

(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
24. Februar 2011 (24.02.2011)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/020683 A1

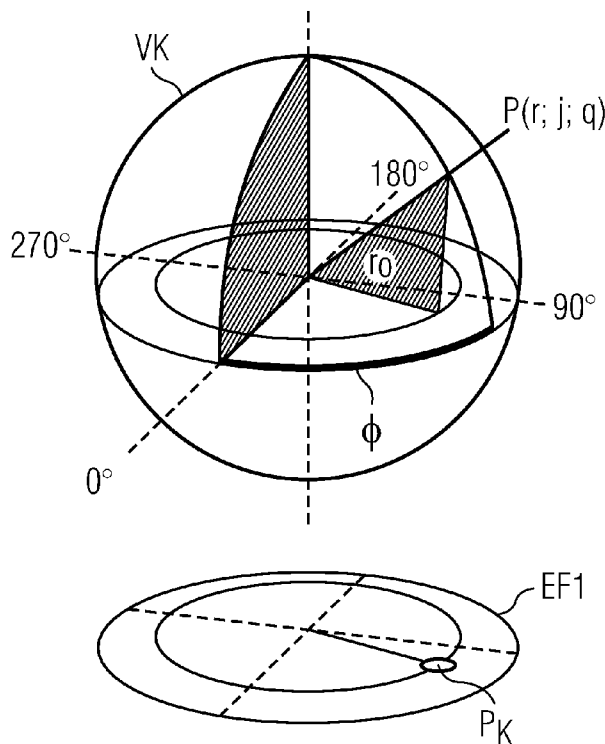
- (51) Internationale Patentklassifikation:
G06T 3/40 (2006.01) *G06F 3/048* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/060896
- (22) Internationales Anmeldedatum:
27. Juli 2010 (27.07.2010)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2009 038 095.7
19. August 2009 (19.08.2009) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): ECKL, Roland [DE/DE]; Scharfreiterplatz 42, 81549 München (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CONTINUOUS DETERMINATION OF A PERSPECTIVE

(54) Bezeichnung : KONTINUIERLICHE BESTIMMUNG EINER PERSPEKTIVE

FIG 3



(57) Abstract: The invention relates to a method and operating element for establishing an angle of view for an observer with respect to a two or three-dimensional object, which is displayed on an output device, wherein the establishment of the angle of view takes place by control on a simple circular disc. A point on said disc is converted to a position on a virtual sphere. The respective angle of view with respect to the object is established by the axis, determined by the calculated position on the virtual sphere and the sphere center.

(57) Zusammenfassung: Verfahren und Bedienelement zum Festlegen eines Blickwinkels für einen Beobachter auf ein zwei- oder dreidimensionales Objekt, dargestellt auf einem Ausgabegerät, wobei die Festlegung des Blickwinkels durch Steuerung auf einer einfachen Kreisscheibe erfolgt. Ein Punkt auf dieser Scheibe wird dabei auf eine Position auf einer virtuellen Kugel umgerechnet. Durch die Achse, bestimmt durch die berechnete Position auf der virtuellen Kugel und dem Kugelmittelpunkt, wird der jeweilige Blickwinkel auf das Objekt festgelegt.

WO 2011/020683 A1

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,
SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

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

Beschreibung

Kontinuierliche Bestimmung einer Perspektive

5 Die Erfindung betrifft Verfahren zum Festlegen eines Blickwinkels für einen Beobachter auf ein Objekt bzw. zum Ausrichten eines Objektes durch Festlegen seiner Lage zum Betrachten durch einen Beobachter. Weiterhin betrifft die Erfindung Bedieneinrichtungen zum Ausführen der Verfahren.

10

Technische Zeichen- und Darstellungsprogramme (CAD, AutoDesk, JT2Go Viewer,...), Spezialanwendungen (3D Computer Tomographen u.a.), aber auch einfache 3D-Viewer für den privaten oder zumindest nicht rein kommerziellen Gebrauch (Google Earth, Microsoft Virtual Earth,...), bieten die Möglichkeit einzelne oder aus mehreren Teilen zusammengesetzte Objekte, aber auch vollständige Umgebungen (Fabrikanlagen, virtuelle Welten) im 3D-Raum darzustellen und diese aus verschiedenen Perspektiven zu betrachten.

20

Die verbreitetste Art, um den Betrachtungswinkel auf ein Objekt festzulegen stellt die direkte Manipulation am Objekt selbst dar. Hierbei wird in der Regel das Objekt per Mauszeiger am Computer angeklickt, wobei eine Bewegung in der Horizontalen und/oder Vertikalen das Objekt bezüglich seines Mittelpunktes dreht solange die Maustaste gehalten wird. Je nach genutzten Maustasten kann das Objekt häufig auch verschoben oder heran- bzw. weggezoomt werden. Der Objektmittelpunkt, welcher beim Einstellen der Perspektive als Bezugspunkt für die Blickrichtung dient, wird dabei in der Regel nicht variiert.

30

Nach diesem Prinzip arbeiten beinahe alle gängigen Programme mit 3D-Funktionalität zur Objektbetrachtung.

35

In einigen Fällen sind auch bestimmte Kippbewegungen, Rotationen und andere kurze Bewegungsabläufe durch Auswahl per Kontextmenü möglich, oder in Form von Piktogrammen verfügbar, welche am konkreten oder abstrakten Objekt an den relevanten

Stellen dauerhaft angezeigt werden oder sobald der Mauszeiger an den relevanten Stellen des konkreten Objektes verweilt.

5 In der Patentanmeldung US2007/0282792A1 sind System und Verfahren zum Speichern, zum Zugriff und zur Darstellung von standortbezogenen Informationen (geo-located content) in einem 3D Modell offenbart.

10 Es ist auch bekannt, vordefinierte Ansichten über ein Kontext-Menü auszuwählen. Diese können zuvor explizit definiert worden sein, oder aber sind durch den Verlauf der X, Y und Z-Achse gegeben (etwa in Form von „Vorne“, „Hinten“, „Links“, „Oben“, „Osten“, „Nord-Westen“, u. ä.) Solche vordefinierten Ansichten werden meist direkt angesprungen und führen für einen Benutzer zu keinem flüssigen Ablauf der Ansicht.

20 Bei zweidimensionalen Ansichten, meist in Form von Karten, wird bei bekannten computer-unterstützten Ansätzen mit der Maus ein beliebiger Punkt „gegriffen“ und die gesamte Fläche mit der Bewegung der Maus verschoben. Für größere Ansichtsveränderungen ist hierbei ein häufiges „Nachgreifen“ nötig. Alternativ existiert auch hier bereits häufig die Möglichkeit etwa feste geographische Punkte aus einer zuvor definierten Liste auszuwählen und anzuspringen.

25

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, Verfahren und Bedienelemente zur kontinuierlichen Bestimmung einer Perspektive bzw. eines Blickwinkels bzgl. eines räumlichen Fixpunktes bereitzustellen.

30

Die Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren zum Festlegen eines Blickwinkels für einen Beobachter auf ein Objekt, insbesondere dreidimensionales Objekt, umfassend die folgenden Schritte:

35

a) Festlegen eines Blickwinkels für den Beobachter durch mechanisch-taktile oder indirekte Eingabe auf einer kreisförmigen, im Wesentlichen ebenen, Eingabefläche,

wobei ein, durch die Eingabe festgelegter, Punkt der kreisförmigen Eingabefläche in einen Positionspunkt auf einer virtuellen Kugel umgerechnet wird,

wobei die Mittelpunkte der virtuellen Kugel und des Objektes im Wesentlichen übereinstimmen, und

wobei durch die Verbindungslinie vom Mittelpunkt der virtuellen Kugel zum Positionspunkt auf der Kugel der Blickwinkel für den Beobachter festgelegt wird,

wobei die mechanisch-taktile oder indirekte Eingabe von der Eingabefläche kontinuierlich erfasst wird und bei Eintritt in eine um den Kreisrand befindliche Übergangszone der Eingabefläche automatisch der Positionspunkt auf den hinteren Teil der virtuellen Kugel wandert; und

b) Darstellen des Objektes bezüglich des festgelegten Blickwinkels auf einer Ausgabeeinrichtung. Es sind somit flüssige Änderungen des Betrachtungswinkels auf ein Objekt (z.B. Weltkugel oder jedes andere Objekt) möglich, ohne dass eine Begrenzung durch den Bildschirmrand einer Ausgabeeinrichtung erfolgt. Das Verfahren ist vorteilhaft für die Ansicht von dreidimensionalen Objekten geeignet, es ist aber auch bei zweidimensionalen Objekten (z.B. Karten) einsetzbar. Die Eingabe kann mechanisch-taktil durch direkte Berührung der Eingabefläche (z.B. Touchscreen oder Touchpad) erfolgen, aber auch indirekt z.B. durch Mausbewegungen.

Die Aufgabe wird weiterhin gelöst durch ein Verfahren zum Ausrichten eines Objektes durch Festlegen seiner Lage im dreidimensionalen Raum, umfassend die folgenden Schritte:

a) Festlegen einer Achse des Objektes;

b) Festlegen der Lage durch mechanisch-taktile oder indirekte Eingabe auf einer kreisförmigen, im Wesentlichen ebenen, Eingabefläche,

wobei ein, durch die Eingabe festgelegter, Punkt der kreisförmigen Eingabefläche in einen Positionspunkt auf einer virtuellen Kugel umgerechnet wird,

wobei die Mittelpunkte der virtuellen Kugel und des Objektes im Wesentlichen übereinstimmen, und

wobei das Objekt gemäß der festgelegten Achse gedreht wird, so dass die Verbindungslinie vom Mittelpunkt der virtuellen Kugel zum Positionspunkt auf der Kugel und die festgelegte Achse übereinstimmen,

5 wobei die mechanisch-taktile oder indirekte Eingabe von der Eingabefläche kontinuierlich erfasst wird und bei Eintritt in eine um den Kreisrand befindliche Übergangszone der Eingabefläche automatisch der Positionspunkt auf den hinteren Teil der virtuellen Kugel wandert. Bei dieser Ausführungsform
10 ändert sich nicht der Blickwinkel auf das Objekt, sondern das Objekt verändert kontinuierlich seine Lage im Raum gemäß der Eingaben eines Beobachters (Benutzers). Die Eingabe kann auch bei dieser Ausführungsform mechanisch-taktil durch direkte Berührung der Eingabefläche (z.B. Touchscreen oder Touchpad)
15 erfolgen, aber auch indirekt z.B. durch Mausbewegungen eines Benutzers.

Eine erste vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung liegt darin, dass eine Kreisaußenlinie auf der Eingabefläche angebracht ist. Dadurch kann ein Bediener leicht erkennen, dass
20 er sich der Übergangszone auf der Eingabefläche nähert oder sich schon in ihr befindet. Die Kreisaußenlinie kann farblich als Linie oder als tastbares Element (Erhebung, Rille etc.) ausgebildet sein.

25 Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung liegt darin, dass ein Kreismittelpunkt auf der Eingabefläche angebracht ist. Der Kreismittelpunkt kann farblich als Punkt oder als tastbares Element (Erhebung, Vertiefung) ausgebildet
30 sein. Dies erleichtert einem Bediener die Orientierung auf der Eingabefläche.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung liegt darin, dass die Übergangszone farblich oder taktil auf der
35 Eingabefläche angebracht ist. Auch dies erleichtert einem Bediener die Orientierung auf der Eingabefläche. Die Breite der Übergangszone ist prinzipiell beliebig wählbar. Vorteilhafterweise wird die Breite der Übergangszone so gewählt, dass

sie nicht zu klein ist (man also bei einfachen Bewegungen den Seitenwechsel nicht verpasst) aber auch nicht zu groß (Seitenwechsel obwohl man nur bis zum Rand und auf derselben Seite wieder zurück wollte). Die GröÙte richtet sich also in der Regel danach ob die Eingabe mechanisch-taktil oder indirekt erfolgt, aber auch in Abhängigkeit zur GröÙe des Eingabegerätes.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung liegt darin, dass die Umrechnung einer Position auf der Eingabefläche auf den Positionspunkt der virtuellen Kugel durch eine Kegelmantel- oder Azimutal-Projektion erfolgt. Solche Projektionen können durch Standardprogramme auf Standardhardware (z.B. PC, Laptop) implementiert werden.

Ebenso können Verzerrungen der Projektionen (gnomonische Projektionen) dazu dienen Entfernungen zum Kreismittelpunkt längentreu oder annähernd längentreu umzurechnen.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung liegt darin, dass die kreisförmige Eingabefläche das Objekt selbst umgibt oder zwischen Beobachter und Objekt ist. Dies ermöglicht den Einsatz z.B. auf einem berührungsempfindlichen Tisch, z.B. einem SurfaceTM-Tisch. Ein Bediener sieht das Objekt direkt hinter einer im Wesentlichen transparenten Eingabefläche (die Eingabefläche kann z.B. visuell sichtbar sein und trotzdem eine Durchsicht auf ein dahinterliegendes Objekt ermöglichen).

