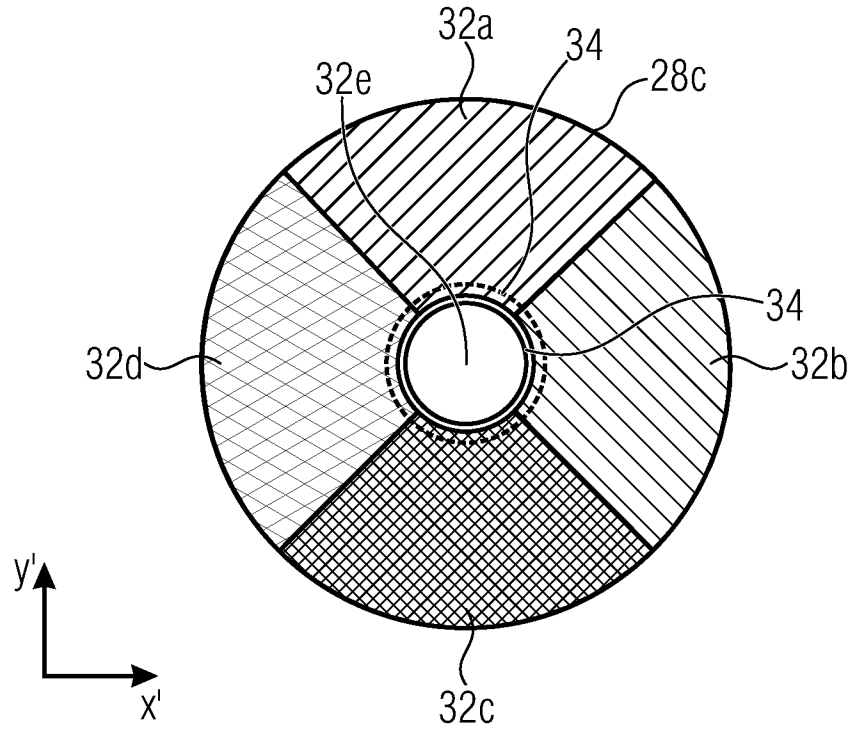
FIGUR 1



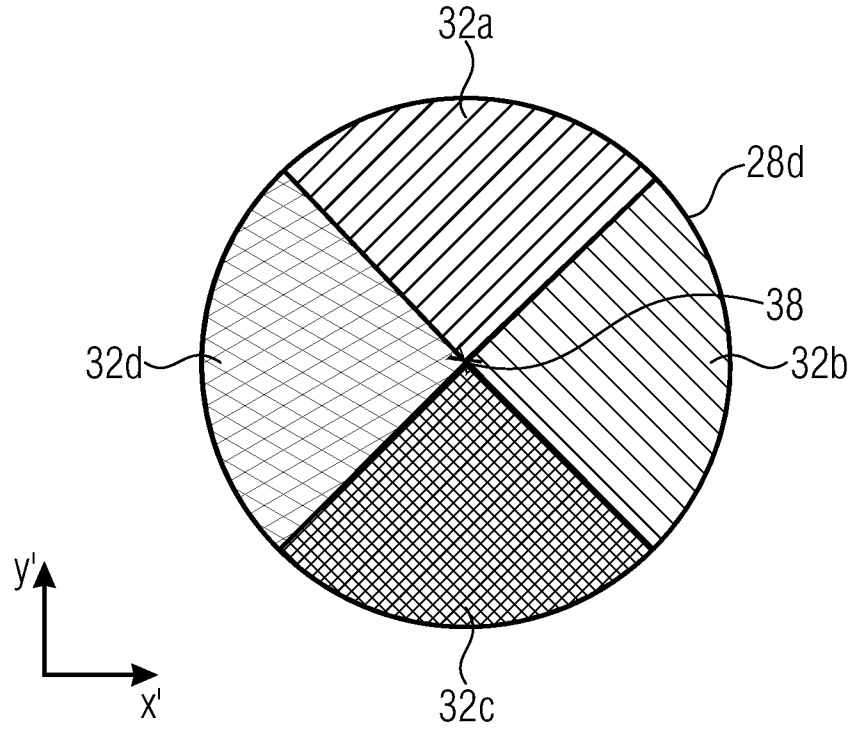
FIGUR 2A



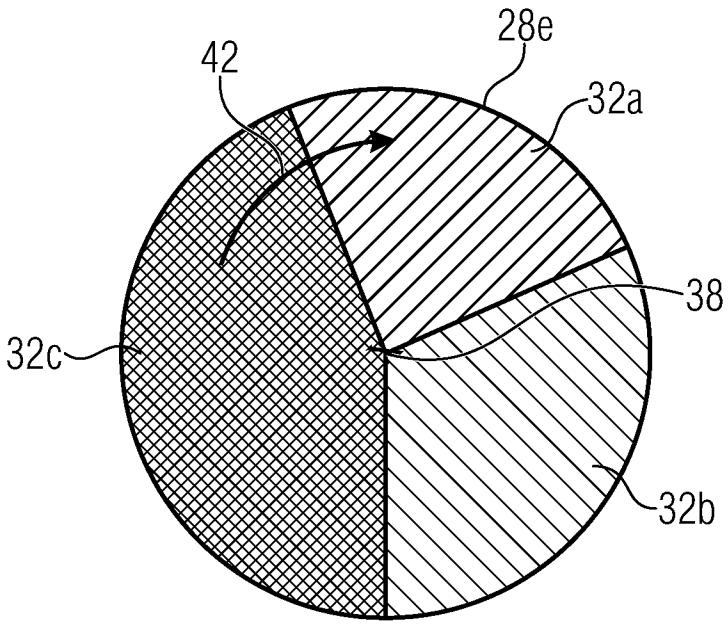
FIGUR 2B



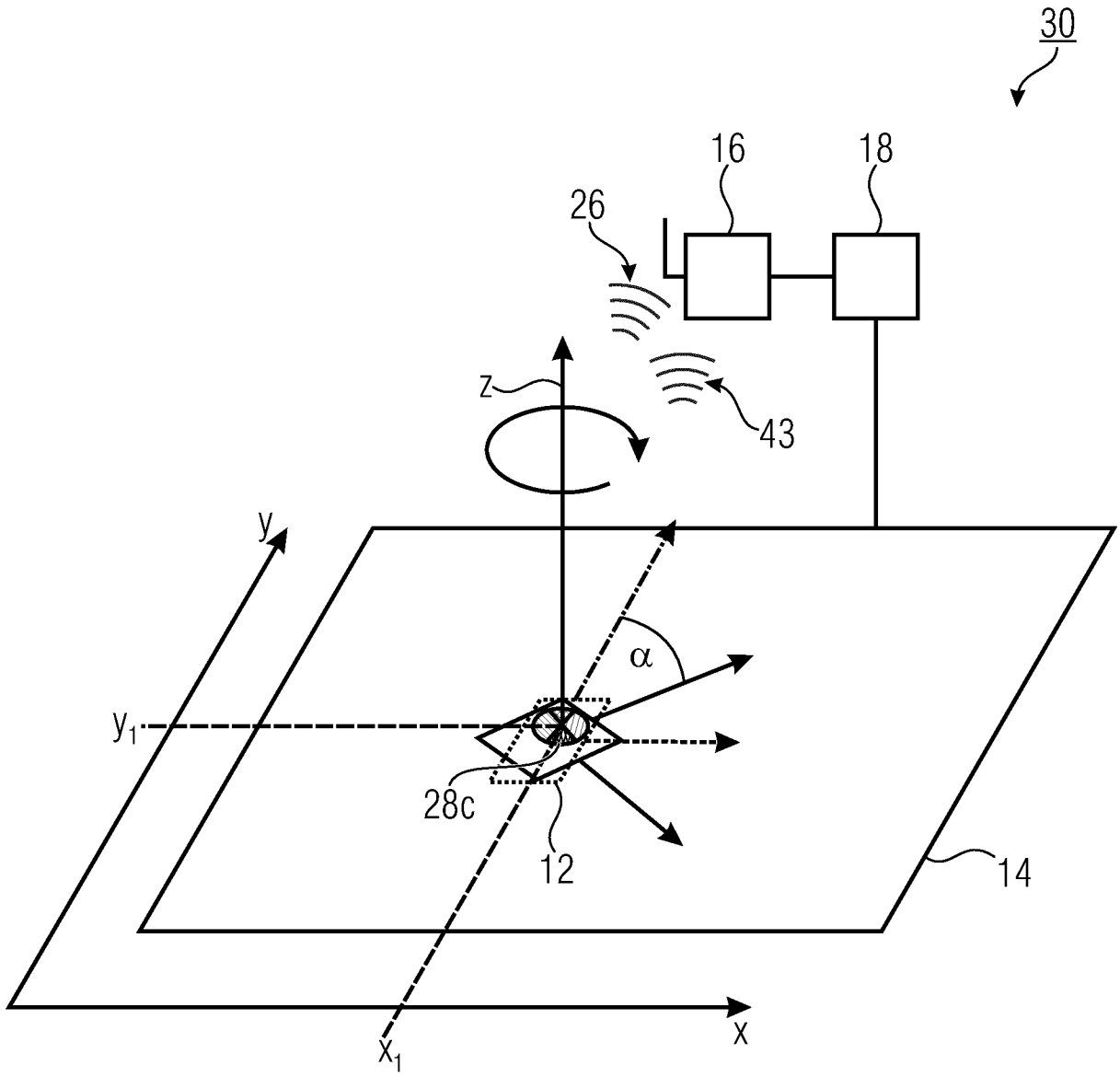
FIGUR 2C



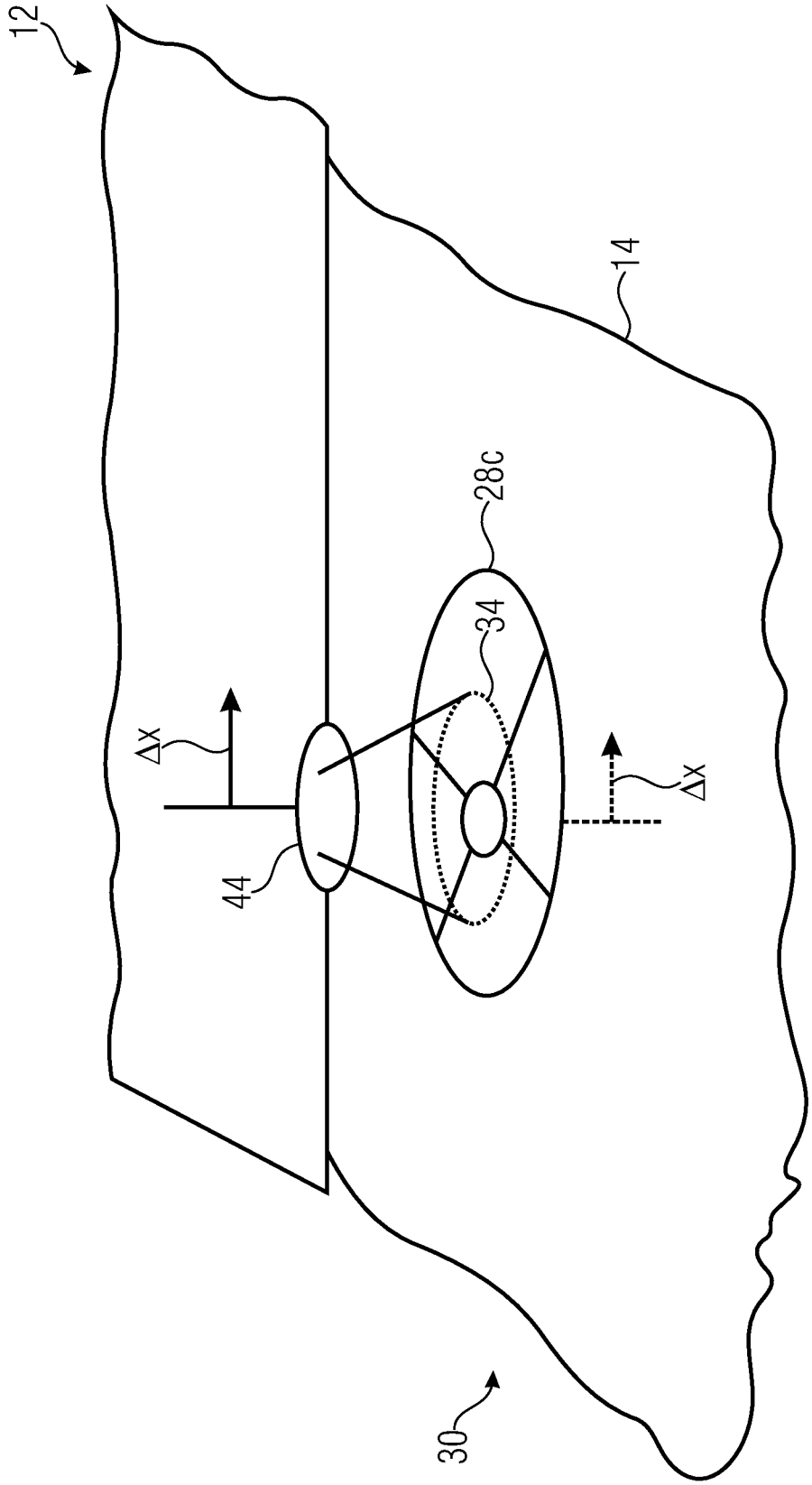
FIGUR 2D



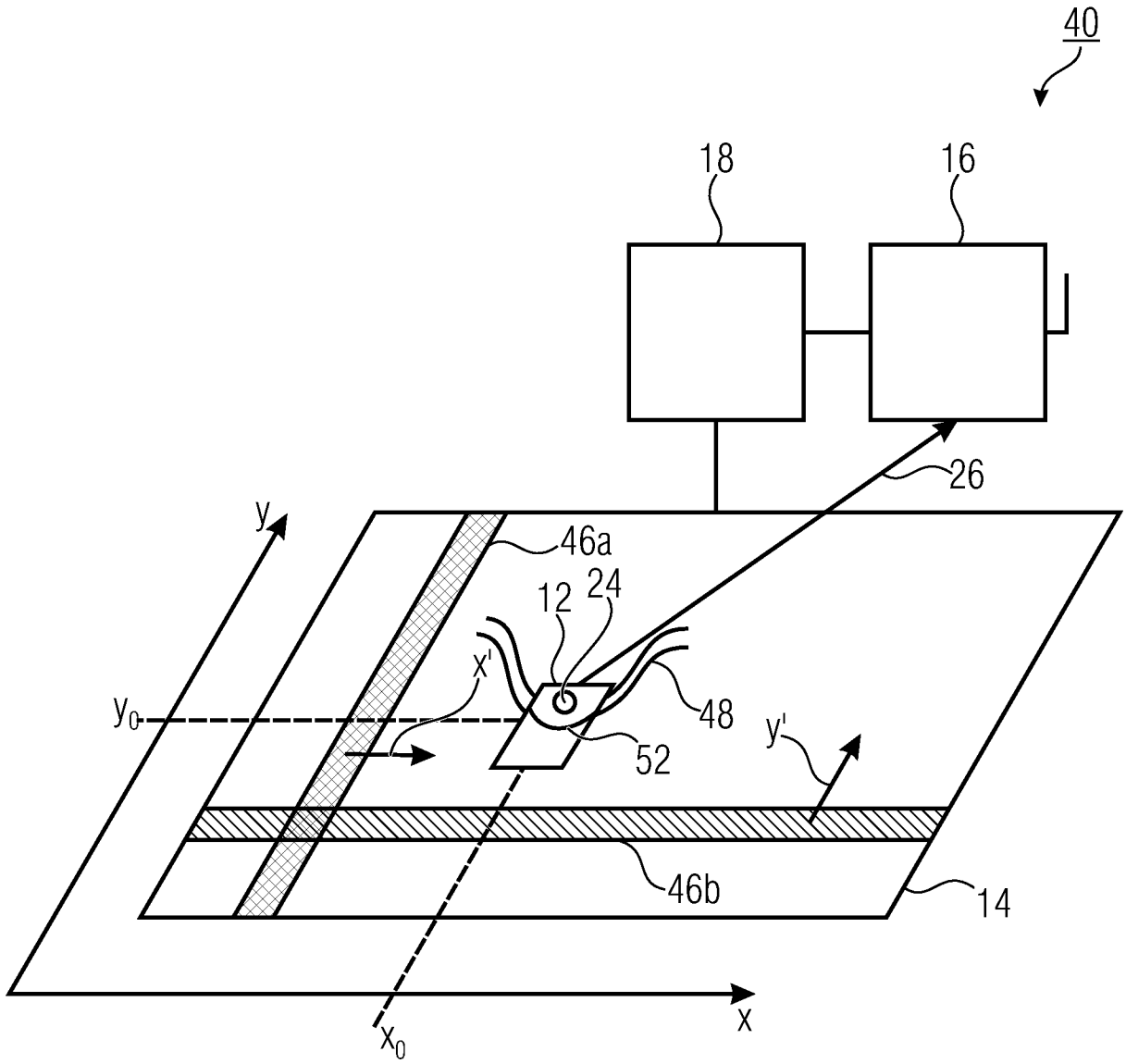
FIGUR 2E



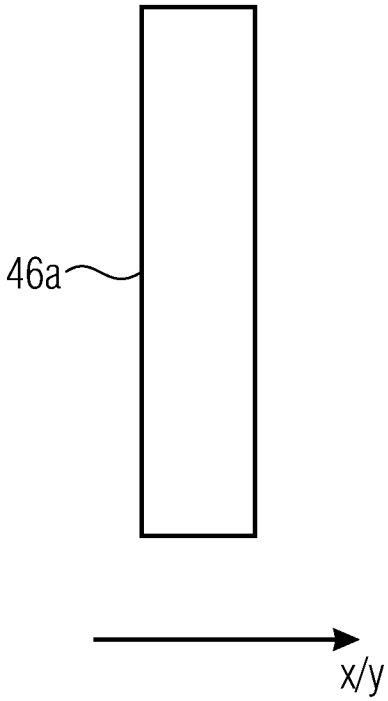
FIGUR 3A