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung liegt darin, dass der Blickwinkel auf Ausschnitte des Objekts beschränkt ist. Prinzipiell können auch nur Kugelausschnitte angewählt werden. Dies können einfache Schnitte der Kugel mit Flächen sein, aber auch komplexere, mathematisch berechenbare Strukturen. Dies erlaubt die Einschränkung der verfügbare Blickwinkel auf das Objekt, etwa nur die Vorderseite eines Objekts, oder nur Blick von oben mit einer gewissen Mindesthöhe, etc.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung liegt darin, dass die Eingabefläche konvex oder konkav ist. Dies erleichtert die Orientierung des Benutzers, ohne den Blick vom Bildschirm abwenden zu müssen. Außerdem erleichtert diese
5 Ausführung die Mittelpunktfindung auf der Eingabefläche für den Benutzer.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung liegt darin, dass die Blickrichtung und/oder Ausgangspunkt des Beobachters um einen festen relativen Wert verschiebbar sind.
10 Dies erhöht die Flexibilität des Benutzers bei der Auswahl von Perspektiven und Blickrichtungen.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung, insbesondere zum Ausrichten eines Objektes, liegt in der Darstellung des Objektes bezüglich der durch die Lageveränderung sich ergebenden Ansicht. Dadurch lässt sich das Objekt direkt in die vom Benutzer gewünschte Ansicht drehen.
15

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung, insbesondere zum Ausrichten eines physikalischen Objektes, liegt in der Drehung des Objektes bezüglich der errechneten Lageveränderung. Dies unterstützt insbesondere eine kontinuierliche Drehung des Objektes.
20

25 Die Aufgabe wird außerdem gelöst, im Wesentlichen für die Betrachtung zweidimensionaler Objekte, durch ein Verfahren zum Verschieben einer Ansicht, umfassend die folgenden Schritte:

30 a) Festlegen der Lage durch mechanisch-taktile oder indirekte Eingabe auf einer kreisförmigen, im Wesentlichen ebenen, Eingabefläche,

wobei ein, durch die Eingabe festgelegter, Punkt der kreisförmigen Eingabefläche in einen Positionspunkt auf einer virtuellen Kugel umgerechnet wird,

35 wobei die Ansicht in Richtung und Entfernung der berechneten Positionsänderung des Punktes auf der Oberfläche der virtuellen Kugel verschoben wird,

wobei die mechanisch-taktile oder indirekte Eingabe von der Eingabefläche kontinuierlich erfasst wird und bei Eintritt in eine um den Kreisrand befindliche Übergangszone der Eingabefläche automatisch der Positionspunkt auf den hinteren
5 Teil der virtuellen Kugel wandert. Damit sind auch flüssige Änderungen des Betrachtungswinkels auf ein zweidimensionales Objekt (z.B. Landkarte) möglich, ohne dass eine Begrenzung durch den Bildschirmrand einer Ausgabeeinrichtung erfolgt.

10 Eine vorteilhafte Ausgestaltung liegt darin, dass die Ansicht einer Karte oder anderen zweidimensionalen Fläche entspricht. Dadurch lassen sich alle Arten von zweidimensionalen Flächen kontinuierlich perspektivisch für einen Beobachter „abfahren“.

15

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung liegt darin, dass die Ansicht der Position einer Kamera in einer Ebene entspricht. Dadurch kann ein Benutzer eine virtuelle Position (Kameraposition) auf der Ebene (Fläche) einnehmen und von dort aus die
20 Ebene „abfahren“.

Die Aufgabe wird ferner gelöst durch Bedienelemente zur Durchführung der erfindungsgemäßen Verfahren. Das Bedienelement kann dabei auf einer Ausgabeeinheit (z.B. Monitor, Display) darstellbar oder integriert sein und direkt mechanisch-taktile (z.B. auf einem Touchscreen oder Touchpad) oder indirekt z.B. über Mauseingabe von einem Benutzer bedienbar sein. Das Bedienelement kann aber auch separat von der Ausgabeeinheit ausgebildet sein und von einem Benutzer insbesondere me-
30 chanisch-taktile bedient werden. Ein separates Bedienelement kann eben, aber auch konvex oder konkav ausgebildet sein und Markierungen für den Mittelpunkt, die Kreisaußenlinie oder die Übergangszonen aufweisen. Vorteilhafterweise sind diese Markierungen für einen Benutzer tastbar (z.B. durch Erhebungen oder Vertiefungen) ausgebildet. Dies erleichtert das Ar-
35 beiten für den Benutzer, ohne den Blick vom Bildschirm abwenden zu müssen.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im Folgenden erläutert.

Dabei zeigen:

5

FIG 1 eine Schemadarstellung zum prinzipiellen Einsatz des erfindungsgemäßen Verfahrens, wobei im ersten Teilbild der Blickwinkel auf ein Objekt gerichtet ist, und im zweiten Teilbild der Blickwinkel von einem Fixpunkt im Objekt ausgeht,

10

FIG 2a ein erstes Beispiel für ein Steuerelement zum Verändern des Blickwinkels auf ein Objekt,

15

FIG 2b ein zweites Beispiel für ein Steuerelement zum Verändern des Blickwinkels auf ein Objekt,

FIG 2c ein drittes Beispiel für ein Steuerelement zum Verändern des Blickwinkels auf ein Objekt,

20

FIG 2d ein viertes Beispiel für ein Steuerelement zum Verändern des Blickwinkels auf ein Objekt,

FIG 2e ein fünftes Beispiel für ein Steuerelement zum Verändern des Blickwinkels auf ein Objekt,

25

FIG 2f ein sechstes Beispiel für ein Steuerelement zum Verändern des Blickwinkels auf ein Objekt,

30

FIG 2g ein siebtes Beispiel für ein Steuerelement zum Verändern des Blickwinkels auf ein Objekt,

FIG 3 eine beispielhafte Abbildung eines Punktes von einer Scheibe auf eine Kugel,

35

FIG 4 eine beispielhafte Darstellung einer Übergangszone auf einer Kreisscheibe,

- FIG 5 eine schematische Darstellung die ein Objekt zeigt, welches von einem Steuerkreis umgeben ist,
- 5 FIG 6 beispielhafte Darstellungen für die Begrenzung der möglichen Blickwinkel innerhalb des Kreises,
- FIG 7 schematische Darstellungen für eine beispielhafte Visualisierung von Begrenzungen auf der Steuer-
- 10 scheibe,
- FIG 8 eine beispielhafte Darstellung der Eingabescheibe als eigenständiges Kontrollelement auf einem Bildschirm,
- 15 FIG 9 eine beispielhafte Darstellung der Eingabescheibe als eigenständiges Kontrollelement auf einem Handheld-Gerät (z.B. Smart Phone, PDA),
- 20 FIG 10 eine beispielhafte Darstellung der Eingabescheibe als externes Bediengerät,
- FIG 11a eine erste beispielhafte Darstellung der Eingabescheibe auf einem berührungsempfindlichen Oberflächentisch, wobei der Steuerkreis über/um das zu betrachtende Objekt gelegt wurde, und
- 25 FIG 11b eine zweite beispielhafte Darstellung der Eingabescheibe auf einem berührungsempfindlichen Oberflächentisch mit dediziertem Kontrollelement.
- 30

FIG 1 zeigt eine Schemadarstellung zum prinzipiellen Einsatz des erfindungsgemäßen Verfahrens, wobei im ersten Teilbild (I) der Blickwinkel BW1 auf ein Objekt O1 gerichtet ist, und im zweiten Teilbild (II) der Blickwinkel BW2 von einem Fixpunkt im Objekt O1 ausgeht. Es ist somit möglich Perspektiven und Blickrichtungen auf einen Fixpunkt (etwa den Mittelpunkt eines Objekts O1) zu richten (s. Teilbild (I)). Es ist aber

35

auch möglich Blickwinkel von einem Fixpunkt ausgehend in eine komplexe Umgebung hinaus blicken zu lassen (s. Teilbild (II)).

5 Das erfindungsgemäße Verfahren beschreibt das Festlegen einer Perspektive auf ein Einzelobjekt O1 (bzw. ein aus mehreren Teilen bestehendes Hauptobjekt) durch den Nutzer (Beobachter), wobei der Blickwinkel BW1, BW2 in kontinuierlicher Weise verändert werden kann.

10

Das erfindungsgemäße Verfahren ist in unterschiedlichen Applikationen einsetzbar:

- Darstellung von Einzelteilen aus (Teile-)Katalogen.
- Darstellung von Organen oder Körperteilen zur genaueren visuellen Analyse, nachdem diese etwa mithilfe eines 3D-Tumographen oder anderweitigem medizinischen Scanner erfasst wurden.
- Darstellung einer Geländetopologie, die aus gewisser Distanz betrachtet wird, z.B. die Stromversorgung für ein bestimmtes Gebiet.
- Betrachten von beliebigen einzelnen aus der Umgebung herausgelösten Objekten. Dies könnte etwa ein Gesprächspartner (Avatar) in einer virtuellen Welt sein, nachdem eine gezielte Unterhaltung begonnen wurde.
- Darstellen von umfangreichem Kartenmaterial, welches mehr als den zur Verfügung stehenden Bildschirm einnehmen würde.

20

25

Die wohl verbreitetste Art und Weise, um den Betrachtungswinkel auf ein Objekt festzulegen, stellt die direkte Manipulation am Objekt selbst dar. Hierbei wird in der Regel das Objekt per Mauszeiger am Computer angeklickt, wobei eine Bewegung in der Horizontalen und/oder Vertikalen das Objekt bezüglich seines Mittelpunktes dreht solange die Maustaste gehalten wird. Je nach genutzten Maustasten kann das Objekt häufig auch verschoben oder heran- bzw. weggezoomt werden.

30

35

Der Objektmittelpunkt, welcher beim Einstellen der Perspektive als Bezugspunkt für die Blickrichtung dient, wird in der Regel nicht variiert.

- 5 Nach diesem Prinzip arbeiten beinahe alle gängigen Programme mit 3D-Funktionalität zur Objektbetrachtung. Siehe auch FIG 2a bis FIG 2e.

10 Nach einem ähnlichen Prinzip funktionieren auch die meisten Applikationen zur Anzeige von Landkarte. Hier wird ein beliebiger Punkt der Karte gegriffen und mit diesem die gesamte Ansicht verschoben. Größere Entfernungen sind hierbei nur über mehrfaches Nachgreifen möglichen, da die Schiebefläche auf die Ausdehnung des verwendeten Bildschirms beschränkt
15 ist.

Aufgrund der Komplexität stehen bei dreidimensionalen Anwendungen neben der direkten Manipulation jedoch häufig zusätzlich noch Abstraktionen des Objektes zur Verfügung. Dies ermöglicht die Manipulation des gesamten Objektes unter Zuhilfenahme der Abstraktion, auch wenn bei starker Vergrößerung nur Teile des Originalobjektes sichtbar sein sollten, oder wenn sich der betrachtete Gegenstand momentan gänzlich außerhalb des sichtbaren Bereichs befindet. Die Abstraktion ist
20 hierbei häufig auf die Form eines Würfels reduziert, um die Seiten des Objekts - links, rechts, vorne, hinten, oben, unten - besser zu verdeutlichen oder gar zu beschriften.

In einigen Fällen sind auch bestimmte Kippbewegungen, Rotationen und andere kurze Bewegungsabläufe durch Auswahl per
30 Kontextmenü möglich, oder in Form von Piktogrammen verfügbar, welche am konkreten oder abstrakten Objekt an den relevanten Stellen dauerhaft angezeigt werden oder sobald der Mauszeiger an den relevanten Stellen des konkreten Objektes verweilt.

35

Ebenso sind häufig vordefinierte Ansichten über ein (Kontext-Menü) auswählbar. Diese können zuvor explizit definiert worden sein, oder aber sind durch den Verlauf der X, Y und Z-

Achse gegeben (etwa in Form von „Vorne“, „Hinten“, „Links“, „Oben“, „Osten“, „Nord-Westen“, u. ä.) Solche vordefinierten Ansichten werden meist direkt angesprungen und führen zu keinem flüssigen Ablauf zur neuen Kameraposition, von der der Blickwinkel ausgeht.

FIG 2a zeigt ein erstes Beispiel für ein Steuerelement W1 zum Verändern des Blickwinkels auf ein Objekt O2. In FIG 2a erfolgt eine Manipulation des Objektes (d.h. die Veränderung des Blickwinkels auf das Objekt) unter Zuhilfenahme einer Abstraktion. Die Abstraktion ist dabei auf die Form eines Würfels W1 reduziert. Durch Anklicken des Würfels und Ziehbe-

10

wegungen erfolgt eine entsprechende Ausrichtung des Blickwinkels.

15

FIG 2b zeigt ein zweites Beispiel für ein Steuerelement W2 zum Verändern des Blickwinkels auf ein Objekt O3. Auch in FIG 2b erfolgt eine Manipulation des Objektes O3 (d.h. die Veränderung des Blickwinkels auf das Objekt) unter Zuhilfenahme einer Abstraktion. Auch in FIG 2b ist die Abstraktion ist auf die Form eines Würfels W2 reduziert. Durch Anklicken einer Würfelseite erfolgt eine entsprechende Ausrichtung des Blick-

20

winkels auf das Objekt O3.

FIG 2c zeigt ein drittes Beispiel für ein Steuerelement NE1 zum Verändern des Blickwinkels auf ein Objekt. Das Steuerelement NE1 stellt ein Navigationselement zum Drehen des Objektes O4 dar (durch das Drehen des Objektes O4 verändert sich auch der Blickwinkel für einen Beobachter). Das Steuerelement

25

NE1 wird üblicherweise durch Mauseingabe bedient.

30

FIG 2d zeigt ein viertes Beispiel für ein Steuerelement zum Verändern des Blickwinkels auf ein Objekt. Auch das Steuerelement NE2 stellt ein Navigationselement zum Drehen des Objektes O5 dar. Auch das Steuerelement NE2 wird üblicherweise durch Mauseingabe bedient. Das Steuerelement NE2 enthält optional auch Eingabeelemente zum Zoomen des Objektes O5.

35

FIG 2e zeigt ein fünftes Beispiel für ein Steuerelement zum
Verändern des Blickwinkels auf ein Objekt. Auch das Steuer-
element NE3 stellt ein Navigationselement zum Drehen des Ob-
jektes O6 dar. Auch das Steuerelement NE3 wird üblicherweise
5 durch Mauseingabe bedient. Das Steuerelement NE3 enthält op-
tional auch Eingabeelemente zum Zoomen und zum Drehen oder
Kippen des Objektes O6.

Auch von Seiten der Hardware bestehen bereits zahlreiche Lö-
10 sungsansätze, jedoch begegnen diese in der Regel nicht der
reinen Objektbetrachtung, sondern realisieren komplexe Navi-
gation im 3D-Raum mit bis zu sechs Freiheitsgraden. Im über-
tragenden Sinn kann auch die Maus als Hardware-Lösung durch
direkte Manipulation am Objekt gesehen werden. Die in den FIG
15 2f und 2g dargestellten Steuerelemente zum Verändern des
Blickwinkels stellen im Gegensatz zu den Steuerelementen dar-
gestellt in FIG 2a bis FIG 2e Hardware-Lösungen dar.

FIG 2f zeigt ein sechstes Beispiel für ein Steuerelement zum
20 Verändern des Blickwinkels auf ein Objekt. Das in FIG 2f dar-
gestellte Steuerelement ermöglicht einem Bediener eine kom-
plexe Navigation im 3D-Raum mit bis zu sechs Freiheitsgraden,
optional kombiniert mit Force-Feedback (Kraft-Rückmeldung),
insbesondere geeignet für den Einsatz bei Computerspielen.

25
FIG 2g zeigt ein siebtes Beispiel für ein Steuerelement zum
Verändern des Blickwinkels auf ein Objekt. Auch das in FIG 2g
dargestellte Steuerelement ermöglicht einem Bediener eine
komplexe Navigation im 3D-Raum mit bis zu sechs Freiheitsgra-
30 den.

FIG 3 zeigt eine beispielhafte Abbildung eines Punktes von
einer Scheibe auf eine Kugel. Das erfindungsgemäße Verfahren
ermöglicht das Erfassen bzw. Festlegen des (Blick-)Winkels
35 auf ein Objekt durch die Steuerung auf einer einfachen Kreis-
scheibe. Ein Punkt auf dieser Scheibe wird dabei in eine Po-
sition auf einer Kugel umgerechnet. Durch Verbinden der fest-
gestellten Position auf der Kugel mit dem von Kugelzentrum

wird der Blickwinkel auf das Objekt errechnet. Der Objektmittelpunkt und das Kugelzentrum stimmen hierbei überein. (Ebenso kann dieser Winkel natürlich auch zum Blick vom Kreismittelpunkt aus genutzt werden.) In gleicher Weise kann anstelle
5 einer Kameraposition und deren Blickrichtung auch das betrachtete Objekt selbst gedreht werden. Hierfür kann etwa eine zuvor festgelegte Achse des Objekts mit der Blickrichtung gleichgesetzt werden.

10 Die Kreisaußenlinie und evt. der Kreismittelpunkt sollten möglichst als Orientierungshilfe für einen Benutzer auf der Scheibe angedeutet werden (optisch oder taktil).

Nachfolgend werden die Schritte zum Ermitteln des Blickwinkels
15 genauer erläutert, sowie die Realisierung einer kontinuierlichen Kamerafahrt, Optimierungen und Abwandlungen des Verfahrens.

Feststellen der aktuellen Position auf einer Sphäre/Kugel:

20 Die Kreisscheibe EF liegt in einer virtuellen Kugel VK, auf welche die Position im 3-dimensionalen Raum übertragen werden soll. Der Mittelpunkt der Kugel ist identisch mit dem Kreismittelpunkt.

25 Auf der Kreisscheibe EF wird die aktuelle Position P_K festgestellt. Darüber hinaus wird festgelegt, ob man sich gegenüberig vor oder hinter dem zu betrachtenden Objekt im 3D-Raum befindet. Zu diesem gewählten Punkt P_K wird dabei der Punkt $P(r;j;q)$ im dreidimensionalen Raum errechnet; hierfür können
30 an sich sämtliche bekannte Projektionen aus der Geographie Verwendung finden, mit samt ihren jeweiligen Eigenschaften und daraus resultierenden Vor- und Nachteilen. Beispiele hierfür wären die Kegelmantel- oder eine Azimutal-Projektion. Zusätzlich können die Projektionen verzerrt werden.

35

Den hier exemplarisch aufgezeigten (und einfachen) Fall stellt der Schnittpunkt mit der Kugel dar, wobei senkrecht vom Ursprungspunkt P_K der zweidimensionalen Scheibe aus zum

Kugelrand gegangen wird. Wird das Kugelzentrum im Nullpunkt (0,0,0) angenommen, können die Werte für die X- und Y-Dimension direkt von der Kreisscheibe übernommen werden. Der Z-Wert ergibt sich als $\sin(\cos(d))$, wobei d die Entfernung des Punktes zum Mittelpunkt auf der zweidimensionalen Scheibe darstellt. Der Wert für d muss hierbei genormt (also zwischen 0 und 1 liegend) sein. Der Z-Wert muss um den entsprechenden Faktor transformiert werden.

10 Befindet man sich gegenwärtig auf der Rückseite, so besitzt der Z-Wert (hier die Höhe) negatives Vorzeichen.

Die Entfernung der Kamera zum Objekt(-mittelpunkt) entspricht dem Radius der Kugel und kann (je nach evt. gewählter Zoomstufe) beliebig gewählt werden. Um Variationen der Entfernung zu erlauben ist es sinnvoll bei der Umrechnung von Kreis auf Kugel einen Faktor zur Skalierung einzubeziehen, den anfänglichen Kreisradius jedoch unverändert zu lassen.

20 Die Blickrichtung der Kamera (entspricht dem Blickwinkel) ist stets auf das Objekt gerichtet (bzw. genauer gesagt auf dessen Mittelpunkt, welcher hier mit dem Kreismittelpunkt zusammenfällt), und kann somit auf folgende triviale Weise errechnet werden:

25

```
LookDirection =  
    Vector3D(objectPosition.X - camPosition.X,  
            objectPosition.Y - camPosition.Y, objectPosition.Z  
            - camPosition.Z);
```

30

Befindet sich das Objekt gar wie unter der vereinfachten Annahme am Ursprungspunkt (0,0,0), reicht also bereits einfaches Negieren (Negation) der Kamera-Koordinaten. Für den Fall dass von der Position des Kugelmittelpunkts aus geblickt werden soll, werden Objekt- und Kameraposition vertauscht; anstelle der Subtraktion wird die Addition verwendet.

35

FIG 4 zeigt eine beispielhafte Darstellung einer Übergangszone UZ1 auf einer Kreisscheibe EF2, insbesondere geeignet für eine kontinuierliche Bewegung des Blickwinkels oder für eine kontinuierliche Drehung eines Objektes. In FIG 4 ist die Übergangszone UZ1 auf einer Kreisscheibe EF2 zwischen der Kreisaußenlinie KAL und einer gestrichelten Markierungslinie ML1 angedeutet. Vorteilhafterweise sind der Mittelpunkt M1 der Kreisscheibe EF2 und die Übergangszone UZ1 farblich oder taktile (z.B. durch Rillen, Erhebungen oder Aufrauung) gekennzeichnet. Ein Benutzer kann sich somit orientieren, ohne seinen Blick vom Bildschirm abwenden zu müssen.

Anstelle eines einzelnen Berührens der zweidimensionalen Scheibe EF2 kann die Position durch kontinuierliches Bewegen eines Eingabegerätes oder eines Fingers fließend variiert werden. Der elementare Teil ist hierbei der Wechsel zwischen der zuvor definierten Vorder- und Rückseite des Objekts. Folgende Varianten sind denkbar für das Festlegen der Vorder- und Rückseite des zu betrachtenden Objekts bei der (erneuten) Berührung des Kreises:

- Das Objekt hat eine fest definierte Vorder- und Rückseite; beim Berühren des Kontrollelements wird die zuletzt betrachtete Seite (welche beim letzten „Loslassen“ aktiv war) wieder aufgegriffen. Dies benötigt jedoch einen kurzen Flug der Kamera, um einen flüssigen Wechsel des Kamerawinkels zur neuen Startposition zu gewährleisten. Ebenso könnte der Blickwinkel auch schlagartig auf die neue Position wechseln und nur während der Berührung kontinuierlich variiert werden.
- Das Objekt hat eine fest definierte Vorder- und Rückseite; ein fixer Punkt (etwa ein kleine gekennzeichnete Fläche in der Mitte, welche während einer Kamerafahrt sonst keine besondere Bedeutung zukommt) dient zum Wechsel zwischen den beiden Seiten. Hierbei kann die zuletzt betrachtete Seite ggf. wieder aufgegriffen werden. Auch hier ist nur durch einen kurzen Flug der Kamera ein

flüssiger Wechsel des Kamerawinkels zur neuen Initial-Position gegeben.

- Die Vorderseite ist stets durch den letzten Betrachtungswinkel definiert. Beim Berühren des Kontrollelements wird automatisch der Ausgangspunkt mit dem aktuellen Kamerawinkel gleichgesetzt. Diese Variante erlaubt das flüssige navigieren auf der Kugel/Sphäre, auch bei Wiederaufnahme und Start einer Kamerafahrt.

10

Der Wechsel zwischen beiden Seiten erfolgt ggf. nach dem „Betreten“ der sogenannten Übergangszone UZ1. Solange man sich vom Kreismittelpunkt M1 aus gesehen weiter nach außen bewegt, wird die Kamera fortwährend gemäß obiger Berechnung neu positioniert. Bewegt man sich innerhalb der Übergangszone UZ1 nun jedoch rückwärts, so erfolgt automatisch ein Wechsel von der Vorder- auf die Rückseite, bzw. anders herum. Es empfiehlt sich nach Möglichkeit die kreisförmige Eingabefläche EF2 je nach Seite unterschiedlich einzufärben.

20

Allgemein gilt: je größer der Kreis und/oder seine Auflösungs-fähigkeit bzgl. des Eingabegeräts (beispielsweise auch ein Finger), desto kleiner kann diese Zone gewählt werden.

25

Da für einen flüssigen Wechsel von der Vorder- zur Rückseite exakt am Kreisrand KAL die Wendebewegung erfolgen müsste, werden im nachfolgenden Abschnitt einige Optimierungsmöglichkeiten erörtert, welche innerhalb der ganzen Übergangszone UZ1 einen solchen Wechsel unterbrechungsfrei garantieren, ohne dass die Kamera direkt an die neue Position springt.

30

Anstelle der Kameraposition (zur Bestimmung des Blickwinkels) kann auch das betrachtete Objekt gedreht werden. Dies ermöglicht eine durchgehend gleichbleibende Perspektive auf das Objekt, bei gleichbleibender Blickrichtung; je nach Kamerafahrt würde ansonsten die Perspektive stellenweise auf dem Kopf stehen.