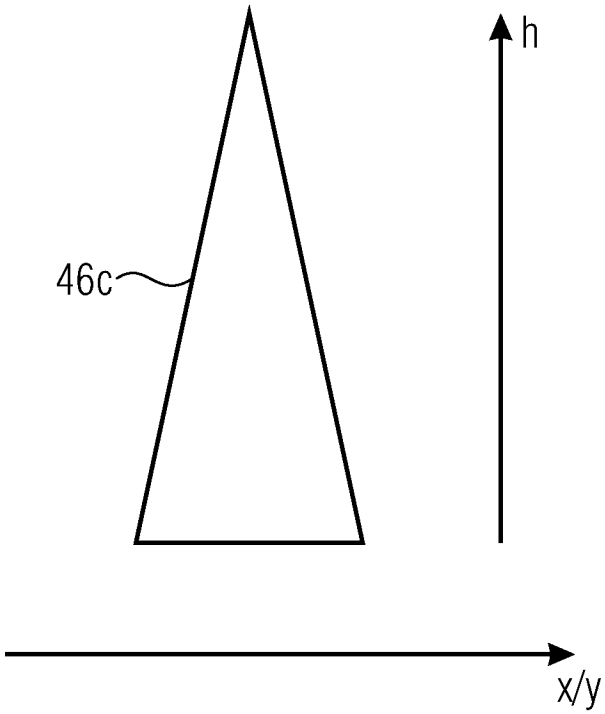
FIGUR 3B



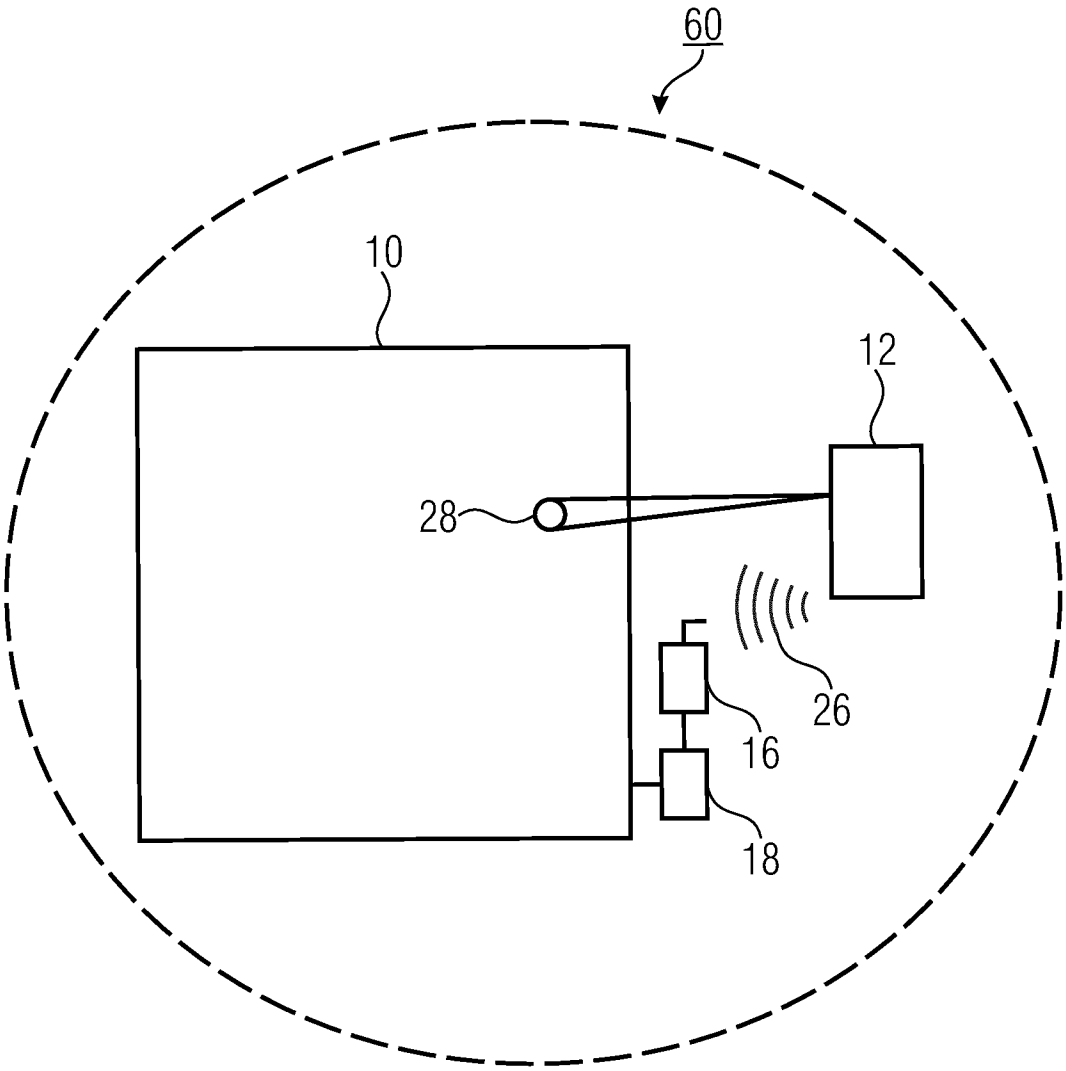
FIGUR 4



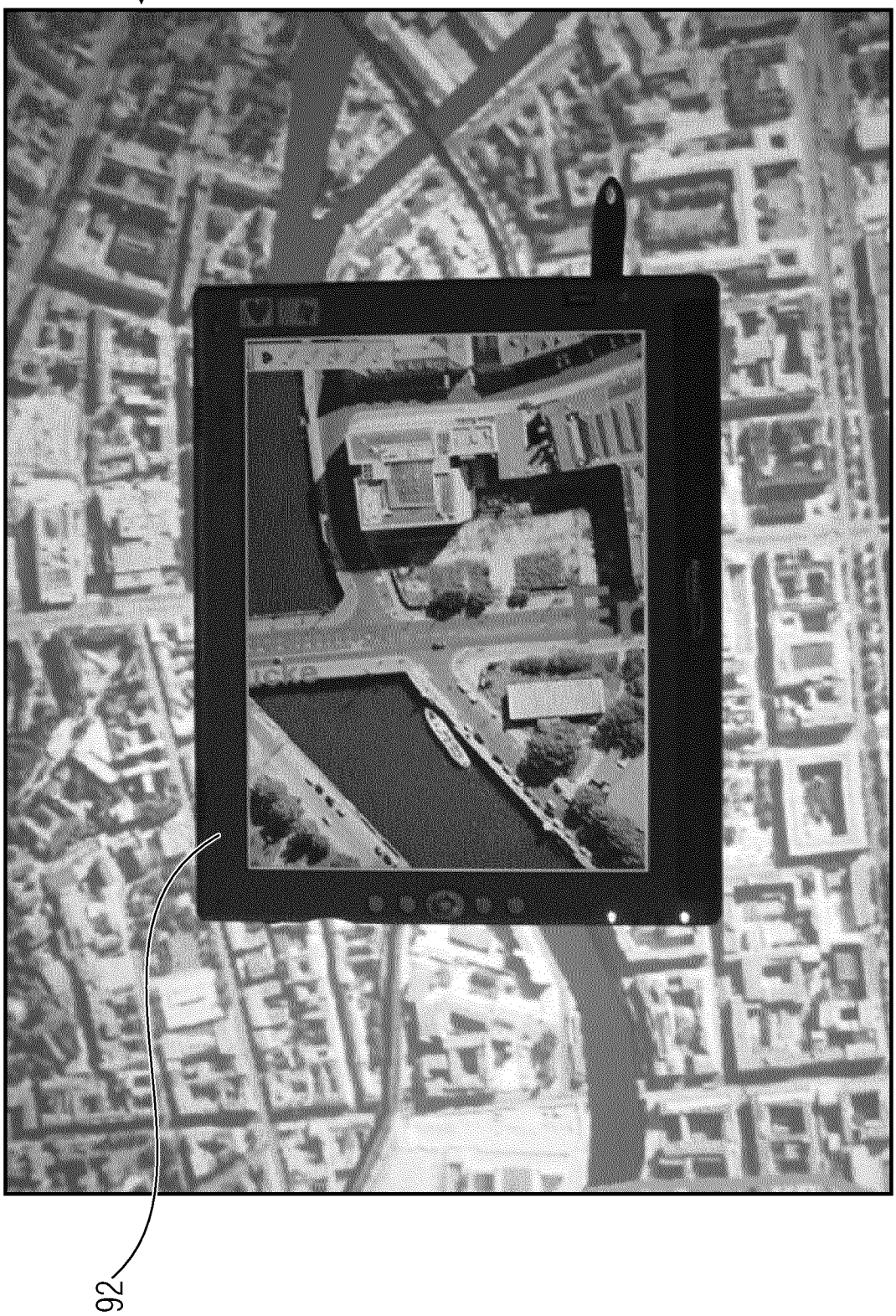
FIGUR 5A



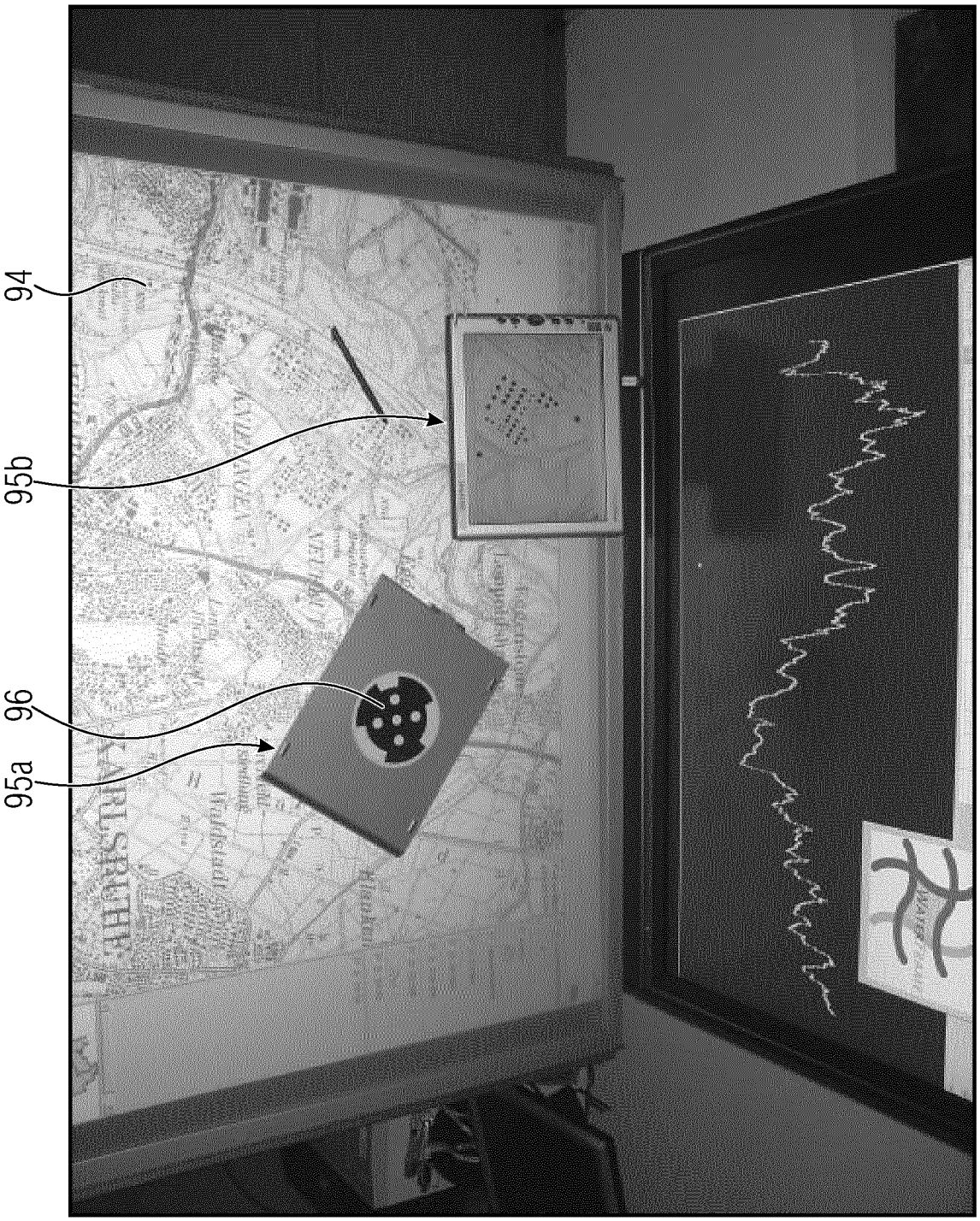
FIGUR 5B



FIGUR 6



FIGUR 7
(STAND DER TECHNIK)



FIGUR 8
(STAND DER TECHNIK)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/063820

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G06F3/0354 G06F3/00 G06F1/16 G06F3/0485 G06F3/03