35

Optimierung für flüssigen Seitenwechsel:

Als Optimierungsstrategien für einen flüssigen Wechsel zwischen der Vorder- und Rückseite in zuvor definierter Übergangszone stehen diverse Ansätze zur Verfügung, wobei nachfolgend nur einige exemplarisch hervorgehoben werden sollen:

- An exakt der Stelle des Umkehrens innerhalb der Übergangszone UZ1 wird ein Korrektur-Vektor erzeugt. Vorder- und Rückseite werden also nicht mehr durch die ursprüngliche Fläche (vgl. Lage der Kontrollscheibe EF2 im 3-dimensionalen Raum) getrennt; stattdessen befinden sich der errechnete Blickwinkel zu diesem Zeitpunkt und die korrigierte Trennscheibe auf derselben Ebene, indem die Trennscheibe um den Korrekturvektor verschoben wird. Etwas visuelle Aspekte der Kontrollscheibe EF2 müssen an die neue Lage der Trennscheibe zwischen Vorder- und Rückseite unmittelbar angepasst werden.
- Die Einstellung des Blickwinkels erfolgt stets mit unter 0.5 Sekunden Verzug zur tatsächlichen Positionierung durch den Nutzer. Der zeitliche Verzug ist aufgrund seiner Kürze kaum wahrnehmbar, dennoch sollte die Optimierung nur mit einer relativ schmalen Übergangszone kombiniert werden. Beim Wechsel der Vorder- und Rückseite wird die Kamera auf dem kürzesten Weg zwischen alter Position der Vorderseite und neuer auf der Rückseite (oder anders herum) beschleunigt bis der Verzug wieder der ursprünglichen zeitlichen Distanz entspricht. Ebenso kann der Verzug erst beim Wechsel in der Übergangszone auftreten und schnellstmöglich (bei nicht zu deutlich sich abhebender Beschleunigung) wieder durch die beschleunigte Kamerafahrt hereingeholt werden.
- Wie eingangs erwähnt können verschiedenen Projektionen für die Umrechnung zwischen Kreisscheibe und Kugel herangezogen werden. Eine Projektion welche linientreu bzgl. Distanzen auf der Kugel und dem Kreis ist, erlaubt es die Übergangszone schmaler zu wählen und den Sprung zu minimieren.

FIG 5 zeigt eine schematische Darstellung für ein Objekt O7, welches von einem Steuerkreis EF3 umgeben ist. Anstelle der Steuerung durch ein zusätzliches Kontrollelement kann das Objekt O7 selbst „maßstabsgetreu“ bewegt werden; d.h. um eine komplette Kamerafahrt um das Objekt zu erzeugen, muss das Objekt einmal vollständig abgefahren werden (entspricht einer Strecke von zweimal dem Durchmesser). Die Zone für den Seitenwechsel sollte hierbei angedeutet werden, beispielsweise indem ein Kreis EF3 um das Objekt O7 herum angezeigt wird.

Kann die Kamerafahrt nur innerhalb der angedeuteten Randzone begonnen werden, so hat dies den Vorteil, dass das Objekt selbst weiterhin für andere Aktionen verfügbar bleibt, etwa die Auswahl von Bauteilen oder das Kommentieren dieser, usw.

FIG 6 zeigt beispielhafte Darstellungen für die Begrenzung der möglichen Blickwinkel innerhalb des Kreises. Prinzipiell können auch nur Kugelausschnitte angewählt werden. Dies können einfache Schnitte der Kugel mit Flächen sein wie in der linken Teilfigur I von FIG 6 dargestellt. Es sind aber auch komplexere, mathematisch berechenbare Strukturen möglich, wie in der rechten Teilfigur II von FIG 6 dargestellt. Dies erlaubt die Einschränkung der verfügbare Blickwinkel auf das Objekt, etwa nur die Vorderseite eines Objekts, oder wie in Teilfigur I nur Blick von oben mit einer gewissen Mindesthöhe.

FIG 7 zeigt schematische Darstellungen für eine beispielhafte Visualisierung von Begrenzungen ML2, ML3 auf der Steuerscheibe EF4 bzw. EF5. Die Teilfiguren I und II von FIG 7 zeigen jeweils eine kreisförmige Eingabefläche EF4 und EF5 mit den dunkelgrau dargestellten Übergangszonen UZ2 bzw. UZ3 und mit den Mittelpunkten M2 bzw. M3. Weiterhin stellen die Markierungslinien ML2 und ML 3 für eine Kamerafahrt (z.B. um ein Objekt aus unterschiedlichen Blickwinkeln zu betrachten) gesetzte Grenzen dar. Eine eben ausgeführte Kamerafahrt muss hier an der letzten gültigen Position verweilen. Befindet

sich die Zone UZ2, UZ3 für den Seitenwechsel im gesperrten Bereich, so erfolgt kein Seitenwechsel.

Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen des vorgestellten
5 erfindungsgemäßen Verfahrens sind insbesondere:

- Es sind flüssige, durchgängige Änderungen des Betrachtungswinkels auf ein Objekt möglich, ohne dass man etwa durch den Bildschirmrand begrenzt wird.
- 10 • Kann sowohl rein in Software gelöst werden (z.B. für Object-Viewer), als auch in Hardware. Die vorgestellte Methode kann z.B. ohne abstehende Teile in Panels neben anderen Bedienelementen integriert werden und ist daher einfach zu säubern. Dies ist eine Grundvoraussetzung für
15 Krankenhäuser und andere sterile Umgebungen. Eine mögliche Implementierung wäre über kapazitive berührungsempfindliche Elemente denkbar.
- Da das betrachtete Objekt nicht selbst zur Steuerung der Bewegung genutzt wird, können weitere Funktionen (Markieren, Kommentieren, und beliebig andere Aktionen) auf
20 das betrachtete Objekt angewendet werden.
- Es wird nicht die vollständige Fläche des dargestellten Objektes zur Eingabe benötigt. Bereits ein kleiner Bereich genügt zum theoretisch endlosen Variieren des Betrachtungswinkels.
25
- Neben der Objekt-Ansicht im 3D-Raum und dem Verschieben von Flächen ist grundsätzlich jede weitere Steuerungsmöglichkeit denkbar, die auf Bewegungen auf eine Kugel
30 abbildbar ist. Dies könnte das Schwenken eines Gerätes/Gefährtes sein, oder auch die die Steuerung von mobilen Entitäten mit Geschwindigkeitsangabe durch Anzahl der zurückgelegten Umdrehungen.

35 FIG 8 zeigt eine beispielhafte Darstellung der Eingabescheibe EF6 als eigenständiges Kontrollelement auf einem Bildschirm bzw. auf einem Bildschirmfenster (window) B1.

Das Ausführungsbeispiel von FIG 8 stellt eine prototypische Implementierung der Eingabefläche EF6 dar und wurde mit der Windows Presentation Foundation (WPF™) realisiert. Mit Hilfe der Eingabefläche EF8 links unten kann die Weltkugel aus jeder beliebigen Position betrachtet werden. Der optionale Balken rechts neben der Eingabefläche EF6 dient dem Zoomen. Darüber hinaus kann die Zoomfunktionalität auf mannigfaltige Weise realisiert werden, etwa im Fall eines softwarebasierten Eingabeelementes wie in diesem Ausführungsbeispiel nach FIG 8 durch ein Mausrad an einem zeigergebenden Eingabegerät eines Computers.

FIG 9 zeigt eine beispielhafte Darstellung der Eingabefläche EF7 als eigenständiges Kontrollelement auf einem Display (Monitor) B2 eines Handheld-Gerätes (z.B. Palmtop-Gerät, PDA oder Smart Phone). Vorteilhafterweise kann das Handheld-Gerät berührungsempfindlich sein. Zentral in FIG 9 ist das betrachtete Objekt zu sehen, hier eine Struktur, zusammengesetzt aus Würfeln. Rechts unten befindet sich die Eingabefläche EF7 zur Auswahl und Variation des Betrachtungswinkels. Optional ist ein Eingabeelement für das Zoomen des Objektes möglich.

Sofern das Eingabegerät mehrere Berührungspunkte zur gleichen Zeit verarbeiten kann (Multi-Touch-Fähigkeit), kann zeitgleich gezoomt als auch der Blickwinkel variiert werden. Bei Geräten mit Multi-Touch-Fähigkeit sind vorteilhafterweise das Eingabeelement für das Zoomen und die Eingabefläche EF7 zum Variieren des Blickwinkels gleichzeitig durch jeweils eine Hand bedienbar.

FIG 10 zeigt eine beispielhafte Darstellung der Eingabescheibe EF8 als externes Bediengerät bzw. integriert in einem externen Bediengerät, welches an einem Computer bzw. Ausgabegerät (z.B. Monitor) anschließbar ist. Das in FIG 10 angegebene Eingabegerät zur Bedienung per Stift und/oder Finger könnte sowohl eine klassische Touchpad-Funktionalität aufweisen, als auch im Sinne einer Erweiterung die Funktionalität zum Ändern des Blickwinkels durch die Eingabefläche EF8. Ein Wechsel

zwischen der klassischen Zeigergebung (Cursor) und dem Steuern eines Betrachtungswinkels könnte sowohl software-seitig ermöglicht werden, als auch durch einen Knopf/Schalter am Eingabegerät selbst oder an einem zugehörigen Eingabestift.

5

FIG 11a zeigt eine erste beispielhafte Darstellung der Eingabefläche auf einem SurfaceTM-Tisch (berührungsempfindlicher Oberflächentisch). In FIG 11a ist die Eingabefläche als Steuerkreis über dem Objekt angeordnet.

10

FIG 11b zeigt eine zweite beispielhafte Darstellung der Eingabefläche EF9 auf einem SurfaceTM-Tisch (berührungsempfindlicher Oberflächentisch). In FIG 11b ist die Eingabefläche EF9 als Eingabescheibe (zusätzliches Steuerelement) auf dem

15

Oberflächentisch angeordnet.

In den dargestellten Beispielen wird der Ausgangspunkt auf der kreisförmigen Eingabefläche zur Umrechnung auf einen Betrachtungswinkel jeweils durch einen Mauszeiger, Finger oder ein beliebiges anderes Bedienelement (Stift, usw.) vorgegeben.

20

Die Eingabefläche selbst kann hierbei sowohl rein durch Software für existierende Systeme realisiert werden, aber auch separat in Form von Hardware.

25

Verfahren und Bedienelement zum Festlegen eines Blickwinkels für einen Beobachter auf ein zwei- oder dreidimensionales Objekt, dargestellt auf einem Ausgabegerät, wobei die Festlegung des Blickwinkels durch Steuerung auf einer einfachen Kreisscheibe erfolgt. Ein Punkt auf dieser Scheibe wird dabei auf eine Position auf einer virtuellen Kugel umgerechnet. Durch die Achse, bestimmt durch die berechnete Position auf der virtuellen Kugel und dem Kugelmittelpunkt, wird der jeweilige Blickwinkel auf das Objekt festgelegt.

30

35

Bezugszeichen

	O1 - O7	Objekt
	BW1, BW2	Blickwinkel
5	W1, W2	Würfel
	NE1 - NE3	Navigationselement
	EF1 - EF9	Eingabefläche
	VK	Virtuelle Kugel
	UZ1 - UZ3	Übergangszone
10	KAL	Kreisaußenlinie
	ML1 - ML3	Markierungslinie
	M1 - M3	Mittelpunkt
	B1 - B2	Bildschirm
15		

Patentansprüche

1. Verfahren zum Festlegen eines Blickwinkels (BW1,BW2) für
einen Beobachter auf ein Objekt (O1 - O7), insbesondere drei-
5 dimensionales Objekt (O1 - O7), umfassend die folgenden
Schritte:

a) Festlegen eines Blickwinkels (BW1,BW2) für den Beob-
achter durch mechanisch-taktile oder indirekte Eingabe auf
einer kreisförmigen, im Wesentlichen ebenen, Eingabefläche
10 (EF1 - EF9),

wobei ein, durch die Eingabe festgelegter, Punkt der
kreisförmigen Eingabefläche (EF1 - EF9) in einen Positionspunkt
auf einer virtuellen Kugel (VK) umgerechnet wird,

wobei die Mittelpunkte der virtuellen Kugel (VK) und des
15 Objektes (O1 - O7) im Wesentlichen übereinstimmen, und

wobei durch die Verbindungslinie vom Mittelpunkt der
virtuellen Kugel (VK) zum Positionspunkt auf der Kugel (VK)
der Blickwinkel (BW1,BW2) für den Beobachter festgelegt wird,

wobei die mechanisch-taktile oder indirekte Eingabe von
20 der Eingabefläche (EF1 - EF9) kontinuierlich erfasst wird und
bei Eintritt in eine um den Kreisrand befindliche Übergangs-
zone (UZ1 - UZ3) der Eingabefläche (EF1 - EF9) automatisch
der Positionspunkt auf den hinteren Teil der virtuellen Kugel
(VK) wandert; und

25 b) Darstellen des Objektes (O1 - O7) bezüglich des fest-
gelegten Blickwinkels (BW1,BW2) auf einer Ausgabeeinrichtung
(B1,B2).