G06K7/14
ADD.
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G06F G06K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2014/043209 A1 (WALKER DAVID RYAN [CA] ET AL) 13 February 2014 (2014-02-13) paragraphs [0024] - [0156]; figures 1-4	1-26
A	US 7 847 942 B1 (MILFORD PETER [US] ET AL) 7 December 2010 (2010-12-07) column 4, line 12 - column 7, line 39; figure 1 column 11 - lines 23-66; figures 8, 9	3-6,8, 13-18
A	US 2009/239591 A1 (ALAMEH RACHID M [US] ET AL) 24 September 2009 (2009-09-24) paragraphs [0017] - [0039]; figures 1-5	10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
7 September 2015	15/09/2015

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Legrand, J

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2015/063820

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2014043209 A1	13-02-2014	US 2014043209 A1	13-02-2014
		WO 2014022905 A1	13-02-2014
US 7847942 B1	07-12-2010	NONE	
US 2009239591 A1	24-09-2009	US 2009239591 A1	24-09-2009
		US 2013281164 A1	24-10-2013
		WO 2009151666 A2	17-12-2009

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2015/063820

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G06F3/0354 G06F3/00 G06F1/16 G06F3/0485 G06F3/03
G06K7/14
ADD.
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
G06F G06K

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2014/043209 A1 (WALKER DAVID RYAN [CA] ET AL) 13. Februar 2014 (2014-02-13) Absätze [0024] - [0156]; Abbildungen 1-4	1-26
A	US 7 847 942 B1 (MILFORD PETER [US] ET AL) 7. Dezember 2010 (2010-12-07) Spalte 4, Zeile 12 - Spalte 7, Zeile 39; Abbildung 1 Spalte 11 - Zeilen 23-66; Abbildungen 8, 9	3-6,8, 13-18
A	US 2009/239591 A1 (ALAMEH RACHID M [US] ET AL) 24. September 2009 (2009-09-24) Absätze [0017] - [0039]; Abbildungen 1-5	10

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
7. September 2015	15/09/2015

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Legrand, J

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2015/063820

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2014043209 A1	13-02-2014	US 2014043209 A1	13-02-2014
		WO 2014022905 A1	13-02-2014
US 7847942 B1	07-12-2010	KEINE	
US 2009239591 A1	24-09-2009	US 2009239591 A1	24-09-2009
		US 2013281164 A1	24-10-2013
		WO 2009151666 A2	17-12-2009