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei eine Kreisaußenlinie
30 (KAL) auf der Eingabefläche (EF1 - EF9) angebracht ist.

3. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei ein
Kreismittelpunkt (M1 - M3) auf der Eingabefläche (EF1 - EF9)
angebracht ist.

35

4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die
Übergangszone (UZ1 - UZ3) farblich oder taktile auf der Eingabefläche
(EF1 - EF9) angebracht ist.

5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Umrechnung einer Position auf der Eingabefläche (EF1 - EF9) auf den Positionspunkt der virtuellen Kugel (VK) durch eine Kegelmantel-Projektion oder Azimutal-Projektion erfolgt.
6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die kreisförmige Eingabefläche (EF1 - EF9) das Objekt (O1 - O7) selbst umgibt oder zwischen Beobachter und Objekt (O1 - O7) ist.
7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Blickwinkel (BW1, BW2) auf Ausschnitte des Objekts (O1 - O7) beschränkt ist.
8. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Eingabefläche (EF1 - EF9) konvex oder konkav ist.
9. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Blickrichtung (BW1, BW2) und/oder Ausgangspunkt des Beobachters um einen festen relativen Wert verschiebbar sind.
10. Bedienelement (NE1 - NE3, W1, W2), zur Ausführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 9.
11. Bedienelement (NE1 - NE3, W1, W2) nach Anspruch 10, wobei das Objekt (O1 - O7) bezüglich des festgelegten Blickwinkels (BW1, BW2) auf einer Ausgabeeinrichtung (B1, B2) darstellbar ist.
12. Bedienelement (NE1 - NE3, W1, W2) nach Anspruch 10 oder 11, wobei das Bedienelement auf der Ausgabeeinrichtung (B1, B2) darstellbar ist.
13. Bedienelement (NE1 - NE3, W1, W2) nach Anspruch 10, 11 oder 12, wobei das Bedienelement als separates Eingabeelement ausgestaltet ist.

14. Verfahren zum Ausrichten eines Objektes (O1 - O7) durch Festlegen seiner Lage im dreidimensionalen Raum, umfassend die folgenden Schritte:

a) Festlegen einer Achse des Objektes (O1 - O7);

5 b) Festlegen der Lage durch mechanisch-taktile oder indirekte Eingabe auf einer kreisförmigen, im Wesentlichen ebenen, Eingabefläche (EF1 - EF9),

wobei ein, durch die Eingabe festgelegter, Punkt der kreisförmigen Eingabefläche in einen Positionspunkt auf einer
10 virtuellen Kugel (VK) umgerechnet wird,

wobei die Mittelpunkte der virtuellen Kugel (VK) und des Objektes (O1 - O7) im Wesentlichen übereinstimmen, und

wobei das Objekt (O1 - O7) gemäß der festgelegten Achse gedreht wird, so dass die Verbindungslinie vom Mittelpunkt
15 der virtuellen Kugel (VK) zum Positionspunkt auf der Kugel (VK) und die festgelegte Achse übereinstimmen,

wobei die mechanisch-taktile oder indirekte Eingabe von der Eingabefläche (EF1 - EF9) kontinuierlich erfasst wird und bei Eintritt in eine um den Kreisrand befindliche Übergangs-
20 zone (UZ1 - UZ3) der Eingabefläche (EF1 - EF9) automatisch der Positionspunkt auf den hinteren Teil der virtuellen Kugel (VK) wandert.

15. Verfahren nach Anspruch 14, zusätzlich enthaltend folgenden Schritt:

c) Darstellen des Objektes (O1 - O7) bezüglich der durch die Lageveränderung sich ergebenden Ansicht.

16. Verfahren nach Anspruch 14, wobei das Objekt (O1 - O7) ein physikalisches Objekt (O1 - O7) ist, zusätzlich enthaltend folgenden Schritt:

d) Drehen des Objektes (O1 - O7) bezüglich der errechneten Lageveränderung.

35 17. Verfahren zum Verschieben einer Ansicht (BW1, BW2), umfassend die folgenden Schritte:

a) Festlegen der Lage durch mechanisch-taktile oder indirekte Eingabe auf einer kreisförmigen, im Wesentlichen ebenen, Eingabefläche (EF1 - EF9),

wobei ein, durch die Eingabe festgelegter, Punkt der kreisförmigen Eingabefläche (EF1 - EF9) in einen Positionspunkt auf einer virtuellen Kugel (VK) umgerechnet wird,

wobei die Ansicht (BW1, BW2) in Richtung und Entfernung des berechneten Positionsänderung des Punktes auf der Oberfläche der virtuellen Kugel (VK) verschoben wird,

wobei die mechanisch-taktile oder indirekte Eingabe von der Eingabefläche (EF1 - EF9) kontinuierlich erfasst wird und bei Eintritt in eine um den Kreisrand befindliche Übergangszone (UZ1 - UZ3) der Eingabefläche (EF1 - EF9) automatisch der Positionspunkt auf den hinteren Teil der virtuellen Kugel (VK) wandert.

18. Verfahren nach Anspruch 17, wobei die Ansicht einer Karte oder anderen zweidimensionalen Fläche entspricht.

19. Verfahren nach Anspruch 17, wobei die Ansicht (BW1, BW2) der Position einer Kamera in einer Ebene entspricht.

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 19, wobei eine Kreisaußenlinie (KAL) auf der Eingabefläche (EF1 - EF9) angebracht ist.

21. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 20, wobei ein Kreismittelpunkt (M1 - M3) auf der Eingabefläche (EF1 - EF9) angebracht ist.

22. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 21, wobei die Übergangszone (UZ1 - UZ3) farblich oder taktil auf der Eingabefläche (EF1 - EF9) angebracht ist.

23. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 22, wobei die Eingabefläche (EF1 - EF9) konvex oder konkav ist.

24. Bedienelement (NE1 - NE3,W1,W2) zur Ausführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 14 bis 23.

FIG 1

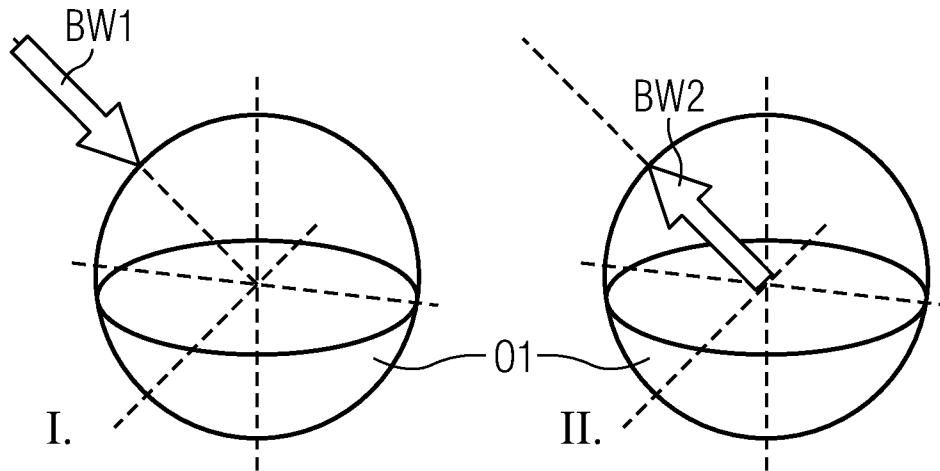


FIG 2A

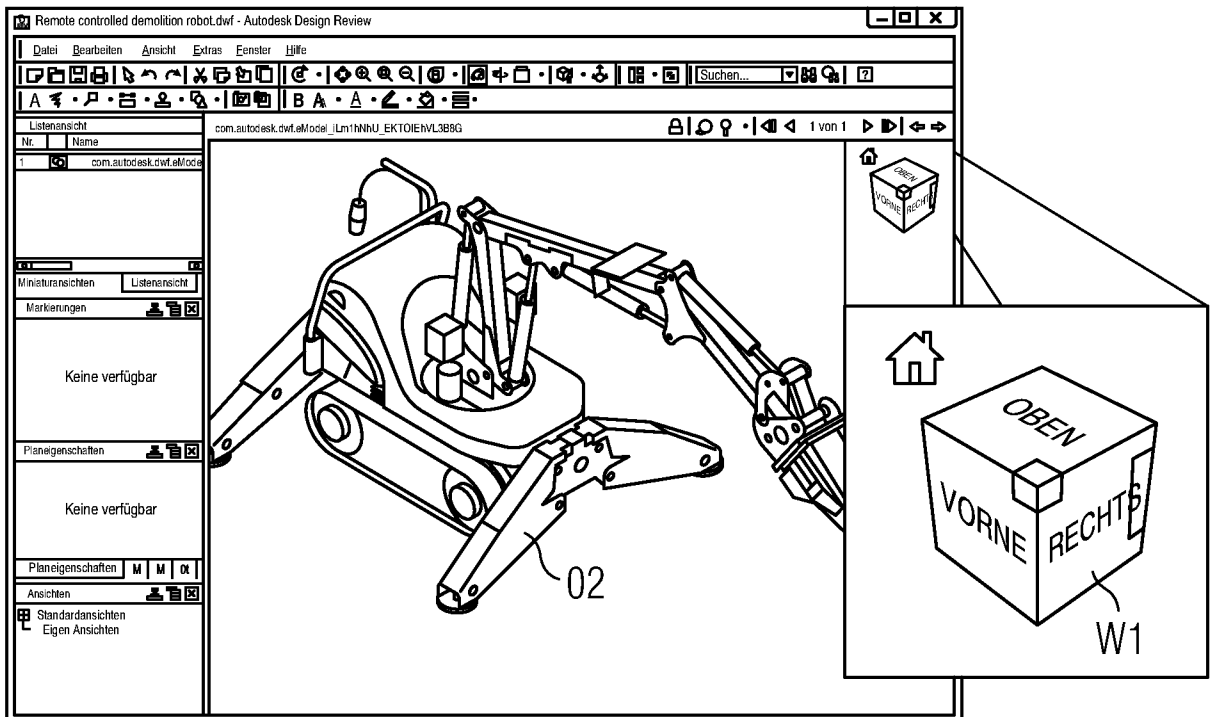


FIG 2B

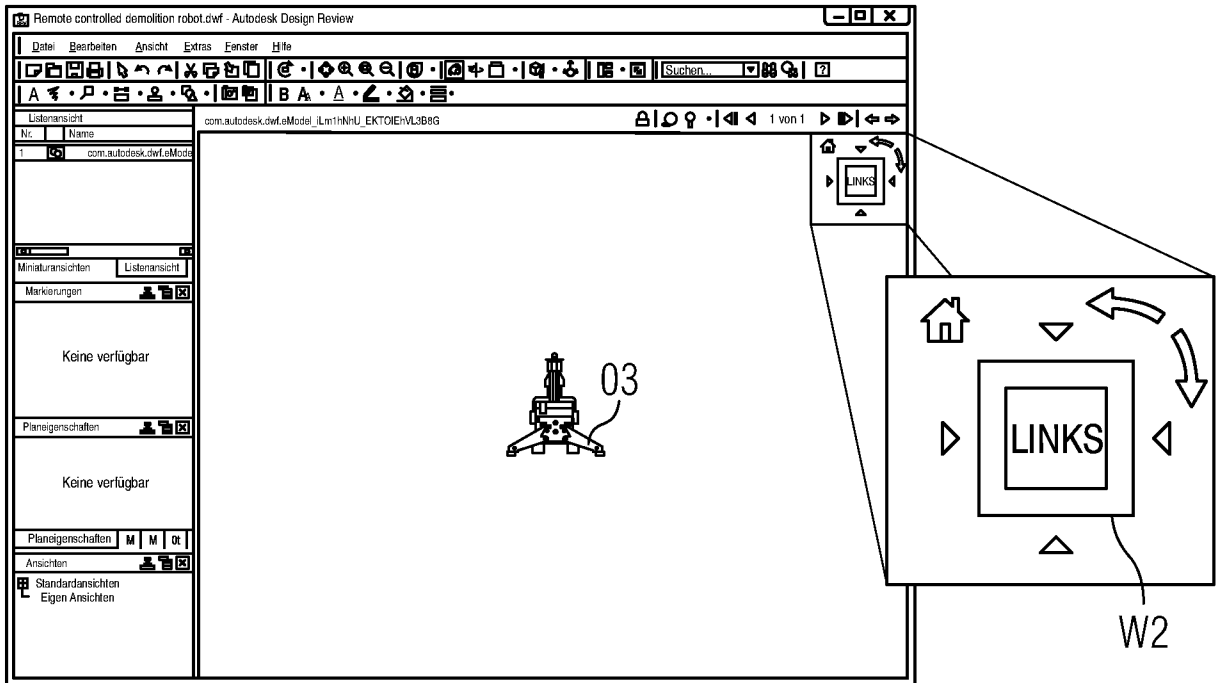


FIG 2C

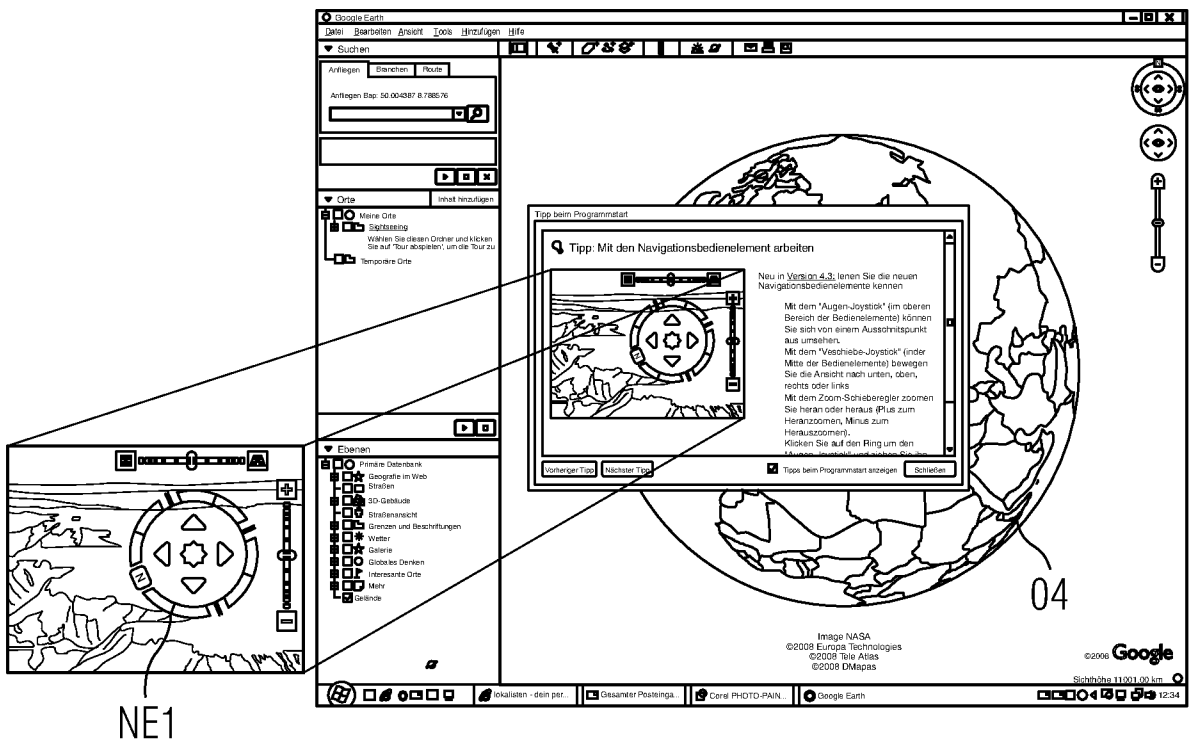


FIG 2D

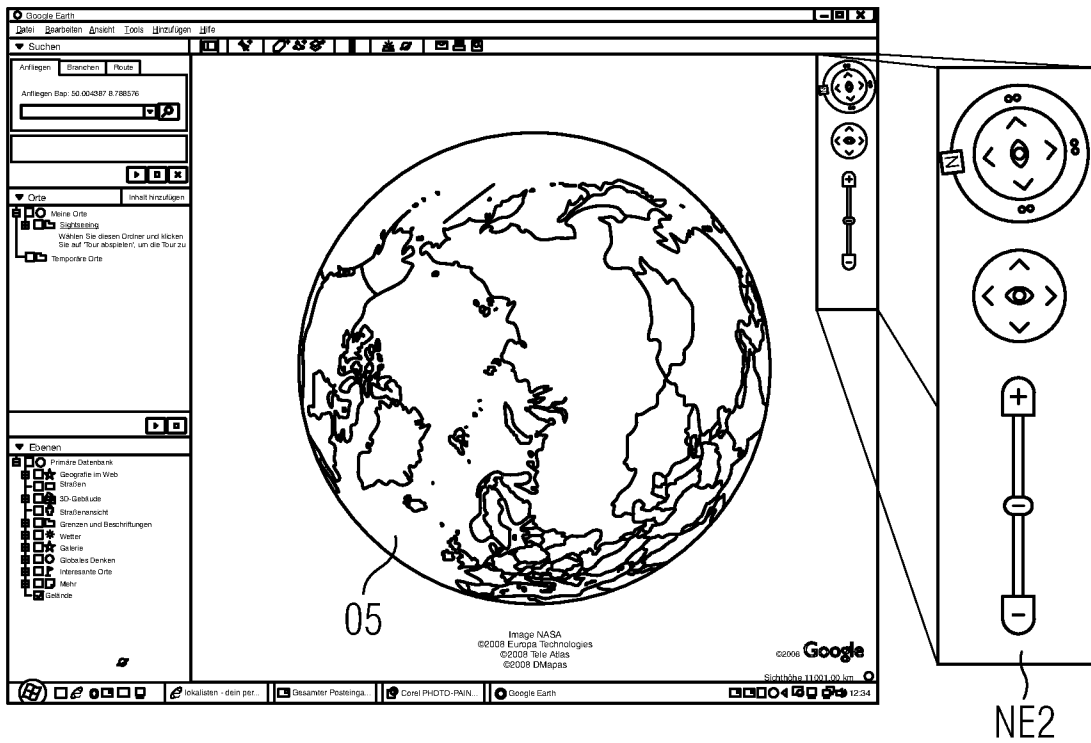


FIG 2E

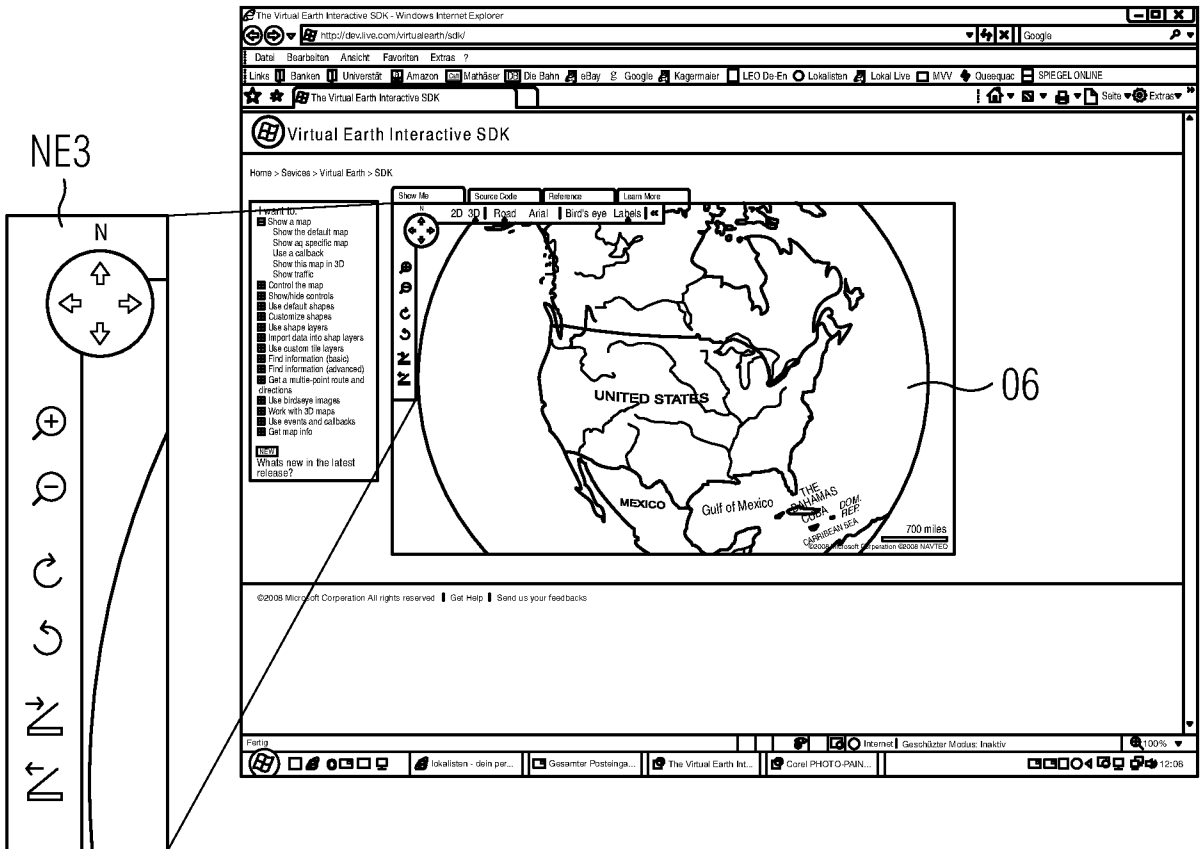


FIG 2F

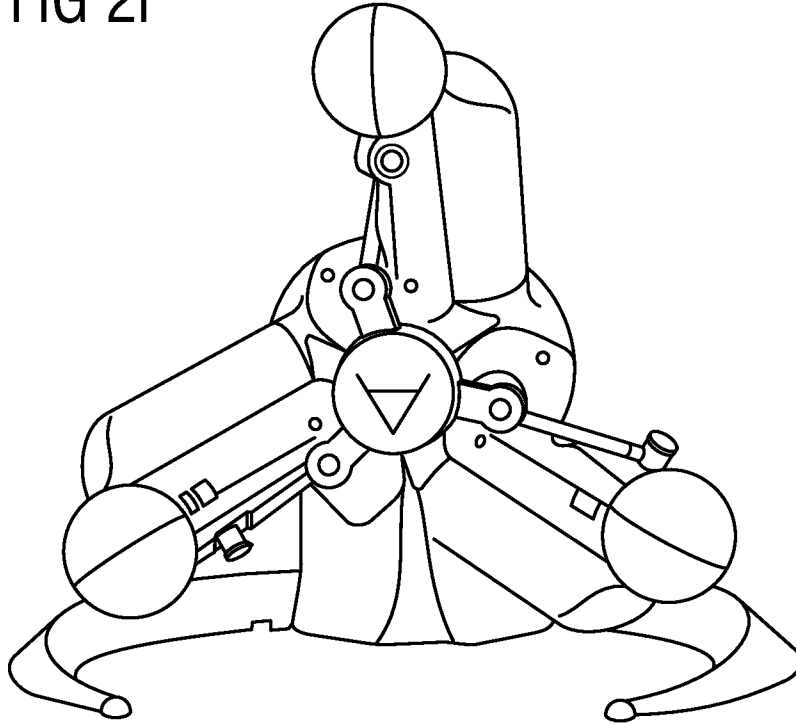


FIG 2G

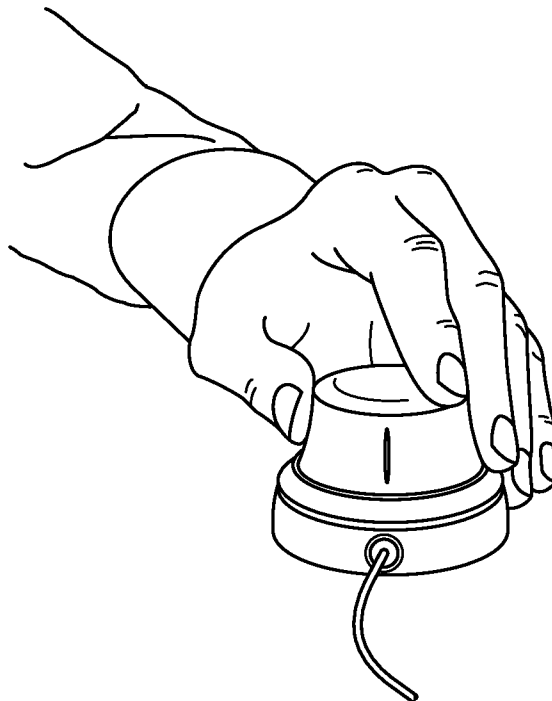


FIG 3

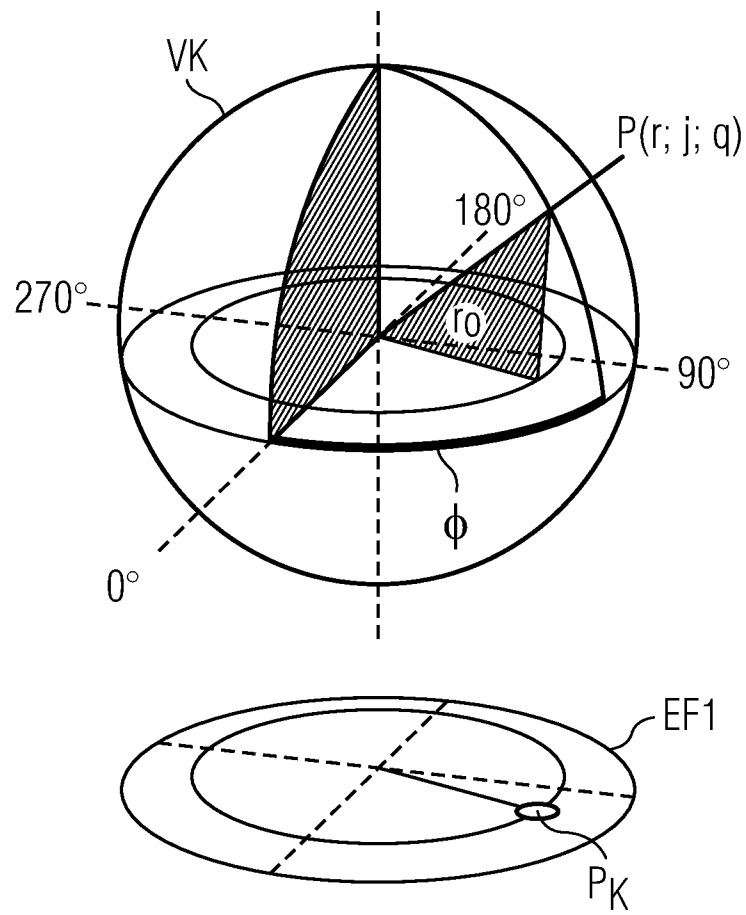


FIG 4

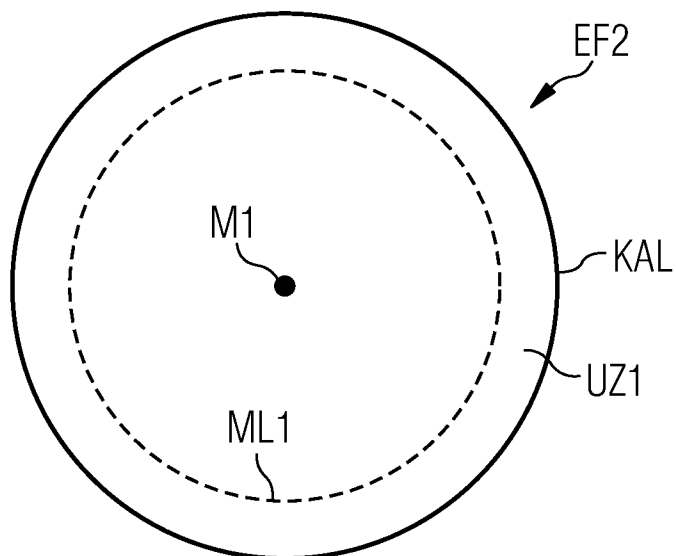


FIG 5

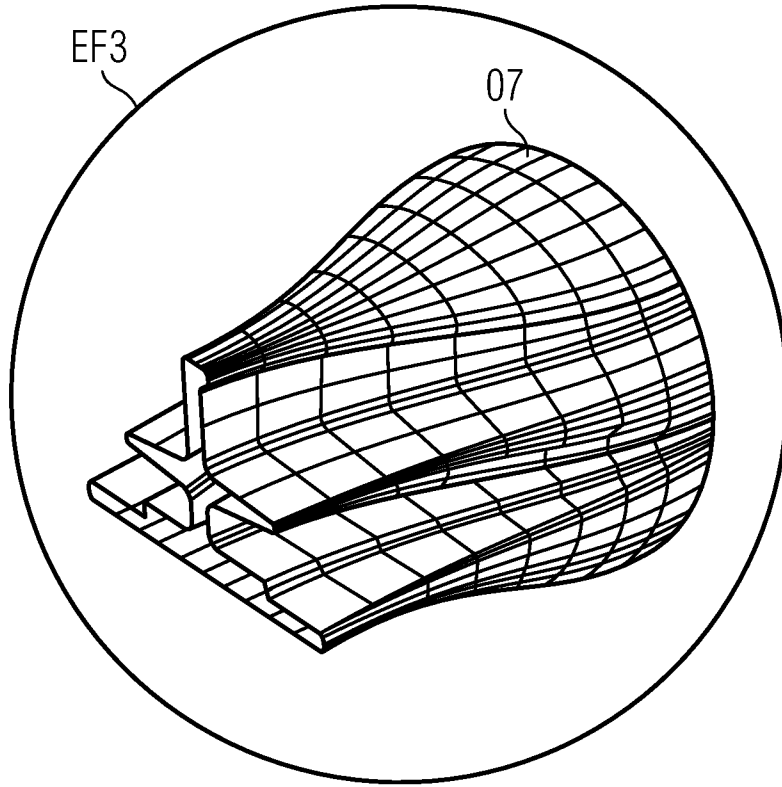


FIG 6

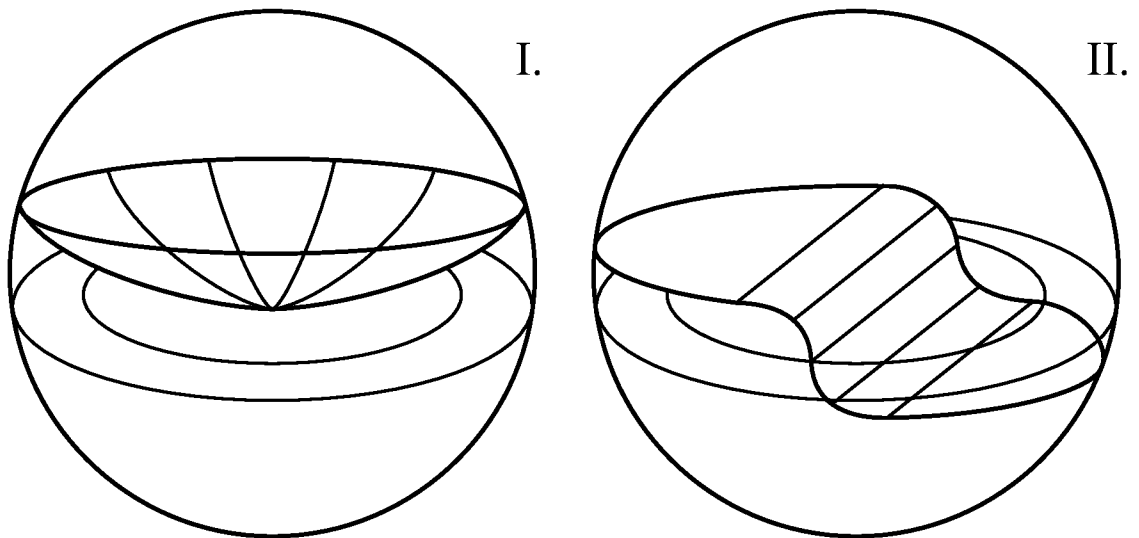


FIG 7

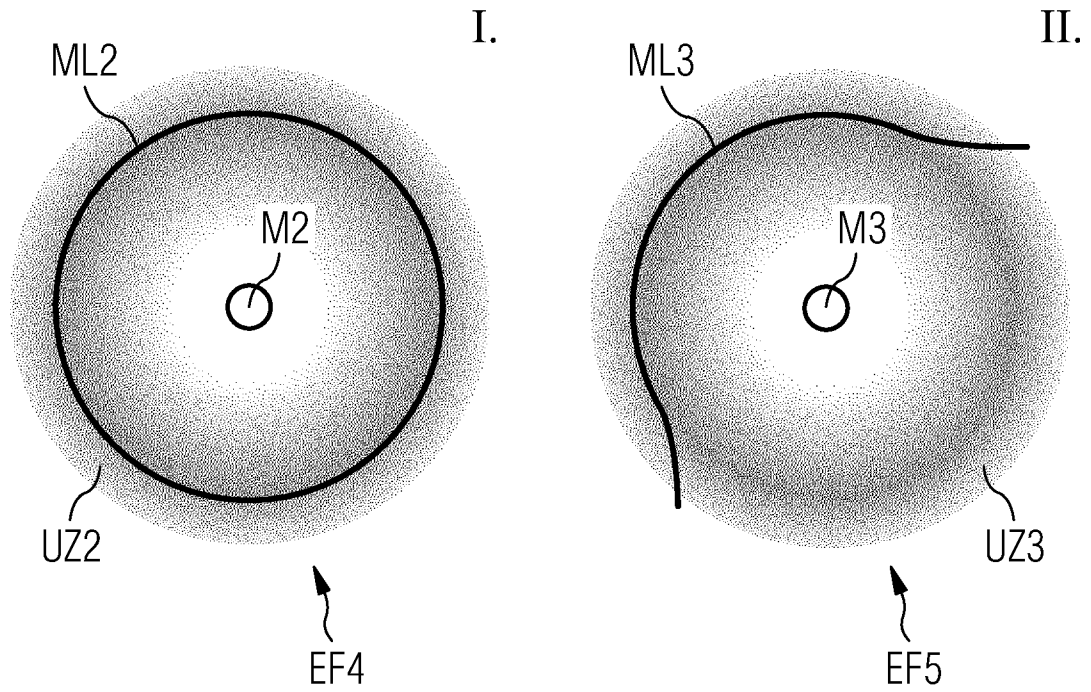


FIG 8

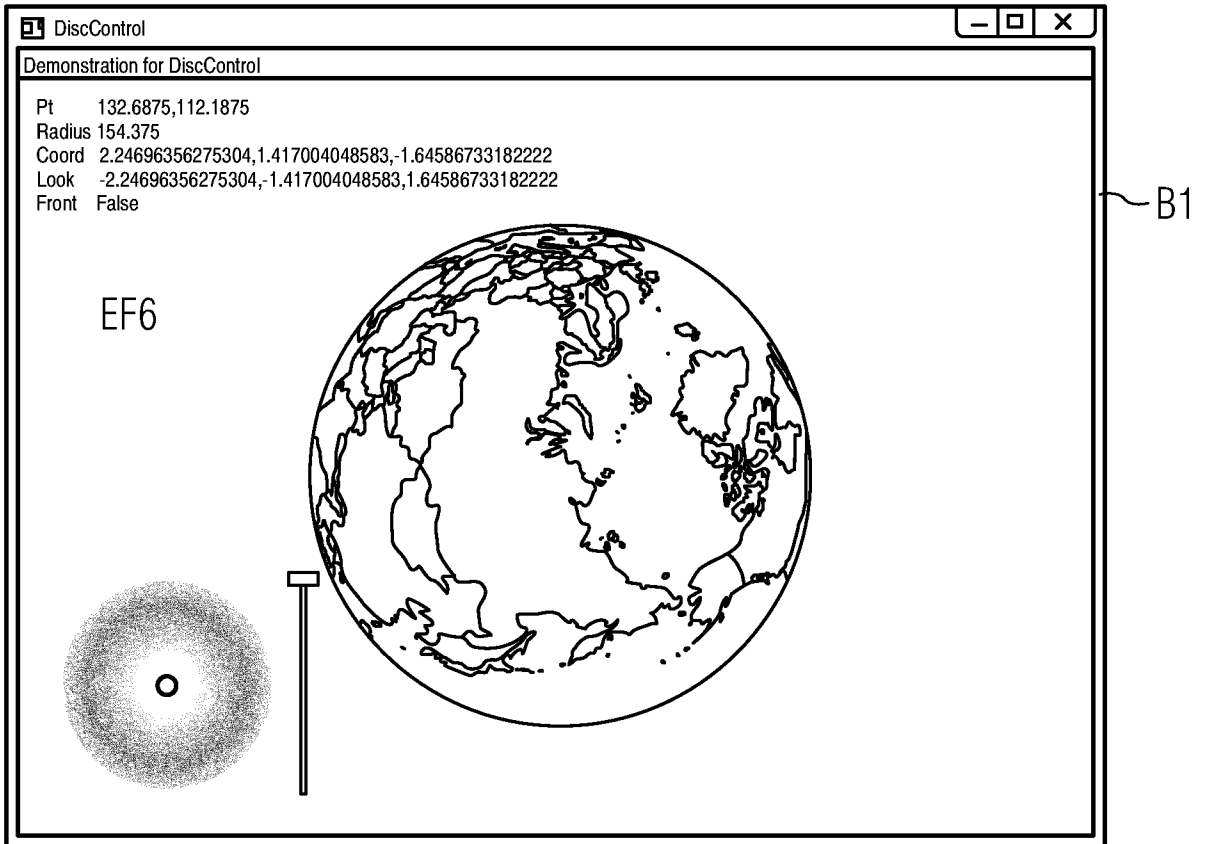


FIG 9

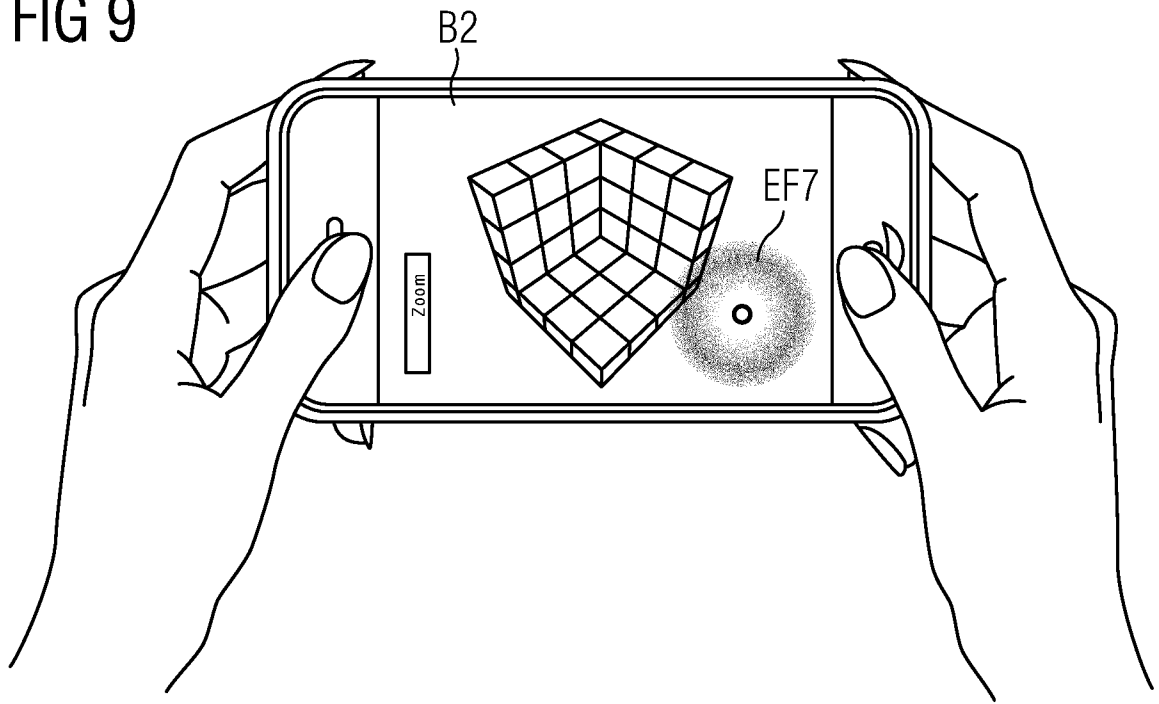


FIG 10

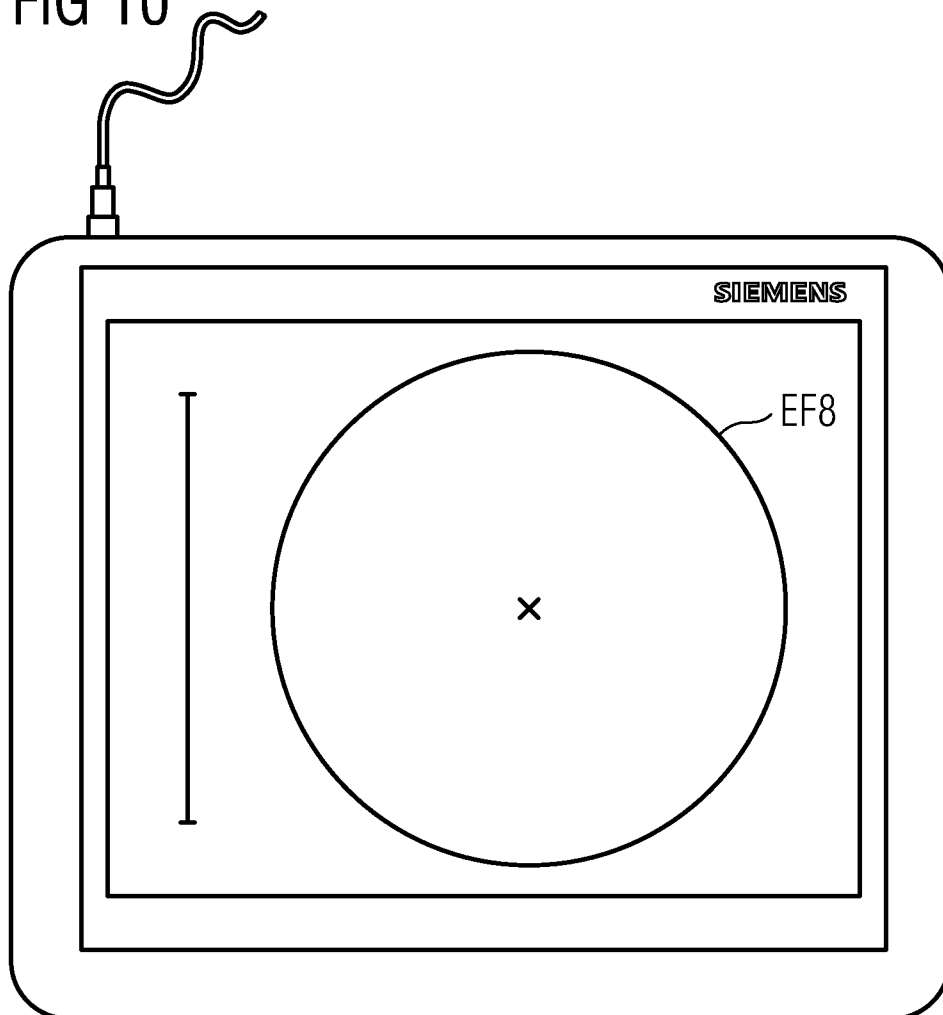
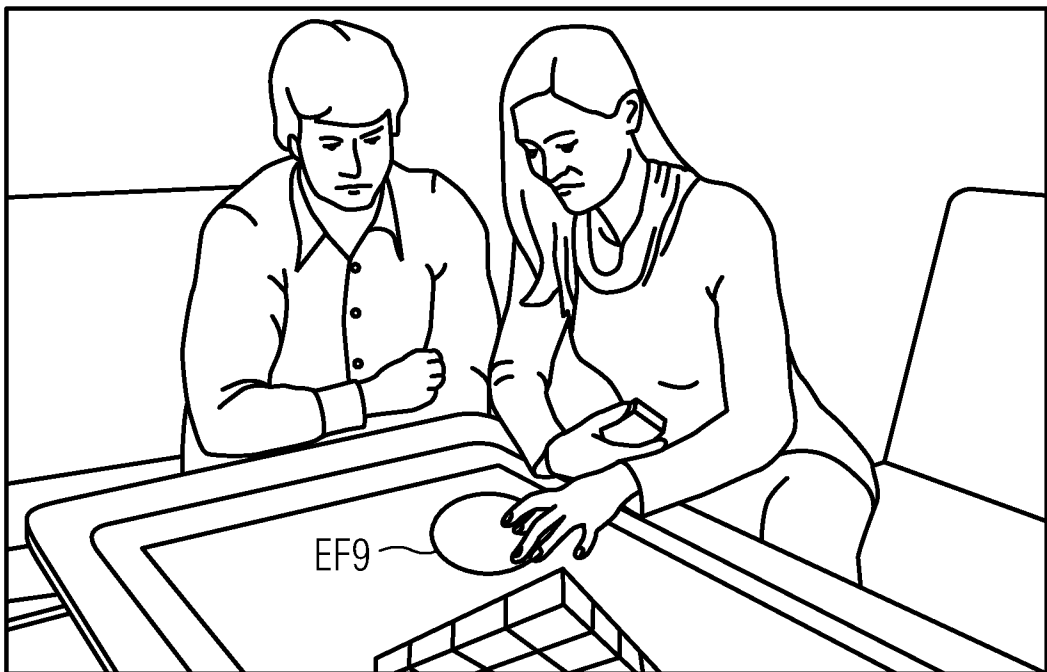


FIG 11A



FIG 11B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/060896

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. G06T3/40 G06F3/048 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 G06T		
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 practical, search terms used) EPO-Internal, INSPEC, 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	EP 1 363 246 A1 (FUJITSU LTD [JP]) 19 November 2003 (2003-11-19) * abstract paragraph [0008] - paragraph [0025] paragraph [0035] - paragraph [0123] paragraph [0180] - paragraph [0186] figure 6 figures 12-13	1-24
A	WO 2008/005505 A2 (APPLE INC [US]; HOTELLING STEVE PORTER [US]) 10 January 2008 (2008-01-10) paragraph [0108] - paragraph [0118] figures 18-25	1-24
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 document 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 <p align="center">28 October 2010</p>	Date of mailing of the international search report <p align="center">05/11/2010</p>	
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer <p align="center">Kielhöfer, Patrick</p>	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/060896

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2005/003986 A1 (DOMOTION LTD [KR]; CHOI YOUNG-GEUN [KR]) 13 January 2005 (2005-01-13) the whole document -----	1-24
A	US 5 751 927 A (WASON THOMAS D [US]) 12 May 1998 (1998-05-12) the whole document -----	1-24
A,P	BUXTON B: "MultiTouch Systems that I Have Known and Loved" INTERNET CITATION 9 October 2009 (2009-10-09), pages 1-27, XP007915504 Retrieved from the Internet: URL: <a href="http://www.billbuxton.com/multitouch0v
 erview.html">http://www.billbuxton.com/multitouch0v erview.html [retrieved on 2010-10-26] the whole document -----	1-24

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2010/060896

Patent document cited in search report	Publication date	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1363246	A1	19-11-2003	WO 02069276 A1	06-09-2002
			JP 4077321 B2	16-04-2008
			US 2006103650 A1	18-05-2006
			US 2004141014 A1	22-07-2004
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>				
WO 2008005505	A2	10-01-2008	EP 2047599 A2	15-04-2009
			US 2008007533 A1	10-01-2008
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>				
WO 2005003986	A1	13-01-2005	AU 2003258876 A1	21-01-2005
			CA 2531108 A1	13-01-2005
			EP 1639483 A1	29-03-2006
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>				
US 5751927	A	12-05-1998	NONE	
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>				

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2010/060896

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. G06T3/40 G06F3/048 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) G06F G06T		
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, INSPEC, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 363 246 A1 (FUJITSU LTD [JP]) 19. November 2003 (2003-11-19) * Zusammenfassung Absatz [0008] - Absatz [0025] Absatz [0035] - Absatz [0123] Absatz [0180] - Absatz [0186] Abbildung 6 Abbildungen 12-13	1-24
A	WO 2008/005505 A2 (APPLE INC [US]; HOTELLING STEVE PORTER [US]) 10. Januar 2008 (2008-01-10) Absatz [0108] - Absatz [0118] Abbildungen 18-25	1-24
-/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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" älteres Dokument, 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 anderen 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 28. Oktober 2010		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 05/11/2010
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Kielhöfer, Patrick

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2010/060896

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 2005/003986 A1 (DOMOTION LTD [KR]; CHOI YOUNG-GEUN [KR]) 13. Januar 2005 (2005-01-13) das ganze Dokument -----	1-24
A	US 5 751 927 A (WASON THOMAS D [US]) 12. Mai 1998 (1998-05-12) das ganze Dokument -----	1-24
A,P	BUXTON B: "MultiTouch Systems that I Have Known and Loved" INTERNET CITATION 9. Oktober 2009 (2009-10-09), Seiten 1-27, XP007915504 Gefunden im Internet: URL: http://www.billbuxton.com/multitouch0verview.html [gefunden am 2010-10-26] das ganze Dokument -----	1-24

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/060896

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1363246	A1	19-11-2003	WO 02069276 A1	06-09-2002
			JP 4077321 B2	16-04-2008
			US 2006103650 A1	18-05-2006
			US 2004141014 A1	22-07-2004
WO 2008005505	A2	10-01-2008	EP 2047599 A2	15-04-2009
			US 2008007533 A1	10-01-2008
WO 2005003986	A1	13-01-2005	AU 2003258876 A1	21-01-2005
			CA 2531108 A1	13-01-2005
			EP 1639483 A1	29-03-2006
US 5751927	A	12-05-1998	KEINE	